

FICHA DEL PROYECTO:

Responsable de la idea del proyecto (EGIPTO)	Prof, MAGDI A.E. ABDELLATEF Agricultural Research Centre (ARC), 9 Al-Gamaa St., Giza, 12619, Egypt
Programa de financiación	CDTI-ESIP projects
Fecha convocatoria	30/06/2026 al 03/12/2026
Partner en España	CEBAS-CSIC
Investigador de contacto (ESPAÑA)	Dr. Rosa M Rivero Tel. 968396200 ext 445379 email: rmrivero@cebas.csic.es
Acronimo del proyecto	BIO-PRIME
Título del proyecto	Development and Validation of Multifunctional Bio-Based Solutions for Plant Health and Integrated Biotic–Abiotic Stress Management under Climate Change

IDEA DEL PROYECTO:

El proyecto BIO-PRIME propone el desarrollo conjunto entre Egipto y España de soluciones multifuncionales de base biológica para mejorar la salud vegetal y la tolerancia de los cultivos frente a estreses bióticos y abióticos combinados. La iniciativa evaluará la compatibilidad y sinergia entre quitosano, microorganismos beneficiosos, compuestos botánicos y biestimulantes derivados de microalgas para desarrollar formulaciones o estrategias de aplicación eficaces. Se espera generar prototipos validados que integren control de enfermedades, promoción del crecimiento y resiliencia frente a salinidad y calor, contribuyendo a una agricultura más sostenible y climáticamente resiliente.

Antecedentes y desafío

La producción en sistemas agrícolas mediterráneos y semiáridos está cada vez más expuesta a la interacción entre estreses bióticos y abióticos, especialmente enfermedades fúngicas y bacterianas, salinidad y altas temperaturas. Estos factores pueden actuar simultánea o secuencialmente, reduciendo el vigor de las plantas, la productividad, la calidad de las cosechas y la eficacia de las estrategias convencionales de protección vegetal.

Los productos biológicos existentes suelen abordar por separado la protección vegetal, la promoción del crecimiento o la mitigación del estrés abiótico, lo que genera la necesidad de

soluciones multifuncionales y ambientalmente sostenibles capaces de mantener la salud general de las plantas bajo condiciones de estrés combinado.

CONCEPTO DEL PROYECTO

El proyecto propone el desarrollo y validación conjunta entre Egipto y España de una plataforma multifuncional de salud vegetal basada en recursos biológicos, sustentada en componentes naturales y biológicos seleccionados.

La plataforma estudiará:

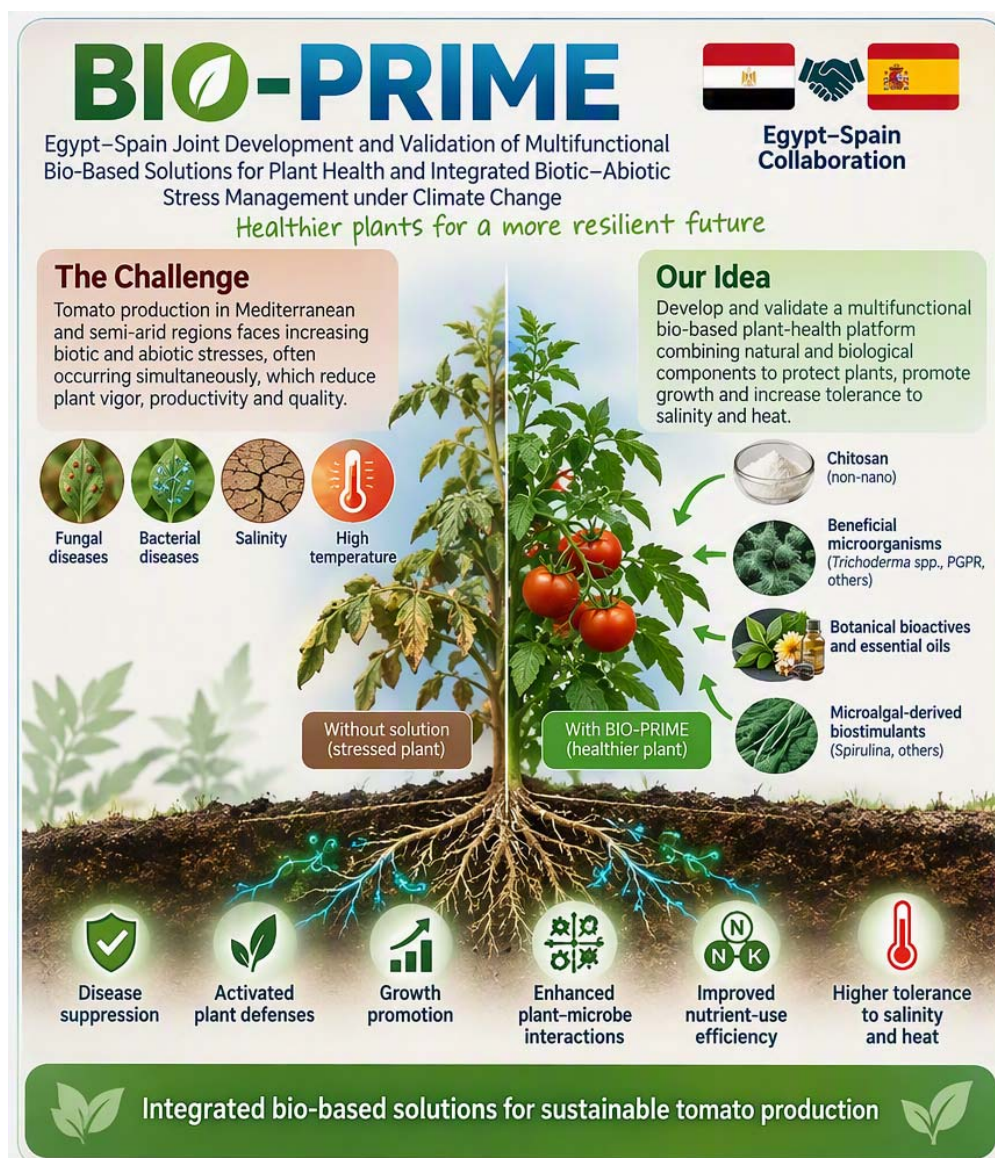
- Quitosano no nanoestructurado.
- Inoculantes microbianos beneficiosos, incluidos especies de Trichoderma.
- Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal (PGPR).
- Otros microorganismos beneficiosos seleccionados.
- Bioactivos botánicos y compuestos derivados de aceites esenciales.
- Componentes bioestimulantes derivados de microalgas, incluidos materiales obtenidos de Spirulina.

En lugar de asumir que todos los componentes pueden incorporarse directamente en una única formulación, BIO-PRIME evaluará de forma sistemática su compatibilidad biológica, microbiológica y fisicoquímica, identificará interacciones sinérgicas y antagonistas y determinará las estrategias más eficaces de coformulación y/o de aplicación complementaria o secuencial.

Se prestará especial atención al mantenimiento de la viabilidad y funcionalidad de los microorganismos beneficiosos cuando se combinen con quitosano y bioactivos botánicos.

Las soluciones prototipo resultantes se optimizarán para proporcionar funciones complementarias que incluyan:

- Supresión de enfermedades.
- Activación de las respuestas de defensa vegetal.
- Promoción del crecimiento.
- Mejora de las interacciones beneficiosas planta-microorganismo.
- Mayor eficiencia en el uso de nutrientes.
- Incremento de la tolerancia a la salinidad y al estrés térmico.



OBJETIVOS PRINCIPALES

1. **Seleccionar y caracterizar** componentes biológicos prometedores con funciones complementarias relacionadas con la protección vegetal, la promoción del crecimiento y la mitigación del estrés abiótico.
2. **Evaluar la compatibilidad biológica y fisicoquímica**, así como las posibles interacciones sinérgicas entre quitosano, inoculantes microbianos beneficiosos, bioactivos botánicos, compuestos derivados de aceites esenciales y componentes derivados de microalgas.
3. **Desarrollar y optimizar formulaciones prototipo estables** y/o estrategias integradas de aplicación adecuadas para uso agrícola práctico, preservando la viabilidad y funcionalidad de los microorganismos beneficiosos.
4. **Validar la eficacia biológica en cultivos de interés agronómico** frente a enfermedades fúngicas y bacterianas seleccionadas y bajo estrés por salinidad y calor, tanto de forma individual como en escenarios biológicamente relevantes de estrés combinado.

5. **Caracterizar las respuestas de salud vegetal** mediante indicadores de enfermedad, crecimiento, fisiología, bioquímica, microbiología y respuesta al estrés.
6. **Escalar y validar los prototipos más prometedores** bajo condiciones de invernadero y de campo en Egipto y España.
7. **Desarrollar vías industriales, regulatorias y de comercialización** que permitan la futura introducción en el mercado de las soluciones más prometedoras.
8. **Establecer una plataforma tecnológica transferible** basada en soluciones biológicas multifuncionales que pueda adaptarse posteriormente a otros cultivos de importancia económica y estratégica.

COMPLEMENTARIEDAD EGIPTO-ESPAÑA

Los socios de investigación egipcios aportarán experiencia en:

- Patología vegetal.
- Gestión integrada y sostenible de enfermedades.
- Evaluación de enfermedades.
- Estrategias basadas en quitosano.
- Control biológico.
- Tecnologías de microorganismos beneficiosos.
- Producción.
- Validación bajo condiciones agroclimáticas egipcias.

Los socios científicos españoles contribuirán con experiencia complementaria en:

- Protección vegetal.
- Interacciones planta-microorganismo.
- Biocontrol microbiano.
- Fisiología vegetal.
- Respuestas al estrés abiótico.
- Evaluación biológica de formulaciones.
- Validación científica bajo condiciones mediterráneas de producción.

Socios industriales egipcios y españoles contribuirán en:

- Desarrollo de materias primas y componentes biológicos.
- Optimización de formulaciones.
- Estudios de compatibilidad microbiana y fisicoquímica.
- Evaluación de estabilidad.
- Producción piloto.
- Control de calidad.

- Escalabilidad.
- Evaluación regulatoria.
- Demostraciones en campo.
- Explotación y comercialización.

INNOVACIÓN Y RESULTADOS ESPERADOS

BIO-PRIME está concebido para generar uno o varios prototipos multifuncionales de base biológica validados, o estrategias integradas de tratamiento compatibles, capaces de mejorar la salud de los cultivos frente a estreses bióticos y abióticos combinados.

El proyecto avanzará más allá de los productos biológicos convencionales de función única, integrando:

- Gestión de enfermedades.
- Tecnologías de microorganismos beneficiosos.
- Promoción del crecimiento vegetal.
- Inducción de defensas vegetales.
- Resiliencia frente a estreses asociados al cambio climático.

Los resultados esperados incluyen:

- Formulaciones prototipo optimizadas y/o estrategias integradas de aplicación.
- Bases de datos de compatibilidad y sinergias entre los componentes seleccionados.
- Protocolos validados para mantener la viabilidad y funcionalidad microbiana.
- Datos de eficacia en invernadero y campo.
- Bases de datos sobre salud vegetal y respuestas al estrés.
- Protocolos preliminares de escalado y control de calidad.
- Hojas de ruta regulatorias y de explotación.
- Estrategia conjunta Egipto-España para la comercialización.

IMPACTO ESPERADO

Se espera que el proyecto:

- Reduzca la dependencia de insumos químicos convencionales.
- Potencie el uso de microorganismos beneficiosos y materiales biológicos renovables.
- Refuerce la resiliencia de los cultivos frente a estreses bióticos y abióticos interactivos.
- Promueva sistemas de gestión sanitaria vegetal más sostenibles bajo condiciones climáticas cambiantes.

BIO-PRIME también fortalecerá la cooperación científica e industrial entre Egipto y España y establecerá una trayectoria completa que abarque desde el descubrimiento biológico y la evaluación de compatibilidad hasta la formulación, validación, escalado y comercialización.

Más allá de su aplicación inmediata, el proyecto establecerá una plataforma multifuncional de base biológica escalable y transferible, con potencial para ser desarrollada y comercializada

posteriormente en otros cultivos estratégicos de Egipto, España y otros sistemas agrícolas mediterráneos y semiáridos comparables.

IDENTIFICACIÓN DEL CONSORCIO POTENCIAL – CADENA DE VALOR.

País	Entidad	Actividad
Egipto	Centro de Investigación / Universidad Egiptia	Selección y caracterización de quitosano, microorganismos beneficiosos (<i>Trichoderma</i> , PGPR) y bioactivos naturales. Evaluación preliminar de actividad frente a patógenos y estrés abiótico.
España	CEBAS-CSIC	Estudio de respuestas fisiológicas, bioquímicas y moleculares de tomate frente a salinidad, calor y estrés combinado. Identificación de biomarcadores de salud vegetal y resiliencia.
Egipto	Empresa 1	Desarrollo y optimización de formulaciones basadas en quitosano, microorganismos beneficiosos y extractos naturales. Estudios de estabilidad y compatibilidad.
España	Empresa 2	Desarrollo y optimización de formulaciones bioestimulantes. Optimización de estrategias de aplicación, escalado piloto y validación de la viabilidad microbiológica y calidad del producto.
Egipto/ España	Centro de Investigación / Universidad Egiptia	Evaluación de eficacia frente a enfermedades fúngicas y bacterianas en condiciones controladas e invernadero.
Egipto/ España	CEBAS-CSIC + Empresa 2	Validación de prototipos en condiciones mediterráneas bajo estrés por salinidad y calor, individual y combinado.
Egipto y España	Todos los socios	Validación en campo, análisis técnico-económico, aspectos regulatorios, estrategia de explotación y comercialización.