

Atagua



ASOCIACIÓN DE TÉCNICOS AZUCAREROS DE GUATEMALA

OCTUBRE · DICIEMBRE

2020



Desde 1970 hasta 2020

www.atagua.org



Cultivando una integración nacional

EFICACIA EN EL CONTROL DE ***ROTTBOELLIA***

Merlin® Total 60 SC contiene 2 poderosos ingredientes activos que sinergizan en el control de Caminadora (*Rottboellia sp.*) mostrando una excelente eficacia.



Science For A Better Life

MEJOR RELACIÓN COSTO / BENEFICIO

Merlin® Total 60 SC se aplica una sola vez, con una conveniente residualidad (hasta 120 días).



Science For A Better Life

Efectividad biológica del biofungicida *Trichoderma asperellum*.

Impacto de las impurezas en el rendimiento de Azúcar.

Manejo integrado del barrenador del tallo

Innovación en el manejo y producción de semilleros

Asamblea General y Conmemoración de los 50 años de ATAGUA.

JUNTA DIRECTIVA

Lic. Luis Carlos Arroyo
Ingenio Santa Ana

Presidente

Ing. Fernando Barneond
Ingenio Pantaleón

Vicepresidente

Dr. Gerardo Espinoza
Cengicaña

Tesorero

Ing. Fabricio Alvarado
Ingenio Pantaleón

Protesorero

Ing. Joel Morales
Ingenio Magdalena

Secretario

Ing. Francisco Paz
Ingenio Pantaleón

Prosecretario

Ing. Sebastian Pinto
Tecún

Vocal I

Ing. Marco Tax
ICC

Vocal II

Licda. Nancy Monroy
Ingenio Trinidad

Vocal III

Ing. Aldo Medina
Ingenio Trinidad

Vocal IV

Lic. Luis Carlos Arroyo Matute

Estimados lectores:

Finalizó un año atípico que nunca imaginamos vivirlo, donde la pandemia nos obligó a todos a un cambio drástico en nuestra vida cotidiana. Nos ha dejado tantas enseñanzas, hemos aprendido a vivir de una manera diferente, a valorar más la vida y la de nuestros seres queridos, a cuidar los trabajos en algunos casos con la nueva modalidad de trabajar desde casa. Por ello lo que nos queda es aprender de esta experiencia y sacar las mejores enseñanzas, aprovechar cada momento y oportunidades que nos da la vida.

Los empresarios y gerencias tuvieron que tomar medidas, incorporar protocolos de seguridad para evitar el contagio del virus de sus colaboradores para afectar lo menos posible las operaciones. Tenemos que adaptarnos a los cambios y buscar la sostenibilidad en estos momentos difíciles, porque es aquí donde las empresas se fortalecen y logran los mejores desempeños.

La Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala buscó otras alternativas de capacitación para los técnicos de la agroindustria, apoyándose en la innovación y la tecnología, por medio de las plataformas virtuales que han sido herramientas de mucha utilidad para compartir experiencias y proyectos innovadores generados por los profesionales del sector, de esta manera se impartieron 9 webinar con temas de mucho interés para los técnicos no solo nacionales sino para latinoamericanos quienes manifestaron su agradecimiento por la innovación de este tipo de capacitación. En total fueron 1,541 personas alcanzadas durante este año.

La asamblea general y la conmemoración de los 50 años de nuestra Asociación, se realizó de manera virtual, donde se contó con la participación de 115 asociados e invitados especiales, además con la grata presencia de varios de los expresidentes de ATAGUA.

Con la edición de esta revista estamos culminando nuestras actividades del año, en ella encontrará el artículo de campo e industrial, así como los 2 últimos webinar impartidos en los últimos meses y el artículo del reconocimiento que Agrequima le otorgó a ATAGUA en diciembre 2020.

Aprovecho para agradecer de una manera especial a los patrocinadores que nos apoyaron este año, ya que gracias a ellos las actividades realizadas fueron exitosas.

Les motivo a seguirse cuidando y aprovechar las nuevas oportunidades que se nos presenten, especialmente con el inicio de la zafra 2020-2021.

Bendiciones a todos.



NUESTRA PORTADA:
Colage de Fotos
Archivo ATAGUA

Km. 92.5 Carretera al Pacífico
Sta. Lucía Cotzumalguapa,
Escuintla · Guatemala

(502) 5517-3978

adminatagua@cengican.org

secreatagua@cengican.org

**Efectividad biológica del
biofungicida *Trichoderma
asperellum* y su efecto en la
productividad de Caña de
Azúcar (*Saccharum officinarum*)**

Por:

¹José Gerardo Espinoza Véliz, ²Fernando Ramos, ³Ivan Aguirre; ⁴Oscar Camey.¹Especialista en Malezas y Madurantes, CENGICAÑA;²Técnico en Malezas y Madurantes, CENGICAÑA;³Gerente, Zona 3, Región Cañaverales del Sur, Ingenio Madre Tierra, ⁴Técnico agrícola, Zona 3, Cañaverales del Sur, Ingenio Madre Tierra.

- *Trichoderma asperellum*
- Carga química
- Hongos del suelo
- Control biológico
- Productividad

Se registraron 2795 mm de precipitación durante todo el período del experimento. En relación a brotación de yemas a 15 y 37 días después de la siembra (DDS), QUALITY 0.4 kg, 0.3 kg y 0.2 kg incrementaron la brotación en relación al testigo sin aplicar en 94.6%, 90.5% y 78% respectivamente. QUALITY 0.3 kg y 0.4 kg mostraron reducir o inhibir el ataque de patógenos de mal de piña, muermo rojo a 90 DDS y caña seca a 150 DDS. La población (stand) se mejoró con Quality, incrementando hasta el 43% en relación al testigo absoluto, donde Quality 0.4 kg fue quien presentó la mejor tendencia a 140 y 205 DDS, mientras que la altura de planta (cm) entre 22% a 11% a 140 DDS y entre 14%-6% a 205 DDS en relación al testigo absoluto y comercial respectivamente. En relación a TCH, QUALITY, independiente de la dosis incrementó entre 18-28 TCH con relación al testigo sin aplicar, mientras, superando al testigo comercial de forma numérica, así mismo, todos los tratamientos aplicados superaron al testigo

R E S U M E N

El objetivo de este trabajo experimental fue determinar la eficacia biológica del biofungicida *Trichoderma asperellum* (QUALITY), en el control de mal de piña, muermo rojo y caña seca y su efecto en la producción en el cultivo de caña de azúcar cuando aplicado al momento de la siembra de toletes de caña de azúcar. Las variables medidas fueron: Control de los patógenos de *Ceratocystis paradoxa*, *Colletotricum falcatum* y *Cephalosporium sacchari* (%), brotación de yemas (%), altura de planta (cm), población de tallos (tallos m^{-1} lineal), Rendimiento de caña (toneladas de caña por hectárea -TCH-), concentración de sacarosa en el tallo (Pol % caña) y Rendimiento de azúcar por área (toneladas de pol por hectárea -TPH). El experimento fue realizado en caña plantía, variedad CG02-163, en una localidad caracterizada por alta materia orgánica (>5%), Finca Cañaverales del Sur, Lote Chicaman, Municipio de Tiquisate, Departamento de Escuintla, Guatemala, en el periodo de junio 2019 a febrero 2020.

Se utilizó el Diseño de Bloques completos al azar con 4 tratamientos + 1 testigo sin aplicar y cuatro repeticiones. Los tratamientos consistieron en tres dosis de QUALITY a 0.2kg, 0.3kg y 0.4kg de producto comercial - P.C.- ha^{-1} , comparado con el tratamiento químico de Vertigo 32.5 SC (Difenoconazole/Azoxystrobin) y un testigo sin aplicación. La aplicación se realizó al momento de la siembra, con bomba de mochila manual con volumen de 200 L ha^{-1} , utilizando boquilla cónica, aplicando el producto sobre el esqueje o tolete de caña e inmediatamente fue cubierto con suelo.

sin aplicar en Pol % caña, sin embargo, QUALITY 0.3kg y 0.4 kg lograron valores de 14.75% y 14.45% de Pol % caña con relación al testigo sin aplicar (13.55%) y finalmente todos los tratamientos superaron en TPH al testigo sin aplicar, el incremento fue mayor con QUALITY 0.2kg, con 4.2 TPH a través de la vías de TCH seguido de Quality 0.4kg con 3.7 TPH y Quality 0.3kg con 3.7 TPH, mientras que el tratamiento químico alcanzó 2.27 TPH con relación al testigo absoluto. Para todas las variables evaluadas el tratamiento Quality 0.4 kg fue quien mejor resultados se obtuvo. De acuerdo con los resultados obtenidos se concluye que QUALITY T. *asperellum* (1×10^9 cfu/mL) es una opción tecnológica para el control de patógenos de mal de piña, muermo rojo y caña seca y su efecto en la producción en el cultivo de caña de azúcar, así, como la reducción de carga química en el manejo agrícola exigida por diferentes normas internacionales e incrementando la productividad.

INTRODUCCIÓN

Las imágenes satelitales de funcionamiento pasivo se han convertido en una herramienta indispensable para apoyar en las labores de manejo de los cultivos extensivos en la costa sur de Guatemala, específicamente en las áreas que son utilizadas para la producción de caña de azúcar de forma intensiva. Actualmente los ingenios de la agroindustria azucarera de Guatemala están utilizando las imágenes captadas por los sensores del satélite Landsat-8, este proyecto de imágenes fue adoptado y desarrollado por el Centro

Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar (CENGICAÑA) desde el año 2015, como una herramienta de apoyo a las actividades del manejo agronómico del cultivo de caña de azúcar. Ya que la tecnología es parte de la visión hacia el futuro y está en constante cambio con actualizaciones continuas. Por esta razón para que una empresa sea competitiva debe estar en constante cambio tecnológico.

Este estudio para su desarrollo se integró por una fase de campo y un fase de gabinete y poder completar la metodología que ayudó a comparar los productos satelitales Sentinel-2 y Landsat-8. Para obtener la estimación de humedad y estrés hídrico de las plantas de caña de azúcar se incorporaron análisis estadísticos para lograr identificar el producto satelital que muestre mejor precisión con respecto a los datos obtenidos en los análisis de laboratorio de materiales vegetales (*tallos*) de caña de azúcar.

OBJETIVOS

1. Evaluar la eficacia de QUALITY Trichoderma asperellum en el control de enfermedades y efecto en la producción en el cultivo de caña de azúcar.
2. Determinar la dosis de QUALITY Trichoderma asperellum para el control de enfermedades en caña de azúcar.
3. Evaluar el efecto de dosis QUALITY Trichoderma asperellum sobre rendimiento de caña (*TCH*), concentración de sacarosa (*pol % caña*) y rendimiento de pol por hectárea (*TPH*).
4. Evaluar la presencia de fitotoxicidad ocasionada por QUALITY Trichoderma asperellum.

METODOLOGÍA EXPERIMENTAL

Se estableció un ensayo experimental con QUALITY, en los meses de junio 2019 a febrero 2020, en Finca Cañaverales del Sur, Lote Chicaman, el experimento fue establecido en el Municipio de Santa Lucia Cotzumalguapa en el Departamento de Escuintla, Guatemala. La Finca está ubicada en la latitud 14°20'16.34" N y Longitud 91°04'11.78"O, con elevación de 287 metros sobre el nivel del mar (*msnm*) está clasificada de acuerdo a la altitud en el estrato altitudinal "Medio" que oscila entre 100 a 300 msnm, estrato que se considera de alta precipitación (*3000-3700 mm/año*), y el tipo de suelo utilizado está clasificado como de textura de franco a franco arenoso (*VILLATORO y PÉREZ, 2012*).

El experimento se estableció en caña plantía, utilizando la variedad de caña de azúcar CG02-163, variedad precoz, con alta incidencia de floración, para cosecha en los meses de noviembre a diciembre, (*OROZCO y BUC, 2017*).

La variedad fue plantada el 18 de junio 2019 y cosecha el 12 de febrero 2020 (*7.9 meses*). Se dependió de la precipitación de la época para el crecimiento y desarrollo del cultivo, el distanciamiento de siembra fue 1.50 m hilera simple. Previo a la siembra se realizó la aplicación de cachaza a razón de 400 toneladas ha^{-1} en cobertura total. La densidad de siembra (*yemas m^{-1} lineales*) fue de 10 yemas, utilizando toletes de caña de dos yemas.

El producto fungicida biológico utilizado fue el producto comercial QUALITY (Trichoderma asperellum 1×10^9 cfu/mL), fue aplicado en tres dosis (*0.2, 0.3 y 0.4 kg de producto comercial P.C. ha^{-1}*), Vertigo 32.5SC (*Difeconazole/azoxistrobina*) a 1 mL L^{-1} de agua y un testigo sin aplicación, siendo un total de cinco tratamientos, según (*Cuadro 1*), estos tratamientos fueron aplicados al momento de la siembra. El método de aplicación fue manual en banda o sobre el surco sembrado con tolete de dos yemas, utilizando bomba de

Cuadro 1: Descripción de los tratamientos o productos, dosis e ingrediente activos a evaluar con efecto fungicida biológico y en la producción de caña de azúcar.

Tratamiento No.	Producto Comercial + ingrediente activo	Dosis producto comercial (kg o L ha ⁻¹)
T1	QUALITY (<i>Trichoderma asperellum</i>)	0.2 kg
T2	QUALITY (<i>Trichoderma asperellum</i>)	0.3 kg
T3	QUALITY (<i>Trichoderma asperellum</i>)	0.4 kg
T4	Vertigo 32.5 SC (<i>Difenoconazole / Azoxystrobin</i>)	1 mL / L de agua
T5	Testigo sin aplicar	---

Todos los tratamientos se le agregó 1 cc L⁻¹ de agua de Pikudo 20 SL (fipronil), con excepción del testigo absoluto o sin aplicar.

mochila de presión constante con capacidad de 20 L, utilizando una boquilla cónica, para la aplicación se utilizó volumen de agua de 200 L ha⁻¹. Durante la aplicación se trató de asperjar el máximo de volumen a los esquejes o toletes de tal forma de asegurar una buena inoculación, seguidamente se cubrió con suelo reduciendo el riesgo de efecto de temperatura. Además, se contó con equipo necesario como probetas, cubetas, medidor de pH para el agua a utilizar en las mezclas. La aplicación de cada tratamiento se realizó por la mañana, iniciando a las 7:00 am y finalizando a las 9:30 am. Las condiciones climáticas durante la aplicación cumplieron con los parámetros ideales de: Temperatura de 20-25°C, >75% de humedad relativa, velocidad del viento <5 km hr⁻¹.

Las labores del cultivo fueron realizadas de acuerdo con la secuencia de la finca, realizando actividades como: control de malezas, fertilización y control de plagas del follaje, así como las planificadas en el cultivo.

Durante el experimento se determinaron las variables siguientes: Brotación de yemas (%), ataque de enfermedad, población de tallos (tallos m⁻¹ lineal), altura de planta (cm), rendimiento de caña (TCH), concentración de sacarosa (Pol % caña) y rendimiento de azúcar (TPH), efecto fitotóxico de los tratamientos

en el cultivo. Además, se determinó las variables climáticas como precipitación (mm), temperatura media, mínima y máxima (°C).

Se realizaron muestreos de brotación de yemas (%), la cual consistió en el conteo de brotes de los esquejes o toletes arriba de 2 mm sobre el suelo en 15 m lineales de 4 surcos centrales de cada parcela, para la cual se utilizó la siguiente fórmula: Brotación de yemas (%) = No. de yemas brotadas/no. total, de yemas plantadas * 100%, la frecuencia de medición de estas variables fue a 15 y 37.

La presencia de enfermedad se realizó tanto en tolete como en la parte aérea o follaje de la planta en cada parcela, para determinar la presencia de hongos de mal de piña y muermo rojo a 90 DDS se obtuvieron muestras de toletes que no mostraron brotación, estos se colocaron en un recipiente de Duroport y trasladados al laboratorio de fitopatología de la Facultad de Agronomía, USAC, donde fueron lavados y posteriormente fueron cortados longitudinalmente para observar el grado de daño o pudrición, este daño fue medido con una regla graduada y el daño fue expresado en porcentaje de acuerdo a la enfermedad identificada, de acuerdo a la metodología de ESPÍNDOLA, (2017).

Para el caso de caña seca se realizó muestreo a los 150 DDS, donde se extrajo 5 tallos aleatorios por parcela con posibles síntomas y se realizó un corte longitudinal a la caña, se realizó el conteo de número de entrenudos totales y el número de entrenudos con síntomas a caña seca, expresando el daño en porcentaje (OVALLE et al. 2018).

Para la población de tallos (*tallos m⁻¹ lineal*) se realizó el conteo de todos los tallos en crecimiento en 15 m lineales o largo de la parcela en cuatro surcos centrales de cada parcela, el conteo de la población fue a 140 y 205 DDS. En el caso de altura de planta (*cm*), consistió la medición de la base del tallo la hoja TVD (*Top Visible Dewlap, hoja +1 del sistema Kuijper*) en la cual se midieron 40 plantas por unidad experimental, seleccionadas aleatoriamente en los cuatro surcos centrales (*10 tallos por surco*).

A los 238 DDA se determinó el rendimiento de caña (*TCH*), donde se cosecharon cuatro surcos centrales de cada parcela, dejando como borde una línea o surco en cada extremo. Para la cosecha se utilizó balanza calibrada Mini Crane Scale, Model: OCS-L, con peso máximo de 300 kg. En cada parcela se cosecharon 5 tallos de las dos líneas centrales para análisis de sacarosa (*pol % caña*) y con ambos valores se obtuvo el rendimiento de azúcar por área (*TPH*) utilizando la siguiente fórmula $TPH = TCH * Pol \% caña / 100$. Se evaluó el efecto fitotóxico visual sobre el cultivo, utilizando la siguiente escala 0% = ningún efecto, 100% = muerte total de la planta.

Se elaboró un clima-diagrama para registrar el comportamiento de las variables climáticas como precipitación (*mm*) y temperatura máxima, media y mínima, registrando datos 5 días antes de la aplicación hasta los 250 DDS, para la cual se utilizó la estación climática tipo A, situada a 1 km del área experimental.

Se utilizó el diseño experimental Bloques Completos al Azar, utilizando 5 tratamientos y 4 repeticiones. Cada unidad experimental consistió en 4 surcos simples con distanciamiento de 1.50 m entre surcos o hileras para un ancho

de 9 m y una longitud de 15 m para un total de 135 m² por unidad experimental, siendo un surco descartable de cada extremo de la parcela, utilizándolo como bordadura, mientras que los cuatro surcos centrales (*unidad experimental o área útil 112.5 m²*) fueron aplicados y utilizados para las mediciones respectivas. El área total utilizada en el experimento fue de 2700 m².

Para el análisis de cada una de las variables medidas se utilizó análisis de varianza (*ANDEVA*), utilizando el paquete estadístico InfoStat (2008). InfoStat versión 2008. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba, Argentina. De encontrarse significancia entre los tratamientos se realizaron pruebas de medias utilizando la prueba Scott- Knott al 10%. Los gráficos fueron generados utilizando Sigma Plot, Versión 12.5 (Systat software, Inc., Point Richmond, CA).



ADAMA

PANORAMIC 24 SL
HERBICIDA - IMIDAZOLINONA (IMAZAMIC)

ATENCIÓN
ANTIDOTO: NO TIENE

PANORAMIC 24 SL
EL HERBICIDA SELECTIVO PARA LA CAÑA DE AZÚCAR

Escuchamos • Aprendemos • Solucionamos **ADAMA.COM**

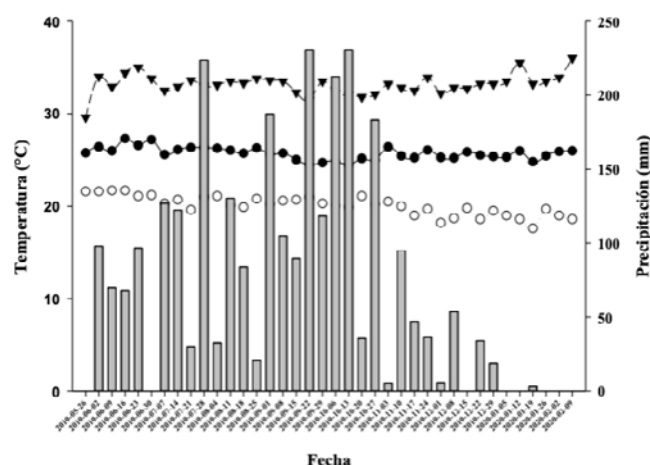
Los resultados de análisis de suelos se observan en el Anexo 1. Donde la Materia Orgánica (M.O) fue de 5.68% considerada alta para el estrato medio, con textura Franca, siendo un suelo Andisol, ya que según Pérez, (2012) indica que para el estrato medio, los suelos del área cañera presentan M.O mayor a 5%, para este tipo de suelo la cantidad de fósforo fue baja (0.29 ppm) por lo que se le agrego la fertilización fosforada al momento de la siembra, mientras que el contenido de K fue de 18.6 ppm, considerándose bajo, así como también el nivel de arcilla (10.67%).

En la Figura 1 se observan los resultados del clima-diagrama, previo a la aplicación de QUALITY registraron 208 mm de lluvia, no obstante, en los 5 días previos a la aplicación no se registraron lluvias en el área, por lo que la aplicación y siembra se realizaron con la humedad residual de lluvia previas, además se registró la temperatura media durante el periodo del experimento fue de 25.7°C, Temperatura mínima de 20.1°C y temperatura máxima de 33.2 °C, así como la precipitación se incrementó al pasar los meses, durante junio se registraron 332.6 mm, julio 357 mm, agosto 413 mm, septiembre 613.6 mm y octubre, 748.48 mm, siendo estos los meses de mayor precipitación, ya para los meses de noviembre y diciembre se registraron 184 mm y 112 mm respectivamente, mientras que para el mes de enero y los primeros días de febrero no se registró lluvia, en total se registraron 2795.2 mm. Lo anterior indica que las condiciones de crecimiento del cultivo fueron adecuadas para su desarrollo, así como las condiciones de los microorganismos para realizar el proceso de inoculación, en los dos últimos meses fue mayor cantidad de lluvia registrada.

Dentro de los parámetros fisiológicos, la brotación de la yema es un aspecto importante en el establecimiento del stand (*población*) de plantas, quien determina la producción de caña. Los resultados de brotación se observan en el cuadro 2. Entre los tratamientos aplicados no se encontró significancia, sin embargo, el tratamiento de QUALITY WG 0.40 kg ha⁻¹, incremento de forma numérica en 44.4% la brotación de yemas a 15 DDS en relación

CLIMA-DIAGRAMA DEL ÁREA EXPERIMENTAL

Figura 1: Clima-diagrama del área experimental. Precipitación (mm) y/o riego (mm) durante el período de evaluación de QUALITY. A) Finca Cañaverales del Sur, Lote Chicaman. 2019. Estación climatológica Cengicaña. <https://redmet.icc.org.gt/login>.



con el testigo sin aplicación. Los tratamientos de QUALITY 0.3 kg y QUALITY 2.0 kg también mostraron mejora en la brotación de yemas en valores de 62.2%, y 53.4% respectivamente. Para los 37 DDS, los valores de brotación presentaron alta significancia en el análisis de varianza ($p < 0.0001$), donde QUALITY 0.4 kg, incremento en 94.6% con relación al testigo comercial, seguido de QUALITY 0.2 kg, con 90.5% y QUALITY 0.2 kg con 78%, mientras el tratamientos comercial Vertigo 32.5 SC, con 35%. Estos resultados están en acorde con Espíndola (2017), quien obtuvo alto porcentaje de brotación (80%) cuando aplicó *T. asperellum* solo o en combinación con *Bacillus*.

Lo anterior indica que el bajo porcentaje de brotación en el testigo sin aplicación de *Trichoderma* o químico acarrea problemas fitosanitarios posibles infección por mal de piña o Muermo rojo, tal y como lo menciona RAHMAN e MONDAL (2010), quienes indican que el Mal de Piña puede causar hasta un 47% de reducción de brotación, en este estudio se

Cuadro 2:

Brotación de yemas (%) a 15 y 37 días después de la siembra (DDS). ingrediente activos a evaluar con efecto fungicida biológico y en la producción de caña de azúcar.

Tratamiento	Días después de la siembra (DDS)	
	15	37
Quality WG 0.20 kg ha ⁻¹	53.4a	94.4a
Quality WG 0.30 kg ha ⁻¹	62.2a	88.3a
Quality WG 0.40 kg ha ⁻¹	63.1a	96.5a
Vertigo 32.5 SC 1 mL/L	54.3a	67.0b
Testigo sin aplicar	43.7a	49.6c
CV%	29.54	11.75
Scott & Knott Alfa=0.10	0.4796	<0.0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.10$).
mL= mililitros

llegó al 50% muy similar a estudio mencionado por los autores. No obstante, otros autores indican que la baja en germinación puede deberse a un complejo de hongos en el tolete como *Cephalosporium* y *Colletotrichum* (OVALLE, et al. 2018), es importante mencionar que la identificación a 90 DDS, se encontraron síntomas producidos por los patógeno de mal de piña, muermo rojo y en bajo porcentaje caña seca. Sin embargo, es importante mencionar que según OVALLE, (2018), indica que posiblemente el daño o muerte de plantas puede deberse a más de un patógenos asociado.

La incidencia de las tres enfermedades más importantes para el área evaluada se observa en el cuadro 3. Donde a 90 DDS el control de mal de piña (*Ceratocystis paradoxa*) incidió en el 21.5% en el testigo sin aplicación, mientras tanto en los tratamientos aplicados con Quality WG no se encontró incidencia en las dosis aplicadas, sin embargo en el tratamiento de Quality 0.2 kg, aunque no hubo significancia se encontró 0.3% de incidencia, lo anterior tiene relación con el

**AUDAZ 48 SC (mesotrione)**

Herbicida pre y post emergente temprano para el control de malezas y hojas anchas. Rápidamente absorbido por hojas, raíces y tallos. Traslocado tanto por xilema como por floema. Interfiere en la formación de plastoquinona y alfatocoferol.

EXPERTOS EN EQUIPOS DE MEDICIÓN

SENSOR WATERMARK
MODELO 200SS



TENSIOMETROS
IRROMETER SR



ESTACIONES
METEOROLÓGICAS



@Inverflohsa



+502 3133-7865

1 Avenida 2-51 zona 1, Bodega 14
Boca del Monte, Guatemala

Cuadro 3: Extensión de área dañada en el tolete (%) por mal de piña y muermo rojo a 90 días después de la siembra (DDS) y caña seca a 150 DDS por efecto de QUALITY.

Tratamiento	Días después de la siembra (DDS)		
	90	90	150
	<i>Ceratocystis paradoxa</i>	<i>Collecotricum falcatum</i>	<i>Cephalosporiun sacchari</i>
	-----%-----		
Quality WG 0.20 kg ha ⁻¹	0.3a	0.15a	1.20a
Quality WG 0.30 kg ha ⁻¹	0.0a	0.0a	0.00a
Quality WG 0.40 kg ha ⁻¹	0.0a	0.0a	0.00a
Vertigo 32.5 SC 1 mL L ⁻¹	1.6a	1.8a	5.50a
Testigo sin aplicar	21.5b	12.3b	15.00b
CV%	89	172.3	90.15
Scott & Knott Alfa=0.10	<0.0001	0.0163	0.0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.10).

proceso de brotación, es importante señalar que a medida que hubo baja brotación de yemas se caracterizó posiblemente por la incidencia de este patógeno, dando lugar a baja brotación, de la misma forma el tratamiento químico mostró 1.6% de incidencia, indicando que la residualidad del producto no fue importante, tal y como lo indican algunos autores. Además la incidencia de muermo rojo (*Collecotricum falcatum*) en el testigo sin aplicar llegó al 12%, en relación al resto de tratamientos aplicados, siendo además de menor incidencia que el de mal de piña.

Es importante observar que las dosis de Quality 0.3 kg y Quality 0.4 kg mostraron alta eficacia en la incidencia del patógeno, esto va asociado a la alta brotación del tolete (*cuadro 2*), estos resultados difieren a los encontrados por SIGH, et al (2008) quienes haciendo una comparación de *Trichoderma (harzianum y viridae)* encontraron controles de hasta 48%, no obstante, el testigo sin aplicar llegó al 97 a 100% de incidencia. Para el caso de *Cephalosporiun sacchari*, la incidencia (%) llegó al 15% en el testigo sin aplicación con significancia con el resto de tratamientos ($p=0.0001$), donde Quality 0.3 y Quality 0.4 kg fueron los tratamientos que inhibieron el desarrollo de este patógeno, el cual va correlacionado con el nivel de producción en caña (TCH), es decir que a medida que existió

menor invasión de patógenos al tallo, mayor fue el desarrollo del cultivo dando lugar a mayor productividad. Los resultados demuestran que *Trichoderma asperellum* es efectivo para el control o reducción de daño por estos patógenos, de acuerdo a autores indican que para el control de estas enfermedades se realiza mediante la aplicación de compuestos químicos (*Vishwakarma et al., 2013*), los cuales tienen efectividad limitada y causan daños severos al ambiente (*Hermosa et al., 2012*), lo anterior demuestra que la aplicación de *Trichoderma asperellum* constituye una estrategia viable para el manejo de las enfermedades de las plantas de importancia agrícola (*Heredia y Delgadillo, 2000*). Diversos agentes de control biológico han sido estudiados, destacando el género *Trichoderma*; su importancia se reconoce por los mecanismos de acción que presenta (*Guédez et al., 2012*) y principalmente en cumplimiento de normas internacionales, donde la carga química se anula por completo.

A 140 y 205 DDS la población de tallos (tallos m-1 lineales) fue significativa ($p= 0.0015$; 0.0013) entre los tratamientos, donde, todos los tratamientos aplicados con QUALITY superaron al testigo sin aplicación y siendo similar al testigo comercial (*Vertigo*). A 140 DDS, Quality 0.2 kg y 0.4 kg superaron en +43% al testigo sin aplicar,

esto es 6.4 tallos, los cuales posiblemente fueron dañados por algún patógeno a lo largo del crecimiento del cultivo (*Cuadro 4*), para los 205 DDS, la proporción de incremento fue levemente reducida a 30% pero con la misma tendencia, donde Quality a 0.2 kg mostro ser superior, seguido del resto de tratamientos quienes mostraron como mínimo el mínimo de 20% de incremento de tallos respecto al testigo sin aplicar.

Es importante menciona que en ambas fechas de muestreo solamente el testigo sin aplicar, tuvo un incremento de tallos, esto indica que la regulación poblacional en el tratamiento testigo

sin aplicar fue baja a 140 DDS, mientras que el resto de tratamientos su población alcanzó su máxima capacidad por lo que no se observó un incremento para los 205 DDS, al contrario se mantuvo la población más estable reduciendo la muerte de estos, sin embargo, la tendencia en la diferencia de población se mantuvo, posiblemente al crecimiento del tallo (*Cuadro 4*), siendo este factor que dio la diferencia entre los tratamientos, al activar mecanismos de defensa de la planta también puede estimular la producción de fitohormonas que aceleran la brotación y mejoran la población de tallos, según Brandi et al. (2018), indican que cuando no hay infestación por algún patógeno del suelo existe incremento del número de tallos.

Cuadro 4: Población de tallos (tallos m⁻¹ lineal) de 140 y 205 días después de la siembra (DDS) por efecto de QUALITY al momento de la siembra de caña de azúcar.

Tratamiento	Días después de la siembra (DDS)	
	140	205
	<i>tallos/metro lineal</i>	
Quality WG 0.20 kg ha ⁻¹	21.1a	21.25a
Quality WG 0.30 kg ha ⁻¹	20.5a	20.2a
Quality WG 0.40 kg ha ⁻¹	21.0a	19.6a
Vertigo 32.5 SC 1 mL/L	20.2a	20.4a
Testigo sin aplicar	14.7b	16.3b
CV%	9.42	6.47
Scott & Knott Alfa=0.10	0.0015	0.0013

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.10$).

Para la variable altura de planta (cm) en ambas fechas de evaluación se encontraron diferencias significativas ($p=0.0003; 0.0001$), donde todos los tratamientos aplicados superaron al testigo sin aplicación (*Cuadro 5*), sin embargo, los tratamientos aplicados con Quality superaron al testigo comercial (*Vertigo*) en ambas fechas de evaluación. En ambas fechas de evaluación los tratamientos aplicados con Quality no mostraron diferencias estadísticas entre las tres dosis aplicadas. A 140 DDS, los tratamientos con Quality en promedio de las tres dosis (168.7 cm) superaron en 22% (+30.6 cm) al testigo sin aplicar y en 11% (16.5 cm) al testigo comercial (*Vertigo*), mientras que el testigo comercial superó en 14 cm al testigo sin aplicar, tendencia similar ocurrió a 205 DDS, donde los tratamientos Quality en promedio (243.5 cm) superaron en 14% (+30.3 cm) al testigo sin aplicar y 6% (+13.7 cm) al testigo comercial, mientras que en esa misma fecha de evaluación el testigo comercial superó en 16.6 cm al testigo sin aplicar. En ambas fechas Quality 0.4 kg, mostro numéricamente ser superior en relación al resto de tratamientos aplicados con Quality.

Para la variable rendimiento de caña (TCH), azúcar (Pol % caña) y rendimiento de Pol (azúcar) por hectárea (TPH) se encontraron significancia ($p=0.0532$, 0.0289 , 0.0376), donde todos los tratamientos superaron al testigo sin aplicación (Cuadro 6). Quality 0.2 kg, 0.4 kg y 0.3 kg mostraron ser superiores al testigo sin aplicar con 28.9, 22.12 y 18.62 TCH respectivamente, de acuerdo con SINHG et al, (2008), con otras especies de Trichoderma encontraron entre 4 a 10 TCH.

Mientras que el testigo comercial (Vertigo) supero en 14.35 TCH al testigo sin aplicar. En relación a la concentración de sacarosa (pol % caña) los tratamientos con Quality 0.3 y 0.4 kg mostraron mejores con 14.75 y 14.45%.

Cuadro 5: Altura de planta (cm) a 140 y 205 días después de la siembra (DDS) por efecto de la aplicación de QUALITY al momento de la siembra de caña de azúcar.

Tratamiento	Días después de la siembra (DDS)	
	140	205
Altura de planta -cm-		
Quality WG 0.20 kg ha ⁻¹	167.8a	242.8a
Quality WG 0.30 kg ha ⁻¹	168.4a	242.2a
Quality WG 0.40 kg ha ⁻¹	169.9a	245.5a
Vertigo 32.5 SC 1 mL/L	152.2b	229.8b
Testigo sin aplicar	138.1c	213.2c
CV%	4.92	2.77
Scott & Knott Alfa=0.10	0.0003	0.0001

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.10$).

Bioradicante®

MÁS
Y MEJORES
RAÍCES









Para mayor información descarga nuestra App o visita nuestra web www.helmandina.com









Cuadro 6: Rendimiento de caña (TCH), azúcar (pol % caña) y rendimiento de azúcar por área (TPH) a 238 DDS.

Tratamiento	TCH	Pol % caña	TPH
Quality WG 0.20 kg ha ⁻¹	104.48a	13.83b	14.43a
Quality WG 0.30 kg ha ⁻¹	94.28a	14.75a	13.93a
Quality WG 0.40 kg ha ⁻¹	97.78a	14.43a	14.13a
Vertigo 32.5 SC 1 mL/L	89.83a	13.93b	12.50a
Testigo sin aplicar	75.58b	13.55b	10.23b
CV%	13.12	3.46	14.05
Scott & Knott Alfa=0.10	0.0532	0.0289	0.0376

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.10$).

Los tratamientos Quality 0.2 kg y Vertigo fueron estadísticamente similares al testigo sin aplicar, no obstante, para TPH todos los tratamientos superaron al testigo sin aplicar, donde los valores oscilaron entre 4.2 a 2.27 TPH, siendo el tratamiento Quality 0.2kg, 0.4 kg y 0.3 quienes mostraron los valores superiores sin diferencias significativas entre estos, con valores de 14.43, 13.93 y 14.13 TPH respectivamente, seguido de Vertigo con 12.50 TPH (Cuadro 6).

QUALITY en todas las dosis evaluadas no presentó síntomas de fitotoxicidad sobre el cultivo, lo cual indica selectividad en el cultivo de caña de azúcar, por lo que se puede utilizar sin causar algún efecto negativo.

CONCLUSIONES

1. QUALITY Trichoderma asperellum mostró eficacia sobre patógenos de mal de piña, (*Ceratocystis paradoxa*), muermo rojo (*Colletotricum falcatum*), caña seca (*Cephalosporium sacchari*) y mejoro los aspectos biométricos en el cultivo de caña, principalmente la fase de brotación de yemas.
2. Las dosis de QUALITY de 0.2 kg ha⁻¹; 0.3 kg ha⁻¹ y 0.4 kg ha⁻¹ significativamente fueron eficientes para el control de mal de piña (*Ceratocystis paradoxa*) muermo rojo (*Colletotricum falcatum*) y cana seca (*Cephalosporium sacchari*).
3. Las dosis de QUALITY de 0.2 kg, 0.3kg y 0.4 kg ha⁻¹ resultaron en un significativo incremento de TCH y TPH mientras las dosis de 0.3 y 0.4 kg ha⁻¹ fueran más eficientes para la variable POL % cana
4. QUALITY, no mostro efecto fitotóxico sobre el cultivo en ninguna de las dosis evaluadas.

BIBLIOGRAFÍA

- ASAZGUA, 2020. Producción de azúcar. [Página web en línea]. Guatemala. Asociación de Azucareros de Guatemala. [Consultado: 09-febrero-2020]. Disponible en: <http://www.azucar.com.gt/03cifras.htm> -AZASGUA, 2020. Azúcar exportada por destino. [Página web en línea]. Guatemala. Asociación de Azucareros de Guatemala. [Consultado: 09-febrero-2020]. Disponible en: <http://www.azucar.com.gt/images/cifras08g.jpg>
- CENGICAÑA (Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la caña de azúcar). Simposio, análisis de la zafra, 2016-2017. CDR. Power Point. Agosto, 2017
- LUCON, C. Trichoderma: uso do bioagente na produção agrícola brasileira. Instituto Biológico, Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Sanidade Vegetal, Laboratório de Bioquímica Fitopatológica,
- BRANDI, F., WINTER HECK, D., COSTA FERREIRA, T., Y BETTIOL, W. Commercial formulations of *Trichoderma asperellum* spp. for sugarcane pineapple disease control and growth promotion. Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília, v.53, n.12, p.1311-1319, Dec. 2018. DOI: 10.1590/S0100-204X2018001200003.
- HARMAN, G.E., HOWELL, C.R., VITERBO, A., CHET, I. Y LORITO, M. 2004. *Trichoderma* species- opportunistic, avirulent plant symbionts. Nature Reviews Microbiology 2: 43-56.
- SANTOSRM, KANDASAMYS, RIGOBELLOEC. Sugarcane growth and nutrition levels are differentially affected by the application of PGPR and cane waste. Microbiology Open. 2018; 7:e 617. <https://doi.org/10.1002/mbo3.617>.
- OVALLE, W. 2018. Guía para la identificación de enfermedades de la Caña de Azúcar. Centro Guatemalteco de Investigación y Capacitación de la Caña de Azúcar. Guatemala. p. 22.
- OVALLE, W. 2018. HONGOS ASOCIADOS CON LA ENFERMEDAD CANA SECA DE LA CANA DE AZUCAR. CENGICAÑA: Memoria Presentación de resultados de investigación Zafra 2017 – 2018. Pag. 196-216.
- RAHMAN, M.; MONDAL, R.I. Agricultural research priority: vision- 2030 and beyond; crops: cereals other than rice, sugarcane and jute. Disponible en: <http://www.barc.gov.bd/documents/Final-%20Dr.%20Matiur.pdf>.
- BRANDI, F., WINTER HECK, D., COSTA FERREIRA, T., Y BETTIOL, W. Commercial formulations of *Bacillus* spp. for sugarcane pineapple disease control and growth promotion. Pesquisa agropecuária brasileira. Brasília, v.53, n.12, p.1311-1319, Dec. 2018. DOI: 10.1590/S0100-204X2018001200003.
- OROZCO, H y BUC, R. 2019. CENSO DE VARIEDADES DE CANA DE AZÚCAR DE GUATEMALA, ZAFRA 2019-20. Memoria Presentación de resultados de investigación Zafra 2018 – 2019. pág. 61-72.
- SANTOSRM, KANDASAMYS, RIGOBELLOEC. Sugarcane growth and nutrition levels are differentially affected by the application of PGPR and cane waste. Microbiology Open. 2018; 7: e 617. <https://doi.org/10.1002/mbo3.617>.
- MICHEL-ACEVES, A. C., OTERO-SÁNCHEZ, M. A., MARTÍNEZ-ROJERO, R. D., ARIZA-FLORES, R., BARRIOS-AYALA, A. Y REBOLLEDO-MARTÍNEZ, A. 2008. Control biológico in vitro de enfermedades fungosas en tomate *Lycopersicon esculentum* Mill. Avances de Investigación Agropecuaria. 12:43-54.
- SINGH, V; SRIVASTAVA, S.N; RAM JI LAL, S.K. AWASTHI y JOSHI, B.B. Biological control of red rot disease of sugarcane through *Trichoderma harzianum* and *Trichoderma viride*. Indian Phytopath. 61 (4): 486-491 (2008).
- BENÍTEZ, T., RINCÓN, A.M., LIMÓN, M.C. Y CODÓN, A.C. 2004. Biocontrol mechanisms of *Trichoderma* strains. International Microbiology. 7: 249-260.
- ESPÍNDOLA, G.M. 2017. Promoção de crescimento na cana-de-açúcar infectada por *Ceratocystis paradoxa* com fungo e bactérias antagonistas. Trabalho de conclusão de curso apresentado ao curso de Agronomia, Campus Monte Carmelo, da Universidade Federal de Uberlândia.
- MELO, I.S. (1998) - Agentes microbianos de controle de fungos fitopatogênicos. In: Melo, I.S. e Azevedo, J.L. (Ed.) - Controle Biológico, v.1. Jaguariúna, Embrapa, p.17-60.
- ORTÍZ-CASTRO, R.; VALENCIA-CANTERO, E.; LÓPEZ-BUCIO, J. Plant growth promotion by *Bacillus megaterium* involves cytokinin signaling. Plant Signal Behavior, v.3, p.263-265, 2008.
- LEELASUPHAKUL, W. et al. Growth inhibitory properties of *Bacillus subtilis* strains and their metabolites against the green mold pathogen (*Penicillium digitatum* Sacc.) of citrus fruit. Postharvest. Biology and Technology, v.48, p.113-121, 2008.
- SEGATO, S.V; PINTO, A.S.; JENDIROBA, E.; NÓBREGA, J.C.M. (Ed.). Atualização em produção de cana-de-açúcar. Piracicaba: CP 2, 2006. 415p.
- LANNA, F. R.; FERRO, H. M.; PINHO, R.S.C. Controle biológico mediado por *Bacillus subtilis*. Revista

Anexo 1:
Análisis de suelo a 20 cm de profundidad en el área experimental de Quality, en Finca Madre Tierra, Lote Chicaman (L2).

Finca			Conductividad Eléctrica	pH en agua	Materia Orgánica	Ca	Mg	K	Na	Capacidad de Intercambio Catiónico
			(dS m ⁻¹)		%	Meq intercambiables/100 g suelo				
Finca Madre Tierra, Lote Chicamán			0.14	5.84	6.67	6.92	2.75	1.20	0.46	32.06

P	Cu	Zn	Fe	Mn	Arcilla	Limo	Arena	Tipo de Textura	Punto de Marchitez Permanente	Capacidad de Campo	Densidad Aparente
(ppm)					%				% H	g/cc.	
78.07	0.55	18.46	15.63	40.18	11.98	37.28	50.74	Franco	18.38	40.26	0.92

"Métodos de Análisis: Conductividad Eléctrica (CE): en agua relación 1:4, pH en Agua relación 1:4, Materia Orgánica: Walkey-Black; Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC) y Bases Intercambiables: extracción con acetato de amonio 1 N; Micronutrientes y Fósforo: extracción con solución de Carolina del Norte, lectura por absorción atómica y espectrofotometría visible, respectivamente. Boro: extracción con agua caliente y lectura por espectrofotometría visible. Textura: método de Bouyoucos; Retención de Humedad: a 1/3 y 15 atmósferas; Densidad Aparente: método de la probeta.

Anexo 2:
Establecimiento de experimento con *Trichoderma asperellum* (Quality), a) Siembra de toletes b y b) Desarrollo de 80 DDS.
T1=Quality WG 0.20 kg ha⁻¹, T2=Quality WG 0.30 kg ha⁻¹, T3=Quality WG 0.40 kg ha⁻¹, T4= Vertigo 32.5 SC 1 mL/L, T5=Testigo sin aplicar



Impacto de las impurezas en el rendimiento el azúcar.

Por:

Ing. Agr. MSc. Manaén Ramos Sagastume

Coordinador de Evaluaciones Técnicas
Agrícolas · Área Técnica-Ingenio Trinidad



- Impurezas en el cultivo
- Trash
- Sacarosa
- Proceso fabril

INTRODUCCIÓN

Cuando se hace referencia al término Impurezas en el cultivo de caña de azúcar es sinónimo de materia extraña o el término en inglés "trash" o su equivalente en español "basura". Basado en lo anterior se define el término materia extraña para entrar en contexto del tema.

Materia extraña ME (trash): Es todo aquel material que no aporta sacarosa al proceso fabril, está formado por suelo (lodos), hojas, cogollos y Chulquines (mamones), los cuales contribuyen a reducir los niveles de sacarosa entre el corte y la molienda por efecto de dilución y a incrementar en la fabrica las pérdidas de sacarosa por arrastres con el bagazo, la cachaza y la miel final. Según, Legendre, B.L., Irvine, J. E., 1973; Citado por Larrahondo J. E. 2012.

Para tomar una base del tema y dirigir la investigación, se tomaron como referencias estudios realizados en Colombia, Costa Rica y Cuba específicamente. En estos estudios se toman en cuenta las variables o factores considerados impurezas y el impacto que tiene en el desempeño Industrial del procesamiento del azúcar.

En Ingenio San Diego-Trinidad se desarrolló esta investigación con la finalidad de determinar el impacto que tienen las impurezas de forma directa en el rendimiento y soportadas en el diseño de parcelas pareadas.

OBJETIVOS

1. Estimar la cantidad de impurezas que acompañan a la caña desde el campo a la fábrica, expresada en % promedio.
2. Simular el comportamiento de la sacarosa desde las 0 horas a las 50 horas en caña sin impurezas (limpia) y caña con las impurezas que la acompañan.
3. Inferir el valor o impacto que tiene cada % de impurezas, en Kilogramos de azúcar por tonelada métrica (TM) de caña ingresado al proceso industrial.

El material utilizado en la fase de recolección, traslado y estimación de impurezas fueron: tallos de caña de azúcar en el momento de cosecha (10 tallos por cada unidad muestral y 10 kg con sonda cuando la caña ya estaba en jaula), machete vizcaíno, mecate plástico, vehículo para el traslado de las muestras y balanzas para la determinación del peso de cada factor considerado como impureza.

En la etapa de análisis de muestras, los equipos y materiales básicos utilizados fueron: Sonda horizontal, picadora, homogenizadora, prensa hidráulica, balanza, Beakers, balones, filtros, octapol y polarímetro entre los más importantes. Todo lo desarrollado fue en base al diseño de parcelas pareadas para poder estimar el impacto de las impurezas, en finca Santa Eligia con la variedad CP-731547 cosechada con el sistema a granel, de Ingenio San Diego-Trinidad .

Las cuales se iniciaron justo antes de ser quemada la caña y finalizaron las mismas al tener 50 horas de haberse quemado; abarcando desde la caña en pie hasta tenerla en jaula a partir de las 26 a 50 horas de permanencia, a esta secuencia de muestreo se le denominó "momentos de muestreo".

En cada momento de muestreo se tomaron en el frente de cosecha y llevadas inmediatamente al laboratorio para la estimación de impurezas, preparación de la muestra (picado, homogenizado y prensado), análisis y registro de la información para la estimación de kilogramos de azúcar por tonelada métrica de caña en ambas parcelas (caña limpia y caña con impurezas).

Para el pareamiento de muestras para la estimación de las variables de estudio (% de Impurezas, comportamiento de la sacarosa en el tiempo e Impacto que tienen las impurezas en el rendimiento de kilogramos de azúcar por tonelada métrica de caña) en cada momento de muestreo, se extrajeron muestras gemelas de 10 cañas cada una, procediendo de la siguiente forma:

Para la estimación de % de Impurezas en las muestras:

- Se limpiaron completamente
- Se estimó el % de impurezas de cada una
- Se determinó el peso
- Se asignó el mismo % de impurezas
- Para finalmente dejar una muestra con su % de impurezas asignada y la otra gemela completamente limpia

Para la estimación de sacarosa en el tiempo:

- Se procedió a picar o desfibrar cada una por separado
- Homogenizado de la fibra de cada una
- De la caña desfibrada y homogenizada se tomó 500 gramos
- Se prensó la fibra para la extracción de jugo
- Se filtró el jugo con la adición de octapol
- Se realizó la lectura del jugo en el polarímetro
- Se estimó el rendimiento de azúcar por medio del método Consecana.

Para el cálculo del impacto de kilogramos de azúcar por tonelada métrica de caña:

- Se procedió a promediar todos los momentos de muestreo, separando la información de muestras con impurezas y cañas sin impurezas (limpia)

Entre los factores que afectan la calidad de la caña, está la basura o materia extraña que la acompaña. El porcentaje (*en peso*) de materia extraña es otro indicador de la calidad después del corte. La materia extraña está formada por suelo, hojas, cogollos y chulquines, que afectan el proceso industrial.

En el Ingenio Riopaila (*Valle del Cauca*) se encontró que las hojas y los cogollos son los materiales extraños más frecuentes y representan, en promedio, 37.7% y el 27.4% del porcentaje total de materia extraña por tonelada de caña (7.48%). Además, se encontró que por cada unidad (*en porcentaje*) de materia extraña presente, el rendimiento se redujo en 0.14%. En estudios de laboratorio, utilizando adiciones de materia extraña formada por hojas (20% a 40%), cogollos (45% a 50%), suelo (10% a 15%) y chulquines (5%) se encontró, igualmente, que la presencia de 1% de materia extraña (*en peso*) causa descensos entre 0.13% y 0.17% en el pol (% caña), y entre 0.16 y 0.21 unidades en el azúcar recuperable (*Jesús E. Larrahondo*).

El contenido promedio de basura identificada en las entregas comerciales de caña evaluadas según componente en el Ingenio La Argentina de Costa Rica, corresponde a: caña seca y podrida (1.38%), seguido y casi igualado por las hojas (1.37%), puntas de tallo (1.08%), mamones (0.85%), cogollos (0.76%), otras materias (0.13%), tierra (0.08%) y raíces (0.02%), obteniendo un promedio general para el estudio de 5.62% de materia extraña. Con este porcentaje y composición se reduce un 2% el contenido de pureza y/o 8.24 lbs de azúcar/Ton. corta de la caña limpia con respecto a la caña sucia (*M. Oviedo y M. Chaves, 2003*).

En un Central Azucarero de Cuba se desarrolló la investigación para la cuantificación del efecto de las materias extrañas ME. Indicando que las pérdidas en bagazo se incrementan en

un 2% por cada unidad porcentual de ME y el poder calórico del bagazo disminuye producto del incremento de la humedad; se reduce la pureza del jugo mezclado entrando a fábrica en 0.81 unidades porcentuales de pureza por cada 5 unidades porcentuales de ME; se incrementan las pérdidas en mieles finales en 13.9 % por cada 5 unidades porcentuales de ME y; se reduce la producción de azúcar en 7.9% por cada 5 unidades porcentuales de incremento de ME (*H. Navarro y L. Rostgaard*).

En enero del año 2020 se desarrolló el seguimiento al impacto que producen las Impurezas o Materia extraña en nuestros procesos.

La diferencia promedio general de caña con Impurezas y sin impurezas o limpia es de 1.77% para la finca Santa Eligia, variedad CP-731547 y mes de enero en cosecha a granel, considerando las mediciones desde las 0 horas antes de quema y hasta 50 horas caña en jaula.

Muestras Pareadas % Impurezas



Figura 1:
Comparación de las muestras en relación con el % de Impurezas.

Se aprecia un decremento de rendimiento de azúcar desde las 0 horas hasta las 40 horas y luego hay indicio de la existencia de un falso pol por posible desdoblamiento, que se incrementa considerablemente hasta las 50 horas que finalizó el estudio.

Rendimiento de la Caña Con Impurezas

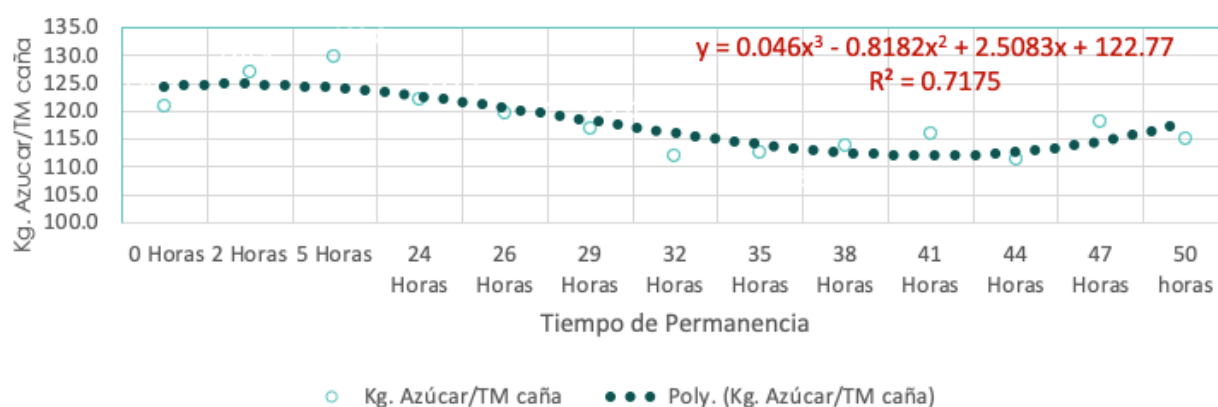
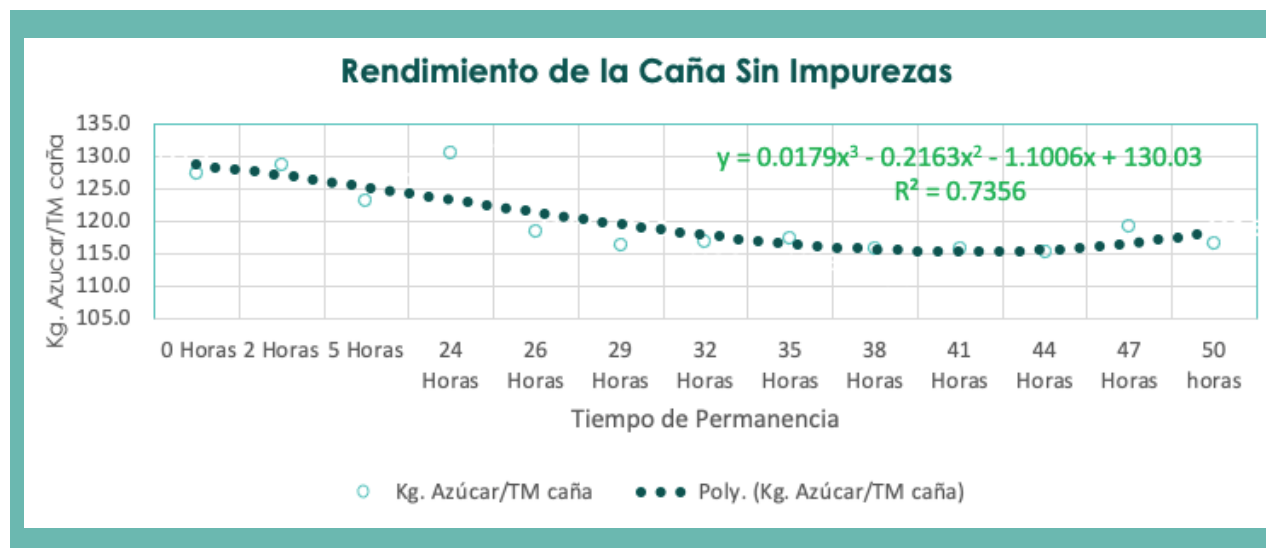


Figura 2:
Tendencia del rendimiento de azúcar en tiempo de permanencia, de caña con impurezas.

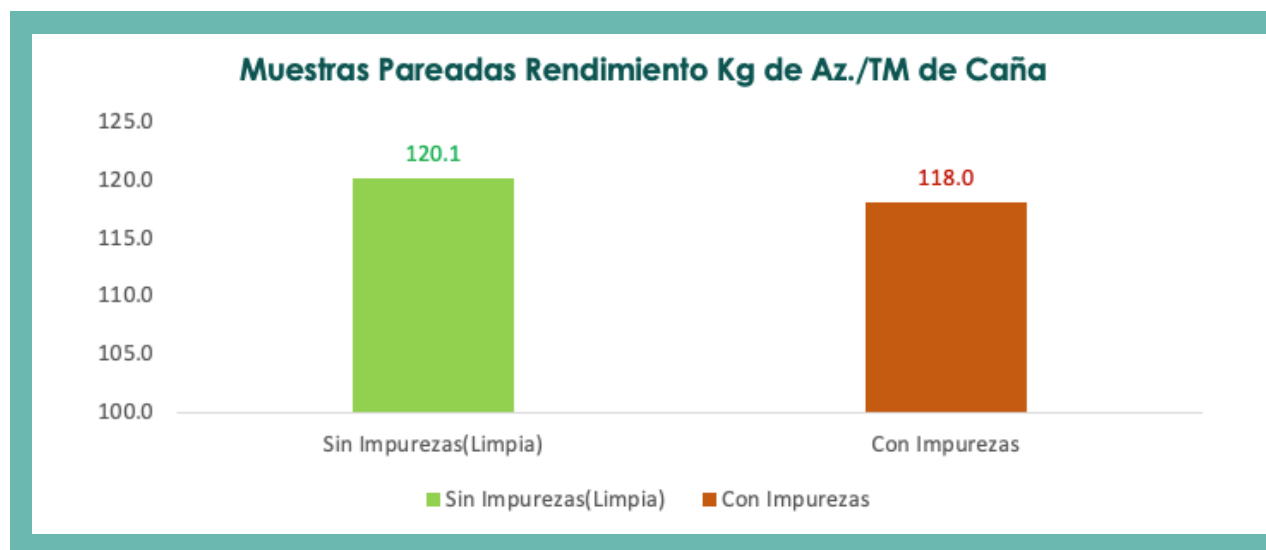
En la figura 2 y 3 podemos notar que la tendencia es similar, indicando esto que la caña acompañada de impurezas normales y la caña limpia se deteriora solo por el hecho del paso del tiempo de estar quemada. Es importante considerar que la caña con impurezas da la pauta que, por este hecho; acelera el proceso de desdoblamiento a partir de las 40 horas a una mayor tasa.

Figura 3: ▶
Tendencia del
rendimiento de
azúcar en tiempo
de permanencia,
de caña sin
impurezas
(limpia).



La diferencia promedio general de caña con impurezas y sin impurezas (*limpia*) es de 2.10 Kg de Az./TM de caña, mayor para caña limpia, con un promedio de trash en este seguimiento de 1.77%. Indicando esto que el impacto directo es de 1.18 kg de merma de azúcar por cada 1% de materia extraña ingresando el proceso industrial.

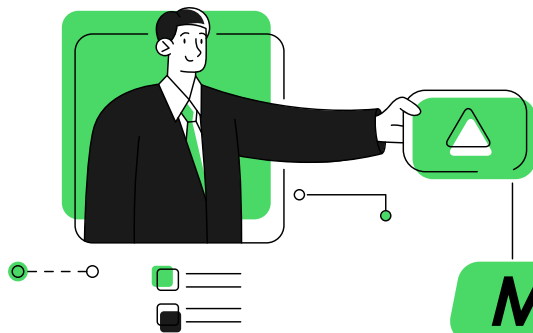
Figura 4: ▶
Comparación
del rendimiento
de azúcar caña
sin impurezas vrs
con impurezas



1. El % de Impurezas que contenía la caña CP-731547 cosechada a granel en el mes de enero 2020 fue de 1.77% en este estudio o seguimiento.
2. El comportamiento de la sacarosa en ambas parcelas fue de merma, desde las 0 a las 40 horas y, de las 40 a las 50 se observó un incremento que muy probablemente sea falso pol. Haciendo notar que la tasa de falso pol es mayor en la caña con impurezas.
3. Con las consideraciones anteriores se infiere que 1% de impurezas que acompañen a la caña, representa 1.18 Kg de azúcar por TM de caña ingresando al proceso industrial.

REFERENCIAS

- Héctor Navarro Hernández y Leopoldo Rostgaard Beltrán, 2014. *Impacto de la materia extraña en la calidad de los jugos de caña y en los indicadores de eficiencia de un central azucarero 2014. Caña Azúcar Vol. 41. Pag 53. Cuba.*
- Marvin Oviedo A y Marco Chaves, 2003. *Determinación de la cantidad y calidad de la materia extraña presente en las entregas comerciales de caña de azúcar (saccharum spp) en el Ingenio la Argentina, Grecia, Costa Rica. Atacori 2003. Pag. 5 y 10. Costa Rica.*
- Jesús E. Larrahondo (sf). *Calidad de la caña de azúcar. Pag. 350. Valle del Cauca, Colombia.*



8vo. WEBINAR

Manejo Integrado del Barrenador del Tallo

El 22 de octubre de 2020 ATAGUA llevo a cabo su 8°. Webinar orientado al "Manejo Integrado del barrenador del tallo" impartido por los conferencistas Ing. Manuel Marquez coordinador del Programa MIP-CENGICANA y el Ing. Marvin Pec estudiante de doctorado en Entomología, Universidad de Sao Paulo, Brasil.

Este evento contó con la participación de 153 personas de diferentes países de Latinoamérica: Argentina, Brasil, Chile Costa Rica, El Salvador, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Belice y Guatemala.

El Webinar inició con el tema "Barrenadores que afectan el cultivo de caña en Guatemala, sus síntomas y muestreo" a cargo del Ing. M. Marquez. En este importante tema se dio énfasis en las experiencias a nivel de la agroindustria en la correcta identificación de las especies de barrenador en los diferentes estratos donde se encuentra el cultivo (*estrato alto predomina Phassus spp.* 14%; *estratos medio y bajo Diatraea* 51% y dentro de este género *D. cramboides* 73%). También se mencionó el barrenador menor *Elasmopalpus lignosellus* 6% como una especie asociada a condiciones de sequía. Otras especies de barrenadores ocupan el 29% en Guatemala.

El muestreo de densidad larval y distribución espacial busca cuantificar la presencia de la plaga en todas las etapas del cultivo y determinar el daño principalmente al momento de la cosecha. Se mencionó que el nivel de precisión del muestreo está ligado al número de muestras dentro del área de cultivo.

El daño cuantificado en pérdidas refiere una reducción de 0.69 libras de azúcar por tonelada de caña por cada 1% de intensidad de infestación, el daño de barrenador no tiene efecto significativo evidente en la reducción del tonelaje. Los controles de la plaga son eficientes cuando se hacen a partir del 4 - 6 meses de edad del cultivo (*elongación – maduración*). Los controles tempranos no garantizan la reducción del daño en la cosecha.

En el segundo tema "Estrategias de control del barrenador del tallo" el conferencista abordó las estrategias de control por estadio biológico de la plaga en la etapa de huevo (*con Trichogramma spp.*), larva (*Cotesia flavipes*), pupa (*Aprostocetus esurus*) y adulto (*técnica de insecto estéril*). En las estrategias por etapa fenológica del cultivo (iniciación y macollamiento) destacó: *el corte de caña al ras de suelo, eliminación de hospederos, cosecha en bloques, calidad de semilla, entresaque, aplicaciones de B. bassiana, B. thuringiensis, VPN, y control químico*. En la etapa de elongación donde el acceso a los cañales es limitado, dio importancia a las aplicaciones aéreas de *B. thuringiensis, B. bassiana, Clorantropilprole, Novaluron, Triflururon y Flubendiamida*, evaluaciones de liberación de parasitoides con drones pueden ser también una opción. Entre las estrategias integrales se mencionaron el uso de control conservativo y manejo de microbiomas (rotación de cultivos -semilleros-). Y finalmente en las estrategias con microorganismos endofíticos dio énfasis en el uso de hongos entomopatógenos como *Metarhizium anisopliae* como una estrategia de interacción hongo-planta-plaga.



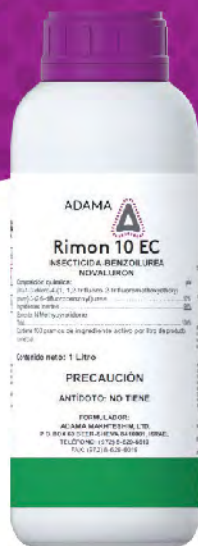
Si desea conocer más sobre el tema:



CLICK AQUÍ

ATAGUA agradece a los siguientes patrocinadores quienes hicieron posible este webinar:





Rimon 10 EC

SUS CULTIVOS AVANZAN, LAS PLAGAS NO

Escuchamos - Aprendemos - Solucionamos

ADAMA.COM

Portafolio robusto para el control de plagas en el cultivo de la caña de azúcar



Intruder® 24 SC	Methoxyfenozide 24,0% SC
Macron Xtra® 5 SG	Emamectin Benzoate 5% SG
Resguardo® 30 WG	Indoxacarb 30% WG
Clomit® 50 WG	Clothianidin 50% WG
Respekt® 25 WG	Thiamethoxam 25% WG
Respekt Pro® 75 WG	Thiamethoxam 75% WG
Kaindor® 35 SC	Imidacloprid 35% WG
Kaindor® 70 WG	Imidacloprid 70% WG
Fipromax® 20 SC	Fipronil 80% WG

Rainbow
all about growing

www.rainbowagro.com

DUWEST
Guatemala

Bajas dosis y alto control de Gramíneas y hojas anchas.



PLEDGE®
HERBICIDA

Contundente y residual sobre malezas difíciles

SUMITOMO CHEMICAL
GROUP OF COMPANIES
Plantation Solutions



@DuwestGuatemala



www.duwest.com



DUWEST GUATEMALA (SALA DE VENTAS)
2a. Avenida, 10-45, zona 9, Ciudad de Guatemala.
Guatemala C.A.
Tels.: (502) 2321-4747

Moddus®
Madurante exclusivo

Un dulce amanecer

15 AÑOS
HACIENDO LA DIFERENCIA

Soluciones contra malezas

Krismat®

Calaris®

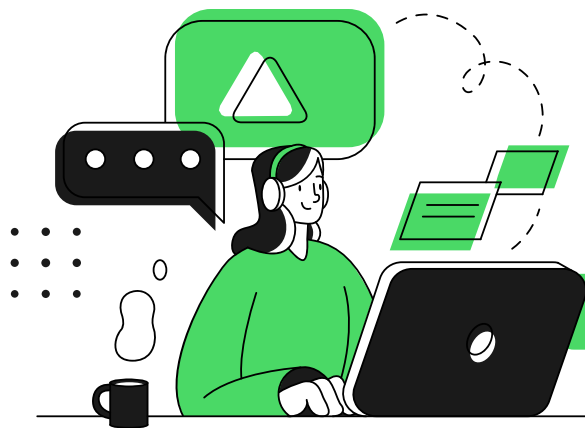
DualGold®

Soluciones contra plagas

Centric®
VoliamFlexi®



syngenta®



9no. WEBINAR

Innovación en el manejo y producción de semilleros

Con la participación del Ing. Víctor Azañón de Ingenio La Unión y el Ing. Fabricio Alvarado de Ingenio Pantaleón, ATAGUA presentó el 9no. y último webinar del año. Con el tema *"Innovación en el manejo y producción de semilleros"*.

114 técnicos tuvieron la oportunidad de conectarse por medio de la plataforma Zoom, de los países siguientes: Argentina, Belize, Brasil, Chile, Costa Rica, El Salvador, Honduras, México, Nicaragua, Panamá y Guatemala.

El Ing. Azañón inició con una reseña de cómo empezó el Ingenio La Unión con el manejo de semilleros (1996). Compartió los objetivos, la importancia del manejo de los semilleros, la

cantidad de semillas que se utilizan para las siembras y los resultados obtenidos actualmente en el Ingenio.

De parte de Pantaleón el Ing. Fabricio Alvarado expuso sobre el manejo que actualmente realizan en esta empresa, partiendo del manejo de los semilleros de alta pureza y como llegan a ser cosechados de forma mecánica para su establecimiento también mecánico. Se habló también sobre el manejo de reguladores de crecimiento en semilleros comerciales y sus efectos en la siembra.



Si desea conocer más sobre el tema:



CLICK AQUÍ

ATAGUA agradece a los siguientes patrocinadores quienes hicieron posible este webinar:





Semillas de Cobertura

Cultivo de cobertura en caña de azúcar

Crotalaria juncea

- Aporte de nitrógeno: 300 a 450 kg/ha
- Aporte de materia seca: 12 a 18 ton/ha
- Aporte de 30 a 45 kg/ha de P, 168 a 252 kg/ha de K
- Rotación de cultivos
- Reciclaje de nutrientes
- Mejora la salud del suelo al mejorar la actividad microbiana y aumentar los niveles de MO, N y humedad residual.
- Desintoxicación del suelo, por la reducción de materiales pesados.

Crotalaria spectabilis

- Aporte de nitrógeno: 100 a 160 kg/ha
- Aporte de materia seca: 4 a 6 ton/ha
- Siembra entre surcos para control de malezas, manejo de humedad y aporte de materia orgánica y N
- Rotación de cultivos
- Reciclaje de nutrientes
- Mejora la salud del suelo al mejorar la actividad microbiana y aumentar los niveles de MO, N y humedad residual.
- Desintoxicación del suelo, por la reducción de materiales pesados.



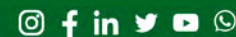
Más de 20 años de contribuir al
sector agropecuario.

Fotos:
Escuintla, Guatemala 2020

www.semiagro.com

contactcenter1@semiagro.com

PBX: (502) 2202-2360



Revista *Atagua*

**Anúnciate
con nosotros**

(502) 5517-3978

adminatagua@cengican.org

secreatagua@cengican.org



ATAGUA RECIBE CONDECORACIÓN

"Por una Tierra Productiva y Sostenible"



En el año 2005 la Junta Directiva de Agrequima creó la condecoración que se concede a quienes por sus méritos sobresalientes y actividades se hayan distinguido en el medio de la industria de la protección y nutrición de cultivos del país, así como en sus aportes a la agricultura nacional.

El 10 de diciembre en el hotel Barceló de la ciudad de Guatemala, la Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala ATAGUA recibió esta distinción por su liderazgo en la innovación y transferencia de tecnología en la agroindustria azucarera nacional e internacional.

Este reconocimiento se ha entregado por 13 años a personas destacadas y este año fue otorgado por primera vez a una Asociación que por sus aportes se ha destacado también a nivel internacional.

A la ceremonia de entrega asistieron el Ing. Alfredo Vila, Presidente de la Asociación de Azucareros de Guatemala ASAZGUA, el Lic. Luis Carlos Arroyo Matute actual Presidente de la Asociación de Técnicos Azucareros de Guatemala ATAGUA, quién dijo: *"Es un honor recibir la distinción, entendiendo todo lo que esto representa"*. *El representar 50 años de la trayectoria de ATAGUA, condensa el legado de muchas personas a lo largo de esta historia, que busca fomentar la profesionalización del sector sostenible y responsable con los retos que tenemos como nación.* Para finalizar el Lic. dijo: *"esto nos motiva para continuar trabajando POR UNA TIERRA PRODUCTIVA Y SOSTENIBLE"*.

También asistió el Ing. Fernando Barneond, Vicepresidente, Dr. Gerardo Espinoza, Tesorero, Ing. Joel Morales, Secretario y el Ing. Marco Tax Vocal de la asociación.

El evento se realizó en forma presencial y virtual,. Fue transmitido en directo vía web en la plataforma de Agrequima y Facebook de ATAGUA.





ATAGUA ESTÁ VIGENTE DESPUÉS DE 50 AÑOS DE VIDA

Joel Morales Lemus

El 10 de diciembre del 2020 se realizó la asamblea general de ATAGUA y posteriormente la conmemoración de los 50 años de nuestra asociación con la participación de 114 asociados, posicionándose como decana del sector técnico agrícola. Dicha actividad se caracterizó por varias peculiaridades: Ser la primera asamblea virtual a causa de la pandemia del COVID 19, ser el primer periodo de Junta Directiva a partir de la modificación de estatutos del 2019 y la elección por primera vez de un comité fiscalizador, cumpliendo con los estatutos vigentes.

Eusebio Portela (*Presidente 1974-75*), representa el espíritu del técnico en la Agroindustria, por lo que en su honor se han entregado a 43 asociados el "Premio Portela" en reconocimiento a su trayectoria y aporte, galardonándose este año como parte de la agenda de la asamblea a los Ingenieros: Leonardo Cabrera, gerente agrícola de ingenio Trinidad y Edwin Delgado, superintendente de I+D y Automatización de ingenio La Unión. Quienes nos demuestran su evolución a través de las experiencias vividas como resultado del cambio dentro de la Agroindustria. Dicho cambio es

Se eligió en asamblea general por mayoría simple a los ingenieros: Iván Aguirre y César Martínez como nuevos miembros de Junta Directiva 2020-21, en sustitución de Sebastián Pinto y Christian Rodríguez, a quienes agradecemos su aporte. Y a Romeo Montepeque y Victor Hugo Motta, como el Comité Fiscalizador.



el que hemos visto durante 50 años de ATAGUA, por el cual han pasado cuatro generaciones de técnicos, permitiendo que los cimientos de los fundadores expresen una asociación fuerte y liderada hoy en día, por profesionales con el compromiso de forjar la visión de los nuevos asociados.

El momento cumbre del evento fue la participación de todos los presidentes de ATAGUA, representados en las palabras del Ingeniero Dietrich Haeckel, quien fue presidente en el periodo 1976-77 y quien resaltó el liderazgo de ATAGUA y el papel de todas las personas a lo largo de 50 años, que han mantenido en vigencia lo mencionado por Senén Viego en el primer boletín de ATAGUA (primer Presidente de ATAGUA): "... la asociación fue creada con el propósito de aportar al progreso de la tecnología azucarera de Guatemala y que nuestra función es superarnos en nuestras prácticas para mejorar la industria que nos han puesto en nuestras manos".

En la actualidad la asociación está formada por 186 asociados activos, "...quienes agradecemos lo que se nos dio..." La visión de ATAGUA condensa el legado de 1,755 asociados en 50 años de vida y que busca fomentar la profesionalización del sector Agroindustrial, generando capacitación y transferencia de tecnología para construir un sector sostenible y responsable con los retos que tenemos como nación.

Julio Castro Conde quien fuera el primer coordinador general de ATAGUA, indica en el primer boletín en 1972, el espíritu transversal del mejoramiento técnico de los asociados, mencionando: "... se divulgará una expresión científica sin límites, en el amplio campo que representa la transformación de las moléculas de sacarosa, desde la célula del tallo de caña de azúcar hasta los cristales listos para servir a las mesas del guatemalteco". En estos 50 años, destacamos los congresos nacionales (14), centroamericanos (7), latinoamericanos (2) y mundiales (1) que ATAGUA ha coordinado y el sin fin de giras de campo, taller, fabrica y seminarios que han permitido a los técnicos de la Agroindustria, realizar un "benchmarking" pertinente y continuo, liderando en la región los avances del sector azucarero.



Eficacia *sin comparación*



Alto Rendimiento
40 - 60 - 90

▼▼▼ *Más días control*

CONTROL TOTAL DE
GRAMÍNEAS Y HOJAS ANCHAS

▼▼▼ *Hasta 120 días control.*

Tecnología para el control de malezas
de comprobada eficacia.