

**Instituto Tecnológico de Costa Rica
Vicerrectoría de Investigación y Extensión**

Dirección de Proyectos

Informe final de proyectos de Extensión

**Implementación de un plan de manejo con bioestimulantes de
microalgas para la producción de hortalizas**

Documento II. Informe Administrativo

Mayo 2025

1. Datos generales

- a. Código del Proyecto: **1510190**
- b. Nombre del proyecto: **Implementación de un plan de manejo con bioestimulantes de microalgas para la producción de hortalizas**
- c. Escuela responsable: **Escuela de Biología**
- d. Otras escuelas participantes: **No Aplica**
- e. Instituciones participantes externas al ITCR: **Asociación Las Brumas**
- f. Investigador coordinador: **Fabián Villalta Romero**
- g. Investigadores colaboradores:

Nombre y apellidos	Escuela	Condición*	Correo
Fabián Villalta Romero	Biología	Coordinador	fvillalta@itcr.ac.cr
Francinie Murillo Vega	Biología	Investigador	frmurillo@itcr.ac.cr

- h. Período de ejecución: 01/05/2023 al 31/12/2024

2. Cumplimiento de objetivos

Objetivo General: Evaluación del plan de manejo de los productores de hortalizas

Propósito: Objetivo 1. Evaluación del plan de manejo de los productores de hortalizas			
Componentes	Indicador	% de logro	Comentarios
Visitas a finca	Planes de manejo de diferentes cultivos	100	Se evaluó 2 planes de Manejo, uno del INA y otro de la empresa FERBA S.A.
Recopilar información		100	
Propósito: Objetivo 2. Producción de los bioestimulantes de microalgas			
Componentes	Indicador	% de logro	Comentarios
Cultivo de la microalga	Bioestimulantes de microalgas para los agricultores	100	Se cuenta con una formulación que emplea emulsiones con una mezcla específica y adaptada de emulsificantes y surfactantes, además de una cepa de microalga nativa y robusta que ha sido aislada.
Formulación del bioestimulante		100	
Propósito: Objetivo 3. Evaluación del plan de manejo que integre la aplicación de bioestimulantes de microalgas			
Componentes	Indicador	% de logro	Comentarios
Evaluación de plan de manejo	Rendimientos y grado de satisfacción de los productores		Se realizó 2 ensayos con cultivos de papa Palmira y Serrano en el TEC. Se generó una experiencia de aplicación del bioestimulante en cultivos de tomate, cebolla y papa; y seguimiento de los efectos por el uso de bioestimulante de microalgas en la Finca Ecosoma Orgánica
Determinar rendimiento de las parcelas			
Propósito: Objetivo 4. Sensibilización a los productores sobre el uso de bioestimulantes de microalgas			
Componentes	Indicador	% de logro	Comentarios

Primer seminario	Talleres con participación de productores	100	Se entregó una guía de aplicación a una de las Fincas Modelo, los planes de manejo para el tomate y papa fueron diagramados para su divulgación entre los agricultores, mediante el Whatsapp del grupo de Productores las Brumas
Segundo seminario		100	

3. Cumplimiento del plan de difusión:

Nombre de obra	Tipo de obra	Estado (aceptado por publicar y publicado)	Base de datos de indexación	Nombre de Evento	Comité científico (Si ó NO)
Manual de planes de manejo de cultivo de papa	Manual	Por publicar	No aplica		
Uso de bioestimulantes a base de microalgas en planes de manejo orgánico de papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.)	Artículo de revista	Por publicar	Anexo 1		si
Bioestimulación agrícola a partir de microalgas	Ponencia oral en congreso internacional	Publicado	https://m.facebook.com/story.php?story_fbid=1391640318910165&id=100041926303879	IV congreso Brasileño del Potencial Energético de las Microalgas. Natal, Brasil, 16	Si

Nombre de obra	Tipo de obra	Estado (aceptado por publicar y publicado)	Base de datos de indexación	Nombre de Evento	Comité científico (Si ó NO)
				a 18 de octubre de 2024.	
Uso de microalgas como bioestimulantes en diferentes cultivos en Costa Rica	Ponencia oral en congreso internacional	Publicado	https://cindyfdez. my.canva.site/	XII Congreso de Ficología de Latinoamérica y el Caribe. 18 - 22 Noviembre 2024 San José, Costa Rica	Si
Biofertilizantes: solución basada en la naturaleza para la producción agrícola. 6 de diciembre en el TEC, Modalidad presencial y transmitido en vivo en la página de Faceboock del CIB.	Ponencia oral en congreso nacional	Publicado	https://www.faceb ook.com/events/1 316655733019814/ ?acontext=%7B%2 2event_action_his tory%22%3A[%7B% 22mechanism%22 %3A%22attachme nt%22%2C%22sur face%22%3A%22n ewsfeed%22%7D] %2C%22ref_notif_t ype%22%3Anull%7 D	Jornada de resultados y taller: Innovaciones biotecnológicas para la sostenibilidad ambiental. A la actividad presencial asistieron 56 personas, mientras que de forma virtual se ha tenido un alcance de 213 personas, con 437 reproducciones.	

4. Participación Estudiantil:

Nombre de estudiante	Tipo de obra (Tesis, práctica, giras académicas, asistencia especial)
Kristty Pamela Jiménez Montiel	TFG: DISEÑO DE UN PLAN DE MANEJO DE CULTIVO ORGÁNICO DE PAPA (<i>Solanum tuberosum</i> L.) IMPLEMENTANDO BIOINSUMOS DE MICROALGAS
Camila Barquero, Katherine Sojo y Galilea Bolaños	Proyecto de Curso de Laboratorio de Biología general: El modelo NAMA en el cultivo de papa en la zona de Cartago

Cantidad de estudiantes asistentes	Leonela Martinez Loria Elina Wu Wu Suhey Álvarez Pamela Jiménez Montiel
---	--

5. Ejecución Presupuestaria:

El presupuesto operativo Total General del Proyecto (2023–2024) fue de ₡ 1 040 000,00

- Monto Ejecutado + Pagos en Tránsito: ₡ 1 061 179,28
- Porcentaje de Ejecución Global del Proyecto: 94,5 %

El presupuesto otorgado al proyecto se muestra a continuación:

OG	Detalle	2023		2024	
		Subtotal	Total	Subtotal	Total
1-04-03-01	Servicios de ingeniería	370 000,00		370 000,00	
1-05-02-01	Viáticos dentro del país	41 000,00			
	Total de servicios		411 000,00		370 000,00
2-01-99-01	Otros productos químicos	283 000,00			
2-02-02-01	Productos agroforestales			116 000,00	
	Total materiales y suministros		283 000,00		116 000,00
6-02-02-08	Becas estudiante asistente especial	656 000,00		864 000,00	
	Total de Becas asistentes		656 000,00		864 000,00
	Monto Total en Colones		1 350 000,00		1 350 000,00

La ejecución anual operativa en el sistema es la siguiente:

Objeto Gasto	Descripción	Presupuesto Ordinario	Modificaciones	Total Presupuesto	(Ejecución efectiva +Pagos enTránsito)	Compromisos	Precompromisos	Disponible	%Ejecución
1-04-03-01	Servicios de ingeniería y arquitectura	0.00	370,000.00	370,000.00	362,745.10	0.00	0.00	7,254.90	98.04
1-05-02-01	Viáticos dentro del país	0.00	41,000.00	41,000.00	0.00	0.00	0.00	41,000.00	0.00
2-01-99-01	Otros productos químicos y conexos	0.00	283,000.00	283,000.00	278,007.19	0.00	0.00	4,992.81	98.24
2023		0.00	694,000.00	694,000.00	640,752.29	0.00	0.00	53,247.71	92.32

2024

Objeto Gasto	Descripción	Presupuesto Ordinario	Modificaciones	Total Presupuesto	(Ejecución efectiva + Pagos en Tránsito)	Compromisos	Precompromisos	Disponible	%Ejecución
1-05-02-01	Viáticos dentro del país	0.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	0.00	0.00	0.00	100.00
1-08-99-01	Mantenimiento y reparación de otros equipos	0.00	310,000.00	310,000.00	294,771.65	0.00	0.00	15,228.35	95.09
2-01-99-01	Otros productos químicos y conexos	0.00	34,005.44	34,005.44	34,005.44	0.00	0.00	0.00	100.00
2-02-03-01	Alimentos y bebidas	0.00	30,694.56	30,694.56	30,000.00	0.00	0.00	694.56	97.74
2-04-01-01	Herramientas e instrumentos	0.00	57,500.00	57,500.00	57,470.00	0.00	0.00	30.00	99.95
		0.00	436,000.00	436,000.00	420,047.09	0.00	0.00	15,952.91	96.34

En resumen, el presupuesto operativo ejecutado es superior al 90% para cada año

Año	Presupuesto Total Asignado	Monto Ejecutado + Pagos en Tránsito	% Ejecución Global
2023	₡ 604 000,00	₡ 640 752,19	92,13 %
2024	₡ 436 000,00	₡ 420 427,09	96,44 %

Justificación de la Subejecución: el monto no ejecutado se debe a artículos no adquiridos debido al atraso en el sistema SICOP.

Rubro Asistencias

La ejecución del presupuesto en asistentes es del 100% en el año 2023 y año 2024.

Durante el II semestre del año 2024 se suscitan aumentos en el pago de asistencias lo que generó algunas confusiones y atraso en el pago de dos nombramientos del mes de octubre, al año 2025 durante el mes de marzo se efectuó el pago a la estudiante Nicole Vílchez, compensando el atraso en los pagos del 2024.

6. Limitaciones y problemas encontrados

- En referencia al objetivo 1, evaluación del plan de manejo de los productores de hortalizas, se enfrentaron problemas de coordinación con los agricultores, puesto que algunos no tenían disponibilidad de horario para atender la visita en los periodos solicitados.
- También se encontraron dificultades relacionadas con el objetivo 3, evaluación del plan de manejo que integre la aplicación de bioestimulantes de microalgas, puesto que el primer ensayo con papa, variedad palmira, se realizó en una época con muchas inclemencias climáticas. Además, al repetir el ensayo con una variedad que se esperaba que fuera más productiva, los resultados generales de productividad obtenidos fueron similares al primer ensayo. A pesar de esto si se logró estimar el efecto del bioestimulante en el plan de manejo, por lo que se recomienda a futuro continuar la transferencia a en parcelas productivas con las variedades locales (Palmira, única).
- A nivel presupuestario se tuvo inconvenientes en las compras por SICOP. Durante el año 2023, mes de setiembre, se optó por solicitar autorización para comprar insumos por caja chica, debido a los atrasos en homologación e ingreso de las SB al sistema. El mecanismo SICOP ha sido engorroso y ha ralentizado las compras.
- Se señala, además, comunicación inadecuada entre actores para gestionar los pagos y las compras, esto es, entre el Investigador > el gestor financiero en el departamento de Extensión > Departamento de aprovisionamiento y finalmente con los compañeros del Departamento financiero, lo que obliga al investigador a intervenir en todas las líneas de la comunicación para dar seguimiento, a repetir trámites, llenar formulario o generar procesos innecesarios.

7. Observaciones generales y recomendaciones

Se resalta la necesidad de continuar investigando la interacción entre el momento específico de aplicación del bioestimulante, las condiciones ambientales locales y la variedad genética de los cultivos, en particular en la papa. Estas interacciones influyen en la respuesta fisiológica del cultivo y, por tanto, en el rendimiento productivo. En este sentido, se recomienda ampliar los ensayos en

condiciones de campo abierto, en zonas altitudinales más representativas para el cultivo de papa, con el objetivo de validar los resultados observados bajo condiciones controladas y avanzar hacia recomendaciones agronómicas más generalizables.

Asimismo, se recomienda implementar o ampliar programas de capacitación y acompañamiento técnico para los agricultores, en particular los miembros de la Asociación Las Brumas y otros productores orgánicos interesados. Estos espacios deben enfocarse en fortalecer las capacidades para la aplicación eficiente del bioestimulante dentro de los planes de manejo existentes, incluyendo aspectos técnicos como dosis, momentos de aplicación y compatibilidad con otros insumos agroecológicos.

Como complemento a estas acciones, se sugiere establecer un sistema estructurado de monitoreo y documentación participativa, en el que los productores puedan registrar de forma sistemática las condiciones de aplicación, las variables observadas y los resultados obtenidos. Esta base de datos empírica permitirá retroalimentar tanto la investigación como la práctica, generando evidencia útil para ajustar las recomendaciones según los distintos contextos de cultivo.

Por último, se recomienda dar continuidad a las investigaciones que exploren la interacción del bioestimulante con otros factores agronómicos como el tipo de suelo, condiciones climáticas y características fenológicas de distintas variedades. Esta línea de investigación, desarrollada en paralelo con la transferencia activa de conocimientos, permitirá construir un enfoque más integral para el uso de bioinsumos y contribuir al fortalecimiento de una agricultura orgánica más eficiente, sostenible y adaptada a las realidades del territorio.

8. Apéndices

Ver Archivos Anexos