

La Rita, 24 de enero de 2024

Dr. Rafael Segura Mena
Director de Investigaciones
CORBANA, S.A.

Estimado Dr. Segura:

Conforme a lo dispuesto por la Contraloría General de la República, en las “Directrices del Informe Final de gestión, según 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 de Investigaciones en el Eje Fisiología-Clima-Producción, de la Corporación Bananera Nacional.

Agradeciendo su atención,

Ing. Miguel González Zúñiga
Coordinador Fisiología -Clima-Producción
CORBANA

Cc: Sr. Walter Ramírez, Jefe a.i. Sección de Recursos Humanos
Archivo

INFORME DE GESTIÓN DEL RESULTADO EN EL CUMPLIMIENTO DE FUNCIONES COMO COORDINADOR DEL EJE FISILOGIA-CLIMA-PRODUCCION y ENTOMOLOGIA EN LA DIRECCIÓN DE INVESTIGACIONES DE LA CORPORACIÓN BANANERA NACIONAL (CORBANA).

Ing. José Miguel González Zúñiga

El suscrito inició labores en la Corporación Bananera Nacional en el mes de enero del 2001, finalizando por derecho a jubilación el 21 de diciembre del 2023, cumpliendo durante dicho periodo funciones como profesional de investigaciones en el Eje de Investigación en Fisiología - Clima - Producción y Entomología, desarrollando investigación científica en fincas de productores bananeros; implementando asesoría técnica, estableciendo investigación contratada e interdisciplinaria, participando en publicaciones científicas, congresos científicos nacionales e internacionales.

Las actividades y trabajo de investigación se realizaron dentro de un concepto interdisciplinario, encaminado hacia la optimización de los recursos humanos y el uso racional de los recursos económicos. Con el objetivo de implementar soluciones científicas aplicables a nivel de finca con la finalidad de sostener y/o incrementar la productividad bananera. Todo lo anterior bajo una adecuada supervisión del cumplimiento de los objetivos y de las prioridades de la investigación; utilizando técnicas y metodologías de agricultura de precisión, climatología, biotecnología, entomología, análisis de laboratorio, análisis moleculares y de control biológico.

Para el desarrollo de la investigación científica se consideró los objetivos estratégicos de la Dirección de Investigaciones de CORBANA tales como:

- Realizar investigación aplicada y básica en el cultivo del banano para mantener y/o aumentar la productividad del productor nacional.
- Propiciar el desarrollo de la investigación aplicada con resultados en el corto y en mediano plazo, al menor costo posible.
- Planificar, diseñar y realizar investigación a nivel de laboratorio y campo.
- Realizar investigación colaborativa e interdisciplinaria.
- Realizar la difusión y la aplicación del conocimiento generado entre los productores.

A través del periodo laboral se trabajaron las siguientes líneas de investigación:

- Reducción de pesticidas
- Salud y calidad del suelo
- Manejo integral de los problemas agronómicos y fitopatológicos
- Control biológico de plagas y enfermedades
- Cambio climático y variabilidad climática
- Buenas prácticas agrícolas y manejo ambiental

Durante la gestión se desarrollaron actividades y acciones del Eje de Fisiología – Clima-Producción- Entomología, de los cuales podríamos citar dentro de los principales logros los siguientes:

- Establecimiento de insectos controladores biológicos de plagas en banano. Determinando los principales insectos benéficos presentes en las plantaciones bananeras con potencial en la regulación natural de las plagas que afectan el racimo y cormo de banano, considerando la arquitectura vegetal que puede influir en el éxito para el establecimiento de los insectos benéficos y su relación con las condiciones climáticas, buscando una menor dependencia de moléculas químicas para el combate de plagas.
- Establecer a nivel de laboratorio pías de crías de insectos benéficos para el combate de plagas en banano. Con el objetivo de reproducir a mediana escala dos especies de depredadores y un parasitoide en condiciones de laboratorio para el combate de cochinillas y escamas obteniendo un insumo biológico para el control de escamas y cochinillas, al alcance de los productores.
- Estrategias de combate del picudo negro y plagas de racimo. Establecer una estrategia de combate integrada del picudo negro en el campo mediante sustratos enriquecidos con agentes de control biológico incorporando al suelo, reduciendo el uso de insecticidas sintéticos en el combate de plagas en banano. CORBANA estará ofreciendo al productor nacional el producto “Sin picudo”, un insumo biológico a base del hongo *Beauveria bassiana*
- Se brinda al productor bananero el servicio de monitoreo de plagas basado en escalas de evaluación y criterios técnicos para la toma de decisiones de combate, de esta forma se minimiza el riesgo que los insectos se salgan de control y se propaguen rápidamente por las plantaciones bananeras.
- Se evaluó el comportamiento de fundas de origen sintético y biodegradable para el combate de plagas que afectan al racimo de banano. Brindando al productor bananero una alternativa eficiente y segura en el combate de plagas con el menor impacto sobre el ambiente. La Unión Europea ha reducido los Límites Máximos de Residuos de los principales insecticidas. Se deben de evaluar nuevas moléculas con perfiles ecotoxicológicos menos importantes para la salud humana y la fauna benéfica habitante en las plantaciones bananeras.
- Se determinó el efecto que tienen los insecticidas sintéticos y de origen botánico, sobre los principales depredadores y parasitoides con potencial para ser utilizados en un programa de control biológico. Seleccionando insecticidas que controlen plagas de banano, a su vez tenga el menor impacto negativo sobre los parasitoides y depredadores que regulan de forma natural las plagas de racimo.
- Se determinó el potencial del picudo negro como vector en la diseminación de la fusariosis del banano (FocRt1), como interviene el insecto en los procesos de diseminación de patógenos que afecta el cultivo de banano y como se pueden combatir de forma temprana para minimizar el impacto.
- Mantenimiento y conservación de la colección de musáceas de CORBANA con el fin de estudiar la diversidad genética de las 184 accesiones que la conforman, Dicha colección es de suma importancia por el aporte en la investigación agronómica, fisiológica, mejoramiento genético, docencia, y seguridad alimentaria, son sumamente valiosos para todo el sector bananero y el país.

- Se conserva una réplica in vitro en el Laboratorio de Cultivo de Tejidos del banco de germoplasma de musáceas establecido en el campo. De gran relevancia para el sector bananero, el tener a disposición toda la riqueza genética que representa esta colección de musáceas.
- Se evaluaron de nuevos cultivares de banano, obteniendo y estableciendo parcelas en campo de materiales elites en fincas bananeras, dando seguimiento y evaluando su comportamiento productivo, con las mejores características agronómicas, de vigor y producción, se debe continuar con la selección de los materiales con un mayor potencial productivo. Se da seguimiento productivo a cinco cultivares elite de banano de porte bajo derivados del cv. 'Grande Naine', seleccionados en experimentos anteriores, que presentan mejor comportamiento en el Índice de Retorno, e incremento de peso del racimo
- Se estableció un método para el rescate y cultivo in vitro de embriones de Musa como vía para facilitar el mejoramiento genético convencional. Parte esencial como base de trabajo en programas de mejoramiento genético convencional.
- Obtención de suspensiones celulares, vía embriogénesis somática en banano. Obtener suspensiones celulares de banano cv. Gran enano. Plataforma para la investigación con CRISPR/Cas, en la búsqueda de material resistente a Fusarium, Foc R4T. Metodología esencial para poder regenerar las plantas producto de edición genética.
- Cooperación científica CORBANA-EMBRAPA: Se estableció un Convenio científico entre CORBANA-EMBRAPA. Programa de selección y mejoramiento genético convencional. Búsqueda, establecimiento, multiplicación, siembra y mantenimiento de los materiales con resistencia a Foc R4T. Desarrollar un cultivar de los subgrupos Cavendish y Gros Michel resistentes a Sigatoka negra y a la marchitez por Fusarium razas 1 y 4 a partir de hibridaciones, así como validar en el campo cultivares desarrollados en EMBRAPA. Brindar un cultivar mejorado por EMBRAPA al productor nacional para exportación y de uso local.
- Aislamiento y selección de bacterias promotoras de crecimiento vegetal nativas de la Región Caribe obtenidas de suelos de fincas bananeras, con potencial para uso en el cultivo de banano. Determinando su capacidad de promover el crecimiento vegetativo de plantas de banano en condiciones de campo. Las bacterias promotoras de crecimiento han logrado mantener e incrementar la producción con un 50% menos de la fertilización nitrogenada y sin la aplicación de nematicidas. Aspecto relevante en la reducción de pesticidas y en los costos de producción.
- Se determinó la respuesta productiva de plantas de banano a al aporte de nutrimentos y materia orgánica de los remanentes de la cosecha en el sistema de siembra de hexágonos en alta densidad de población. Se logró la reducción de hasta un 30% en la fertilización convencional sin afectar la producción. Opción viable para menor impacto al suelo y establecimiento de comunidades microbiológicas, en alta producción. Incremento en el Índice de Retorno y en el peso de la fruta.
- Optimización de la relación suelo-raíz-planta mediante la integración del manejo alternativo para mantener o incrementar la producción del banano, bajo un esquema de producción de forma integrada utilizando técnicas y productos ya probados en banano por la Dirección de investigaciones para aumentar la eficiencia de la fertilización (reducción de un 30% de la fertilización convencional), se logró reducir ciclos de nematicidas manteniendo la producción,

lo cual influye en una producción más ecológica, conservación del suelo, estimulación microbiana del suelo, mejora en la salud y calidad del suelo.

Programa BANACLIMA:

- Se dio seguimiento a BANACLIMA como área especializada en la recopilación y manejo de información agrometeorológica generada por una red de estaciones meteorológicas en la principal zona de producción de banano en la región Caribe de Costa Rica, con el fin de contribuir a mejorar la producción del banano de nuestro país, brindando a los productores herramientas para su planificación en el manejo logístico de las fincas, bajo un sistema de información climatológica en tiempo real de fácil acceso y disponibilidad para consulta del sector bananero costarricense. Sitio web de BANACLIMA para consultas en tiempo real.
- Se realizó investigación sobre el efecto del clima en la producción, las plagas y enfermedades que afectan el cultivo de banano. Así como el efecto del clima en el desarrollo de la planta de banano. Aspectos que facilitan el desarrollo de las investigaciones científicas.
- Se evaluaron técnicas y métodos de Sensores Remotos (Imágenes de satélite) para cuantificar con exactitud la distribución espacial y temporal de las condiciones agronómicas y de productividad del cultivo banano en Costa Rica. Con el objetivo de poner al servicio del productor una herramienta que permita un análisis detallado abarcando toda el área de cultivo. Esto facilita la planificación, el manejo, y la toma de decisiones a nivel de finca. A través de muestreos periódicos de imágenes satelitales, se obtuvieron valores de reflectancia multiespectral, a laves se registraron variables de productividad y fenología de plantas de banano, obteniéndose índices de vegetación (INDV) para analizar la relación con los parámetros de productividad del cultivo de banano.
- Colaboración científica CORBANA-Instituto Tecnológico de Costa Rica (TEC). Analizar las técnicas y métodos de sensores remotos a través de imágenes obtenidas por un DRON para el monitoreo de las variables de productividad y fenología de fincas bananeras, mediante el uso de índices de vegetación. Obtener un diagnóstico de la población, vigor y pronósticos de cosecha a través de imágenes tomadas, drones en asocio con información climática.
- Colaboración científica Agriculture Agri-Food Canadá (Ministerio de Agricultura Canadá)-CORBANA. Evaluar el uso de imágenes de Radar de Apertura Sistemática (SAR) para monitorear los parámetros de productividad y fenología del cultivo de banano, así como el desarrollo de algoritmos en la estimación de humedad del suelo y la biomasa. Se logró delimitar el área neta establecida con banano en forma detallada, obteniendo el área de producción neta, así como, un mapa detallado del área bananera de Costa Rica.
- Colaboración científica CORBANA- MALVERN PANALYTICAL (USA) con el objetivo de desarrollar un modelo que permita obtener los niveles de nitrógeno bajo un modelo utilizando un equipo conocido como espectrofotómetro, que determina e identifica la firma espectral de plantas de banano bajo diferentes niveles de contenidos de Nitrógeno en la hoja, evaluación de suma importancia por lo prematuro de obtención de resultados en tiempo real, así como, la cantidad de muestras en menor tiempo de manera no destructiva.

Lo anterior pone de manifiesto que la investigación realizada en el Eje de Fisiología-Clima-Producción-Entomología se ha realizado de manera científica, la cual se pone a disposición y se transfiere al productor bananero nacional, a través de un paquete técnico adecuado con el objetivo de aumentar la productividad, reduciendo el uso de plaguicidas bajo un menor costo de producción.