

La Rita, 30 Julio de 2025

PARA: Dr. Rafael Segura Mena
Director de Investigaciones

DE: Ing. Miguel González Zuñiga
Coordinador Eje Agrofisiología-Clima- Producción

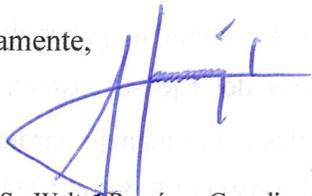
DIRECCION DE INVESTIGACIONES CORBANA S.A.	
* 30 JUL 2025 *	
Recibido por: <i>Denia Parra B.</i>	
Hora: <i>10:30 am.</i>	

ASUNTO: Informe final de la Gestión como Coordinador del Eje de Fisiología -Clima- Produccion (febrero 2024 a julio 2025).

Conforme a lo dispuesto por la Contraloría General de la República, en las “Directrices del Informe Final de Gestión, según lo dispuesto en el inciso E) del artículo 12 de la Ley General de Control Interno (D-1-2005-CO- DFOE)” sírvase encontrar adjunto el informe respectivo correspondiente a mis responsabilidades en el ejercicio de Coordinador del Eje de Fisiología -Clima - Producción de la Dirección de Investigaciones de la Corporación Bananera Nacional desde febrero de 2024 a julio 2025.

Mi agradecimiento a la Corporación Bananera Nacional (CORBANA), a la Dirección de Investigaciones y la Administración por el apoyo en las gestiones realizadas.

Atentamente,



Copia. Sr. Walter Ramírez, Coordinador de RRHH.
Archivo

INFORME DE GESTIÓN FUNCIONES COMO COORDINADOR DEL EJE FISILOGIA-CLIMA-PRODUCCIÓN DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES DE LA CORPORACIÓN BANANERA NACIONAL (CORBANA). DURANTE EL PERIODO DE FEBRERO 2024 A JULIO 2025.

Por: Ing. Agrón. José Miguel González Zúñiga.

Durante esta etapa inicié labores en la Dirección de Investigaciones de la Corporación Bananera Nacional (CORBANA) en el mes de febrero del año 2024 y finalizando por renuncia voluntaria el 30 de julio del año 2025, cumpliendo durante dicho periodo funciones como Coordinador de Investigaciones a cargo del Eje de Fisiología - Clima – Producción- Banaclima, desarrollando investigación científica, brindando asesoría técnica a los productores de banano, participando en congreso científico internacional.

Se realizaron actividades y labores de investigación de manera interdisciplinaria, optimizando los recursos humanos y los económicos presupuestados. El cumplimiento de lo anterior se basó en los objetivos estratégicos de la Dirección de Investigaciones de CORBANA como: a) Establecer investigación aplicada y básica en el cultivo del banano para mantener y/o aumentar la productividad del cultivo, desarrollando investigación de corto y mediano plazo, considerando una reducción en los costos de producción. b) Planificar, diseñar y realizar investigación a nivel de laboratorio y campo, colaborativa e interdisciplinaria. c) Difundir el conocimiento generado entre los productores bananeros. Por otro lado, los objetivos específicos del Eje se basaron en la búsqueda de soluciones científicas utilizando técnicas y metodologías en: el manejo agronómico del cultivo, el uso de la herramienta tecnológica de sensores remotos (DRONES, SATELITES), la climatología en relación con la fenología del cultivo de banano, uso de la biotecnología en la multiplicación de cultivares elite de banano, análisis de laboratorio, todo lo anterior aplicable a nivel de las fincas comerciales bananeras.

A TRAVÉS DEL PERIODO LABORAL SE DESARROLLARON LAS SIGUIENTES LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN:

• **Proyecto CORBANA DI-AGRO-PI-004-2021.**

CONVENIO CORBANA-EMBRAPA, SOBRE MEJORAMIENTO GENETICO CONVENCIONAL EN BANANO.

Convenio científico entre CORBANA-EMBRAPA (Brasil). Programa de selección y de mejoramiento genético convencional en banano. Se establecieron áreas en Costa Rica y en Brasil, sembradas con híbridos de banano propiedad de EMBRAPA con resistencia a Fusarium Raza Tropical 4 (Foc R4T), así como, cultivares Cavendish (cvs Gran enano, Valery y Williams) con el fin de realizar cruzamientos entre ellos para desarrollar embriones con resistencia a Foc R4T. En el mes de marzo se cumplieron los 5 años de la Fase I, obteniéndose los siguientes resultados: Se identificó 4 híbridos con genoma AAA (Triploides) en EMBRAPA. Se cuenta con un total de 29 embriones obtenidos en la I Fase del proyecto, actualmente en desarrollo, de estos se mantienen seis híbridos en evaluación agronómica a nivel de campo en Brasil, se establecieron 12 híbridos a nivel de laboratorio en fase de multiplicación de plantas *in vitro*, para su posterior establecimiento en campo. El 52 % de híbridos obtenidos provienen de madres del cultivar Grande enano. Los híbridos (DMs) que aportaron el mayor número de embriones fueron CALCUTA 4, CNPMF 542, 028003-01. Se identificaron DMs con mayor potencial de emisión de semillas (embriones), los cuales serán multiplicados en la II Fase del convenio. Se identificaron cultivares Cavendish con mayor potencial de emisión de semillas (embriones) para multiplicar plantas a utilizar en la II fase del convenio. Se cumplieron las expectativas de resultados para la primera fase en la obtención de híbridos provenientes de cruzamientos entre padres Diploides Mejorados (DMs) con resistencia a Foc R4T x madres Cavendish (cvs Grande enano, Williams y Valery).

• **Proyecto CORBANA DI-AGRO-PI-001-2024.**

EVALUACIÓN COMERCIAL SOBRE EL EFECTO DEL FORQUEO, APLICACIÓN DE MATERIA ORGÁNICA, ENCALADO, BIOLES, SOBRE LA CALIDAD Y PESO DEL FRUTO DE BANANO.

Se estableció un experimento semicomercial con el fin de mejorar la calidad y nutrición de suelos bananeros que han reducido productividad influenciados a la vez por condiciones de clima adverso, específicamente déficit hídrico, por lo anterior se establecieron ciclos de prácticas agronómicas como el Forqueo en asocio a la incorporación de materia orgánica, encalado y microorganismos, el

proyecto se encuentra a la mitad del tiempo programado. Los resultados preliminares muestran una leve mejora en la fertilidad del suelo (condiciones de pH de 6,9, un incremento en M.O., Calcio y Magnesio), de la condición de vigor de las plantas (hijos de mayor tamaño), incrementó en el peso de la fruta (25,9 kg), con respecto al tratamiento testigo. Aspectos que llevarían a una mejor ganancia en biomasa de la unidad productiva y por lo tanto una mejora en el peso de la fruta.

- **Proyecto CORBANA DI-AGRO-PI-002-2024.**

EVALUACION DE BOLSAS DE PROTECCION DE FLORES MASCULINAS EN DIPLOIDES MEJORADOS, Y LA INFLUENCIA DE LA LUZ EN A VIABILIDAD Y GERMINACION A UTILIZAR EN MEJORAMIENTO CONVENCIONAL EN BANANO.

Se observó diferencias en la germinación de polen en los cultivares Diploides mejorados (DMs) estudiados que puede atribuirse a un aspecto genético, sin embargo, algunos resultados obtenidos mostraron una influencia positiva en la germinación del polen debido a la protección con la bolsa oscura y plástica negra. Además, las condiciones ambientales suscitadas en los días de protección y recolección fueron similares, esto supone que realmente uno de los factores más importantes a considerar es el de la radiación UV-B, y como tal utilizar un tipo de protección oscura e impermeable como lo es el tipo de protección bolsa plástica negra, favorecería la germinación del polen. Sin embargo, es prematuro generalizar el uso de protección con tipo de bolsas oscuras y tipo de bolsa plástica negra, pues debe considerarse la estación en la que se realizó el estudio, como lo es en la época seca. Este estudio ha brindado resultados interesantes que permitirán considerar más investigaciones a futuro.

- **Proyecto CORBANA DI-AGRO-PI-003-2025.**

EVALUACION DE CUATRO HERBICIDAS COMO ALTERNATIVAS PARA EL CONTROL DE ARVENCES EN EL CULTIVO COMERCIAL DE BANANO.

Se inició la Fase I del estudio en conjunto con RAIN FOREST ALLINCE sobre la evaluación de la eficacia y persistencia de cinco herbicidas i.a (Glufosinato de amonio, Glifosato, Diquat, Oxyfluorfen y Glifosato + Carfentrazone) bajo dosis utilizadas comercialmente) al 1,0% v/v, en el control de arvenses en área comercial de banano, dando énfasis al control de las arvenses como: *Paspalum paniculatum*, *Eleusine indica* y *Digitaria spp.* Los resultados evidencian la importancia del control químico selectivo y resaltan el valor del Glufosinato de amonio como herramienta eficiente en el control de arvenses en el cultivo del banano, este fue superior al 90% entre los días

21 y 56 para *Paspalum fasciculatum* y *Digitaria* spp., y de un 100% en el control de *Eleusine indica* a los 21 días, con efectos aún visibles al día 100. La mezcla de Glifosato + Carfentrazone mantuvo un control cercano al 100% hasta el día 56 sobre *Digitaria* spp., pero con menor efecto en las otras especies. Por el contrario, Diquat y Oxyfluorfen alcanzaron controles máximos de 50-60% entre los días 14 y 28, disminuyendo rápidamente después. El análisis estadístico mostró diferencias significativas entre tratamientos ($p < 0.05$), destacando a Glufosinato de amonio como la herramienta más efectiva para el control prolongado de arvenses tipo gramíneas en áreas comerciales de banano. Se espera continuar con la Fase II a fin de obtener un módulo básico de control de arvenses utilizando dosis de la etiqueta de los productos, para el uso excepcional del Glufosinato de amonio de forma supervisada por RAIN FOREST ALLIANCE.

- **Proyecto CORBANA DI-AGRO-PI-005-2021.**

EVALUACION DEL APORTE DE LOS RASTROJOS Y FUENTES DE MATERIA ORGANICA SOBRE LA FERTILIDAD Y MICROBIOLOGIA DEL SUELO EN UN ARREGLO DE SIEMBRA EN HEXAGONOS.

El estudio finalizó a inicios del año 2025, se realizó en dos fincas comerciales: Fca. San Pablo y Fca. Cariari, implementando un diseño de bloques completos al azar con seis tratamientos y cinco repeticiones en un sistema de siembra hexagonal (Cv. Gran Enano). Los tratamientos evaluaron la interacción entre la disposición del rastrojo (centro o esparcido), el manejo integrado y dos niveles de fertilización (100% y 60%). El análisis de los datos permitió determinar que no hubo diferencias significativas en el peso de la fruta entre los tratamientos con 100% y 60% de fertilización, lo que sugiere que la reducción en la aplicación de fertilizantes no afectó significativamente el rendimiento productivo en ambos sitios experimentales.

- **Proyecto CORBANA DI-AGRO-PI-005-2024.**

EFFECTO DEL TIPO DE BOLSA PARA EMPAQUE DE BANANO (MUSA AAA) SOBRE LA VIDA UTIL, LA PERDIDA DE PESO, LA CALIDAD DE MADURACIÓN Y LA INCIDENCIA DE ENFERMEDADES DEL FRUTO”

Resultados preliminares de los muestreos indican que la fruta 22 días después del empaque y almacenamiento en cámara, la bolsa LP (atmosfera modificada) y las bolsas Banovac y Polypack mantienen la vida verde, los 30 días la bolsa LP presentó un gajo maduro. En el segundo muestreo a los 40 días los tratamientos mantuvieron la vida verde, sin embargo, a los 50 días la bolsa LP

presento 8 cajas, la Polypack 2 y la Banayac 1 caja con maduros. El muestreo a los 60 días presentó 1 caja de la bolsa LP y 8 cajas del testigo mantuvieron la vida verde. La bolsa LP de atmósfera modificada durante este experimento mostró una vida verde de 30 días en tránsito, por lo tanto, la oportunidad de aumentar la participación en el mercado de países como Japón y Corea del Sur que requiere al menos una vida útil de hasta 40-50 días en tránsito y otros 10 días después de la llegada requieren de mayor desarrollo.

- **Proyecto CORBANA DI-AGRO-PI-005-2024.**

ESTIMACION DE PRODUCCION EN EL CULTIVO DE BANANO A TRAVES DE LA CORRELACION ENTRE ÍNDICES DE VEGETACIÓN Y LAS VARIABLES DE FISIOLÓGICAS DEL CULTIVO.

Este proyecto inició en abril del año 2025, se establecieron 12 parcelas en diferentes áreas comerciales de banano con el fin de registrar cada 12 semanas variables de vigor, condición de la población, porcentaje de humedad del suelo y el índice de área foliar, por otro lado, se programó realizar dos vuelos con el DRON considerando diferentes épocas climáticas registrando las condiciones de las variables de clima respectivas. El objetivo del experimento consiste en obtener correlaciones entre los índices de vegetación obtenido de la secuencia fotográfica tomada por el DRON y satélite IrriWatch y las variables vegetativas y de producción. Las correlaciones obtenidas podrían darnos un insumo para establecer modelos de simulación con el fin de pronósticos de las variables de vegetativas y de producción. Se programó obtener los primeros resultados en el mes de diciembre 2025.

OTRAS ACTIVIDADES SUPERVISADAS Y EJECUTADAS:

- **MANTENIMIENTO Y CONSERVACIÓN DE LA COLECCIÓN DE MUSÁCEAS DE CORBANA.**

‘Banco de Germoplasma de Musáceas ubicado en el Centro de Investigaciones de la Rita. Durante este periodo se incrementó el número de accesiones alcanzando más de 200 cultivares. Se cuenta con nuevos híbridos de banano con resistencia a la enfermedad Fusarium Raza Tropical 4, adquiriendo gran relevancia por el aporte a la investigación, al mejoramiento genético de los bananos especialmente a la conservación de materiales que tendrán mucha importancia a futuro como seguridad alimentaria, de gran valor al sector bananero y al país.

Se conserva una réplica de todas las accesiones del banco de germoplasma de musáceas *in vitro* en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos, asegurando la disponibilidad de toda la riqueza genética que representa esta colección de musáceas.

- CONSERVACION, MULTIPLICACIÓN Y SELECCIÓN DE CULTIVARES CAVENDISH ELITE.

La Dirección de Investigaciones realizó experimentación evaluando el comportamiento productivo de cultivares de banano Cavendish cv. Grande enano, de estos se seleccionaron varios cultivares, estableciendo parcelas en área comerciales de banano, con el fin de dar seguimiento al comportamiento productivo, seleccionando de esos lotes nuevas plantas con las mejores características agronómicas, de vigor y producción, a la fecha se tienen tres ciclos de selección. Se debe continuar con la selección de los materiales con un mayor potencial productivo con el objetivo de estabilizar el genotipo de planta y poder multiplicar *in vitro* las plantas para siembra en fincas de banano.

- RESCATE DE SEMILLAS PROVENIENTE DE LOS CRUZAMIENTOS EN PROYECTO DE MEJORAMIENTO GENETICO EN BANANO.

El rescate de las semillas de banano obtenidas de los cruces en un inicio se realizó de forma manual, procesando individualmente cada fruto que conforman los 4000 racimos de banano polinizados, esta actividad fue mejorada incorporando una máquina procesadora de pulpa de frutas, adaptándola al fruto de banano, esta acción nos llevó a un aumento en rendimiento en el proceso, en la incertidumbre de la búsqueda, reducción de los costos en mano obra, así como otros aspectos de logística en el manejo de labores del proyecto de mejoramiento.

- SUPERVICION Y MANEJO DEL LABORATORIO DE CULTIVO DE TEJIDOS.

Durante este periodo el Laboratorio de Cultivo de Tejidos se realizó el rescate y la conservación de los embriones procedente de las semillas de banano obtenidas en el cruzamiento de los cultivares de banano, actualmente se conservan 7 embriones activos sin germinar y un embrión germinado que desarrollo una planta, la cual debe ser multiplicada *in vitro*. El Laboratorio mantiene la multiplicación de los cultivares de banano para uso en los experimentos de la Dirección de Investigaciones, así como la conservación y multiplicación *in vitro* de la colección de cultivares de banano establecida en campo.

- PROGRAMA BANACLIMA: RED DE ESTACIONES CLIMATICAS EN LA ZONA BANANERA DEL CARIBE.

Seguimiento al programa de BANACLIMA, compuesto por 12 estaciones agrometeorológicas automatizadas, área especializada en la recopilación y manejo de información agrometeorológica con el objetivo poner a la disposición de los productores de banano de Costa Rica, un sistema de información climatológica en tiempo real, para su planificación y manejo logístico agronómico de las fincas bananeras contribuyendo a mejorar la producción del banano. A fecha los servicios del programa BANACLIMA se acceden mediante la web, o

por medio de mensajería WhatsApp y correo electrónico. A la fecha se cuenta con: 165 usuarios de ingreso a la página web, se registraron de 250 números de teléfono a los cuales se envían los pronósticos y boletines a través de la aplicación de WhatsApp. Se distribuye los reportes y boletines climáticos a través de correo electrónico a 260 personas inscritas en el servicio.

Se vende el servicio de BANACLIMA a las siguientes empresas: EL Colono, UPL. y TC Transcontinental. Según la encuesta realizada el 02 de Julio 2025 el 89% de los productores bananeros consideran de suma importancia el programa de BANACLIMA.