

INFORME FINAL DE PROYECTO

Proyecto: *131601* Producción de yemas aisladas de caña de azúcar, como estrategia para el desarrollo de la cadena de semilla en Cuba



1. Información básica del proyecto

Número y título del proyecto: INT/22/K09 YEMAS AISLADAS

Organismo de implementación e institución donde se ubica el proyecto: INICA, AZCUBA

Otras partes responsables: (si los hay):

Fecha de inicio

Prevista originalmente: febrero 2022

Real: febrero 2022

Fecha de término

Prevista originalmente: febrero 2024

Prevista a la fecha: junio 2024

Período del informe: febrero 2022-junio 2024

2. Implementación del proyecto

Riesgos del Proyecto:

Describir los principales riesgos que estuvieron presentes en la vida del proyecto, así como las acciones adoptadas.

Riesgo identificado

Acción

1. Regulaciones y procedimiento aprobatorios del PNUD – Fondos Pérez Guerrero pueden retardar la ejecución del Programa de trabajo previsto.

1. Prever plan de acciones y comprobación de los procedimientos, normativas corporativas y regulaciones de PNUD.

2. Eventos meteorológicos que provoquen daños en los experimentos e infraestructuras.

2. Anticipar la programación de actividades que coincidan con fechas de alta probabilidad de desastres naturales, con énfasis en ciclones, y fuertes lluvias.

Problemas de implementación:

Describir los principales obstáculos experimentados durante la implementación del proyecto. Incluir las estrategias o acciones ya ejecutadas para enfrentar estas dificultades.

<u>Obstáculo identificado</u>	<u>Acción</u>
1. _____	1. _____
2. _____	2. _____
_____	_____

3. Desempeño del Proyecto

Resultados esperados en el Plan Estratégico corporativo del PNUD (2020-2024)

Crear resiliencia ante perturbaciones y crisis

Indicador de resultado del Plan Estratégico corporativo del PNUD (2020-2024)

Aumento de las capacidades de las instituciones participantes para gestionar prácticas ambientalmente sostenibles en la producción de yemas aisladas de caña de azúcar .

Meta anual (año): Plan Estratégico corporativo del PNUD (2022-2025)

Mayor capacidad de los países participantes para gestionar sistemas alimentarios y nutricionales inclusivos, integrales y adaptables (Fomento de la resiliencia).

Cumplimiento de meta:

Metodología para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas.

Grado de avance en la contribución al resultado corporativo:

- Cambio Positivo X
- Cambio Negativo
- Sin cambios

Resultados esperados en el Programa de País (CPD) 2022-2025

Crear resiliencia ante perturbaciones y crisis

Indicador de resultado del Programa de País (CPD) 2020-2024

Sector estratégico agro-azucarero que aplica prácticas productivas ambientalmente sostenibles en el cultivo de la caña de azúcar.

Meta anual (año): Programa de País (CPD) 2020-2024

Procedimientos, metodologías aplicadas y transferidas con cooperación Sur-Sur.

Cumplimiento de meta:

Elaborada la metodología para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en Cuba.

Grado de avance en la contribución al resultado del Programa de País (CPD) 2020-2024

- Cambio Positivo X
- Cambio Negativo
- Sin cambios

Resultado (Producto) Previsto en el Proyecto

1. Manejo agronómico de la tecnología de yemas aisladas establecido en la cadena de semilla en Cuba.

Descripción del Indicador:

Manejo de la tecnología de yemas aisladas.

Meta pactada:

Dos (2)

Meta alcanzada:

Tres (3)

Grado de avance a la fecha:

- No (no alcanzado)
- Parcialmente
- Si (alcanzado completamente) X

(Fundamentar la apreciación anterior incluyendo una síntesis descriptiva de los avances en la consecución del resultado, así como de las eventuales dificultades u obstáculos para alcanzarlos en el período de referencia y las acciones tomadas)

Se recibieron entrenamientos en los países colaboradores (India, Colombia y Costa Rica) referente al manejo agronómico del método de multiplicación de yemas aisladas y actividades de campo. Se visitaron áreas productivas establecidas con plántulas a partir de yemas aisladas. Además, se logró intercambios con productores cañeros internacionales.

Los diferentes tiempos de exposición y tratamientos hidrotérmicos, no afectaron la brotación de las yemas aisladas de la caña de azúcar. Los tratamientos hidrotérmicos más estimulantes resultaron 53°C x 20' y 51°C x 60'. El porcentaje de daño de las yemas con la máquina extractora es el 2%. El coeficiente de aprovechamiento de las yemas es el 98%.

Se procesaron los datos, elaborándose un artículo, el cual se publicó en las memorias del Congreso Internacional TECNICAÑA 2022. Titulado: Influencia de diferentes tratamientos hidrotérmicos en la brotación de yemas aisladas en caña de azúcar.

La Compañía *The Andhra Sugars Limited*, procedente de la India, donó cinco implementos (máquina de corte de yemas, implemento de levantamiento de posturas en vivero, formador de cantero, sistema de riego y la sembradora de rueda de riego de plántulas de yemas aisladas) que conforman el paquete tecnológico para multiplicar la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en Cuba.

En el laboratorio de Laboratorio de Servicio de Diagnóstico de Enfermedades de Colombia se analizaron muestras con ácidos nucleicos totales, por la técnica de PCR para el diagnóstico de LSD y RSD Además, se revelaron muestras impresas en membranas para análisis por TBIA para Escaldadura foliar, Raquitismo de los retoños y Virus de la hoja amarilla. Ambas provenientes de experimentos plantados con yemas aisladas en Cuba. Recibiéndose adiestramiento en estas técnicas, revelado y en el procesamiento de los datos.

Al realizar la evaluación del diagnóstico mediante la tinción de los vasos funcionales del xilema, esté arrojo un promedio del 94 % de funcionalidad (mínimo permisible es 85%), lo que ratifica la calidad de la simiente de caña de azúcar para su uso como material de plantación. Sin embargo, en el realizado por UMELISA, se encontraron muestras positivas (presencia de la bacteria en las hojas) en los tratamientos a los que no se le realizó tratamiento hidrotérmico. Los resultados obtenidos demuestran la importancia de cumplir el tratamiento hidrotérmico de la semilla a utilizar para la plantación del cultivo. Se demostró que un menor tiempo y exposición de las yemas al tratamiento térmico que el establecido en el reglamento de producción de semilla actual, es igual de eficiente en el control de la enfermedad bacteriana.

	<p>Actividades desarrolladas: <i>(Descripción en base del producto esperado, categoría de actividades y fecha de inicio y finalización).</i></p> <p><u>1.1 Adquirir conocimiento técnico del uso de la máquina de corte de yemas aisladas y el manejo de las plántulas (marzo 2022-octubre 2022 y marzo 2023-diciembre 2023).</u></p> <p><u>1.2 Montaje de ensayos para definir la (s) mejor (es) variante (s) de tratamiento hidrotérmico en el manejo de las yemas aisladas y determinar el coeficiente de multiplicación. (mayo 2022-octubre 2022 y marzo 2023-octubre 2023).</u></p> <p><u>1.3 Evaluaciones sistemáticas (Coeficiente de aprovechamiento; porcentaje de daño y brotación). (junio 2022-enero 2023).</u></p> <p><u>1.4 Evaluación de los haces vasculares por medio de la Tinción de los Vasos del Xilema (febrero 2023).</u></p> <p><u>1.5 Validación del muestreo RSD-Escaldadura para el diagnóstico serológico (febrero 2023-octubre 2023).</u></p> <p><u>1.6 Análisis estadístico de los resultados y elaboración de informe (marzo 2022-diciembre 2022 y febrero 2023-diciembre 2023).</u></p>
	<p>Recomendaciones y acciones propuestas por el Oficial de Programa – PNUD:</p> <hr/>

<p>Resultado (Producto) Previsto en el Proyecto</p> <p>2. Determinada la factibilidad técnica y económica de dos métodos de multiplicación de semilla de caña de azúcar.</p>	<p>Descripción del Indicador: Factibilidad técnica y económica de los métodos de multiplicación</p> <p>Meta pactada: Tres (3)</p> <p>Meta alcanzada: Tres (3)</p> <p>Grado de avance a la fecha:</p> <p><input type="checkbox"/> No (no alcanzado)</p> <p><input type="checkbox"/> Parcialmente</p> <p><input checked="" type="checkbox"/> <u>Si (alcanzado completamente) X</u></p>
---	--

(Fundamentar la apreciación anterior incluyendo una síntesis descriptiva de los avances en la consecución del resultado, así como de las eventuales dificultades u obstáculos para alcanzarlos en el período de referencia y las acciones tomadas)

Esta actividad se cumplió con la misión técnica a la India, donde se complementaron evaluaciones fenológicas, así como de parámetros del rendimiento agrícola en las cosechas de experimentos establecidos previamente, además de recopilar registros y análisis estadístico e interpretación de los resultados. Se evaluaron experimentos de campo establecidos de conjunto en áreas comerciales de la Compañía ANDHRA SUGARS LIMITED procedentes de plántulas de yemas aisladas con diferentes variantes de extracción de la yema.

Se determinó que el método convencional de producción de semilla categorizada presenta diversos inconvenientes entre ellos el tiempo que demora el ciclo de producción desde el banco de semilla básica hasta área de producción. Con el método de las yemas aisladas se acortó el ciclo de 45 a 29 meses obteniendo un ahorro en tiempo de 16 meses. Lo que reporta dividendos económicos favorables, ahorro en área y en el tiempo que demora una variedad de ser introducida a la producción de forma tradicional.

Se elaboró, presentó y discutió la ficha técnica de costo de producción de semilla mediante la tecnología de yemas aisladas y plántulas.

Se determinaron los indicadores y estándares productivos del método de multiplicación de la caña de azúcar por la siembra tradicional y las yemas aisladas. Estos resultados provienen de los experimentos establecidos, validados en Cuba y la India. Así como los entrenamientos recibidos en el exterior, intercambios científicos y tecnológicos realizados en cada visita técnica, vía online y a través del correo electrónico.

Actividades desarrolladas: *(Descripción en base del producto esperado, categoría de actividades y fecha de inicio y finalización)*

2.1 Determinar el ahorro del tiempo del ciclo de producción. (junio 2023-diciembre 2023).

2.2 Elaborar la ficha técnica y de costo de producción de semilla mediante la tecnología de yemas aisladas. (junio 2023-diciembre 2023).

2.3 Determinar los indicadores de calidad de la semilla para ambas tecnologías de propagación, producción de yemas o trozos aptos, rendimiento y coeficiente de multiplicación (mayo 2022-octubre 2022 y mayo 2023 –octubre 2023).

Recomendaciones y acciones propuestas por el Oficial de Programa – PNUD:

<p>Resultado (Producto) Previsto en el Proyecto</p> <p>3. Establecida la Metodología para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en el sistema de semilla en Cuba.</p>	<p>Descripción del Indicador: Propuesta metodológica para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas.</p> <p>Meta pactada: Una (1)</p> <p>Meta alcanzada: Una (1)</p> <p>Grado de avance a la fecha:</p> <p><input type="checkbox"/> No (no alcanzado) <input type="checkbox"/> Parcialmente <input checked="" type="checkbox"/> Si (alcanzado completamente) X</p> <p><i>(Fundamentar la apreciación anterior incluyendo una síntesis descriptiva de los avances en la consecución del resultado, así como de las eventuales dificultades u obstáculos para alcanzarlos en el período de referencia y las acciones tomadas)</i></p> <p><u>Se desarrolló un Taller Científico, en Varadero, Matanzas, Cuba, con la participación de 16 expertos de cuatro naciones, de ellos 9 nacionales y 7 procedentes de los países de cooperación internacional: India (The Andhra Sugars Limited), Colombia (CENICAÑA) y Costa Rica (DIECA, LAICA). Como objetivo principal del taller se presentó y discutió la propuesta de una nueva Metodología del método de multiplicación de yemas aisladas de caña de azúcar para el sistema de semilla categorizado del grupo azucarero AZCUBA. Se aprobó en el consejo científico nacional para su correspondiente publicación e inclusión en los procedimientos metodológicos de producción de semilla en Cuba y su Registro Nacional.</u></p> <p>Actividades desarrolladas: <i>(Descripción en base del producto esperado, categoría de actividades y fecha de inicio y finalización)</i> <u>3.1 Propuesta metodológica para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en el sistema de semilla en Cuba. (julio 2023-diciembre 2023).</u></p> <p>Recomendaciones y acciones propuestas por el Oficial de Programa – PNUD: _____</p>
---	---

<p>Resultado (Producto) Previsto en el Proyecto</p>	<p>Descripción del Indicador: Número de actores y productores capacitados</p> <p>Meta pactada: 2</p> <p>Meta alcanzada: 2</p>
--	--

<p>4. Analizado integralmente los resultados. Capacitados especialistas, socializados los resultados en diferentes sectores científicos y productivos. Confeccionado el informe final.</p>	<p>Grado de avance a la fecha:</p> <ul style="list-style-type: none"> - No (no alcanzado) - Parcialmente - <u>Si (alcanzado completamente) X</u> <p><i>(Fundamentar la apreciación anterior incluyendo una síntesis descriptiva de los avances en la consecución del resultado, así como de las eventuales dificultades u obstáculos para alcanzarlos en el período de referencia y las acciones tomadas)</i></p> <p><u>Se participó en cuatro eventos internacionales como ponente:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> - <u>XVI Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados (Diversificación 2022), Cuba (junio 2022)</u> - <u>XII Congreso Tecnicaña 2022 (14 al 16 de septiembre). Cali, Colombia.</u> - <u>12^{avo} Congreso Latinoamericano ATALAC y el Caribe (septiembre 2023) efectuado en Costa Rica.</u> - <u>IV Convención Científica Internacional de Villa Clara, Cuba (noviembre, 2023). Publicando ambos trabajos en las memorias del Congreso.</u> <p><u>Se socializaron resultados parciales del proyecto en conferencias impartidas en el INICA Santiago de Cuba, CITMA Provincial y Gobierno Municipal con 180 participantes.</u></p> <p><u>Se realizaron talleres de capacitación con los productores socializando los resultados finales del proyecto.</u></p> <p><u>Se confeccionó el informe final, el cual contó con la realización de un video promocional evidenciando todos los entrenamientos internacionales y ensayos nacionales con sus respectivos resultados.</u></p> <p>Actividades desarrolladas: <i>(Descripción en base del producto esperado, categoría de actividades y fecha de inicio y finalización)</i></p> <p><u>4.1 Procesamiento de datos, presentación de resultados en eventos y publicaciones científicas (agosto 2022-diciembre 2023).</u></p> <p><u>4.2 Talleres de capacitación, charlas, entrevistas en la radio y la televisión, plegables y días de campo con los actores involucrados (julio 2023-junio 2024).</u></p> <p><u>4.3 Integración de los resultados y entrega de informe final (octubre 2023- junio 2024).</u></p> <p>Recomendaciones y acciones propuestas por el Oficial de Programa – PNUD:</p> <hr/>
--	---

* De ser necesario incorporar nuevas tablas según el número de resultados previstos en el proyecto

4. Información financiera preliminar

(Esta información se considera preliminar hasta la emisión de los CDR final, que ofrecerá la información financiera oficial del cierre del proyecto)

Fuente de Fondos	PGTF
Presupuesto Total	34 000.00
Total ejecutado	33885.35
Presupuesto (año)	1790.15
Ejecución (año)	1675.00

5. Oportunidades para difundir información

(Las oportunidades para difundir información se refieren a: materiales divulgativos en general, como (libros, artículos, plegables, afiches, almanaques, artículos de prensa, publicaciones, documentos de sistematización de experiencias, sitios web, programas de radio/TV, exposiciones, etc.

Describir brevemente las principales acciones para la difusión de información realizadas durante la vida del proyecto:

1. XVI Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados, Diversificación 2022 (2022-06-20 - 2022-06-24). Con el trabajo titulado: Influencia de diferentes tratamientos hidrotérmicos en la brotación de yemas aisladas en caña de azúcar. Ledisliana Vazquez Lopez, Pablo Domingo Pablos Reyes, Alegna Rodríguez Fajardo, Carlos O'Reilly Rasilla.
2. XII Congreso Tecnicaña 2022 (14 al 16 de septiembre). Efectuado en Colombia con el trabajo titulado: "Influencia de diferentes tratamientos hidrotérmicos en la brotación de yemas aisladas en caña de azúcar." Ledisliana Vazquez Lopez, Pablo Domingo Pablos Reyes, Alegna Rodríguez Fajardo, Carlos O'Reilly Rasilla.
3. Conferencia "Multiplicación de la caña de azúcar pro el método de yemas aisladas". Centro de capacitación de CENICAÑA, Colombia, 2023
4. 12^{avo} Congreso Latinoamericano ATALAC y el Caribe (septiembre 2023) efectuado en Costa Rica. Con el trabajo titulado: Influencia del tratamiento hidrotérmico en la brotación de yemas aisladas y el control de *Xanthomonas Albilineans* en caña de azúcar. Ledisliana Vazquez Lopez, Pablo Domingo Pablos Reyes, Alegna Rodríguez Fajardo, Carlos O'Reilly Rasilla.
5. IV Convención Científica Internacional de Villa Clara, Cuba (noviembre, 2023). Con el trabajo titulado: Influencia de diferentes tratamientos hidrotérmicos en la brotación de yemas aisladas en caña de azúcar. Ledisliana Vazquez Lopez, Pablos Domingo Pablos Reyes, Alegna Rodríguez Fajardo, Carlos O'Reilly Rasilla.
6. Entrevistas en la televisión y la radio Municipal.2022, 2023 y 2024.

7. Video promocional con los resultados del proyecto.2024

6. Principales lecciones aprendidas durante la vida del proyecto.

(Las lecciones aprendidas se refieren a aquellos aprendizajes, positivos y negativos, basados en la experiencia, relativos a formas de resolver problemas y/o maneras de llevar adelante actividades que puedan servir a otros actores en procesos similares. Las lecciones aprendidas del IFP podrán servir como insumo para las evaluaciones de proyecto, así como para compartir con los demás proyectos que se implementan en conjunto con el Gobierno.)

Describir brevemente las principales lecciones aprendidas durante la vida del proyecto:

1. Método y manejo agronómico de la multiplicación de las yemas aisladas de caña de azúcar.
2. Los diferentes tratamientos hidrotérmicos utilizados no afectaron la brotación de las yemas aisladas. Resultando el más efectivo el HTT 53°C x 20', independientemente del cultivar multiplicado.
3. El tratamiento hidrotérmico (temperatura-tiempo) fue efectivo para el control del patógeno causante de la enfermedad Escaldadura foliar en caña de azúcar. Lo que demuestra la importancia de no incumplir este proceder.
4. El método de yemas aisladas brinda una alta tasa de multiplicación (1:50) en dependencia del cultivar y acelera el proceso de introducción de nuevas variedades en la producción.
5. Uso de un menor volumen de semillas en áreas comerciales (0.72 t de yemas/ha), lográndose una alta población de tallos por metro lineal (16-23) con una producción promedio (175 t.ha⁻¹).
6. Se precisan acciones para la formación de capacidades en los actores involucrados en el proyecto para la implementación exitosa de la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en el sistema de producción de semilla.

7. Breve descripción de las alianzas establecidas durante la vida del proyecto.

Se refiere a Relaciones con socios externos, acciones de cooperación Sur Sur, inter-relación con actores nacionales, etc)

Describir brevemente las principales alianzas establecidas durante la vida del proyecto:

1. Intensión de Colaboración Interinstitucional entre el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar y las siguientes entidades: Compañía Andhra Sugars Limited de la India, el Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), perteneciente a la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), en Costa Rica y el Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA), Colombia.
2. Extensión del Convenio de Colaboración Interinstitucional entre el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar y la el Departamento de Investigación y Extensión de la Caña de Azúcar (DIECA), perteneciente a la Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA).
3. Firma del Convenio de Colaboración Interinstitucional entre el Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar y el Colegio de Postgraduados Campus Córdoba (CONAHCYT), Veracruz, México.

8. Líneas de trabajo para la sostenibilidad futura de los resultados

(Describir las estrategias, acciones y soluciones previstas para facilitar la sostenibilidad de los resultados, utilizar las lecciones aprendidas, capitalizar los resultados obtenidos y optimizar las alianzas establecidas)

1. Implementar en el Reglamento de producción y semilla en Cuba la Metodología para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en el sistema de producción de semilla.
2. Establecer el paquete tecnológico de la multiplicación de las yemas aisladas en todos los bancos de semilla básica de la red del INICA.
3. Fortalecer las capacidades de jóvenes profesionales del sector agroazucarero y estudiantes de carreras afines a la agricultura, en relación al manejo agronómico de las yemas aisladas empleado en el proyecto.

Preparado por

M.Sc. Ledislana Vazquez Lopez
Nombre



Firma

Directora del Proyecto INT/22/K09_YEMAS AISLADAS
Cargo

15 de julio del 2024
Fecha

ETICA ORIENTE SUR, AZCUBA
Organización

INFORME TÉCNICO DE PROYECTO

Proyecto: 131601 Producción de yemas aisladas de caña de azúcar, como estrategia para el desarrollo de la cadena de semilla en Cuba



Organismo Responsable: Grupo Empresarial AZCUBA.
(República de Cuba)

Entidad Ejecutora: Estación Territorial de Investigaciones de la caña de azúcar "Oriente Sur"
Contraparte Técnica:

Contraparte Extranjera:

- Compañía The Andhra Sugars Limitedes de la India.
- Liga Agrícola Industrial de la Caña de Azúcar (LAICA), en Costa Rica.
- Centro de Investigación de la Caña de Azúcar de Colombia (CENICAÑA), Colombia.

INDICE

I – CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO	1
II – INFORME TÉCNICO	2
III – INFORME ADMINISTRATIVO CONTABLE	18

I – CARACTERIZACIÓN DEL PROYECTO.

Líneas de Acción.

Desarrollo humano sostenible con el apoyo a procesos dinamizadores e innovadores de la economía potenciando el desarrollo de sectores clave y el estímulo al comercio exterior. Los cambios fundamentales que ejercerán los resultados de este proyecto están dados en:

- ✓ Se establecerá el manejo agronómico de la tecnología de yemas aisladas en la cadena de semilla en Cuba.
- ✓ Se determinará la factibilidad técnica y económica de dos métodos de multiplicación de semilla.
- ✓ Se actualizarán los conocimientos en la multiplicación de semilla por el método de yemas aisladas para el establecimiento de una metodología para su explotación en la cadena de producción de semilla en Cuba.

Entidad local cubana responsable.

Nombre y Dirección: Estación Territorial de Investigaciones de la Caña de Azúcar. "Oriente Sur". Carretera central, km 2 1/2, los Coquitos, Palma Soriano, Santiago de Cuba, Cuba. E-mail: director.etica@inicas.azcuba.cu

Nombre del responsable y sus funciones: M.Sc. Ledislina Vazquez Lopez

Objetivo General.

Actualizar los conocimientos en la multiplicación de semilla por el método de yemas aisladas y establecimiento de una metodología para su explotación en la cadena de producción de semilla en Cuba.

Objetivos Específicos

1. Establecer el manejo agronómico de la tecnología de yemas aisladas en la cadena de semilla en Cuba.
2. Determinar la factibilidad técnica y económica de dos métodos de multiplicación de semilla.
3. Establecer una metodología para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en el sistema de semilla en Cuba.

Presupuesto inicial

34 000.00 USD

Moneda Nacional: 960 000.00 CUP que serán aportados por la ETICA "Oriente Sur"

Temporalización.

Fecha de inicio de proyecto: 2022

Fecha de finalización de proyecto: 2024

II – INFORME TÉCNICO

Estado de avance del proyecto (parte cualitativa)

Principales acciones realizadas durante el desarrollo del proyecto

Resultado 1. Establecido el manejo agronómico de la tecnología de yemas aisladas en la cadena de semilla en Cuba.

Actividades:

1.1 Adquirir conocimiento técnico del uso de la máquina de corte de yemas aisladas y el manejo de las plántulas (marzo 2022- octubre 2022 y marzo 2023-diciembre 2023).

- ✓ Se recibieron entrenamientos en la compañía *The Andhra Sugars Limited* de la India (estableciéndose ensayos de campo), Colombia (Cenicaña), y en LAICA (DIECA), Costa Rica. Derivándose los siguientes apuntes:
 - Se visitaron áreas establecidas con plántulas a partir de yemas aisladas. Como resultado la brotación inició a los tres días después de la plantación con un crecimiento y desarrollo sostenido de las plántulas y el área foliar. Después de la siembra el porcentaje promedio de brotación obtenido fue superior al 80%.
 - La poda foliar se realizó teniendo como referencia hasta unos 30 cm de altura de la planta a los 30, 45 y 60 días posterior al trasplante utilizando una tijera de podar o una hoz. Lo más importante en esta actividad es hacer un corte bien pequeño de las hojas a la hora de realizar el trasplante, así la planta pierde menos agua por transpiración y puede establecerse más rápido en el campo.
 - Al realizar la labor de extracción de las plántulas en campo con el implemento de levantamiento de posturas, se comprobó que las raíces no fueron dañadas durante la actividad de extracción, lo cual garantiza su uso en las condiciones de Cuba.
 - La plantación se realizó con la máquina sembradora de agua, la cual tiene una productividad de 3.0 ha diarias según tipo de suelo, y la distancia de siembra utilizada. Se pudo constatar que el trasplante con la máquina es cómodo, destacando que la rueda del marcaje del espacio entre plantas tiene la profundidad requerida para la ubicación del tamaño de la plántula. Es importante señalar que una vez realizado el trasplante es necesario realizar un riego por aniego para el establecimiento de las plántulas. Que éste va a variar según las condiciones de suelo, pero el intervalo se puede extender hasta seis días, completando los 20 días de establecimiento de las plántulas en el campo.
 - Entre los 3 y 12 días después del trasplante se realizó una evaluación del porcentaje de establecimiento en campo de las plántulas, lo cual arrojó un 92 y 98% respectivamente. El establecimiento de las plántulas en campo es sorprendente, indudablemente en las áreas con riego en Cuba, sería una excelente práctica. Se cuenta con un compendio de fotos de todas las actividades realizadas.
 - Por otra parte, se visitaron fincas de áreas comerciales plantadas con plántulas y se intercambió con productores relacionados al manejo y los resultados obtenidos a partir del uso de las plántulas. Como datos significativos se obtuvieron que en condiciones de campo solo se pierde el 2% de las plántulas trasplantadas por hectárea, la cantidad de tallos promedio por plantón es de 19 y el rendimiento obtenido promedio es de 130 t ha⁻¹. Resultados importantes para la validación y el establecimiento del uso de este método en las condiciones de las áreas comerciales en Cuba.

- ✓ Montaje de ensayos para definir la (s) mejor (es) variante (s) de tratamiento hidrotérmico en el manejo de las yemas aisladas y determinar el coeficiente de multiplicación. (mayo 2022-octubre 2022 y marzo 2023-octubre 2023).

El ensayo para determinar la mejor variante de tratamiento hidrotérmico se estableció en áreas experimentales de la Estación experimental ETICA "Oriente Sur", entre los meses abril 2022-julio 2022, con el cultivar C86-12. La plantación del experimento se realizó en condiciones de cantero, con un diseño de bloque al azar, seis tratamientos (tabla 1), tres réplicas, con una duración de 60 días.

Tabla 1. Descripción de los tratamientos evaluados.

No	Tratamientos	Simbología
1	Hidrotérmico 53°C x 20'	HTT 53°C x 20'
2	Hidrotérmico 51°C x 60'	HTT 51°C x 60'
3	Hidrotérmico 51°C x 30'	HTT 51°C x 30'
4	Hidrotérmico 51°C x 20'	HTT 51°C x 20'
5	Siembra directa sin remojado, ni tratamiento hidrotérmico, ni químico (Testigo)	SD-HTT-remoj
6	Siembra directa con remojado, sin tratamiento hidrotérmico y si químico	SD-HTT+remoj

El material utilizado (tallos) para la plantación con 9 meses de edad, provino del banco de semilla básica de la entidad. Después del corte de la semilla en el campo se hizo una selección, según establece el Reglamento para la producción de semilla de caña de azúcar (AZCUBA, 2018), manteniendo las hojas adheridas al tallo para proteger las yemas de posibles daños ocasionados durante la manipulación. Los tallos cortados fueron trasladados hasta el sitio donde se realizó la extracción de las yemas, una vez que se deshojaron manualmente.

La extracción de las yemas aisladas del tallo se realizó a través de una máquina de corte de yema (Figura 1) que las dividió en un segmento de caña, de cuatro centímetros. Una vez cortado y depositado el material en cajas, se realizó una segunda selección manual de las yemas para descartar daños mecánicos o por plagas que pudieran estar presentes y no se observaron en el primer momento de la selección.



Figura 1. Máquina de corte de yema

Las yemas aisladas se remojaron durante 24 h, con excepción del tratamiento 5. El tratamiento hidrotérmico (HTT) se realizó de acuerdo a las variantes estudiadas, con diferentes temperaturas y tiempo de duración (Tabla 1). Posteriormente, fueron sometidas a tratamiento químico con Tilt EC 250 al 0.4 % por espacio de 15 minutos. Dejándose reposar por 24 h, según establece el Reglamento para la

producción de semilla de caña de azúcar (AZCUBA, 2018).

La plantación de las yemas aisladas, se realizó en canteros con un ancho de 0.8 m y largo de 23 m, compuestos por una mezcla de materia orgánica proveniente de la cachaza y suelo, a razón de 2:1. Se utilizó un marco de plantación de 2x2 cm entre yemas, plantándose 210 yemas por 0.80 m².



Figura 2: Plantación de las yemas en cantero

Durante todo el periodo se realizó el riego dos veces al día. A partir de los 10 días de plantadas las yemas, se aplicó de forma foliar el bioestimulante FitoMas-E con dosis de 4 L ha⁻¹, y un intervalo de siete días entre aplicaciones. Se utilizó la asperjadora de espalda Matabi. A los 30, 45 y 60 días después de plantadas se realizaron podas al área foliar de las plántulas.

✓ Se evaluó la cantidad de brotes por tratamiento: se contaron los brotes emergidos a los 7, 14, 21, 30, 45 y 60 días después de la plantación (DDP) por tratamiento, considerándose como yema brotada, la aparición del brote sobre la superficie.

✓ Porcentaje de brotación (%). A los 7, 14, 21, 30, 45 y 60 días después de la plantación (DDP) se determinó el porcentaje de brotación, según la relación entre el número de yemas brotadas y el total plantadas.

1.3 Evaluaciones sistemáticas (Coeficiente de aprovechamiento; porcentaje de daño). (junio 2022-enero 2023).

El porcentaje de daño de las yemas con la máquina extractora fue de un 2%. Y el coeficiente de aprovechamiento de las yemas aisladas se comportó al 98% en la variedad C86-12.

1.4 Evaluación de los haces vasculares por medio de la Tinción de los Vasos del Xilema (febrero 2023).

1.5 Validación del muestreo RSD-Escaladura para el diagnóstico serológico (febrero 2023-octubre 2023).

- Se evaluaron el porcentaje de haces funcionales, para el cual se utilizó la técnica de tinción mediante safranina, para su posterior conteo al microscopio en la cual se tomaron tres muestras

y cada una estuvo integrada por tres tallos; seleccionados al azar en cada parcela. Según metodología descrita por Jorge et al., (2011).

- Además, se realizó el diagnóstico por UMELISA para determinar la presencia de *Xanthomona albilineans*, seleccionándose de forma aleatoria en cada parcela 25 hojas+3 (según la nomenclatura de Kwiiper, descrita por Dillewijn, 1975). Se empleó el kit AGDIA propuesto para micro ELISA y transferido a la tecnología ultra microanalítica (UMELISA) (Pérez, 2019).

1.6 Análisis estadístico de los resultados y elaboración de informe (marzo 2022-diciembre 2022 y febrero 2023-diciembre 2023).

Resultados

La cantidad de brotes en los momentos evaluados (Tabla 2), manifestó diferentes respuestas a la incidencia de la temperatura y el tiempo de duración en el tratamiento hidrotérmico. A los 7 días solo existió diferencia significativa entre el testigo (5) y los tratamientos 1, 4 y 6. A los 14 días mostró como mejor tratamiento en valor el 1, seguido del 2, 3 y 6. A los 21, 30, 45 y 60 DDP la brotación fue significativamente mayor en el 1, 2 y 6. De forma general, aun cuando la germinación y emergencia de plántulas fue estadísticamente igual durante todo el período: los mejores tratamientos en valor fueron 1 y 2.

Tabla 2. Promedio de brotes por tratamiento del cultivar C86-12 en diferentes momentos después de la plantación en cantero (brotes/m²).

No	Tratamientos	Tiempo después de la plantación (días)					
		7	14	21	30	45	60
1	HTT 53°C x 20'	49 b	200 a	209 a	211 a	221 a	222 a
2	HTT 51°C x 60'	61 ab	184 a	194 ab	216 a	218 ab	218 ab
3	HTT 51°C x 30'	61 ab	175 a	189 ab	190 ab	194 abc	194 abc
4	HTT 51°C x 20'	44 b	148 b	161 b	165 b	169 c	171 c
5	SD-remoj-HTT-TQ (testigo)	87 a	145 b	173 ab	185 ab	185 bc	187 bc
6	SD+remoj-HTT+TQ	48 b	181 a	201 ab	210 a	213 ab	213 ab

Letras distintas indican diferencias significativas (P≤0.05)

HTT: Hidrotermoterapia; SD-remoj-HTT-TQ: Siembra directa sin remojado, ni tratamiento hidrotérmico, ni químico; SD+remoj-HTT+TQ: Siembra directa con remojado, sin tratamiento hidrotérmico y si químico

De forma general, todo indica que una buena selección del material reproductivo, reduce significativamente el efecto que puede causar el tratamiento hidrotérmico a la semilla, debido a las características intrínsecas (vigor y capacidad de germinación) asociadas con la alta calidad de la fuente de semilla utilizada.

Los resultados del porcentaje de brotación (Figura 3), muestran que a los 7 días ya había iniciado esta fase de crecimiento en todos los tratamientos. Sin embargo, a partir de los 14 días comenzó una diferenciación entre ellos. A partir de los 21 días comienza una estabilidad de la variable evaluada. De forma general, se encontró una estimulación del tratamiento hidrotérmico sobre la brotación de las yemas, resaltando que en el último período evaluado (30-60 DDP), se lograron los mejores resultados con la HTT 53°C x 20' y HTT 51°C x 60'. Es válido destacar que los tratamientos de mejores resultados corresponden a los recomendados en el Reglamento de Producción de semilla de Cuba (AZCUBA, 2018).

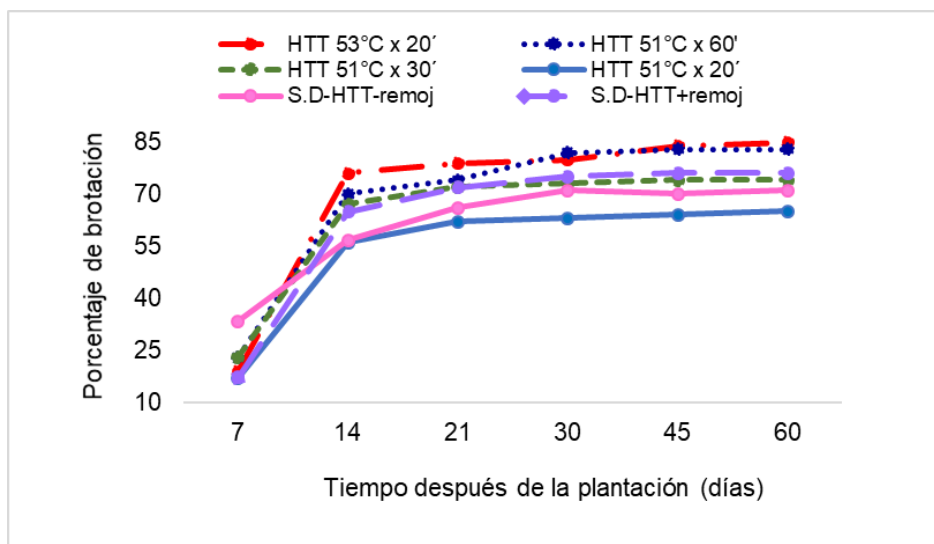


Figura 3. Dinámica de brotación (%) de yemas aisladas en el período evaluado

El diagnóstico mediante la tinción de los vasos funcionales del xilema arrojó un promedio del 94 % de funcionalidad (mínimo permisible es de 85%). Lo que ratifica la calidad de la simiente para su uso como material de plantación. Destacándose, el tratamiento HTT 53°C x 20' con el valor más alto (tabla 3).

Sin embargo, en los resultados del diagnóstico realizado por UMELISA, se encontraron muestras positivas (presencia de la bacteria en las hojas) en los tratamientos a los que no se trataron hidrotérmicamente. Lo que indica la necesidad de prestar atención a este importante análisis.

Tabla 3. Resultados de la tinción de los vasos funcionales del xilema y diagnóstico de *Xanthomonas albilineans* por UMELISA en caña planta.

Tratamientos	Diagnóstico	
	VF (%)	UMELISA
HTT 51°C x 20'	96	-
HTT 51°C x 30'	93	-
HTT 51°C x 60'	95	-
HTT 53°C x 20'	97	-
SD-HTT-remoj-TQ	92	+
SD-HTT+remoj+TQ	93	+

A pesar de que el diagnóstico por UMELISA permite determinar la presencia o ausencia de la bacteria (Pérez, 2019), y no define la calidad de la semilla, es válido prestar atención a la combinación de los dos diagnósticos para la futura toma de decisiones en la certificación de la semilla.

De forma general, los resultados obtenidos demuestran la importancia de no violar el tratamiento hidrotérmico a la semilla que se utiliza en la plantación del cultivo. Y se manifestó que pueden ser utilizadas otras variantes de tiempo y exposición de tratamiento hidrotérmico a las yemas con eficiencia en el control de esta enfermedad bacteriana.

Resultado 2 Determinada la factibilidad técnica y económica de dos métodos de multiplicación de semilla de caña de azúcar.

2.1 Determinar el ahorro del tiempo del ciclo de producción. (junio 2023-diciembre 2023).

2.2 Elaborar la ficha técnica y de costo de producción de semilla mediante la tecnología de yemas aisladas. (junio 2023-diciembre 2023).

Se elaboraron las fichas técnicas: para las yemas aisladas y las plántulas.

MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS				
FICHA PARA LA FORMACION DEL PRECIO O TARIFA				
Empresa: ETICA ORIENTE SUR		Código:		
Producto o Servicio: Yemas aisladas de Caña				
Código Prod. o Servicio:	UM:			
Capacidad Instalada: 1.44 Ha	T/Ha	% Aprovech. Capacidad:		
Nivel de Producción: 15000	Yemas			
CONCEPTOS		FILA	TOTAL	COSTO UNITARIO
Materia Prima, Materiales e Insumos directos		1	3799.88	0.25
Insumos		1.1	3317.65	0.22
Combustibles y Lubricantes		1.2	0.00	0.00
Energía		1.3	482.23	0.03
Agua		1.4		0.00
Salarios y Vacaciones		2		0.00
Otros Gastos Directos		3		0.00
De ello: Depreciación AFT Directos Producción		3.1		0.00
Gastos Asociados a la Producción		4	719.39	0.05
De ello: Salarios y Vacaciones		4.1	719.39	0.05
Combustibles y Lubricantes		4.2		0.00
Materiales de Rep. Y Mantto.		4.3		0.00
Otros Gastos		4.4		0.00
COSTO TOTAL (1+ 2 + 3 + 4)		5	4519.27	0.30
Gastos Generales y de Administración		6		0.00
De ello: Salarios y Vacaciones		6.1	27.86	0.00
Combustibles y Lubricantes		6.2		0.00
Otros Gastos		6.3		0.00
Gastos de Distribución y Venta		7	0.00	0.00
De ello: Salarios y Vacaciones		7.1		0.00
Combustibles y Lubricantes		7.2		0.00
Otros Gastos		7.3		0.00
Gastos Financieros		8		0.00
Gastos por financiamiento entregado a la OSDE		9		0.00
Contribución a la Seguridad Social(12.5%)		10	93.41	0.01
Gastos de Seguridad Social a corto plazo (1.5%)		11	11.21	0.00
Impuesto por la Utilización de la Fuerza de Trabajo(5%)		12		0.00
Otros Gastos Autorizados por el MFP		13		0.00

SUBTOTAL DE GASTOS (suma de la 6 a la 13)		14	104.62	0.01
TOTAL GASTOS(Fila 5 + Fila 14)		15	4623.88	0.31
Normativa de Utilidad a Aplicar(10%)		16	0.10	0.00
Masa de Utilidad (5x 16/ 100)		17	451.93	0.03
PRECIO O TARIFA (15+17)		18	5075.81	0.34
Elaborado por:	Cargo:			Fecha
	Firma:			
Aprobado por:	Cargo:			
	Firma:			

MINISTERIO DE FINANZAS Y PRECIOS				
FICHA PARA LA FORMACION DEL PRECIO O TARIFA				
Empresa: ETICA ORIENTE SUR		Código:		
Producto o Servicio: Plántulas de Caña				
Código Prod. o Servicio:	UM:			
Capacidad Instalada: 1.16 Ha	T/Ha	% Aprovech. Capacidad:		
Nivel de Producción: 12096	Plántulas			
CONCEPTOS		FILA	TOTAL	COSTO UNITARIO
Materia Prima,Materiales e Insumos directos		1	6086.78	0.50
Insumos		1.1	5368.21	0.44
Combustibles y Lubricantes		1.2	139.90	0.01
Energía		1.3	578.67	0.05
Agua		1.4		0.00
Salarios y Vacaciones		2		0.00
Otros Gastos Directos		3		0.00
De ello: Depreciación AFT Directos Producción		3.1		0.00
Gastos Asociados a la Producción		4	4349.59	0.36
De ello: Salarios y Vacaciones		4.1	4349.59	0.36
Combustibles y Lubricantes		4.2		0.00
Materiales de Rep. Y Mantto.		4.3		0.00
Otros Gastos		4.4		0.00
COSTO TOTAL (1+ 2 + 3 + 4)		5	10436.37	0.86
Gastos Generales y de Administración		6		0.00
De ello: Salarios y Vacaciones		6.1	45.75	0.00
Combustibles y Lubricantes		6.2		0.00
Otros Gastos		6.3		0.00
Gastos de Distribución y Venta		7	0.00	0.00
De ello: Salarios y Vacaciones		7.1		0.00
Combustibles y Lubricantes		7.2		0.00
Otros Gastos		7.3		0.00
Gastos Financieros		8		0.00
Gastos por financiamiento entregado a la OSDE		9		0.00

Contribución a la Seguridad Social(12.5%)		10	549.42	0.05
Gastos de Seguridad Social a corto plazo (1.5%)		11	65.93	0.01
Impuesto por la Utilización de la Fuerza de Trabajo(5%)		12		0.00
Otros Gastos Autorizados por el MFP		13		0.00
SUBTOTAL DE GASTOS (suma de la 6 a la 13)		14	615.35	0.05
TOTAL GASTOS(Fila 5 + Fila 14)		15	11051.72	0.91
Normativa de Utilidad a Aplicar(10%)		16	0.10	0.00
Masa de Utilidad (5x 16/ 100)		17	1043.64	0.09
PRECIO O TARIFA (15+17)		18	12095.36	1.00
Elaborado por:	Cargo:			Fecha
	Firma:			
Aprobado por:	Cargo:			
	Firma:			

2.3 Determinar los indicadores de calidad de la semilla para ambas tecnologías de propagación, producción de yemas o trozos aptos, rendimiento y coeficiente de multiplicación (mayo 2022-octubre 2022 y mayo 2023 –octubre 2023).

En esta actividad se determinaron los indicadores y estándares productivos del método de multiplicación de la caña de azúcar por el método de siembra tradicional y las yemas aisladas. Tomando como base los resultados de ensayos establecidos y validados en Cuba y la India. Así como, intercambios científicos y tecnológicos realizados en cada visita técnica, vía online y a través del correo electrónico.

Indicadores	Siembra Tradicional	Yemas aisladas
Necesidad de semilla	8-10 t/ha	0.72 t/ha
Volumen de semilla.	Mayor	Menor
Necesidad de plántulas o trozos/ha (1.60 m)	25 000	10 417
Capacidad de la caja en el tratamiento hidrotérmico.	150 trozos	1300 yemas
Costo del tratamiento hidrotérmico.	Mayor	Menor
Tiempo de tratamiento con fungicida.	Mayor	Menor
Tratamiento hidrotérmico (temperatura & tiempo).	51°C x 60'	53°C x 20'
Tasa de multiplicación	Menor (1:15)	Mayor (1:50) dependiendo de la variedad
Tiempo que demora una variedad para ser introducida a la producción.	45 meses	24 meses
Control de enfermedades/tratamiento hidrotérmico/ Volumen	Eficiente	Más eficiente
Disponibilidad de material para trasplante	no	si
Estándares Productivos (1 ha)		
Población de tallos x metro lineal	9.9-13.2	16-23
Tallos x ha	75 000	125 000
Producción promedio a alcanzar (t/ha)	105.0	175.0

Los resultados evidencian la utilización de las yemas aisladas como método de multiplicación válido para los bancos de semillas en todas sus categorías, introducción de nuevas variedades en el Servicio de Recomendaciones de Variedades y Semillas, uso en los programas de hibridación, establecimiento en áreas bajo riego, destacando el ahorro considerable en el volumen de semilla y el incremento significativo de los estándares productivos.

Resultado 3. Establecida la Metodología para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en el sistema de semilla en Cuba.

Propuesta metodológica para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en el sistema de semilla en Cuba. (julio 2023-diciembre 2023).

Para dar cumplimiento a esta tarea se desarrolló un Taller Científico, durante los días del 8 al 11 de diciembre de 2023 en Varadero, Matanzas, Cuba, con la participación de 16 expertos de cuatro naciones. De ellos 9 nacionales y 7 procedentes de los países de cooperación internacional: India (*The Andhra Sugars Limited*), Colombia (CENICAÑA) y Costa Rica (DIECA, LAICA). Como objetivo principal del taller se presentó y discutió la propuesta de una nueva Metodología del método de multiplicación de yemas aisladas de caña de azúcar para el sistema de semilla categorizado del grupo azucarero AZCUBA, Cuba.

Se sugirieron incluir algunos aspectos, y se aprobó en el Consejo Científico del Instituto de Investigaciones de la Caña de Azúcar para su posterior publicación e inclusión en los procedimientos metodológicos de producción de semilla y Registro Nacional. Por otra parte, se presentaron 10 conferencias científicas y 3 videos técnicos. De forma general se concretaron 7 acuerdos con 79 intervenciones.

Gentilmente, la Compañía India, The Andhra Sugars Limited, realizó un donativo de cinco elementos (máquina de corte de yemas, implemento de levantamiento de posturas en vivero, formador de cantero, sistema de riego y la sembradora de rueda de riego de plántulas de yemas aisladas) que conforman el paquete tecnológico para multiplicar la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en Cuba.

A continuación, algunas imágenes de las sesiones en el Taller.



Mr. Mullapudi Narendhranath Director General de *Andhra Sugars Ltd*, India.



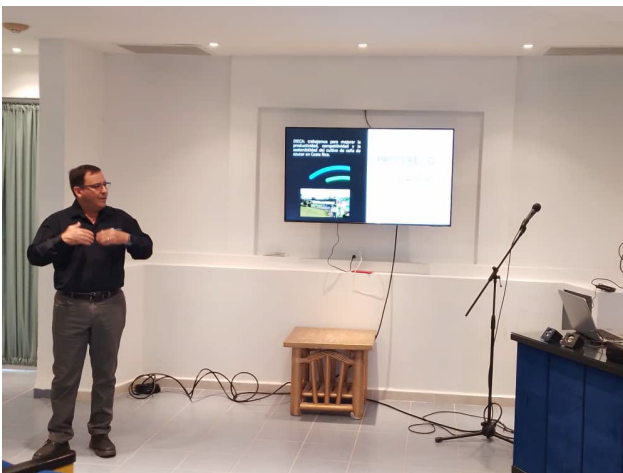
M.Sc Guillermo Reynosa. Director ETICA "Oriente Sur".



Expositores de CENICAÑA, Colombia



Expositores por el Instituto Nacional de Investigación de la Caña de Azúcar



Expositores por DIECA, Costa Rica



Conclusiones y foto grupal

Resultado 4. Analizado integralmente los resultados. Capacitados especialistas, socializados los resultados en diferentes sectores científicos y productivos. Confeccionado el informe final.

Actividades

4.1 Procesamiento de datos, presentación de resultados en eventos y publicaciones científicas (junio 2022-diciembre 2023).

Los resultados del proyecto se han presentado en eventos, publicándose en las memorias de dichos congresos.

1. XVI Congreso Internacional sobre Azúcar y Derivados, Diversificación 2022 (2022-06-20 - 2022-06-24). Con el trabajo titulado: Influencia de diferentes tratamientos hidrotérmicos en la brotación de yemas aisladas en caña de azúcar. Ledislana Vazquez Lopez, Pablo Domingo Pablos Reyes, Alegna Rodríguez Fajardo, Carlos O'Reilly Rasilla.



2. Conferencia “Multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas”. Centro de capacitación de CENICAÑA, Colombia, 2023.



3. XII Congreso Tecnicaña 2022 (14 al 16 de septiembre). Efectuado en Colombia con el trabajo titulado: "Influencia de diferentes tratamientos hidrotérmicos en la brotación de yemas aisladas en caña de azúcar." Ledislana Vazquez Lopez, Pablo Domingo Pablos Reyes, Alegna Rodríguez Fajardo, Carlos O'Reilly Rasilla.



4. 12^{avo} Congreso Latinoamericano ATALAC y el Caribe (septiembre 2023) efectuado en Costa Rica. Con el trabajo titulado: Influencia del tratamiento hidrotérmico en la brotación de yemas aisladas y el control de *Xanthomonas Albilineans* en caña de azúcar. Ledislana Vazquez Lopez, Pablo Domingo Pablos Reyes, Alegna Rodríguez Fajardo, Carlos O'Reilly Rasilla.



5. IV Convención Científica Internacional de Villa Clara, Cuba (noviembre, 2023). Con el trabajo titulado: Influencia de diferentes tratamientos hidrotérmicos en la brotación de yemas aisladas en caña de azúcar. Ledisliana Vazquez Lopez, Pablos Domingo Pablos Reyes, Alegna Rodríguez Fajardo, Carlos O'Reilly Rasilla.



4.2 Talleres de capacitación, charlas, entrevistas en la radio y la televisión, plegables y días de campo con los actores involucrados (julio 2023-junio 2024).

4.3 Integración de los resultados y entrega de informe final (octubre 2023- junio 2024).

Dentro del marco del proyecto se programaron Talleres y charlas con productores. Así como entrevistas en la radio y la televisión.





Intercambio con los productores



Taller científico

Resumen de las visitas y entramientos en el marco del proyecto

Producción de yemas aisladas de caña de azúcar, como estrategia para el desarrollo de la cadena de semilla en Cuba

La participación de











Video promocional con los resultados del proyecto.

Las plántulas son podadas en tres momentos (30, 45 y 60 días) después de la siembra. Y luego de la última poda son removidas del canchero con el uso del implemento de elevación de plántulas de vivero, para ser sembradas (Figura 3) en el campo en dependencia de la distancia a utilizar.



Figura 3. Plantación de plántulas

Resultados introducidos

Plantación de 3.0 ha en la UPC "El Encanto", Empresa Agroindustria Azucarera, Contramaestre.

Varietal	Población (ts)	Rdto estimado(t/ha)	Producción (t)
C04-570	98	267.15	101.2
C97-445	97	183.26	81.0
C99-506	94	172.64	32.7
C00-575	93	117.97	49.6
C04-553	94	105.58	12.8

"... Las plántulas de yemas aisladas, su siembra y resiembra estarán garantizadas"

"INICA Santiago de Cuba, siempre al Servicio del Productor Cañero"

Carrera Central Km 2 1/2, Los Coqueños, Palma Sotano, Santiago de Cuba, Teléfono (53) (23) 302234-302277-302288. Email: director@inica.sccuba.cu indefinidas@inica.sccuba.cu publico@inica.sccuba.cu

INICUBA
GRUPO AZUCARERO

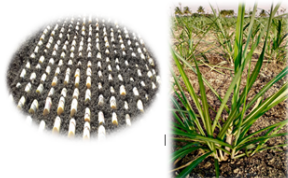
INSTITUTO DE INVESTIGACIONES DE LA CAÑA DE AZÚCAR SANTIAGO DE CUBA

UEB SANTIAGO DE CUBA

Programa Producción Sostenible de Alimentos

Proyecto Territorial del CITMA: Producción de plántulas de caña de azúcar por el método de yemas aisladas para el incremento de la población y los rendimientos agrícolas en los cañaverales en Cuba

"Multiplicación de caña de azúcar con plántulas provenientes de yemas aisladas"



DIA DE CAMPO PROVINCIAL
Mayo, 2024

"Año del 66 aniversario de la Revolución"

A
V

INICUBA
GRUPO AZUCARERO

INICA

METODOLOGÍA PARA LA MULTIPLICACIÓN DE LA CAÑA DE AZÚCAR POR EL MÉTODO DE YEMAS AISLADAS EN EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA EN CUBA

¿Qué hacer?
cortar segmentos individuales de cuatro centímetros de diámetro formados por la yema respectiva y un pequeño trozo del nudo a través de una Máquina de corte de yemas.

Tratamiento hidrotérmico 53°C x 20' Plantación de yemas aisladas en cancheros con rejilla

Las plántulas permanecerán, aproximadamente, entre 45-60 días en el semillero, tiempo suficiente para que alcancen un buen desarrollo y estén listas para el trasplante en el campo.

Podas foliar (30, 45 y 60 DDP) Extracción de las plántulas (60 DDP) Plántula a los 60 días

Plegables y Hojas sueltas divulgando los resultados del proyecto.

Conclusiones

1. Se encontró estimulación del tratamiento hidrotérmico sobre la brotación de las yemas, destacándose los tratamientos HTT 53°Cx20' y HTT 51°Cx60'.
2. Se encontró que el tratamiento hidrotérmico (temperatura-tiempo) fue efectivo para el control del patógeno causante de la enfermedad Escaldadura foliar en caña de azúcar. Lo que indica la importancia de su procedimiento.
3. Se determinó que el tratamiento hidrotérmico más efectivo fue el HTT 53°C x 20'. Demostrándose que un menor tiempo y exposición de las yemas al tratamiento térmico que el establecido en el reglamento de producción de semilla actual (HTT 51°Cx60'), es igual de eficiente en el control de la enfermedad bacteriana.
4. Con el método de multiplicación de la caña de azúcar por yemas aisladas se obtuvo un ahorro considerable en el volumen de semilla y un incremento significativo de los estándares productivos.
5. Se cuenta con una metodología para la multiplicación de la caña de azúcar por el método de yemas aisladas en Cuba, que incluye un paquete tecnológico para su aplicación.
6. Se precisan acciones para la formación de capacidades de los actores involucrados en el proyecto para la implementación exitosa del uso de la metodología para la multiplicación del método de yemas aisladas.

Limitantes encontradas: Regulaciones sanitarias impuestas por la pandemia de la covid-19.

III – INFORME ADMINISTRATIVO CONTABLE

Resumen de la situación financiera.

Del desembolso recibido a la cuenta de la institución equivalente a 34,000 USD, se han ejecutado 33 885.3500USD (99.66 %) quedando en cuenta bancaria 114.65.00 USD que debe ser cobrado como costos directos de operaciones.

(de existir dos entidades beneficiarias, se hace el resumen de ambas)



Firma Director proyecto
Nombre: Ledislina Vazquez Lopez

Fecha: 15 de julio de 2024