

PROYECTO MICRO MAR

Bioestimulantes con
microorganismos para reducir los
fertilizantes nitrogenados en
cultivos hortícolas

AVANCE RESULTADOS 2024-2025

Con el apoyo de:



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Fundación Biodiversidad



Marco de Actuaciones
Prioritarias para Recuperar
el **Mar Menor**

Desarrollan:



FEDERACIÓN
DE COOPERATIVAS
AGRIARIAS DE MURCIA



CEBAS
CENTRO DE EDAFOLOGÍA Y
BIOLOGÍA APLICADA DEL SEGURO

CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

www.proyectomicromar.es   

ÍNDICE

- 1** Resumen
- 2** Requerimientos de los fertilizantes nitrogenados en los cultivos hortícolas del Mar Menor
- 3** Estudio de teledetección
- 4** Estudio agroclimático de las parcelas
- 5** Identificación y aislamiento de la microbiota de suelos del campo de Cartagena
- 6** Caracterización de los microorganismos candidatos
- 7** Desarrollo del producto bioestimulante
- 8** Divulgación del proyecto

MICROMAR. Ciencia y naturaleza para el futuro del Mar Menor

Un puente entre la productividad agrícola y la salud ambiental

El proyecto MICROMAR nace como una respuesta estratégica y científica a uno de los desafíos más urgentes de la agricultura mediterránea: la conciliación de una actividad agraria competitiva con la protección de ecosistemas críticos, específicamente el Mar Menor. Bajo la premisa de que "menos puede ser más", esta iniciativa se centra en el desarrollo de bioestimulantes de vanguardia basados en microorganismos autóctonos para optimizar la nutrición de los cultivos y reducir drásticamente la dependencia de los fertilizantes nitrogenados convencionales.

Los tres pilares de la innovación

La estructura del proyecto se asienta sobre tres ejes fundamentales que trabajan de forma sinérgica. En primer lugar, la determinación de los requerimientos reales de nitrógeno en el campo de Cartagena, rompiendo con los esquemas de abonado tradicionales mediante ensayos de precisión (figura 1). En segundo lugar, la búsqueda de soluciones en la propia naturaleza: el aislamiento de bacterias y hongos del suelo local para crear una nueva generación de productos biológicos de "Km 0". Finalmente, el uso de la tecnología aeroespacial y la digitalización para monitorizar el estado de los cultivos con una exactitud sin precedentes.



Figura 1. Ensayos llevados a cabo para la evaluación de los programas de fertilización.

Un consorcio para el cambio

El éxito de este proyecto radica en su naturaleza colaborativa, integrando a centros de investigación líderes como el CEBAS-CSIC, la experiencia industrial de Atlántica Agrícola, el conocimiento tecnológico de Think Tank y el respaldo fundamental de organizaciones agrarias y cooperativas como COAGACART e Ideagro. Juntos, no solo buscan generar conocimiento científico, sino transferir soluciones prácticas y reales al agricultor, demostrando que la sostenibilidad es la única vía para garantizar el futuro del sector agroalimentario en la Región de Murcia.

Para más información, visite: proyectomicromar.es

2 Requerimientos de fertilizantes nitrogenados en cultivos hortícolas del Mar Menor

El desafío de la fertilización a medida

En el corazón del campo de Cartagena, el proyecto MICROMAR ha abordado una de las preguntas más críticas para la sostenibilidad del Mar Menor: ¿cuánto nitrógeno necesita realmente un cultivo para ser rentable y eficiente? El objetivo principal ha sido establecer una base científica sólida que permita optimizar cada unidad de fertilizante aplicada, evitando el excedente que puede acabar lixiviando hacia las aguas subterráneas y el ecosistema lagunar.

Diseño experimental

Para obtener respuestas fiables, durante la campaña 2024 se llevaron a cabo ensayos exhaustivos en las pedanías de Pozo Estrecho y Los Camachos (zona A1 de protección, figura 2). Utilizando como modelo el cultivo de la patata (variedad Soprano), se testaron diferentes niveles de aporte nitrogenado, desde el convencional (100%) hasta reducciones drásticas (25%) y aportes excesivos (140%). Estos ensayos permitieron mapear la respuesta de la planta no solo en términos de producción bruta, sino también en el desarrollo de su biomasa y la salud del suelo.



Figura 2. Vista panorámica y geolocalización de las parcelas.

Hallazgos clave sobre eficiencia y producción

Los resultados obtenidos han sido reveladores para el sector. Se demostró que es viable reducir la fertilización convencional hasta un 30% sin observar mermas significativas en la producción ni en el calibre comercial de la patata. Este "margen de seguridad" del 70-75% de la dosis habitual supone un ahorro económico directo y una reducción inmediata del riesgo ambiental. Por el contrario, se comprobó que los aportes superiores al 100% son ineficientes, ya que la planta es incapaz de procesar el exceso de nitrógeno, lo que satura el suelo innecesariamente sin aportar beneficios en la cosecha.

Calidad industrial y nutricional del producto

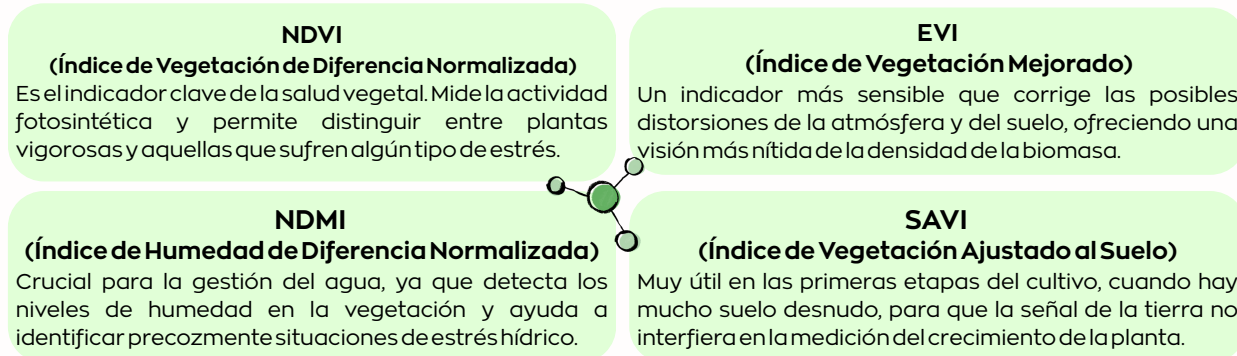
El estudio fue más allá de la cantidad, analizando la calidad interna del tubérculo. Se observó que una fertilización ajustada favorece niveles equilibrados de azúcares reductores y almidón, parámetros críticos para la industria alimentaria. Además, el manejo de precisión garantiza un mejor equilibrio mineral, evitando que el exceso de nitrógeno bloquee la absorción de micronutrientes esenciales como el zinc o el manganeso, obteniendo así un producto final más saludable y de mayor valor comercial.

3 Estudio de teledetección

La agricultura moderna ya no se entiende solo a pie de campo; ahora también se gestiona desde el espacio. En el marco del proyecto Micromar, la teledetección satelital se ha convertido en una herramienta diagnóstica fundamental. Mediante el uso de la constelación de satélites Sentinel-2, pertenecientes al programa Copernicus de la Unión Europea, hemos podido monitorizar de forma precisa y continua el estado de los cultivos experimentales en el Campo de Cartagena.

Índices espectrales: interpretando el lenguaje de las plantas

A diferencia de una fotografía convencional, los sensores satelitales captan información en bandas del espectro que el ojo humano no puede ver. Gracias a esta tecnología, el proyecto analiza diferentes índices que revelan el estado real del cultivo:



Resultados de la monitorización satelital

Durante la campaña de 2024, el seguimiento permitió identificar con exactitud los picos de actividad del cultivo. En las parcelas de Los Camachos, el vigor máximo se registró a mediados de abril, alcanzando valores de NDVI superiores a 0,7 (figura 3).

Esta información es crucial para validar las estrategias de fertilización: al comparar las imágenes satelitales de las zonas con menos nitrógeno frente a las convencionales, se pudo verificar visual y estadísticamente que las plantas bajo el protocolo de reducción de Micromar mantenían un estado de salud y vigor óptimo, idéntico al de las parcelas tratadas tradicionalmente.

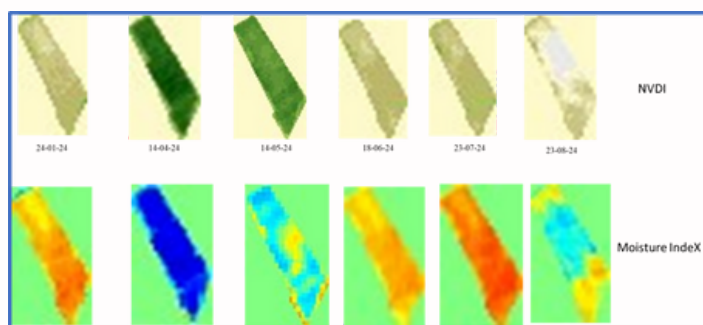


Figura 3. Índice NDVI e índice de Humedad de la parcela 1 de Los Camachos.

Hacia un sistema de apoyo a la decisión (DSS)

El valor final de la teledetección en este proyecto es su capacidad para alimentar sistemas inteligentes de apoyo a la decisión. Al integrar estos datos espaciales con la información climática y de suelo, se genera un modelo predictivo que avisa al agricultor sobre cuándo y cuánto fertilizar o regar. Esta tecnología permite pasar de una gestión generalista a una "cirugía agrícola", donde cada intervención en el campo está respaldada por datos precisos, maximizando la eficiencia y minimizando el impacto ambiental.

4 Estudio agroclimático de las parcelas

Caracterización del entorno ambiental

El éxito de cualquier intervención agrícola depende críticamente de las condiciones ambientales bajo las que se desarrolla. Para el proyecto Micromar, se ha realizado un estudio minucioso de las condiciones agroclimáticas de las zonas de ensayo en Pozo Estrecho y Los Camachos. Estas áreas son representativas del clima mediterráneo semiárido, caracterizado por inviernos suaves, veranos calurosos y una pluviometría escasa e irregular, factores que condicionan fuertemente la dinámica del nitrógeno en el suelo.

Monitorización de variables clave

Durante el ciclo de cultivo, se han registrado de forma continua variables como la temperatura del aire, la humedad relativa, la radiación solar y la velocidad del viento (tabla 1). El estudio destaca la importancia de la evapotranspiración, que en esta zona es elevada, obligando a una gestión del riego muy precisa. Las temperaturas suaves de la primavera de 2024 favorecieron un desarrollo equilibrado de la patata, aunque los episodios puntuales de calor intenso obligaron a ajustar los protocolos de riego para evitar el estrés térmico de las plantas.

Tabla 1. Valores promedio agroclimáticos calculados por meses de temperatura media (Tmed), temperatura máxima (Tmax), Temperatura mínima (Tmin), radiación media (Radm) y horas de sol.

Mes	Tmed (°C)	Tmax (°C)	Tmin (°C)	ETO (mm)	Precipitaciones (mm)	Radm (w/m2)	Hsol (h)
Sep	23.9	27.3	20.7	3.5	11.60	207.2	8.9
Oct	21.0	24.1	18.3	2.4	53.10	145.9	8.2
Nov	17.9	20.6	15.7	1.4	23.60	101.4	6.7
Dic	13.6	16.7	10.5	1.3	20.30	101.3	7.1

El suelo como reactor biológico

El análisis agroclimático se complementó con sensores de suelo que midieron la humedad y la temperatura a diferentes profundidades. Estas variables son determinantes para la actividad de los microorganismos bioestimulantes introducidos. Se observó que las condiciones de temperatura del suelo en las parcelas del campo de Cartagena son ideales para la colonización bacteriana, manteniéndose en rangos que favorecen la movilidad de nutrientes y la mineralización del nitrógeno orgánico.

Adaptación a la variabilidad climática

El estudio concluye que la variabilidad meteorológica propia de la Región de Murcia hace que las recetas de fertilización fijas sean ineficientes. Por ello, el análisis agroclimático de Micromar subraya la necesidad de integrar estaciones meteorológicas locales en las explotaciones. Solo mediante el conocimiento exacto del microclima de la parcela se puede predecir la demanda de nitrógeno de la planta y asegurar que los bioestimulantes aplicados encuentren las condiciones óptimas para ejercer su función promotora del crecimiento.

Identificación y aislamiento de la microbiota de suelos del campo de Cartagena

La búsqueda de los aliados naturales

Uno de los hitos más innovadores del proyecto MICROMAR ha sido la identificación de "aliados invisibles" en los propios suelos de la comarca. En lugar de utilizar cepas comerciales genéricas, se optó por una estrategia de prospección local, buscando microorganismos que ya estuvieran perfectamente adaptados a las condiciones extremas de salinidad, temperatura y pH de los suelos del campo de Cartagena. Esta estrategia garantiza que, al ser reintroducidos como bioestimulantes, los microorganismos tengan una probabilidad de supervivencia y eficacia mucho mayor.

Metodología de aislamiento y purificación

El proceso comenzó con la toma de muestras de suelo y rizosfera en parcelas representativas de la zona de Los Camachos. En el laboratorio, se aplicaron técnicas microbiológicas avanzadas para aislar bacterias y hongos con potencial beneficioso. Se utilizaron medios de cultivo selectivos para identificar aquellos capaces de fijar nitrógeno, solubilizar fósforo o producir fitohormonas. Tras un riguroso proceso de purificación, se seleccionaron inicialmente 12 aislados bacterianos que destacaron por su vigor y pureza en las placas de cultivo.

Diversidad taxonómica encontrada

La identificación genética de los aislados reveló una biodiversidad fascinante. Predominaron bacterias de los géneros *Pseudomonas* y *Bacillus*, conocidas por su gran versatilidad metabólica, pero también se identificaron géneros menos comunes como *Sinorhizobium*, *Streptomyces* y diversos hongos filamentosos. Esta diversidad es clave, ya que cada grupo aporta beneficios complementarios a la planta: mientras unos se especializan en la defensa frente a patógenos, otros son expertos en la movilización de nutrientes bloqueados en el suelo.

Selección de las cepas candidatas

De la colección inicial, se seleccionaron las 6 cepas con mejores resultados globales. Entre ellas destacan la Cepa 1 (*Bacillus megaterium*) y varias especies de *Pseudomonas* (Cepas 4, 9, 10 y 12) (tabla 2). Estas bacterias han demostrado ser las más prometedoras para formar parte de los futuros productos bioestimulantes, sentando las bases de una biotecnología agrícola de "kilómetro cero" que devuelve al suelo la vida que le es propia para ayudar al agricultor.

Tabla 2. Selección de cepas aisladas

Descripción	Código	Leyenda
<i>Bacillus megaterium</i>	Cepa 01	
<i>Pseudomonas tianjinensis /mendocina /hydrolytica</i>	Cepa 04	
<i>Streptomyces atrovirens / mutabilis</i>	Cepa 08	
<i>Pseudomonas oleovorans/ mendocina</i>	Cepa 09	
<i>Pseudomonas alkylphenolica</i>	Cepa 10	
<i>Pseudomonas sp./ putida /juntendi/mosselii/taiwanensis</i>	Cepa 12	

6 Caracterización de los microorganismos candidatos

Evaluando el potencial bioestimulante

Una vez aislados e identificados, los microorganismos seleccionados se sometieron a una batería de ensayos in vitro para cuantificar sus habilidades reales como promotores del crecimiento vegetal (PGPM). No basta con saber "quiénes son", sino que es fundamental entender "qué son capaces de hacer" por el cultivo. Esta caracterización es la que permite diseñar fórmulas equilibradas que ataquen diferentes frentes de la nutrición vegetal simultáneamente.

Aptitudes para la biofertilización NPK

Los ensayos demostraron capacidades sorprendentes en varias de las cepas. La *Pseudomonas alkylphenolica* (Cepa 10) destacó especialmente por su capacidad para solubilizar fósforo y potasio, minerales que a menudo están presentes en el suelo pero de forma no asimilable para la planta. Por su parte, la Cepa 1 (*Bacillus megaterium*) mostró una alta eficiencia en la fijación de nitrógeno atmosférico, una habilidad crítica para compensar la reducción de fertilizantes químicos en las parcelas de ensayo del Mar Menor.

Producción de fitohormonas y sideróforos

Más allá de la nutrición directa, se analizó la capacidad de los microorganismos para "comunicarse" con la planta. Se midió la producción de ácido indolacético (auxinas), una hormona clave que estimula el crecimiento de las raíces; en este aspecto, las Cepas 1 y 12 fueron las más prolíficas. Además, se detectó una alta producción de sideróforos en las cepas de *Streptomyces* y *Pseudomonas* (figura 4), moléculas que "secuestran" el hierro del suelo para entregárselo a la planta, mejorando su verdor y capacidad fotosintética incluso en suelos calizos.

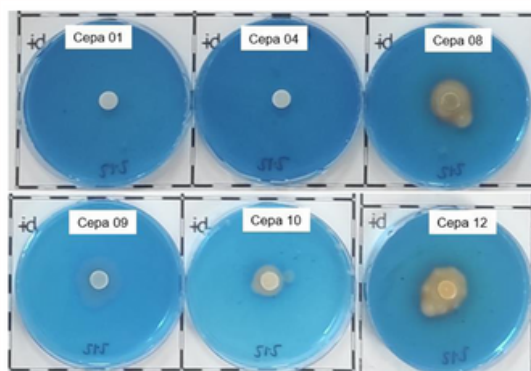


Figura 4. Capacidad in vitro de producción de sideróforos de las cepas seleccionadas.

Resistencia y compatibilidad ambiental

Un aspecto fundamental de la caracterización fue comprobar la robustez de estas cepas frente a factores de estrés. Se evaluó su crecimiento en diferentes rangos de temperatura y salinidad, confirmando que, al ser autóctonas del campo de Cartagena, mantienen su actividad biológica incluso en las duras condiciones del verano murciano. Esta caracterización técnica detallada es la que garantiza que los productos desarrollados en Micromar no sean solo una promesa teórica, sino una herramienta biológica potente y fiable.

7 Desarrollo del producto bioestimulante

De la placa de laboratorio al envase comercial

El último eslabón de la cadena de innovación en MICROMAR es la transformación de los microorganismos seleccionados en un producto industrial estable, fácil de aplicar y eficaz en campo. Liderado por Atlántica Agrícola, este proceso de desarrollo ha superado los retos de la escalabilidad, pasando de cultivar bacterias en pequeños matraces a producir formulados en polvo con una alta concentración de unidades formadoras de colonias (UFC) y una larga vida útil.

La tecnología de secado por atomización

Para garantizar que las bacterias sobrevivan al almacenamiento y lleguen vivas al suelo del agricultor, se ha utilizado la avanzada tecnología de Spray Drying (figura 5). Este proceso consiste en transformar la suspensión bacteriana líquida en un polvo seco mediante una ráfaga de aire caliente controlada. La clave del éxito ha sido el uso de agentes protectores (como maltodextrinas y azúcares especiales) que encapsulan a los microorganismos, protegiendo sus membranas celulares durante el secado y asegurando que "despierten" con vigor una vez aplicados con el riego.



Figura 5. Uso de *Spray Drying* para la transformación de materia bacteriana en polvo.

Durante la fase de desarrollo, se realizaron múltiples pruebas variando temperaturas, caudales de aire y presiones de atomización. El resultado ha sido la creación de 14 formulados experimentales diferentes. Se han buscado productos con una humedad final inferior al 5% para prevenir la degradación y asegurar una estabilidad térmica que permita su almacenamiento en condiciones de campo sin perder eficacia. De estos, los 10 mejores formulados han sido seleccionados por su excelente viabilidad bacteriana y facilidad de disolución.

Preparados para la validación final

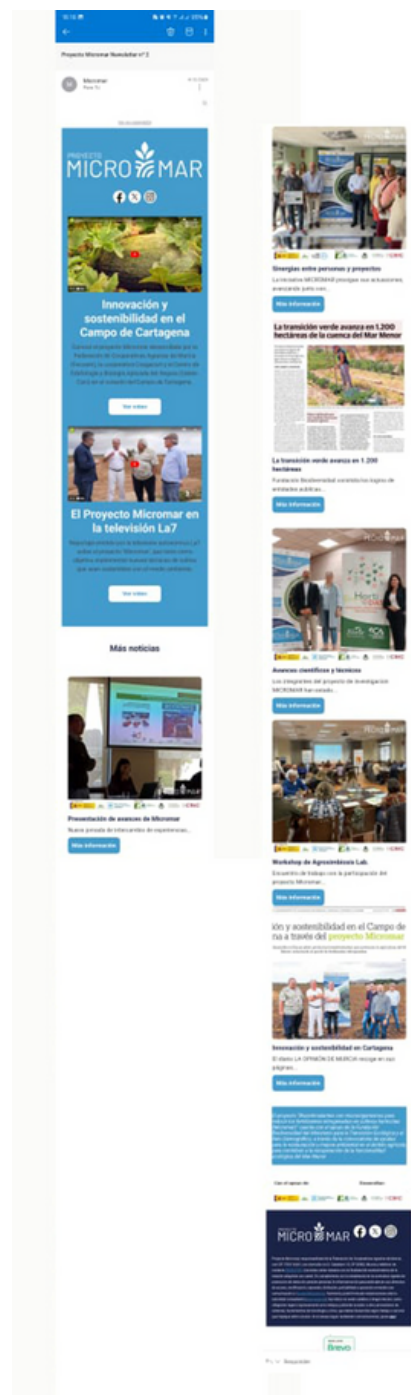
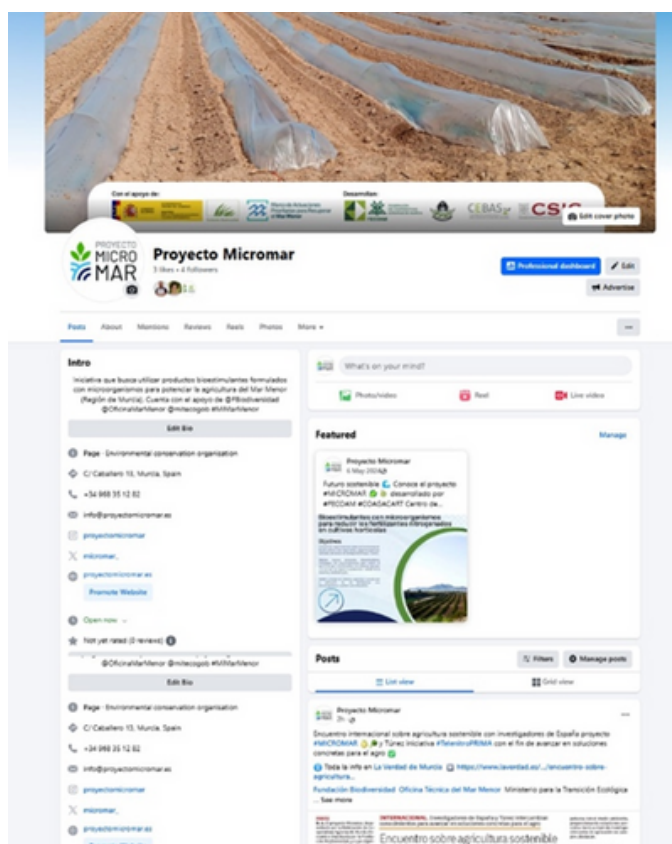
Estos nuevos bioestimulantes no son solo un avance técnico, sino un hito hacia una economía circular y sostenible. Al estar basados en microbiota local y formulados con tecnologías de mínima huella ambiental, representan el futuro de los insumos agrícolas. Los productos resultantes están ahora listos para ser aplicados en las parcelas comerciales durante las campañas de 2025 y 2026, donde deberán demostrar su capacidad para mantener la productividad de la patata y la lechuga bajo el régimen de reducción de nitrógeno propuesto por el proyecto.

- Código QR del proyecto:



- Difusión vía correo electrónico de información online a suscriptores por medio de listas de difusión.

- Participación en redes sociales con puesta en marcha de perfiles en las principales plataformas de difusión (Instagram, Facebook, X) ofreciendo información sintética y continuada del proyecto.



- Diseño de folleto con información sobre el proyecto MICROMAR para distribuir a interesados y sectores.

El objetivo principal del proyecto Micromar es utilizar productos bioestimulantes formulados con microorganismos para potenciar la agricultura del Mar Menor, reduciendo el aporte de fertilizantes nitrogenados.

Desarrollo de productos bioestimulantes con microorganismos que reduzca al menos un 30% la aplicación de fertilizantes nitrogenados en cultivos de lechuga y melón.

Establecer estrategias de fertirrigación de bajo coste sostenibles y respetuosas con el medioambiente, testándolas en diferentes parcelas para evaluar la eficacia de los distintos tratamientos.

El proyecto 'Bioestimulantes con microorganismos para reducir los fertilizantes nitrogenados en cultivos hortícolas (Micromar)' cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Convocatoria de ayudas para la restauración y mejora ambiental en el ámbito agrícola, para contribuir a la recuperación de la funcionalidad ecológica del Mar Menor.

Escanea este código QR y accede a toda la información

PROYECTO MICROMAR
Bioestimulantes con microorganismos para reducir los fertilizantes nitrogenados en cultivos hortícolas

www.proyectomicromar.es

Con el apoyo de:

ACCIONES

Determinar qué cantidad de nitrógeno real necesitan los cultivos. Hoy en día hay muchas variedades que proceden de programas de mejora que no conocen realmente cómo se comporta la fertilización nitrogenada.

El proyecto pretende disminuir el nitrato que vienen de los fertilizantes usando productos bioestimulantes con microorganismos que incrementen el uso eficaz del nitrógeno en la parcela, ya que los microorganismos por sí solos pueden fijar el nitrógeno atmosférico fijándolo al suelo en forma de amonio; ayudan a las raíces de las plantas a absorber el nitrógeno del suelo en más cantidad (secretan sustancias llamadas fitohormonas) y son capaces de incrementar la actividad biológica del nitrógeno en las plantas.

También se estudia el perfil de los microorganismos del suelo del Mar Menor y se seleccionan los mejores que puedan ayudar a ahorrar fertilizantes con ensayos in vivo

Se fabrica el producto con las cepas seleccionadas y se ensaya la interacción de las dosis de nitrógeno con los productos bioestimulantes seleccionados.

OBJETIVOS

Conocer los requerimientos reales de fertilizantes de los dos cultivos más importantes, según la superficie cultivada, del Campo de Cartagena (lechuga y melón).

Obtener nuevos productos bioestimulantes formulados con microorganismos para reducir el aporte de agua y fertilizantes a los sistemas agrarios a la vez que se mejora la producción, calidad de la cosecha y salud del suelo.

Validar y evaluar en sistemas agrícolas a escala real la aplicación de los fertilizantes con microorganismos mediante parcelas piloto.

- Diseño de un cartel con información básica del proyecto.



- Diseño de materiales de marketing como libretas y bolígrafos, con la identidad del proyecto.



- Reuniones técnicas con profesionales

Proyecto CultivEco



Jornada inicial de coordinación



Jornada Agrosimbiosis, un laboratorio vivo para la Transición Agroecológica en el Mar Menor



III Demo HortiDATA



Jornada Agrosimbiosis Lab



Jornada custodia del agua



Workshop Centro Tecnológico de la Energía y del Medio Ambiente (Cetenma)



Jornada proyecto New Agro Mar Menor



Jornada MICROMAR-Telenitro



- Reuniones integrantes del proyecto



- Publicación de artículos

MURCIA

R. A. El proyecto Micromar, desarrollado por la Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (Fecoam) e impulsado por la Fundación Biodiversidad, y cuyo objetivo es utilizar productos bioestimulantes formulados con microorganismos para potenciar la agricultura del Mar Menor, reduciendo el aporte de fertilizantes nitrogenados, estuvo presente en el encuentro de trabajo internacional sobre Agricultura Sostenible, desarrollado en las instalaciones del Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (Cebas-CSIC).

Equipos investigadores de Micromar, así como de la iniciativa Telenitro, desarrollada por el Instituto de Ciencia y Tecnología del Agua tunecino (Istteg, en sus siglas en francés) e impulsada por la Fundación PRIMA, y del Cebas-CSIC, aunaron esfuerzos y sinergias «para establecer un enfoque común para la sostenibilidad agrícola», afirma Francisco García, investigador del proyecto Micromar y del Cebas-CSIC.

Así, uno de los puntos clave de estas jornadas de trabajo fue la visita a zonas vulnerables del Mar Menor, donde se puso en valor la complementariedad entre los proyectos español y tunecino. Como explican desde Fecoam, se llevaron a cabo visitas a las parcelas de Micromar en Pozo Estrecho (Cartagena), recorriendo campos experimentales en los que se aplican

INTERNACIONAL. Investigadores de España y Túnez intercambian conocimientos para avanzar en soluciones concretas para el agro

Encuentro sobre agricultura sostenible con los proyectos Micromar y Telenitro



Participantes en la jornada sobre agricultura sostenible en las instalaciones del Cebas-CSIC. Fecoam

soluciones innovadoras para mitigar la contaminación por fertilizantes y mejorar la gestión de los suelos agrícolas.

Como explican los organizadores del encuentro, Micromar trabaja directamente con agricultores para implementar prácticas

sostenibles y regenerativas en zonas agrícolas sensibles basados en el uso de bioproductos formulados con microorganismos. Por otro lado, Telenitro desarrolla herramientas biotecnológicas avanzadas, como monitorización por imágenes hiperespectrales y técnicas de inhibición de la nitrificación (plantas NBI y extractos botánicos), para optimizar el uso de los fertilizantes y reducir la contaminación.

«La colaboración entre estos proyectos refuerza el compromiso por una agricultura más eficiente y res-

petuosa con el medio ambiente, proporcionando soluciones concretas tanto a nivel de investigación como de aplicación en campo», destacan.

Hacia un futuro agrícola más sostenible

Para el investigador Francisco García, este encuentro ha servido para fortalecer los lazos entre España y Túnez en la investigación agrícola y la gestión sostenible de los recursos naturales. «La sinergia entre Cebas e ISTTEG dentro de los proyectos Micromar y Telenitro abre nuevas oportunidades para la transferencia de conocimiento y el desarrollo de estrategias conjuntas que contribuyan a la sostenibilidad del sector agrícola en ambas regiones», destaca el investigador.

El proyecto 'Bioestimulantes con microorganismos para reducir los fertilizantes nitrogenados en cultivos hortícolas' (Micromar) cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la convocatoria de ayudas para la restauración y mejora ambiental en el ámbito agrícola, para contribuir a la recuperación de la funcionalidad ecológica del Mar Menor.

Además de Fecoam y Cebas-CSIC, colabora la Cooperativa de Agricultores y Ganaderos del Campo de Cartagena (Coagacart).

LA VERDAD

DIARIO DE LA MAÑANA FUNDADO EN 1903
ESTA LA VERDAD FUNDADA S.A. DEPTO. LEGAL MUR 1/1318

Director Alberto Aguirre
de Cácer

Jefe de edición
Vicente Rodríguez Ríos

Jefe de arte
Mar Saura Izquierdo

Jefe de fotografía
Enrique Martínez Bono

Director General
Antonio Pizera Corraliza

Director de control de gestión
Miguel Garrigues Orejero

Directora comercial
Alicia Torra Carrón

Teléfono de atención al cliente 902 300 000

Región de Murcia

FECOAM

Ministerio de Transición Ecológica y Reto Demográfico

La transición verde avanza en 1.200 hectáreas de la cuenca del Mar Menor

Fundación Biodiversidad constata los logros de entidades públicas y privadas en fertilización, agricultura ecológica y restauración ambiental

JOSÉ ALBERTO GONZÁLEZ

MURCIA. La incorporación de buenas prácticas agrarias, la disminución del aporte de nitratos, el uso de «biósoluciones» en la fertilización de cultivos y la renaturalización de espacios afectados por la erosión y las inundaciones son algunos objetivos prioritarios del Gobierno central, en su estrategia de impulso a la «transición agroecológica» en la cuenca del Mar Menor. Lo hizo a través de la Fundación Biodiversidad, una entidad adscrita al Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico (Miteco), que ha constatado ya los primeros avances en una superficie de 1.200 hectáreas. Ello, dentro de la ejecución de once proyectos públicos, privados y mixtos que ha financiado con 16,2 millones de euros.

En los últimos meses, «se han adherido fincas agrícolas a las iniciativas que se están poniendo en marcha. En las explotaciones, se están realizando visitas de diagnóstico para caracterizar en profundidad los tipos de cultivos, prácticas agrarias y percepciones de los gestores y para planificar las acciones a implementar», indican a LA VERDE fuentes de la Fundación Biodiversidad.

Y se refirieron a una fertilización más respetuosa con la conservación del suelo; el manejo sostenible de los abonos; los huertos agroecológicos; la plantación de setos y cubiertas verdes; la renaturalización de pequeñas lagunas; la plantación de setos y de cubiertas vegetales; y la elaboración de censos y los seguimientos de la tortola europea y otras aves, de murciélagos y de invertebrados como «indicadores de biodiversidad» y claves en



Un componente del proyecto de restauración agroecológica 'AgrosimbiosisLab', de la UMu y el Cebas-CSIC. R.A.

Ribera defiende que sus medidas favorecen al sector agrario

La ministra para la Transición Ecológica, Teresa Ribera, dijo el miércoles en el Congreso de los Diputados que «una muy buena parte del campo español se siente protegida y satisfecha» con el Gobierno. El PP acusó al Ejecutivo de destruir 250.000 empleos en la agricultura y reprochó a Ribera no haberse reunido con nin-

«el control de plagas».

Las actuaciones abarcan también la activación de redes de «fincas faro» para el asesoramiento a otras en la conversión a agricul-

Impulsa las 'fincas faro', la formación en técnicas sostenibles y la protección de aves; y prepara ayudas para el sector ganadero

gura organización agraria y haber apoyado la Ley de Restauración de la Naturaleza de la UE, que ve perjudicial para el campo. Ribera respondió que el Gobierno «está atacando directamente» los problemas del sector, «como el cambio climático, la sequía y la restauración de los ecosistemas». Y señaló: «Menos sofismas y más restauración de la naturaleza, para que en el Mar Menor y en Doñana pueda seguir plantándose y puedan seguir desarrollándose actividades de todo tipo».

tura ecológica; las acciones de formación, como cursos sobre sistemas agroalimentarios agroecológicos (horticultura y cultivos leñosos); la promoción de redes de voluntarios y grupos de trabajo; y las sinergias entre los proyectos. Los beneficiarios, con entre 520.000 euros y 50 millones, son Ailampo, Cebas-CSIC, UMu, Fundación Estrella de Levante, Coag-IR Murcia, Imida, Colegio Oficial de Ingenieros Agrónomos, Socie-

dad Española de Agricultura Ecológica y Agroecología (Seae), UPCT, Fundación para la Investigación del Clima (FIC), Ataja, Proexport, Fecocam, Coag, Fundación Sierra Minera, Inia-CSIC, Ayuntamiento de Cartagena y Comunidad de Regantes del Campo de Cartagena.

En ocho municipios

Los programas se desarrollan en ocho de los diez municipios de la cuenca: San Pedro del Pinatar, San Javier, Los Alcázares, Torre Pacheco, Fuente Álamo, Cartagena, Murcia y Mazarrón. Mientras, Fundación Biodiversidad sigue «trabajando» en una convocatoria similar de ayudas (de hasta 20 millones de euros) para el sector de la ganadería, que afronta retos como la gestión de los purines de las granjas porcinas para evitar la contaminación por nitratos. La Fundación, que se reúne con representantes del sector en junio de 2023, prevé «consultar y dar participación al sector para poder definir» la convocatoria «próximamente».

Cooperativismo FCOAM

INICIATIVA. Un equipo multidisciplinar implementa estrategias de fertilización naturales y sostenibles en el Campo de Cartagena

El proyecto Micromar desarrolla nuevas técnicas de cultivo aunando innovación y sostenibilidad

MURCIA. Ribera Aragón. La Federación de Cooperativas Agrarias de Murcia (Fecocam), a través de su actividad diaria, tiene como uno de sus objetivos principales el desarrollo agrario, el aumento de la competitividad y la excelencia de todo el sector. Como explican desde la federación, es en donde la innovación y la investigación son herramientas clave para alcanzar esa meta.

En este sentido, la iniciativa Micromar, desarrollada por Fecocam junto a la Cooperativa de Agricultores y Ganaderos del Campo de Cartagena (Coagcarta), y el Centro de Edafología y Biología Aplicada del Segura (Cebas-CSIC), tiene como objetivo implementar nuevas técnicas de cultivo que sean sostenibles con el medio ambiente.

«El fin, explican desde este proyecto, es obtener nuevos productos biológicos formulados con microorganismos para reducir el aporte de agua y fertilizantes a los sistemas agrarios, a la vez que se mejora la producción, calidad de la cosecha y salud del suelo».

«Queremos establecer estrategias de fertilización naturales y sostenibles a través de bioestimulantes y microorganismos», remarca Pedro Sánchez, responsable de proyectos de innovación de la Federación de cooperativas.

Puede en marcha durante este año 2024, sus integrantes han participado en numerosos encuentros científicos y reuniones de trabajo donde se han detallado los objetivos y acciones en esta iniciativa, como explica Francisco García Sánchez, investigador del Cebas-CSIC integrado en el proyecto. «Esta es una iniciativa multidisciplinar dentro de la agricultura. Por parte de nuestro centro nos encargamos del diseño y del desarrollo de las fertilizantes y la renaturalización de los cultivos», detalla García Sánchez.

Innovación y sostenibilidad

Las últimas acciones llevadas a cabo en el Campo de Cartagena por los investigadores del proyecto Micromar se refieren al monitoreo avanzado de riego y nutrientes en parcelas de ensayo adscritas a esta iniciativa.

Así, el equipo de investigación del Cebas-CSIC, encabezado por el Francisco García, con los investigadores Vicente Gimeno, Julia Muñoz y José Antonio Paredes, lleva a cabo una intervención clave en una parcela ubicada en Los Camachos (Torre Pacheco), perteneciente a la empresa Jumar.

Como explica García Sánchez, se instalan sondas de humedad y sensores en los diferentes sectores



Socios y colaboradores del proyecto Micromar. R.A.



Investigadores del Cebas-CSIC trabajando en una de las fincas colaboradoras. R.A.

de la finca, donde se aplican distintas dosis de nitrógeno». Estas parcelas, actualmente cultivadas con patatas, «edifican un sistema ideal para investigar y validar nuevas tecnologías de monitorización agrícola».

El trabajo en esta parcela tiene como objetivo principal optimizar la fertilización del sistema, mejorar el rendimiento de los cultivos y reducir el impacto ambiental a través de una gestión más eficiente del agua y los nutrientes», destaca el investigador del Cebas-CSIC. Este esfuerzo «se enmarca en un compromiso por fomentar prácticas agrícolas más sostenibles y tecnológicas del proyecto Micromar».

A través de esta actuación, se

profundizar en la dinámica del nitrógeno y el agua, con el objetivo de optimizar el riego, gestionando el agua con mayor precisión según las necesidades del cultivo. Igualmente, se podrá monitorizar la distribución de nitratos y amonio, evaluando tanto la dimensión temporal como espacial para mejorar el uso de fertilizantes, detallan los investigadores.

El proyecto «obtenemos con microorganismos para reducir los fertilizantes nitrogenados en cultivos hortícolas (Micromar)» cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la convocatoria de ayudas para la restauración

y mejora ambiental en el ámbito agrícola, para contribuir a la recuperación de la funcionalidad ecológica del Mar Menor.

Investigación multidisciplinar

Francisco García, indica que «queremos implantar nuevas técnicas de cultivo que sean sostenibles con el medio ambiente». En este sentido, se busca conocer cómo responden las plantas y cultivos a los microorganismos utilizados.

En el desarrollo de este estudio están implicados, además de las ciencias agrarias, las metabólicas y los procesos fisiológicos de

Código QR con la información del proyecto

El proyecto Micromar cuenta con una web específica y con perfiles propios en las principales redes sociales, como Facebook, Instagram y X. Entre las acciones mencionadas como Twitter. En este sentido, Pedro Sánchez subraya que «no olvidemos que los sistemas sostenibles se generan sinergias con otros colectivos».

las plantas. Además de la coordinación de la Federación de cooperativas agrarias, y la labor de los investigadores científicos, otra parte importante en la implementación de los proyectos del Campo de Cartagena, como Coagcarta.

Para Vicente Carrión, presidente de la cooperativa, «la disponibilidad por parte del sector en general, y de las fincas participantes, ha sido total y absoluta». Así, la agricultura regional, y más concretamente en el Campo de Cartagena, «tiene por bandera la innovación y la aplicación de nuevas tecnologías», remarca Carrión.

PROYECTO
MICROMAR

El objetivo principal del proyecto Micromar es utilizar productos bioestimulantes formulados con microorganismos para potenciar la agricultura del Mar Menor, reduciendo el aporte de fertilizantes nitrogenados.



El proyecto 'Bioestimulantes con microorganismos para reducir los fertilizantes nitrogenados en cultivos hortícolas (Micromar)' cuenta con el apoyo de la Fundación Biodiversidad del Ministerio para la Transición Ecológica y el Reto Demográfico, a través de la Convocatoria de ayudas para la restauración y mejora ambiental en el ámbito agrícola, para contribuir a la recuperación de la funcionalidad ecológica del Mar Menor.

Con el apoyo de:



VICEPRESIDENCIA
TERCERA DEL GOBIERNO
MINISTERIO
PARA LA TRANSICIÓN ECOLÓGICA
Y EL RETO DEMOGRÁFICO



Marco de Actuaciones
Prioritarias para Recuperar
el **Mar Menor**

Desarrollan:



FEDERACIÓN
DE COOPERATIVAS
AGRIARIAS DE MURCIA



CSIC
CONSEJO SUPERIOR DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS



Escanea este
código QR y
accede a toda
la información



PROYECTO
MICROMAR

www.projectomicromar.es   