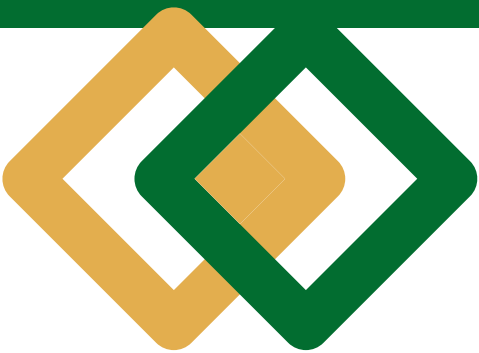


Memoria de Labores



2023





Visión

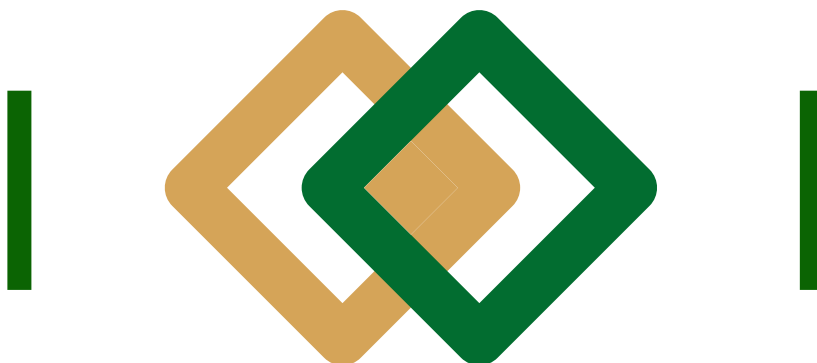
Somos una institución de derecho público que tiene como fin primordial generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícolas, que incidan en el desarrollo rural agrícola.

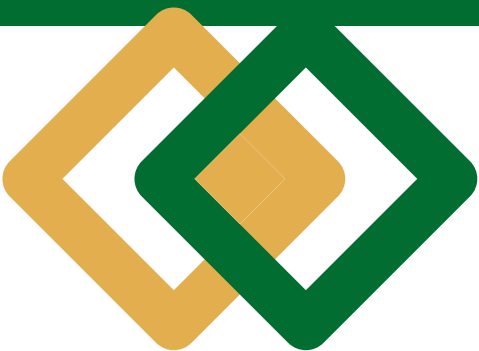
Misión

Ser la institución líder en la investigación agrícola en Guatemala reconocida por la calidad e impacto de la innovación tecnológica para el desarrollo de una agricultura sostenible.

Objetivo

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, es la Institución de Derecho Público responsable de generar y promover el uso de la Ciencia y Tecnología Agrícolas en el sector respectivo. En consecuencia, le corresponde conducir investigaciones tendientes a la solución de los problemas de explotación racional agrícola, que incidan en el bienestar social; producir materiales y métodos para incrementar la productividad agrícola; promover la utilización de la tecnología a nivel de agricultor y del desarrollo rural regional, que determine el sector público agrícola. (Artículo 3. Decreto Legislativo No. 68-72, Ley Orgánica del ICTA)





Presentación

La Memoria de Labores del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas 2023, es un resumen detallado de las actividades de investigación, validación y promoción de tecnologías, que se realizaron de conformidad al Artículo 3, Decreto Legislativo No. 68- 72, Ley Orgánica del ICTA, Plan Estratégico Institucional 2021-2032 y Plan Operativo Anual 2023.

Durante el período mencionado se trabajó arduamente para alcanzar los objetivos estratégicos. Algunos de los logros más destacados fue la ejecución de 47 proyectos de investigación, validación y promoción de tecnologías, de los cultivos de maíz, ajonjolí, trigo, frijol, arroz, sorgo, papa, camote, yuca, aguacate, cacao, loroco y café, entre otros.

Para fortalecer a agricultores, extensionistas y estudiantes, fueron realizadas capacitaciones agrotecnológicas en las cuales fueron beneficiadas 3,702 personas, en temas sobre mejoramiento de granos básicos, biotecnología; certificación de semilla de papa, análisis de muestras de suelos, manejo agronómico de frijol, maíz, trigo, papa y selección masal en maíces nativos, entre otros.

Se efectuaron 88 días de campo, con la participación de 2,125 agricultores; y a través de la unidad de divulgación 10,000 personas fueron beneficiadas con recomendaciones agrotecnológicas impresas y en formato digital, que contienen información sobre las tecnologías generadas por el ICTA.

Se beneficiaron a 116 personas representantes de organizaciones, en el procesamiento y elaboración de productos a base de tomate, procesamiento de rosa de jamaica, de loroco, y procesamiento y elaboración de productos a base de chile cahabonero, en la Planta Agroindustrial ubicada en la sede del ICTA Chimaltenango.

Para dar cumplimiento a los convenios 008-2020, 12-2020 y 14-2020, suscritos con el MAGA (VISAN, VIDER y DICORER), se procesaron 653.83 toneladas de semilla de diferentes especies, categorías y cultivares propiedad del ICTA de los cuales se entregaron 540.12 toneladas de semilla certificada y básica a los convenios indicados.

Se brindó servicio a empresas semilleras, asociaciones de productores y organizaciones internacionales; procesando 241.11 toneladas de semilla certificada de diferentes especies y cultivares.

El 2023 fue un año histórico para el ICTA, celebramos 50 años de esfuerzo, dedicación y pasión por lo que hacemos, 50 años de crecer, innovar y superar desafíos, 50 años no solo es un número, es la suma de millones de momentos, decisiones y acciones que han llevado al ICTA a celebrar su 50 Aniversario.

En ésta dejamos plasmado nuestro agradecimiento a todos los que han sido parte de este magnífico viaje, a los fundadores, trabajadores y aliados que han contribuido con el desarrollo sostenible de la investigación agrícola, especialmente a los agricultores, al Programa de Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (CRIA), al IICA, USDA, KoLFACI, KOICA, Misión de Taiwán, centros internacionales de investigación (CIAT, CIMMYT, CIP) y universidades internacionales que han contribuido en la formación y actualización de nuestros colaboradores.

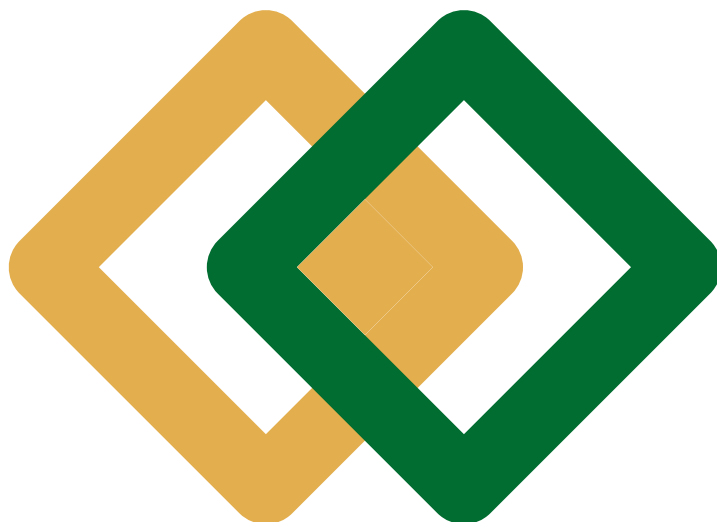


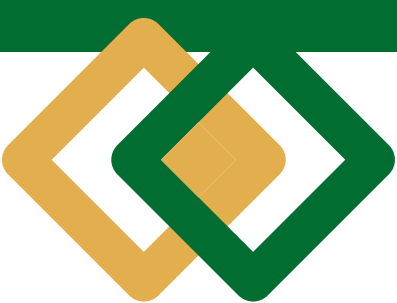
Contenido

1. Resultados y avances en investigación, validación y transferencia de tecnología agrícola	1
1.1 Cultivos: maíz y ajonjolí	2
1.2 Cultivos: frijol y trigo	15
1.3 Cultivos: arroz y sorgo	22
1.4 Cultivos: papa, camote, chile y loroco	31
1.5 Cultivo de frutales	39
1.6 Programas de investigación	51
Recursos genéticos y biotecnología	
Protección vegetal	
Suelos y plantas	
Tecnología de semillas	
Tecnología de alimentos	
2. Actividades destacadas	60
3. Informe financiero	91
4. Nuevas publicaciones	92



1. Resultados y avances en investigación, validación y transferencia de tecnología agrícola





1.1 Cultivos: maíz y ajonjolí



Mejoramiento genético para la generación de una variedad de maíz con resistencia al complejo de mancha de asfalto para la región del trópico

En Guatemala no existe una variedad de polinización libre de maíz que tenga resistencia al Complejo Mancha de Asfalto (CMA) para los pequeños agricultores que no utilizan semilla de híbridos de maíz. Esta enfermedad es causada por tres hongos: *Phyllachora maydis* Maubl., *Monographella maydis* Müller & Samuels y *Coniothyrium phyllachorae* Maubl y es responsable de pérdidas considerables (hasta un 100 %) en la producción de maíz, principalmente en las zonas norte y oriente del país. Ante esta situación, el ICTA a través del programa de maíz/ajonjolí decide generar una nueva variedad de maíz de grano blanco que tenga resistencia al CMA.

El trabajo de mejoramiento inició en 2018, en la estación experimental del ICTA en San Jerónimo, Baja Verapaz. Con el apoyo del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), el programa seleccionó la línea endogámica GTB 13-18, la cual es portadora de la resistencia al CMA. Se realizaron Top Cross (cruza de línea endogámica x variedad), utilizando para ello cuatro variedades comerciales: ICTA B-1, ICTA-B7TS, ICTA B-9ACP e ICTA B-15ACP+Zn, generando así cuatro poblaciones (ICTA BRMA-01, ICTA BRMA-02, ICTA BRMA-03 e ICTA BRMA-04), posteriormente se utilizó el método de mejoramiento de selección recurrente fenotípica de medios hermanos, con el objetivo de aumentar la fracción superior de cada población (rendimiento y resistencia al CMA).

En el 2023, se efectuó el segundo ciclo de selección recurrente de las cuatro variedades experimentales, realizando en el ciclo "A" las recombinaciones de las mejores 30 a 40 familias con altos niveles de resistencia al CMA en Zacapa, Cuyuta y La Máquina; luego se seleccionaron nuevamente 200 a 300 familias por cada variedad experimental.



Lectura de Complejo Mancha de Asfalto de ensayos de evaluación de familias de cuatro poblaciones para mejoramiento de una variedad con resistencia al CMA, en la estación experimental de San Jerónimo, Baja Verapaz.



Cosecha de ensayos de evaluación de familias de cuatro poblaciones para mejoramiento de una variedad de maíz de grano blanco con resistencia al CMA, en la estación experimental de San Jerónimo Baja Verapaz.

Posteriormente, en San Jerónimo en el ciclo "B" se evaluaron las familias en ensayos con diseño experimental de Bloques Incompletos al Azar Alpha Látiice, con dos repeticiones y 4.16 m² de unidad experimental; se midió el porcentaje de incidencia de la enfermedad, con un 20 % de presión de selección se identificaron familias con menos del 10 % de incidencia de la enfermedad. En San Jerónimo existió alta presión del CMA, se seleccionaron 30 a 40 familias con alto nivel de resistencia al CMA (menos del 10 % de incidencia) de cada variedad experimental, con rendimientos de 4,229 a 7,516 kg/ha.

En el 2024 se pretende continuar con el tercer ciclo de selección recurrente fenotípica de medios hermanos para continuar seleccionando la fracción superior de familias con altos niveles de resistencia al CMA.

Mejoramiento genético del cultivo de maíz con alta calidad de proteína y alto zinc, con resistencia al complejo de mancha de asfalto para la región del trópico

En Guatemala, casi la mitad de niños menores de cinco años (49.8 %) padecen desnutrición crónica, una alternativa viable son los cultivos biofortificados. Otro problema es la enfermedad del Complejo Mancha de Asfalto (CMA), que ha causado pérdidas considerables en la producción de maíz (hasta 80 %). El objetivo fue seleccionar híbridos biofortificados con alto potencial de rendimiento y resistencia al CMA.

En el 2023 se evaluaron en cinco estaciones experimentales del trópico bajo, siete híbridos de grano blanco. Se utilizó el diseño experimental de Bloques Completos al Azar con diez tratamientos, incluyendo un testigo susceptible al CMA (ICTA HB-83), un testigo resistente al CMA (ICTA HB-T7RMA) y el testigo comercial biofortificado (ICTA HB-18ACP+Zn). El tamaño de la unidad experimental fue de 16.64 manzanas cuadradas y las variables de respuesta fueron: rendimiento de grano en kg/ha y resistencia al CMA (escala de 1-9 del CIMMYT).

El resultado del análisis estadístico indicó que no existió diferencia significativa para la interacción genotipo-ambiente, pero sí, para el genotipo y ambiente. Los tratamientos 9 (ICTA HB-T7RMA), 2, 7, 3 y 6 quedaron en el primer grupo estadístico, con rendimientos de 4,961 a 5,355 kg/ha y calificación de CMA de 2 a 4 (alta resistencia).



Ensayo establecido en San Jerónimo, Baja Verapaz, donde se observa a la izquierda uno de los nuevos híbridos biofortificados con resistencia al CMA y a la derecha el testigo susceptible ICTA HB-83.

El testigo comercial quedó en el segundo grupo estadístico con rendimiento de 4,438 kg/ha y una calificación de CMA de 7 (susceptible), el testigo susceptible quedó en el tercer grupo estadístico con rendimiento de 3,611 kg/ha y una calificación de CMA de 8 (susceptible). El laboratorio del CENTA reportó que los nuevos híbridos tienen de 30 a 33 ppm de zinc y 0.08 a 0.09 % de triptófano. Los híbridos fueron enviados a la siguiente fase de validación en ensayos de finca de agricultores.

El laboratorio del CENTA reportó que los nuevos híbridos tienen de 30 a 33 ppm de zinc y 0.08 a 0.09 % de triptófano, mientras que el laboratorio de CIMMYT reportó que los híbridos tienen de 28.4 a 31.6 ppm de zinc y arriba de 0.08 % de triptófano, comprobando que son biofortificados. Los híbridos fueron enviados a la siguiente fase de validación en ensayos de finca de agricultores.



Evaluación de híbridos superiores de grano blanco con alta calidad de proteína y alto zinc con resistencia al CMA en la localidad de Estanzuela, Zacapa. A) ICTA HABQZN-02 B) ICTA HBQZN-03.

Mejoramiento genético del cultivo de maíz con alta calidad de proteína y alto zinc para la región del altiplano



Selección de familias en mesa de luz, con grado de opacidad del grano entre 2 y 3, según el manual del CIMMYT.

Según el Fondo de Naciones Unidas para la Infancia (UNICEF), en regiones del área rural los índices de malnutrición infantil alcanzan hasta un 80% (principalmente en el altiplano) debido a que la dieta es basada casi exclusivamente en tortillas de maíz, causando daños con efectos permanentes en los niños.

Actualmente, en Guatemala no existe una variedad de polinización libre con alta calidad de proteína y alto zinc para la región del altiplano, que contribuya a mejorar la calidad de la dieta de las familias de escasos recursos del área rural, donde existen los mayores índices de desnutrición crónica en los niños. Derivado a esta situación, el Programa de maíz/ajonjolí, inició en el año 2020, el proceso de mejoramiento de una variedad de polinización libre biofortificada adaptada a los ambientes del altiplano guatemalteco, generando así dos variedades experimentales producto del cruzamiento de la línea élite con alta calidad de proteína y alto zinc, ICTA GTBQZN 3-19, con las variedades comerciales del ICTA recomendadas para el altiplano central y occidental (ICTA BQZA-01 e ICTA BQZA-02).

Se utilizó la metodología del manual “Protocolos para generar variedades QPM” del CIMMYT y el método de retrocruces.

En el año 2022, se realizó el primer ciclo de retrocruces a través de polinizaciones controladas, para la actividad se utilizó la semilla del BC0F2 generada en el 2021, estableciendo en Chimaltenango el vivero de retrocruces de la variedad experimental ICTA BQZA-01 y en Quetzaltenango ICTA BQZA-02. A la par de cada variedad experimental se sembró la variedad comercial, ICTA V-301 para Chimaltenango e ICTA Compuesto Blanco para Quetzaltenango, con el fin de obtener polen para polinizar cada una de las variedades experimentales.

Como resultado de la actividad se obtuvo en cada localidad 25 retrocruces (mazorcas) los cuales se sembraron en 2023, en las sedes del altiplano, generando así el BC1F2. En esta fase de mejoramiento, se hicieron selecciones en mesa de luz y se enviaron muestras de 50 familias seleccionadas (por sede) al laboratorio del CIMMYT para corroborar el contenido de triptófano, el resultado fue que un 90 % presentaron valores arriba de 0.08 a 0.10 % de triptófano, lo cual demuestra que se avanza correctamente el proceso de mejoramiento de las variedades. En el 2024, se pretende establecer la siguiente fase que es el segundo ciclo de retrocruces BC₂F₁.

Generación de tecnología para el manejo de la chicharrita vector del complejo del achaparramiento en el cultivo de maíz

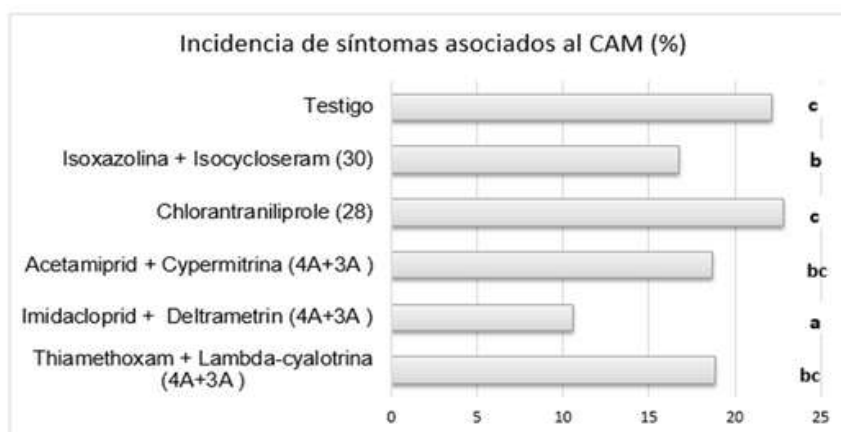
El complejo del achaparramiento (CAM) se asocia a tres patógenos: el virus del rayado fino, el fitoplasma del achaparramiento y el espiroplasma del achaparramiento, que son transmitidos de forma persistente no propagativa por la chicharrita del maíz (*Dalbulus maidis*).

El enfoque básico para el manejo del CAM, es la reducción del nivel poblacional del vector. En el Centro de Producción del Sur (CEPSUR), en La Máquina Suchitepéquez, se evaluaron cinco composiciones químicas [Thiamethoxam + Lambda-cyhalotrina (4A+3A); Imidacloprid + deltametrin (4A+3A); Acetamiprid + Cypermethrina (4A+3A); Chlorantraniliprole (28); Isoxazolina + Isocycloseram (30)]. Para ello, se estableció un ensayo con la variedad de maíz ICTA B-7 en bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

Se realizaron cuatro evaluaciones del nivel poblacional de *D. maidis* a partir de los 10 días después de siembra; en floración se determinó la incidencia del CAM. Las moléculas que presentaron la mayor eficacia a los ocho días de realizar la primera aplicación fueron, Isoxazolina + isocycloseram (57.14 %), Thiamethoxam + lambda-cyhalotrina (52.38 %) y Acetamiprid + cypermethrina (47.62 %). Las aplicaciones químicas disminuyeron la población de *D. maidis*, y favorecieron en la disminución de la incidencia del CAM. Las parcelas a las que se aplicó Imidacloprid + deltametrin (4A+3A) e Isoxazolina + isocycloseram (30) fueron las que presentaron la menor incidencia del CAM, siendo del 10 y 16 %, respectivamente. Si bien, el uso de neonicotinoides y piretroides disminuye el nivel poblacional de la chicharrita, se recomienda incluir Isoxazolina + isocycloseram para realizar una adecuada rotación de grupos químicos, y disminuir así la posibilidad que el vector genere resistencia.



Ensayo establecido en el CEPSUR.



Nota: * Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

Incidenia de los síntomas asociados al CAM en las parcelas de maíz según las diferentes moléculas químicas.

Diagnóstico del daño ocasionado por el ácaro del maíz y su manejo en localidades del Altiplano Occidental de Guatemala

El Viceministerio de Sanidad Agropecuaria y Regulaciones (VISAR), así como el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) realizaron giras de campo y muestreos preliminares, reportando entre 50-100 % de pérdidas de rendimiento; la plaga fue identificada como *Oligonychus pratensis*, esta plaga es conocida como el ácaro del pasto o de las gramíneas y ha sido reportado en Estados Unidos, México, América Central y algunas zonas del Caribe.

Se realizó el diagnóstico en áreas con incidencia y daño de esta plaga en parcelas de maíz de agricultores de Quetzaltenango y Totonicapán. Los municipios de Quetzaltenango con presencia del ácaro fueron: Olinstepeque, Cantel, San Mateo, San Juan Ostuncalco, Concepción Chiquirichapa, Salcajá, Quetzaltenango y San Miguel Sigüilá. En Totonicapán: San Andrés Xecúl, San Francisco el Alto, San Cristóbal Totonicapán, Totonicapán, Momostenango, y Santa María Chiquimula.

Este ácaro crece idealmente en zonas con temperatura promedio de 30-32°C, sin embargo, se ha observado su adaptación en estas zonas que varían de 4°C hasta 23°C durante los meses más cálidos. El rango promedio fue de 0-45 estadios móviles en el 10 % de la hoja y 0-88 huevos. A su vez, se realizó la evaluación de eficiencia de moléculas, como resultado, Piridaben y Abamectina fueron las moléculas más eficaces con 69 % y 68 % de eficacia, respectivamente (en plantaciones con alta incidencia). El azufre fue eficaz como un producto preventivo o alternativa de control con bajas poblaciones. Se observó que la rotación y diversificación de cultivos disminuye la incidencia de la plaga, y que la eliminación de plantas involuntarias es clave para reducir infestaciones tempranas.



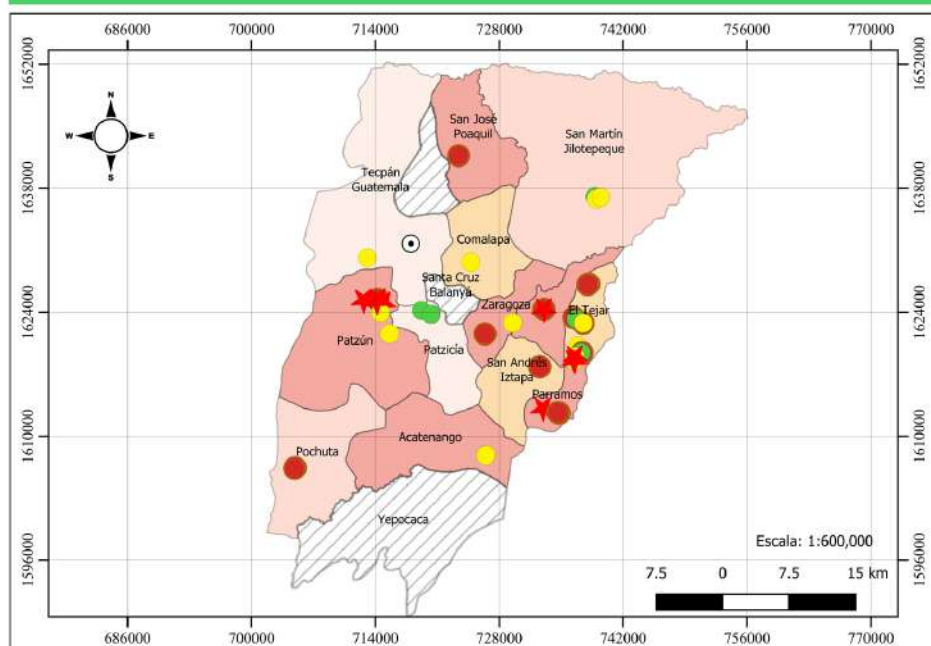
Colonia de ácaros de *O. pratensis* en maíz y espécimen en 40x.



Localidades de diagnóstico de parcelas de maíz, con daño de ácaro

Diagnóstico del Complejo Mancha de Asfalto en el cultivo de maíz en el altiplano central de Guatemala

MAPA DE INCIDENCIA Y SEVERIDAD DE LA MANCHA DE ASFALTO EN EL DEPARTAMENTO DE CHIMALTENANGO DURANTE EL AÑO 2022



Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas
Programa de Protección Vegetal



LEYENDA

Severidad

- Planta sana
- Infección leve de *P. maydis*
- Infección moderada de *P. maydis*
- Infección fuerte (formación de ojo de pescado)
- ★ Infección muy fuerte (ojo de pescado en hoja bandera)

Incidencia por localidad

- ▨ No monitoreado
- 0% - 25%
- 26% - 50%
- 51% - 75%
- 76% - 100%



Formación de ojo de pescado
Patzún, 2023

Proyección: UTM WGS84 Zona 15N
Elaborado por: Astrid Rancancoj-Coyoy y
Johnny Patal-Gómez
Email: cialc.proteccion.vegetal@icta.gob.gt

El complejo mancha de asfalto (CMA), es una enfermedad del maíz asociada a la presencia de tres hongos; los primeros dos patógenos son *Phyllachora maydis* y *Monographella maydis*, y el hiperparásito de los estromas de *P. maydis* conocido como *Coniothyrium phyllachorae*.

Las infecciones tempranas del CMA afectan el rendimiento del cultivo y dependiendo de la severidad se puede perder en su totalidad la producción. En Guatemala, el CMA predomina en zonas del norte; sin embargo, a partir del 2020, en el altiplano central se reportó la presencia de signos asociados al CMA. Por ello, durante el segundo semestre del 2022 se realizó el diagnóstico del CMA en el departamento de Chimaltenango. Se visitaron 48 parcelas de maíz, en cada una se evaluó la incidencia y severidad del CMA.

En 14 municipios de Chimaltenango se detectó la presencia de estromas de *P. maydis* (manchas negras brillantes) dispersas sobre la hoja, así como la formación del ojo de pescado. La incidencia osciló entre 10 y 100 %, la severidad de las lesiones entre 1 y 4. Se confirmó por medio de secuenciación de ADN, que al menos uno de los patógenos asociados al CMA (*P. maydis*) está presente en las zonas de producción de maíz de Chimaltenango; desafortunadamente, los agricultores no asocian que la presencia de las manchas negras brillantes en las hojas responde al CMA. Derivado a la dispersión del CMA en diversas localidades, se recomienda realizar monitoreos frecuentes, así como transmitir información a los productores sobre el efecto que puede generar el CMA en el cultivo.

Evaluación agroeconómica de tres tratamientos de fertilización N-P-K en el cultivo de maíz en el Oriente de Guatemala

La aplicación de fertilizantes es una actividad indispensable en el proceso de producción del maíz, por ello se realizó la evaluación de tres diferentes niveles de NPK en los departamentos de Jutiapa, Jalapa y Chiquimula.

El objetivo fue evaluar los efectos de los diferentes niveles sobre los componentes de rendimiento en condiciones de época lluviosa, donde se establecieron cinco ensayos por departamento evaluando las siguientes variables: a) diámetro de mazorca, b) longitud de mazorca, c) hileras por mazorca, d) peso de 100 granos, e) peso de mazorca y rendimiento de grano.

El nivel de fertilización corresponde a las siguientes dosis de N-P₂O₅-K₂O: 90-30-80, 155-50-80, 195-75-115 respectivamente por manzana. Se utilizó el diseño de bloques completos al azar y para la obtención de diferencias entre los promedios obtenidos se aplicó la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad.

Se observan algunas diferencias estadísticas entre los componentes de rendimiento al evaluar la localidad, así como el departamento, donde hay que destacar que la adición de fertilizante fue un factor limitante para el desarrollo de algunos parámetros de los componentes de rendimiento en los ensayos donde solo se ha sembrado maíz, mientras que donde existe rotación de cultivos estos fueron favorecidos por los diferentes niveles, no teniendo así un nivel de fertilización dominante para las regiones en donde podemos inferir que la variación entre los tratamientos es dada por la interacción del cultivar con los factores edafoclimáticos que determinan la disponibilidad de los nutrientes.



Parcelas de prueba de las variedades de polinización libre de maíz de grano amarillo ICTA SIAM-01 e ICTA SIAM-05 en localidades del trópico bajo de Guatemala



Mazorcas cosechadas de la variedad ICTA SIAM-05, en Pajapita, San Marcos.



Día de campo realizado por técnicos del ICTA en Rabinal, Baja Verapaz.

La oferta tecnológica del ICTA en cultivares de maíz de grano amarillo ha sido limitada. Según registros, la última variedad de polinización libre de grano amarillo (ICTA A-6) se liberó en la década de los noventa. Por tal motivo, a partir del año 2017, el programa de maíz inició el proceso de selección de nuevas variedades de grano amarillo para altitudes de 0 hasta 1,400 m s. n. m., en cinco estaciones experimentales.

Para finales del año 2022, producto de las evaluaciones en estación experimental y ensayos de finca conducidos en diversas localidades del trópico bajo, se seleccionaron las variedades promisorias ICTA SIAM-01 e ICTA SIAM-05 por su alto potencial de rendimiento, tolerancia al acame de raíz y tallo, y buenas características agronómicas para ser evaluadas en parcelas de prueba.

En seguimiento al sistema tecnológico del ICTA, el Programa de Validación y Transferencia de Tecnología estableció 44 parcelas de prueba en localidades del trópico bajo; 30 en época de primera y 14 en época de segunda.

Producto del análisis estadístico se determinó que las variedades ICTA SIAM-01 e ICTA SIAM-05 fueron superiores al testigo del agricultor con una producción estimada de 3,088.97 kg/ha y 3,295.49 kg/ha respectivamente superando al testigo del agricultor el cual tuvo una media diferencial de 2,362.02 kg/ha. Además, se pudo determinar que el ICTA SIAM-05, fue el que presentó mejor estabilidad en los ambientes evaluados y con opinión favorable en las preguntas de opinión que se les hizo a los agricultores, por lo que se recomienda continuar con el proceso para su liberación como una nueva variedad.



ICTA SIAM-05, San Jerónimo, Baja Verapaz.

Evaluación en parcela de prueba de una variedad de maíz de grano blanco para el altiplano central y occidental de Guatemala

La evaluación de variedades experimentales de maíz de grano blanco en el altiplano de Guatemala en su Fase II, contempló la evaluación en parcela de prueba de la variedad promisorio de polinización libre de grano blanco nombrada como ICTA EB-21 en localidades del altiplano occidental y central de Guatemala.

Se establecieron 57 parcelas distribuidas en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango, Totonicapán, Sololá, Quiché, Chimaltenango y Sacatepéquez, en donde se evaluó el rendimiento bajo el sistema de manejo de los agricultores.

Se utilizó parcelas apareadas en donde se estableció a ICTA EB-21 y se tomó como testigo a la variedad del agricultor. Los resultados de la Prueba de t de Student, indica que existe diferencia significativa (0.0148) en el rendimiento, para las parcelas que fueron establecidas sobre los 2,000 msnm; el rendimiento promedio fue de 3.84 ton/ha para ICTA EB-21 y 3.55 ton/ha para las variedades testigo.

Los bajos rendimientos de las parcelas establecidas en localidades con altitudes menores a 2,000 msnm, no fueron concluyentes por lo que no se recomienda su cultivo en estas localidades. Los agricultores que conocieron la variedad ICTA EB-21, a través de días de campo y evaluaciones participativas, expresaron estar dispuestos a sembrarla nuevamente debido a sus características de rendimiento, vigor, altura de planta, tamaño de mazorca, color y tamaño de grano. Por tal razón se recomienda continuar su proceso para la liberación de la variedad y poner a disposición como una alternativa tecnológica de semilla mejorada para el altiplano de Guatemala.



Parcela de validación del rendimiento de la variedad de polinización libre ICTA EB-21, en el altiplano occidental de Guatemala. 2023.



Mazorcas de maíz ICTA EB-21, municipio de Esquipulas Palo Gordo, San Marcos, 2023.

Evaluación en ensayos de finca de resistencia al complejo de mancha de asfalto de híbridos biofortificados de maíz en el trópico bajo de Guatemala

En Guatemala, el cultivo de maíz es un pilar fuerte en la dieta alimenticia de la población y contribuye a la seguridad alimentaria y nutricional de familias de escasos recursos del área rural. La biofortificación del maíz es una alternativa viable y de bajo costo para abordar el problema de la desnutrición a través de ofrecer granos de mejor calidad nutritiva.

En este sentido, el ICTA liberó en el 2018, el híbrido de grano blanco ICTA HB-18 ACP+Zn de alta calidad de proteína y zinc para localidades con altitudes de 0 a 1,400 m s. n. m., sin embargo, este cultivar no tiene resistencia al complejo de mancha de asfalto (CMA) por lo que su rendimiento se ve afectado en presencia del complejo.

En seguimiento al sistema tecnológico, durante el 2023 el programa de validación y transferencia de tecnología estableció ensayos de finca, para evaluar la resistencia de siete híbridos biofortificados en el trópico bajo de Guatemala.

Los resultados obtenidos indican que los mejores tratamientos fueron el 3, 4, 7 y 2 con rendimiento de 5,016 kg/ha, 4,969 kg/ha, 4,813 kg/ha y 4,750 kg/ha respectivamente. Para las variables porcentaje de mazorcas podridas todos los tratamientos estuvieron entre 11 y 16 % de pudrición, y entre 3 y 5 % de mala cobertura de mazorca. Con respecto al CMA para las localidades donde se presentó la enfermedad los tratamientos 8 y 5, presentaron valores de entre 2 y 3 en la escala CIMMYT. Para las enfermedades roya y achaparramiento los porcentajes fueron inferiores al 10 %. Al finalizar el estudio se recomendó continuar con la evaluación en parcelas de prueba para los tratamientos 3 y 2 debido a su potencial de rendimiento, su nivel de resistencia al CMA y por ser biofortificados.

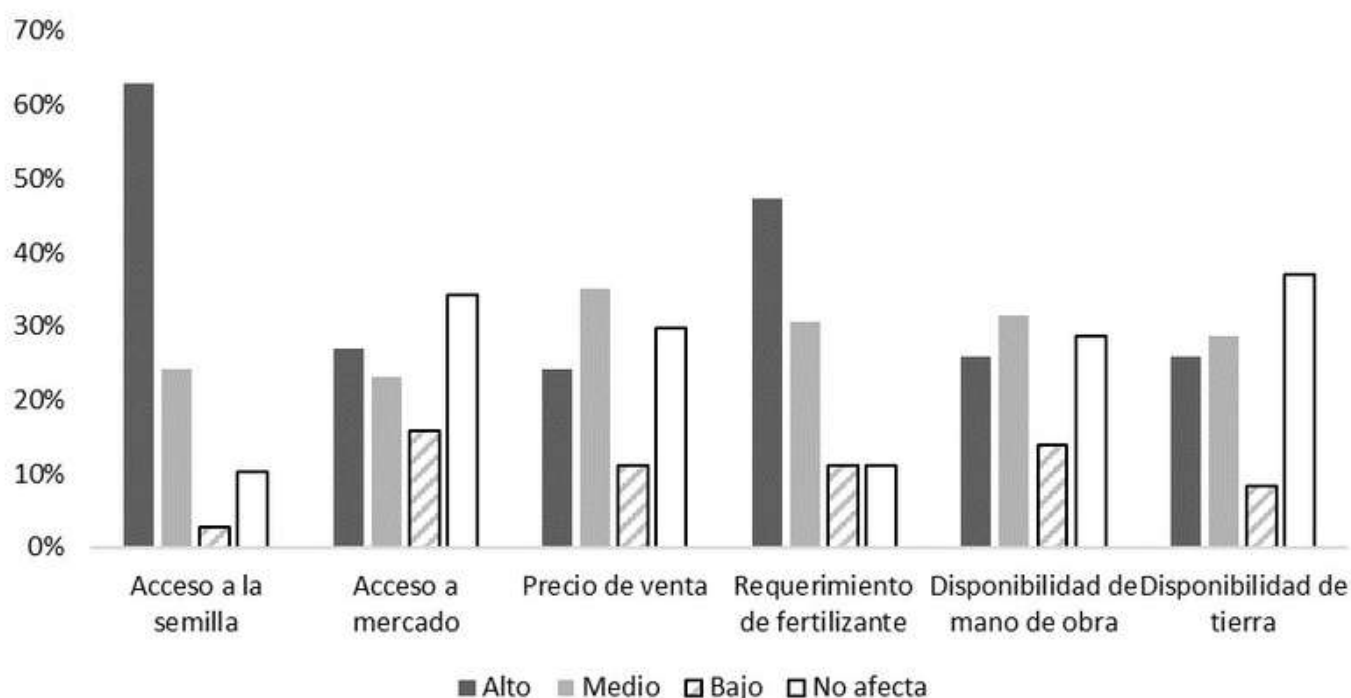


Día de campo realizado en el municipio de Génova, Quetzaltenango, donde agricultores y extensionistas de la región conocieron los híbridos tolerantes al CMA en evaluación.



Toma de datos de mazorcas en la evaluación del rendimiento y resistencia al CMA en localidades del trópico de Guatemala.

Percepciones de las características varietales del híbrido “ICTA Grano de Oro”



El maíz es el cultivo anual con mayor cobertura en Guatemala, lo que refleja su importancia económica, social y cultural. Además es la principal fuente de carbohidratos en la dieta del guatemalteco. Aun así, la producción no satisface la demanda nacional, principalmente la del grano amarillo. Esto debido a problemáticas y limitaciones en la producción, así como los bajos rendimientos de las semillas criollas. Por tal motivo durante el año 2021, el Instituto de Ciencias y Tecnología Agrícolas (ICTA) liberó el híbrido ICTA Grano de Oro. Sin embargo, es necesario comprender los factores que intervienen en su adopción para lograr los objetivos deseados.

Por ello el propósito de este estudio fue conocer la percepción de los productores de maíz sobre las características varietales del híbrido y los factores que limitan su uso.

Para esto se aplicó una encuesta a nivel hogar a 102 personas que implementaron parcelas de promoción en el año 2021, a las que el Programa de Validación y Transferencia de Tecnología les dio seguimiento.

Los resultados muestran que la percepción sobre las características varietales del híbrido es favorable para su adopción, presentando una alta disposición de compra incluso a precios superiores a los que actualmente se comercializa la semilla certificada en el ICTA. Sin embargo, su uso se limita por el difícil acceso a las semillas, requerimientos altos de fertilizantes y la poca disponibilidad de mano de obra. Por lo anterior se recomienda analizar y fortalecer los factores institucionales que limitan el acceso al híbrido de maíz ICTA Grano de Oro

Mejoramiento convencional del cultivo de ajonjolí

El cultivo de ajonjolí es una oleaginosa de importancia a nivel mundial principalmente por el aceite vegetal que se obtiene de ella y los múltiples usos que tiene para el sector industrial a nivel local e internacional.

El ICTA a través del programa maíz/ajonjolí ejecutó actividades de fitomejoramiento aplicando el método de selección masal en las variedades ICTA R-198 y Escoba blanca con el objetivo de regenerar las poblaciones de dichas variedades. Durante este proceso se realizaron selecciones positivas y negativas dentro de las poblaciones. Como resultado se obtuvo germoplasma del primer ciclo de selección de la variedad Escoba Blanca y germoplasma del cuarto ciclo de la variedad ICTA R-198. También se establecieron ensayos experimentales en dos centros del ICTA. Las localidades utilizadas para realizar estas evaluaciones fueron Línea A-5 de San José La Máquina en Suchitepéquez y Aldea Cuyuta de Masagua, Escuintla. En dichas localidades se establecieron dos tipos de ensayos, la primera fue una evaluación de diez variedades comerciales de ajonjolí, en la cual sobresalen dos variedades entre ellas ICTA R-30. La segunda evaluación fue de variedades promisorias en la cual se evaluaron 50 genotipos en donde en la localidad de Cuyuta sobresalen 6 genotipos y en la localidad de San José La Máquina 21 genotipos mostraron ser estadísticamente similares en la variable de rendimiento. Todos los genotipos con características deseables continuaran en proceso de investigación.



Actividades de selección positiva y negativa en viveros de selección masal de las variedades Escoba Blanca e ICTA R-198.



Colecta de información de ensayos experimentales de ajonjolí en el CEPSUR-La Máquina y CEPSUR-CUYUTA.





1.2 Cultivos: frijol y trigo



Diagnóstico agro-socioeconómico del cultivo de frijol en Guatemala

El frijol desempeña un papel importante en la seguridad alimentaria de las familias guatemaltecas. Sin embargo, se carece de información actualizada de este cultivo en Guatemala. El objetivo del estudio fue caracterizar al productor y los sistemas de producción de frijol, así como identificar problemas y limitantes del cultivo. Se obtuvo información mediante una encuesta a nivel hogar a 351 agricultores distribuidos en 14 departamentos.

Los resultados describen a los productores como hombres, adultos, con escolaridad primaria y baja asociatividad y asistencia técnica. Predomina el cultivo de frijol negro en sistema de monocultivo. El manejo agronómico consiste en la preparación de terreno, control de malezas (manual o uso de herbicidas), fertilización (foliar o granulado al suelo) y control de plagas y enfermedades (aplicación de plaguicidas). El grano se destina para consumo del hogar, puede ser utilizado para semilla o venta según las necesidades de la familia.

Las problemáticas identificadas en la producción se relacionan al clima, variaciones en el patrón de distribución de lluvias como períodos largos de sequía, canículas prolongadas y lluvias al momento de cosecha. Asimismo, la alta incidencia de plagas y enfermedades y dificultad para su control. Además, la producción se ve limitada por el alto precio de insumos, la incapacidad de inversión y bajo o nulo acceso a capacitación y asistencia técnica. Por lo que para fortalecer el cultivo de frijol se debe generar y transferir tecnologías que fomenten la resiliencia del cultivo, que se adapten a las condiciones climáticas, al sistema de manejo del agricultor y que sean de bajo costo.

INSTITUTO DE CIENCIA Y
TECNOLOGÍA AGRÍCOLAS
-ICTA-



Programa de Socioeconomía
Rural

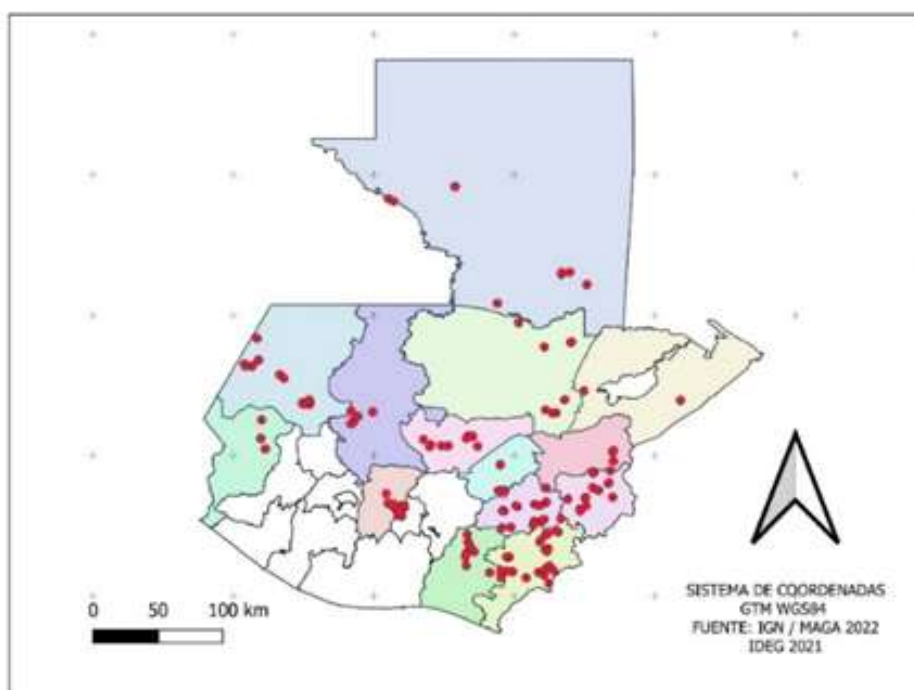
LEYENDA

- Encuestas de frijol
- Zona de estudio
 - Alta Verapaz
 - Baja Verapaz
 - Chimaltenango
 - Chiquimula
 - El Progreso
 - Huehuetenango
 - Izabal
 - Jalapa
 - Jutiapa
 - Petén
 - Quiché
 - San Marcos
 - Santa Rosa
 - Zacapa
- Limite territorial de Guatemala

Escala: 1:2850000

Diagnóstico agro-socioeconómico del cultivo de frijol en Guatemala

Zona de producción de frijol en Guatemala, 2022



Identificación de zonas en donde se obtuvo información de productores de frijol

Mejoramiento de frijol común con tolerancia al estrés por sequía

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es una leguminosa básica en la dieta alimenticia de los guatemaltecos y una importante fuente de ingresos. La región oriente de Guatemala es una de las zonas más productoras del frijol, cultivado tradicionalmente por agricultores de subsistencia e infra subsistencia.

Entre los factores abióticos de importancia económica que afectan en el bajo rendimiento del cultivo de frijol en esta zona, se puede mencionar el estrés hídrico (sequía). Se ha estimado que la sequía reduce en un 60 % la producción mundial de granos de frijol (Porch, Ramírez, Santana & Harmsen, 2009).

El presente trabajo tiene como objetivo, evaluar el efecto de la sequía, en condiciones experimentales, sobre el rendimiento de diferentes genotipos de frijol común en los departamentos de Jutiapa, Jalapa, Chiquimula, Zacapa y Baja Verapaz Guatemala. Esto con el propósito de seleccionar genotipos tolerantes al estrés hídrico. Los viveros y ensayos se sembraron bajo riego controlado para simular una sequía terminal. La fase de viveros se evaluó en los Centros de Producción del ICTA con 396 líneas, 62 del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), 14 líneas de origen mesoamericana, 7 andinas, 181 del VEF 2021, 33 líneas del vivero F6, 30 líneas F7 y 31 líneas avanzadas, 9 líneas experimentales y tres testigos en Ensayo Nacional de Líneas Avanzadas (ENLA).



Los resultados indican que 173 líneas manifestaron tolerancia a sequía en la etapa de viveros, distribuidas en 117 líneas del VEF 2021, 8 líneas de origen mesoamericano, 5 de origen andina, 13 en generación F6, 17 en la generación F7 y 13 líneas avanzadas. Bajo las condiciones ambientales de Zacapa (X-X temperatura), sobresalieron las líneas experimentales ICTA Ligero/SEA 18, SER95/SEN46 e ICTA Ligero//ICTA Ligero/SEA 18 con resultados superiores a los testigos.

Mejoramiento genético de frijol común con resistencia a antracnosis



La Antracnosis es una enfermedad ocasionada por el hongo *Colletotrichum lindemuthianum* (Sacc. and Magnus) Briosi and Cavara. Esta enfermedad es de gran importancia a nivel mundial y causa daños en zonas templadas y subtropicales ya que necesita ciertas condiciones de humedad y temperatura favorables para su desarrollo llegando a ocasionar pérdidas en el rendimiento de grano desde 60 hasta 100 %.

Un factor importante para la diseminación de antracnosis es que se transmite a través de la semilla y así ser llevada a campo de agricultores donde antes no estaba presente.

El objetivo de la presente investigación fue seleccionar genotipos de frijol arbustivo que combinen resistencia a antracnosis y adaptación a las condiciones edafoclimáticas del altiplano central de Guatemala (1,500 a 2,000 m s. n. m.).

Las actividades se llevaron a cabo en el centro experimental del ICTA en Chimaltenango, de enero a diciembre de 2023. Se establecieron viveros en generaciones de F3, F4 y líneas avanzadas las cuales fueron inoculadas con la raza 585 de *C. lindemuthianum* logrando realizar 175 y 110 selecciones individuales en generaciones F3 y F4 respectivamente.

Las líneas avanzadas que confirmaron la resistencia a antracnosis durante 2022 (07 líneas avanzadas) estuvieron en Ensayos de Finca durante 2023.

Así mismo se establecieron viveros de frijol voluble para ser evaluados y seleccionados por resistencia a antracnosis, las líneas fueron sometidas a presión natural de la enfermedad logrando seleccionar 21 plantas individuales en generación F4.5 que cambiaron la resistencia al patógeno, buena arquitectura, distribución de carga uniforme y color de grano negro brillante.

Mejoramiento de frijol común con resistencia al virus del mosaico dorado amarillo del frijol (VMDAF)

Las principales causas del bajo rendimiento en el cultivo de frijol en el Oriente de Guatemala son el Virus del Mosaico Dorado Amarillo del Frijol (VMDAF) y la sequía, que produce pérdidas de hasta el 100 % en el rendimiento del cultivo, cuando ocurre en etapas tempranas del crecimiento y, desarrollo y por los efectos del cambio climático.

El VMDAF afecta en las diferentes etapas fenológicas del frijol en ambientes con temperaturas mayores a los 25 °C y altitudes hasta los 1,200 m s. n. m.

El objetivo de la evaluación fue seleccionar genotipos segregantes con características de resistencia a VMDAF y sequía.

Las evaluaciones se realizaron en el Centro de Producción del Oriente del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícola (CEPOR-ICTA) en los departamentos de Zacapa y Jutiapa, Guatemala. Se realizó bajo infestación de mosca blanca y simulando sequía terminal a los 28 días después de la siembra, no se utilizó diseño experimental en esta fase de viveros. Para obtener presión de VMDAF se capturó mosca blanca (*Bemisia tabaci*), liberándolas en los viveros de las generaciones F2 a líneas avanzadas.



Presencia de VMDAF en el área experimental del ICTA CEPOR.



Las evaluaciones de los viveros se realizaron con 346 líneas de la generación F2 a líneas avanzadas, germoplasma con características de resistencia a VMDAF, sequía, alto contenido de hierro, buena arquitectura y color negro opaco del grano, contra el testigo susceptible a VMDAF Rojo de Seda y el resistente ICTA Tاهual. Las lecturas de VMDAF, se realizaron cada ocho días a partir de la antesis. Se cuenta con germoplasma con resistencia y resistencia moderada a VMDAF y sequía, potencial de rendimiento y precocidad aceptable. En el ciclo A se incrementó semilla genética y registrada de las variedades y líneas avanzadas que formaron los ensayos de finca. La discriminación de las líneas en los viveros se realizó por las calificaciones de VMDAF igual o menor a cuatro basado en X escala. En la evaluación de este ciclo se identificaron líneas valores de VMDAF menores a cuatro y rendimientos que superaron a los testigos; 48 líneas F3, 45 líneas F4, 21 líneas F5, 13 líneas F6, 33 líneas F7 y 45 líneas promisorias, que formarán los viveros del siguiente ciclo.

Mejoramiento genético de frijol común con resistencia a mancha angular

Pseudocercospora griseola (Sacc.) Crous and Braun (PC), es el agente causal de la mancha angular (ALS por sus siglas en inglés), una de las enfermedades del frijol común de importancia económica y de mayor distribución geográfica a nivel mundial.

El hongo puede ser transmitido a través de la semilla; y sobrevive entre 140 - 500 días en residuos de cosecha infectados y en el suelo, y puede ocasionar pérdidas de hasta un 80 % de la producción. Puede ser diseminado a partir de los residuos de cosecha mediante salpicaduras producidas por el agua, o a partir de las lesiones en esporulación, de donde el viento desprende y arrastra las esporas.

El desarrollo de esta enfermedad es favorecido por periodos variables de alta y baja humedad y temperaturas entre 18-25 °C (Castellanos et al., 2015).

Durante el 2023 en la estación experimental del ICTA en Chimaltenango y Quetzaltenango se llevaron a cabo viveros de líneas de frijol arbustivo y voluble en generaciones de F2 a F6, para seleccionar accesiones resistentes a mancha angular. Las líneas fueron sometidas a presión natural del patógeno en ambas localidades.

Se evaluó la severidad de la enfermedad usando la escala de CIAT (1,2,3 resistente; 4,5,6 tolerante y 7,8,9 susceptible) cuando las vainas ya estaban formadas.

Se evaluaron 39 selecciones individuales en las dos localidades, en cada una de las generaciones segregantes, las cuales serán evaluadas nuevamente en el 2024 para reconfirmar la resistencia.



Síntomas de mancha angular en vaina y hoja de frijol, ICTA CEPALC.

Evaluación del potencial de rendimiento y de resistencia a enfermedades de líneas avanzadas de trigo en ensayos de finca en el altiplano de Guatemala

En Guatemala desde los años 80's se redujeron considerablemente las áreas de producción de trigo, concentrándose su mayor producción en el altiplano occidental. En esta investigación se evaluaron líneas avanzadas de trigo con el fin de encontrar alguna línea con alto potencial de rendimiento, resistente a enfermedades y con estabilidad ambiental.

Se establecieron ocho ensayos en comunidades de los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango y Chimaltenango. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con tres repeticiones y 10 tratamientos. La información se analizó usando Infostat®, mediante ANDEVA para pruebas de hipótesis, se usó DGC para separar medias a un 5 % nivel de significancia y se realizó un análisis de estabilidad mediante el modelo AMMI.

Los factores, líneas de trigo y localidades tuvieron un efecto significativo en la variable rendimiento ($p < 0.05$); y las variables peso hectolítrico, altura de planta y peso de mil granos fueron afectadas significativamente por las líneas, localidades y por la interacción de los dos anteriores (GXE) ($p < 0.05$). Los factores evaluados no tuvieron efecto sobre las variables acame, días a floración y días a madurez fisiológica.

Las líneas 1, 9, 6, 3 y 2 tuvieron los mejores rendimientos, oscilando de 3.18 a 3.66 ton/ha, superando en un 20 % al rendimiento de los testigos y en un 38 % al rendimiento promedio nacional. El peso hectolítrico presentó un rango de 70.0 a 73.5, la altura de planta entre 75.0 a 79.0 cm y el peso de mil granos de 39.6 a 48.1 gramos. Los valores de severidad de fusarium y roya fueron menores al 15 %. Por las características observadas se recomienda pasar a la fase de validación la línea 1 o 9, por presentar buen rendimiento, resistencia a enfermedades y estabilidad ambiental.



Lecturas de incidencia de enfermedades y supervisión de la madurez fisiológica del grano en ensayo de trigo conducido en aldea Los Potrerillos, Zaragoza, Chimaltenango.



Lecturas de incidencia de enfermedades y supervisión de la madurez fisiológica del grano en ensayo de trigo conducido en aldea Las Tapias, Tejutla, San Marcos

Desarrollo de variedades de trigo con alto potencial de rendimiento y calidad de grano adaptadas a las condiciones ambientales del altiplano de Guatemala

El cultivo de trigo es uno de cuatro cereales más importantes a nivel mundial. En Guatemala es sembrado en los departamentos del altiplano: Quetzaltenango, San Marcos, Quiché, Huehuetenango, Sololá y Totonicapán, donde la principal problemática del cultivo es el bajo rendimiento (2.3 t/ha siendo utilizado para autoconsumo).

Con el objetivo de evaluar y seleccionar genotipos de trigo durante el año 2023 dentro del proyecto de fitomejoramiento de trigo se establecieron 14 actividades (1. Ensayo internacional de líneas élite de trigo; 2. Ensayo internacional de líneas para zonas de alta precipitación; 3. Vivero de líneas con resistencia a fusarium, 4. EPR de línea con alto rendimiento, 5. EPR líneas de trigo con resistencia a Septoria, 6. EPR líneas élite de trigo, 7. EPR líneas de trigo para alta precipitación, 8. EPR líneas con alto contenido de zinc, 9. EPR líneas Élite de zinc, 10. EPR de líneas con resistencia a fusarium, 11. Ensayo de líneas avanzadas de élite, 12. Ensayo de líneas avanzadas ENLAT 2023, 14. Incremento de líneas avanzadas).

Las actividades fueron llevadas a cabo en los meses de junio a noviembre, en un área de 9,207 m². Los ensayos internacionales y EPR de rendimiento fueron establecidos con un diseño experimental de bloques incompletos aleatorizados con un arreglo alfa látece (5*10, 2 repeticiones), el ENLAT con un diseño experimental de bloques completos al azar (10 tratamientos, 03 repeticiones) y los viveros sin diseño experimental.

Las variables de respuesta fueron: rendimiento, peso hectolítrico, peso de 1000 granos, severidad de las principales enfermedades, días a floración y altura. Como resultados, durante el año 2023 en ICTA CEPALO, se tuvo una precipitación anual de 935.3 mm, 32.8 mm más que el año 2022.



Genotipos de los viveros, ensayos EPR, Ensayos internacionales, ENLAT en etapa fenológica de macollamiento.

Durante el ciclo del cultivo (julio a noviembre) se tuvo una precipitación de 533.8 mm, 15.2 mm menos comparada con la precipitación del año 2022, favoreciendo el desarrollo de las enfermedades Fusarium (*Fusarium graminearum*) y Roya amarilla (*Puccinia striiformis*).

De los 372 genotipos evaluados, 20 % de los genotipos presentan resistencia, tanto a Fusarium como a Roya, teniendo menos del 30 % de severidad para ambas enfermedades, 70 % de los genotipos se clasifican como intermedios, es decir presentan una severidad para ambas enfermedades entre 40 a 60 % y 10 % de los genotipos fueron susceptibles, con una severidad entre 70 a 90 %.

El rendimiento promedio de los 372 genotipos evaluados en los ensayos y viveros fue de 4 t/ha, 0.08 toneladas más que el año 2022, donde se evaluaron 593 genotipos.

El peso hectolítrico el promedio de los genotipos evaluados fue de 73.12 kg/hl. Para la variable de peso de 1,000 granos del ENTR 2023 el promedio de peso fue de 38.8 gramos y en el ensayo de líneas avanzadas ENLAT 2023 el promedio fue de 43.5.

Para la variable días a floración el promedio de días fue de 65 días. Para altura de planta, el promedio de altura fue de 94.25 centímetros. Los genotipos evaluados se clasifican como normales. A mayor altura, mayor riesgo de acame y mayor pérdida en el rendimiento.



1.3 Cultivo de arroz y sorgo



Evaluación de rendimiento y características agronómicas de líneas de arroz biofortificado



Ensayo de líneas de arroz biofortificado.
ICTA-Cuyuta, Masagua, Escuintla, 2023.

El arroz ocupa el tercer lugar de la dieta básica del guatemalteco, después del maíz y del frijol por su consumo. El objetivo del estudio fue avanzar en el proceso del desarrollo de variedades de arroz biofortificado (alto contenido de zinc), que reúnan características apropiadas para su cultivo en diferentes ecosistemas del país. Se evaluaron 65 líneas, cuatro testigos fijos y un testigo local (ICTA Robusta).

La evaluación se realizó en los centros de producción de ICTA ubicados en la costa sur y en el nororiente del país, en época de invierno. Se utilizó un diseño alfa látice con arreglo 7x10, con dos repeticiones y 70 tratamientos. Los rendimientos experimentales de grano en granza de las líneas evaluadas estuvieron entre 1.91 a 7.19 ton/ha.

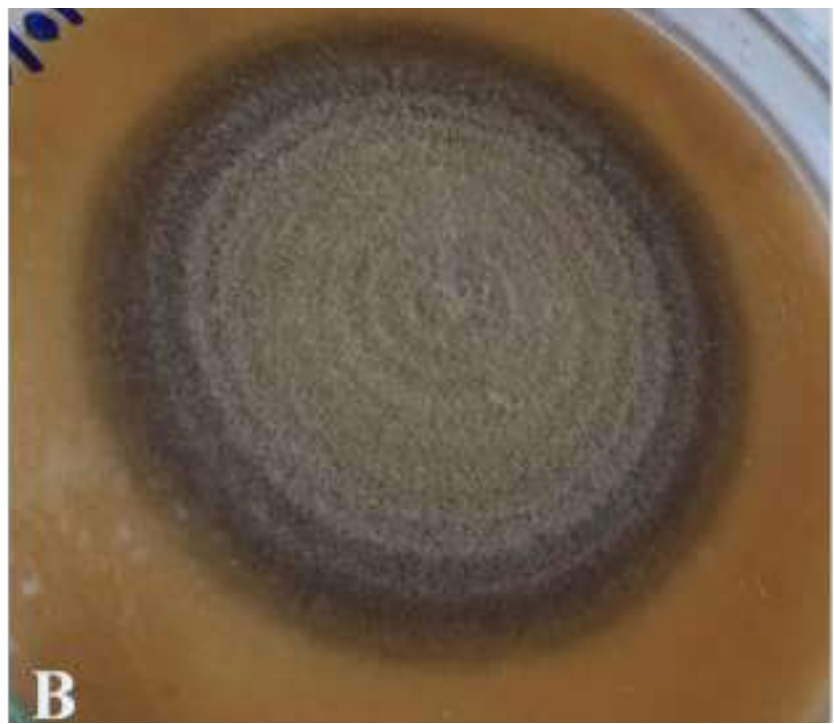
En el segundo grupo, se clasificaron 53 genotipos, incluyendo a la variedad testigo nacional ICTA Robusta (5.06 t/ha). Más del 90 % de las líneas de arroz presentaron buenos niveles de resistencia a enfermedades, principalmente a piricularia bajo las condiciones locales evaluadas. Se determinó que hay líneas de arroz biofortificado con mayor potencial de rendimiento y buenas características agronómicas, las cuales fueron seleccionadas para evaluar en el año 2024 en ensayos preliminares de rendimiento.

De acuerdo al análisis de la varianza combinado, se determinó una alta significancia entre las líneas y entre localidades, pero no hubo interacción entre el genotipo y el ambiente. La prueba de medias, separó los genotipos de arroz en tres grupos estadísticos, donde en el primer grupo se clasificaron los genotipos: 9, 16 y 67, siendo este último el testigo Federarroz BIOZn035, con rendimientos de 7.19, 6.88 y 6.66 ton/ha respectivamente.



Ensayo de líneas de arroz biofortificado.
ICTA-Cristina, Los Amates, Izabal, 2023.

Diversidad patogénica de *Pyricularia oryzae* en zonas productoras de arroz de la costa sur de Guatemala



Crecimiento de colonias en medio avena: A) *Magnaporthe oryzae*; B) *Pyricularia urashimae*.

El arroz es el tercer cultivo más importante en Guatemala, después del maíz y el frijol; y una fuente importante de carbohidratos en la dieta del guatemalteco.

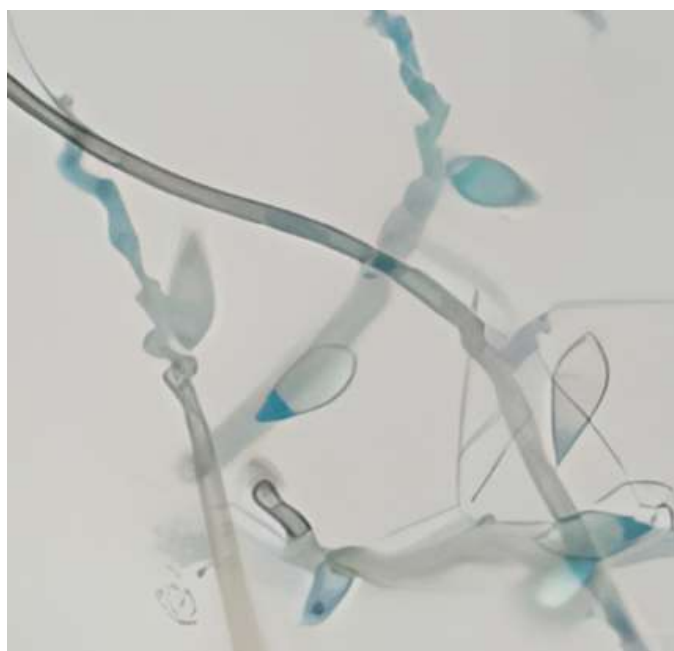
El tizón del arroz es una enfermedad causada por el patógeno *Pyricularia oryzae*, perteneciente al orden Magnaporthales y a la familia Pyriculariaceae, afectando principalmente la maduración del grano de arroz, causando en algunos casos pérdida total. El objetivo del presente proyecto fue determinar la diversidad genética del tizón del arroz *P. oryzae* en zonas productoras de la costa sur de Guatemala.

Se realizaron muestreos de plantas en cinco localidades de la costa sur. Se colocaron explantes de entrenudo con síntomas del patógeno en cámara húmeda para luego sembrar en medio Avena + antibiótico (tetraciclina). Con el uso de Primers universales de la región inter-transcriptasa ITS (ITS1-ITS4) y la técnica de reacción de la cadena de polimerasa (PCR) se identificaron genéticamente cuatro cepas aisladas.

Los resultados del PCR fueron secuenciados en el Laboratorio de MacroGen, Corea del Sur, las secuencias se analizaron en el programa BLAST y la base de datos NCBI (Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería).

Los resultados mostraron el 90.50 - 94.85 % de semejanza a la especie *Magnaporthe oryzae* en tres cepas y una cepa con un 98.64 % de similitud a la especie *Pyricularia urashimae*. Se muestra que existe baja diversidad del patógeno en el cultivo de arroz.

Es un dato importante para los mejoradores que desarrollan variedades resistentes a estas especies y para mejorar la productividad del cultivo en el país.



Conidias de *Pyricularia* sp. vista 40X.

Diagnóstico agro-socioeconómico del cultivo de arroz en Guatemala



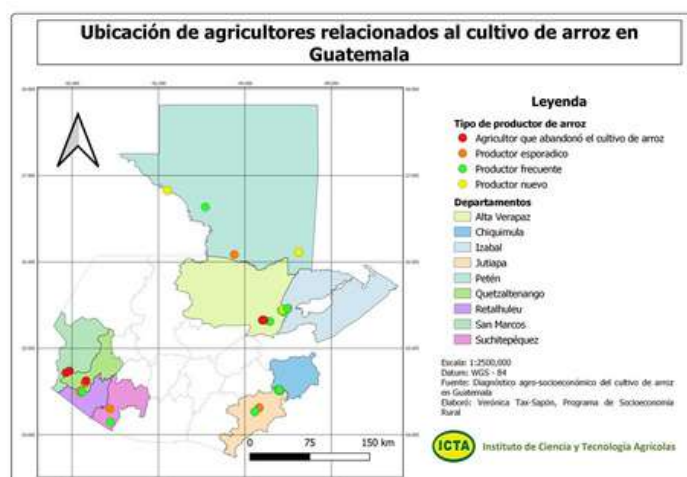
Parcela de producción de arroz en Aldea Cahaboncito, Panzós Alta Verapaz

El arroz es una fuente importante de energía debido a que es un carbohidrato soluble de fácil digestión. El consumo per cápita anual en Guatemala es de 10 kg. Sin embargo, la demanda es cubierta principalmente por importaciones debido a que el cultivo de este grano se ha reducido y concentrado en ciertas zonas del país.

El objetivo del estudio fue describir los sistemas de producción de arroz e identificar la problemática de producción que enfrentan los agricultores. A través de una encuesta a nivel hogar se obtuvo información de 69 agricultores relacionados al cultivo en nueve departamentos. La información fue analizada por región a través de estadística descriptiva. Se identificaron productores frecuentes, esporádicos y que abandonaron el cultivo.

Entre los principales resultados se identificó que los productores son generalmente hombres, adultos con edades entre 44 y 55 años en promedio, con educación primaria generalmente y bajo acceso a capacitación, asistencia técnica y participación a organizaciones agrícolas. El cultivo se realiza en condiciones de secano por lo que la época de siembra depende del inicio de la lluvia. El área promedio de producción varía por región.

Los principales problemas de producción son el control de plagas, malezas y enfermedades, así como los efectos del clima. Por otro lado, los principales factores que limitan el cultivo son el costo del fertilizante, el acceso a semillas de buena calidad, capacitación y asistencia técnica. Así también los factores que afectan la comercialización son la inestabilidad del precio de venta, el canal de comercialización, el aumento de las importaciones, lo que repercute en la rentabilidad del cultivo.



Ubicación de agricultores relacionados al cultivo de arroz en Guatemala que fueron encuestados en el año 2022.

Efecto de la densidad poblacional en el rendimiento de forraje de la variedad de sorgo forrajero ICTA F-947

El sorgo o maicillo (*Sorghum bicolor* L. Moench) es una gramínea de la cual se aprovecha el tallo, el follaje y el grano. El objetivo del estudio fue determinar los distanciamientos de siembra y densidad poblacional óptima para optimizar el rendimiento de forraje de la variedad de sorgo ICTA F-947. Las parcelas se establecieron en los centros de producción del ICTA ubicados en el oriente y sur del país.

La época de evaluación fue en segunda o postrera, de septiembre a diciembre de 2023. Se utilizó un diseño de parcelas divididas en un arreglo en bloques, con cuatro repeticiones. Las parcelas grandes fueron los distanciamientos entre surcos (0.6, 0.7 y 0.8 m) y las parcelas pequeñas el distanciamiento entre posturas (0.2, 0.3 y 0.4 m), con densidades poblacionales desde 93,750 hasta 187,500 plantas/ha.

La variable de respuesta principal a evaluar fue el rendimiento de forraje (t/ha). Se realizó un análisis estadístico individual y combinado a través de modelos lineales generales y mixtos.

El análisis combinado determinó que no existen diferencias significativas entre cada uno de los factores evaluados ni en la interacción entre ambos factores, siendo el distanciamiento de 0.6 m entre surcos y 0.2 m entre posturas los que presentaron los mayores rendimientos de forraje con 31.87 y 31.25 t/ha respectivamente.



Pesaje del forraje. ICTA-Cuyuta, Masagua, Escuintla, diciembre 2023.



Corte del forraje. ICTA-Cuyuta, Masagua, Escuintla, diciembre 2023.

Mientras que en los análisis individuales si se determinaron diferencias significativas para el factor de distanciamientos entre posturas, siendo el distanciamiento de 0.3 m el que estuvo en el grupo superior en ambas localidades. Para las características agronómicas evaluadas (altura de planta, acame, diámetro del tallo, longitud de panoja), no se encontró diferencia significativa entre los factores evaluados, ni en la interacción.

Se concluye que el rendimiento de forraje fue similar en los distanciamientos de siembra evaluados y que no existe interacción entre ambos factores.

Evaluación del comportamiento de híbridos de sorgo para grano a través del Ensayo del PCCMCA

Los ensayos de sorgo del PCCMCA, es el mecanismo regionalizado para evaluar y seleccionar los mejores híbridos comerciales y pre-comerciales de las empresas productoras de semillas y de los programas nacionales de investigación en la región.

Esta plataforma es importante para garantizar que los agricultores reciban las mejores semillas que aseguren buena rentabilidad del cultivo. En la época de postrera (agosto-diciembre) del 2023 se estableció un ensayo conformado por ocho híbridos de la empresa Monsanto-Bayer y como testigo a DK-67, en localidades de El Salvador, Honduras y Guatemala (Estanzuela, Zacapa).

El objetivo fue identificar los híbridos de grano de mejor potencial de rendimiento, estabilidad y calidad de grano, tolerantes a problemas bióticos, abióticos y de mejor adaptación al clima y suelo de la región. El diseño fue bloques completos al azar con cuatro repeticiones.

Se realizó el análisis estadístico individual y combinado. En la localidad de Zacapa, no se encontraron diferencias estadísticas significativas entre los híbridos evaluados, siendo el híbrido ZIRCON el que presentó mayor rendimiento de grano con 6,202 kg/ha. Mientras que en el análisis combinado se encontraron diferencias altamente significativas para la fuente de variación híbrido, localidad y en la interacción híbrido x localidad al $\alpha=0.05$.



Toma de datos en el ensayo. ICTA-Estanzuela, Zacapa, 2023.

El análisis identificó al híbrido ISU550 con el mayor potencial de rendimiento de 7,208 kg/ha, superando en 31 % al testigo común DK-67 el cual obtuvo un rendimiento de 5,504 kg/ha. Los demás híbridos en evaluación fueron estadísticamente iguales entre sí y al testigo. Los híbridos CROMO e ISV559 presentaron los menores rendimientos en la evaluación.

Los híbridos ISU550, CROMO, ISV560, ISV559 e ISV463 fueron los más estables a través de las localidades de prueba, donde ISU550 combinó buen rendimiento y estabilidad ambiental. Ninguno de los híbridos en prueba presentó indicios de taninos en el grano.



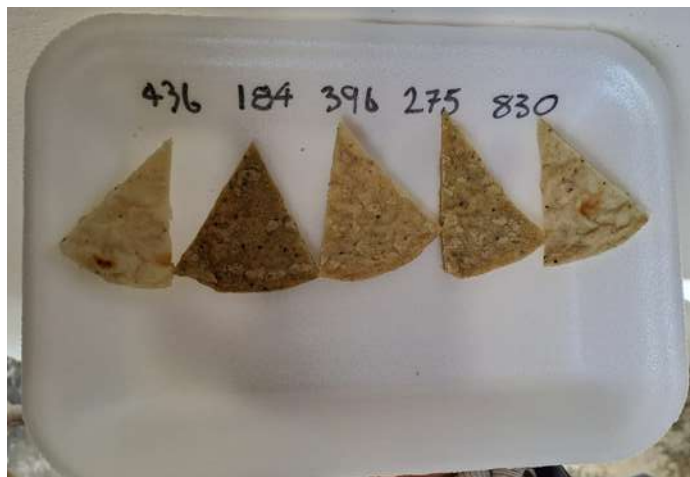
Panorámica del ensayo. ICTA-Estanzuela, Zacapa, 2023.

Desarrollo de productos a base de sorgo

El sorgo es uno de los cereales de importancia para Guatemala, debido a que se puede producir en lugares áridos como el oriente del país, esto hace que sea una buena alternativa para la alimentación humana. El objetivo de este estudio fue evaluar la harina cruda de dos variedades de sorgo, ICTA Rendidor e ICTA Blanco, con las harinas obtenidas de los mismos por nixtamalización y tueste. Además, el desarrollo de productos alimenticios a base de este cereal.

Se elaboraron tortillas y galletas con harina de la variedad de sorgo ICTA Blanco. La harina cruda y nixtamalizada obtenida del sorgo ICTA Blanco fue la más blanca, el procesamiento disminuyó la luminosidad de todas las harinas. La nixtamalización fue el método que mejoró el índice de absorción de agua, así también, incrementó el pH de las harinas. Respecto a la elaboración de tortillas todas las mezclas presentaron adecuado inflado, rolabilidad y pérdida de peso. Sin embargo, las tortillas con más de cincuenta por ciento de harina de sorgo presentaron color más oscuro, esta diferencia fue percibida por los panelistas quienes mostraron más aceptabilidad hacia las mezclas con menos de cincuenta por ciento de inclusión de sorgo.

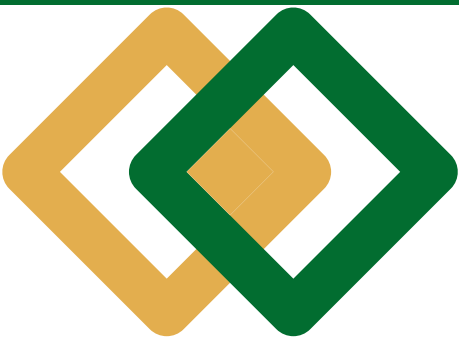
En las galletas no se encontró diferencia respecto al color, ni pérdida de peso; los panelistas valoraron por igual todas las mezclas y al testigo en los tres atributos evaluados (apariencia, sabor y aceptación). Se determinó que es posible utilizar harina de sorgo en la elaboración de productos de panificación y en la elaboración de tortillas. Sin embargo, para no alterar las características de los productos se recomienda una sustitución menor al cincuenta por ciento



Tortillas elaboradas con mezcla de sorgo y trigo.



Galletas elaboradas con sorgo y trigo.



1.4 Cultivos: papa, yuca, camote y tomate



Conservación, micropropagación y limpieza *in vitro* de germoplasma de papa

La papa es el cuarto cultivo más importante a nivel nacional y una fuente importante de carbohidratos en la alimentación de los guatemaltecos. Este cultivo es de propagación asexual a través del tubérculo semilla, y por lo tanto con el tiempo va perdiendo su vigor y sanidad, debido a la presencia de virus que provocan reducciones en el rendimiento. Al ser un cultivo importante que no puede ser almacenado mediante la semilla botánica en el banco de germoplasma, es conservado *in vitro* en el laboratorio de biotecnología del ICTA en Quetzaltenango.

El objetivo de este proyecto fue conservar, micropropagar y limpiar germoplasma de papa de los genotipos y variedades seleccionados por los programas de investigación del ICTA.

Se utilizaron metodologías de cultivo *in vitro* que han sido validadas en diferentes proyectos de investigación realizados en este laboratorio desde que se inició la micropropagación de papa.

El laboratorio de biotecnología dispone de material vegetativo *in vitro* para una propagación masiva cuando sea solicitado por el Programa de Hortalizas, el Programa de Producción y Tecnología de Semillas, el Programa de Protección Vegetal y para proyectos de investigación.

Se conservan *in vitro* 258 variedades, genotipos y clones de papa que se han venido preservando desde diferentes períodos de tiempo. A partir de las accesiones conservadas *in vitro*, se micropropagaron 5,300 plantas de 14 genotipos para el Programa de Hortalizas; 8,250 plantas de cinco variedades para el Programa de Producción y Tecnología de Semillas y 2,000 plantas de la variedad Loman para semilleristas particulares de papa. Se realizó la renovación de cinco variedades, y mediante los procedimientos de termoterapia y cultivo de meristemos se hizo la eliminación de virus.



Conservación *in vitro* de germoplasma de papa.



Adaptación a invernadero de plantas de papa micropropagadas.

Diversidad genética de poblaciones de tizón tardío en zonas productoras de papa del Occidente de Guatemala

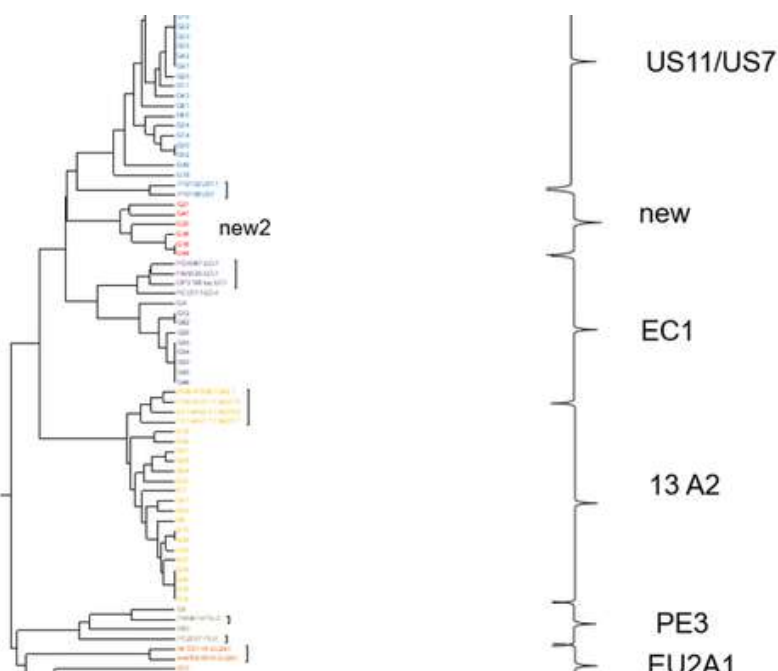
La papa es el cuarto cultivo más importante en Guatemala después del maíz, el frijol y el arroz; y una fuente importante de carbohidratos en la dieta del guatemalteco. También es un cultivo importante a nivel comercial ya que Guatemala es el principal exportador de papa en Centroamérica.

La enfermedad más importante del cultivo es el tizón tardío, la cual es causada por el patógeno *Phytophthora infestans* (Mont) De Bary, y ha sido catalogada como la enfermedad de plantas más devastadora a nivel mundial. Este patógeno se desarrolla bajo condiciones de alta humedad y siembra continua durante todo el año.

Es un oomicete heterotálico y necesita de dos tipos de apareamiento para presentar una reproducción sexual, la cual es la principal vía por la que el patógeno incrementa su grado de diversidad.



Muestra de hojas de papa colectadas en campo con síntomas de *P. infestans*



Dendrograma UPGMA de los linajes presentes de *P. infestans* en 62 muestras de papa de Guatemala.

El objetivo del presente proyecto fue determinar la variabilidad genética de diferentes aislamientos de *Phytophthora infestans* colectadas en las diferentes zonas productoras de papa en Guatemala. Se utilizaron marcadores de secuencia de ADN repetidas SSR (Codominante) y Secuencia ADN intermicrosatelites ISSR (Dominantes), con diferentes combinaciones de cebadores.

Con el perfil de bandas generadas se realizó un análisis de la estructura de la población de *P. infestans* colectadas en Guatemala creando un dendrograma de tipo unweighted pair group method with arithmetic mean (UPGMA). Los aislados fueron situados en siete linajes del patógeno, siendo dos nuevos de origen guatemalteco, y cinco presentes a nivel mundial: US11/US7 y 13 A2 de Estados Unidos; EC1 y EU2 A1 de Europa; y PE3 de Perú.



Tarjetas FTA para colecta y transporte de muestras de *P. infestans*.

Evaluación en ensayos de finca de clones de papa con resistencia a tizón tardío en el altiplano de Guatemala

El tizón tardío (*Phytophthora infestans* (Mont) de Bary) es una de las principales enfermedades que afecta el rendimiento del cultivo de papa, por consecuencia genera impactos significativos en la producción y la generación de ingresos. Para atender a esta problemática el ICTA genera variedades con resistencia genética a la enfermedad para ofrecer a los productores de papa.

Es así como en seguimiento al sistema tecnológico, en el 2023, se estableció siete ensayos de finca en los departamentos de Quetzaltenango, San Marcos, Huehuetenango, Sololá y Chimaltenango, con el propósito de evaluar el rendimiento de cinco clones con resistencia a tizón tardío.

Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y siete tratamientos, cinco correspondieron a los clones bajo estudio (TG1, TG7, TGT1, TG12, TC8) y dos tratamientos testigos, donde se utilizó la variedad Loman como testigo susceptible y la variedad del agricultor como testigo local.

Las variables evaluadas fueron el rendimiento, la incidencia y severidad de tizón tardío. Los resultados obtenidos indican que el clon con mejor rendimiento fue TG7 con 32.93 ton/ha; el clon que presentó menos daños a tizón tardío fue TC8 con un grado de susceptibilidad 5 y con rendimiento de 20.17 ton/ha; y el clon que presentó estabilidad de rendimiento en los siete ambientes evaluados fue TGT1.

Se recomienda continuar el proceso de generación de tecnología con el clon TG7 por su buen rendimiento, por su forma de tubérculos, que es la de preferencia del consumidor y por presentar el menor área bajo la curva de progreso de la enfermedad AUDPC en tres de los ambientes evaluados.



Ensayo de finca de clones de papa con resistencia a tizón tardío (*Phytophthora infestans* Mont de Bary), municipio de Tejutla San Marcos, 2023.



Clon de papa TG7, con menor área bajo la curva de progreso de la enfermedad UDPC y mejor rendimiento, en el altiplano occidental de Guatemala.

Promoción de las variedades de papa ICTA Loman Roja e ICTA Palestina en el Altiplano Occidental de Guatemala

El proyecto de promoción de las variedades de ICTA Loman Roja e ICTA Palestina, fue ejecutado durante los meses de febrero de 2023 a enero 2024 en los departamentos de San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango y Sololá, con el propósito de difundir las variedades de papas mejoradas que se han generado por el ICTA, con el apoyo financiero del Programa “Consortios Regionales de Investigación Agropecuaria” -CRIA-.

El objetivo fue promover el uso de variedades mejoradas de papa con características que permitirán incrementar el rendimiento en el occidente del país, a través de la utilización de las variedades ICTA Loman Roja como alternativa para contrarrestar el daño ocasionado por el nematodo dorado (*Globodera rostochiensis*), su rendimiento es superior a los 30 ton/ha aún con presencia de un quiste por centímetro cúbico de suelo; y la utilización de ICTA Palestina como una alternativa para la agroindustria ya que por su cantidad de sólidos solubles totales (24 %) le confiere características ideales para utilizarse en frituras.

La promoción se hizo mediante el establecimiento de parcelas demostrativas de las dos variedades de papa, y la realización de eventos de días de campo. Se establecieron 29 parcelas demostrativas donde se entregaron 34 quintales de semilla de papa para su siembra, 20 quintales de semilla ICTA Loman Roja y 14 quintales de semilla ICTA Palestina. En parcelas se realizaron cinco eventos de días de campo en donde se obtuvo una participación de 93 productores de papa de la región occidental.



Evento día de campo de variedad ICTA Loman Roja, Campachan, Tejutla, San Marcos. Octubre de 2023



Cosecha de la variedad ICTA Loman Roja, Campachan, Tejutla, San Marcos. Octubre de 2023.

Colecta de germoplasma de camote en Guatemala

En Guatemala existe diversidad genética de distintas especies de importancia para la seguridad alimentaria; se considera centro de origen de cultivos como maíz, frijol, aguacate, chiles, entre otros. Además, es centro de origen secundario del camote (*Ipomoea batatas* P.), el cual es un cultivo de gran competitividad, por su alto contenido nutricional además de su importancia en la alimentación y la agricultura.

Localmente no existen estudios recientes relacionados a la conservación de la diversidad genética de este cultivo. El objetivo del proyecto fue recolectar germoplasma que represente la diversidad genética del cultivo de camote en diferentes regiones del país y complementar la colección existente en el ICTA.

La metodología empleada consistió en realizar giras de exploración y colecta de germoplasma en sitios de vacío; es decir, sitios que presentan la especie, pero que no había sido colectada la muestra para la conservación *ex situ*, seguidamente las muestras se propagaron en forma asexual para la siembra en campo definitivo. Como resultado, se colectaron 38 genotipos de camote, con sus respectivos datos de pasaporte. Los genotipos se obtuvieron principalmente en los departamentos de Sacatepéquez, San Marcos, Huehuetenango, Jalapa, Jutiapa, Chimaltenango, Suchitepéquez, Santa Rosa y Zacapa.

Se evidenció que el camote en gran parte se siembra en monocultivo y es de consumo familiar (traspato). Es necesario realizar las caracterizaciones morfológicas y el estudio de diversidad utilizando marcadores moleculares para determinar si existe diversidad genética en los genotipos colectados que puedan ser de utilidad para el programa de hortalizas y para el mejoramiento genético del cultivo.



Mapa de distribución de sitios de colecta de camote.



Recolección de *I. batatas* en Huehuetenango Guatemala.

Desarrollo de nuevos productos a base de chile cahabonero

El chile cahabonero es una de las principales fuentes de ingresos para las personas que viven en la región de Alta Verapaz. Sin embargo, no cuentan con muchas alternativas para la generación de valor agregado a este producto.

Debido a ello, se trabajó en el desarrollo de una salsa picante y en la reformulación de una pasta de chile cahabonero, con el objetivo de extender la vida anaquel del producto. Para la salsa se evaluó dos formulaciones previamente seleccionadas y dos tipos de procesamiento para el chile.

Por medio de evaluación sensorial se seleccionó la mejor fórmula. Para la pasta se evaluó cuatro empaques (vidrio, polietileno de baja densidad, celulosa y tuza) y tres niveles de preservante (sin preservante, sorbato de potasio, ácido sórbico), se cuantificó Índice de Peróxidos, mohos y levaduras, así también recuento aeróbico total; para ambos productos se determinó la vida anaquel.

La salsa elaborada con chile cahabonero ahumado fue la que presentó mayor aceptación sensorial, además cumplió con los parámetros microbiológicos según el Reglamento Técnico Centroamericano, asimismo, tiene una vida anaquel de seis meses. Respecto a la pasta de chile se eliminó el agua que normalmente se usa y fue sustituida por aceite, el empaque que brindó mejor protección fue el frasco de vidrio y no existió diferencia entre utilizar preservante o no utilizarlo. El factor que determinó la vida anaquel fue el índice de peróxidos, esta fue de tres meses. Ambos productos pueden ser una alternativa para la generación de valor para los productores de chile cahabonero.



Pasta de chile cahabonero elaborada por asociación Chabil-ik con las recomendaciones del estudio.



Tratamientos evaluados en la elaboración de pasta de chile cahabonero.



Salsas de chile cahabonero elaboradas con diferentes ingredientes.

Evaluación de cuatro tipos de empaques y tres diferentes temperaturas de almacenamiento para extender la vida de anaquel de la flor de loroco

La flor de loroco es un producto altamente perecedero y requiere de condiciones especiales durante el transporte y el almacenamiento antes de ser entregado al consumidor final para disminuir las pérdidas.

En esta evaluación se determinó el tipo de empaque y la temperatura de almacenamiento óptimos para alcanzar mayor vida de anaquel en flores de loroco. Los empaques utilizados fueron bandeja de poliestireno expandido más film, bandeja tipo clamshell, bolsa microperforada y bolsa con atmósfera modificada. Las temperaturas de almacenamiento fueron 3, 5, 6 y 10 °C.

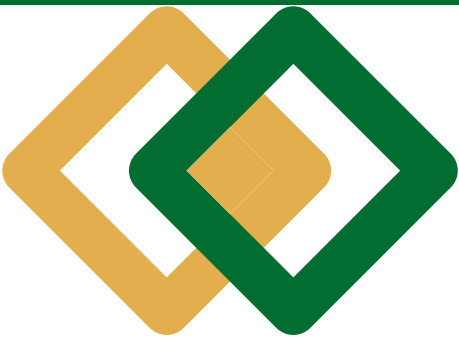
Se utilizó un Diseño Bloques Completos al Azar (DBCA) con tres repeticiones y arreglo factorial con medidas repetidas en el tiempo. Se evaluó días de vida de anaquel, pérdida de peso, severidad de oxidación, cada cuatro días, además deshidratación, aerobios y coliformes totales.

En la evaluación de vida de anaquel se presentó diferencia estadística significativa entre temperaturas de refrigeración ($p < 0.05$) en donde las temperaturas 1, 2 y 3 tuvieron los mayores días de anaquel (8 días), diferenciándose del testigo (temperatura ambiente). En pérdida de peso, en los tres tiempos el loroco que estaba contenido en el empaque clamshell fue el que perdió más peso (14.09 g acumulado) a los nueve días de almacenamiento. En lo que respecta a humedad final no hubo diferencia estadística significativa entre tratamientos, los valores fueron similares entre cada uno. En los resultados del análisis de coliformes totales los valores no excedieron el límite permitido por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA), y en el recuento aeróbico total los valores fueron altos en el empaque de bolsa microperforada, posiblemente debido a que la humedad en este tipo de empaque al transcurrir los días se fue acumulando en forma de pequeñas gotas de agua.

Se concluyó que la vida de anaquel del loroco puede extenderse hasta diez días con los empaques de bolsa microperforada y bolsa ATM. Se recomienda dar a conocer los resultados a productores de loroco y validar los empaques y temperaturas de almacenamiento seleccionadas en cuarto frío.



Evaluación de tratamiento para alargar la vida de anaquel en flores de loroco.



1.5 Cultivo de frutales



Eficacia *in vitro* de fungicidas para el control de *Neopestalotiopsis*

El cultivo de fresa (*Fragaria x ananassa* Duch), fue introducido a Guatemala para brindar nuevas oportunidades de ingresos a pequeños y medianos agricultores. Chimaltenango es la zona con mayor producción.

En el 2021, se reportó que más del 70% de plantaciones en esta zona presentaban síntomas de pudrición de corona y frutos, asociados a *Neopestalotiopsis* sp. El objetivo fue determinar la eficacia *in vitro* de fungicidas en la inhibición micelial de este patógeno, para descartar aquellos que no tendrán efecto en campo. Esta investigación se realizó en el laboratorio de Protección Vegetal en ICTA CEPALO Quetzaltenango.

Con la técnica de dilución, se preparó medio de cultivo (PDA) con la solución de los fungicidas, evaluando las dosis mínima y máxima comercialmente recomendadas. Se utilizaron tres fungicidas químicos: Mancozeb + oxiclورو de cobre, Metalaxyl-M+ Mancozeb, Tebuconazole + Trifloxystrobin; un biológico (*Trichoderma harzianum* + *Bacillus subtilis*, *Bacillus pumilus*); y un extracto vegetal (Extracto de cúrcuma 10,000 ppm). Con cada tratamiento se evaluaron tres cepas de *Neopestalotiopsis clavispora* las cuales fueron aisladas e identificadas genéticamente en este mismo laboratorio. Se sembró un disco de micelio de 7 mm de diámetro en el medio preparado, se dejó a 25°C en oscuridad. Se realizaron lecturas de crecimiento radial del micelio a las 24, 48 y 72 horas.



Los resultados demuestran que las tres cepas evaluadas fueron inhibidas al 100 % con ambas concentraciones de las moléculas químicas a nivel *in vitro*. El controlador biológico presentó mayor inhibición (41.88 %) con la dosis máxima. Finalmente, el extracto de cúrcuma (10,000 ppm) inhibió el patógeno en 62.89 %. Tomando en consideración los resultados de este estudio se continuará con evaluaciones en campo

Adaptación de métodos de cultivo de tejidos para la limpieza y micropropagación de variedades de fresa

En el año 2022, el ICTA a través del Programa de Validación y Transferencia de Tecnología, identificó un problema emergente en el cultivo de fresa de los productores de Tecpán Chimaltenango, la enfermedad causada por el hongo *Neopestalotiopsis* spp.

El objetivo principal de esta investigación fue adaptar métodos para la eliminación de patógenos y para la propagación *in vitro* de variedades de fresa, a partir de ápices meristemáticos.

La técnica de cultivo de tejidos vegetales permite obtener plantas rejuvenecidas con el fin de propagar material vegetal de alta calidad, libre de enfermedades fúngicas y bacterianas. Se realizaron ensayos de combinaciones hormonales para la micropropagación y enraizamiento de los brotes regenerados, utilizando el medio de cultivo Murashige & Skoog (MS).

La combinación hormonal más efectiva para la brotación *in vitro* de la variedad Festival, fue BAP (1.0 mg/l) + IBA (0.1 mg/l) + Ca³ (0.05 mg/l), y para la variedad San Andreas fue BAP (0.5 mg/l) + IBA (0.025 mg/l) + Ca³ (0.05 mg/l). La combinación hormonal más efectiva para el enraizamiento *in vitro* de las variedades Festival y San Andreas, fue IBA (0.2 mg/l) + BAP (0.1 mg/l). El porcentaje de sobrevivencia al trasplante fue del 100 % para ambas variedades con el tratamiento de enraizamiento IBA (0.2 mg/l) + BAP (0.1 mg/l).

Se comprobó que las plantas de la variedad Festival y de la variedad San Andreas, cultivadas *in vitro* después de la limpieza, estaban 100 % libres del hongo *Neopestalotiopsis clavispora* mediante las pruebas de patogenicidad realizadas. Se recomendó adaptar la metodología validada en esta investigación a la micropropagación de otras variedades de fresa.



Brotación *in vitro* del cultivo de fresa.



Producción de estolones de plantas de fresa provenientes del cultivo *in vitro*, en invernadero definitivo de las variedades de fresa Festival y San Andreas.



Aislamiento y diversidad genética de *Neopestalotiopsis* sp en el cultivo de fresa en zonas productoras de Chimaltenango

En las zonas productoras de fresa (*Fragaria x ananassa*) del altiplano central (AC) de Guatemala se reportaron daños de pudrición de la corona del tallo de la fresa; síntomas asociados al hongo *Neopestalotiopsis* sp. Los síntomas de esta enfermedad son: coloración rojiza intervenal en las hojas maduras, marchitez y muerte de la planta. Causa alrededor de 70 % de daño en parcelas de productores.

El objetivo del estudio fue aislar e identificar la diversidad genética del patógeno causante de los daños en las zonas productoras de fresa de Chimaltenango: Tecpán, Santa Apolonia, Santa Cruz Balanyá, Comalapa y Zaragoza. Se colectaron plantas completas con síntomas de la enfermedad. Se procesaron las muestras en el laboratorio de Protección Vegetal del ICTA CEPALO Quetzaltenango, seleccionando raíces y corona con necrosis, desinfectando las muestras con hipoclorito de sodio al 10 %+Tween 20 por 20 minutos. Posteriormente, los explantes de corona de cinco mm fueron sembrados en medio de papa dextrosa agar (PDA + estreptomycin). Se purificaron los aislamientos con sub-cultivo de punta de hifa. Se obtuvieron 76 aislamientos de *Neopestalotiopsis* sp. De éstos, 20 aislamientos agresivos se caracterizaron genéticamente a través de la amplificación de la secuenciación de la región ITS de su genoma.

Se identificó únicamente la especie *Neopestalotiopsis clavispora* en el 100 % de las muestras secuenciadas. Por lo tanto, en el AC de Guatemala está presente una sola especie del género *Neopestalotiopsis*.



Crecimiento de la colonia pura de *Neopestalotiopsis clavispora*, aislada en el laboratorio de protección vegetal- ICTA-2022.



Conidio de *Neopestalotiopsis clavispora*, y cormo de fresa con síntomas aislada en el laboratorio de protección vegetal ICTA-2022

Establecimiento de jardín clonal y parcelas para investigación de cacao

El objetivo principal fue establecer jardines clonales y parcelas experimentales para conservar germoplasma, desarrollar tecnología para los productores y generar información útil para mejorar el manejo agronómico del cultivo de cacao.

Se estableció un jardín clonal utilizando 58 accesiones de cacaos criollos recolectados en 2022, los cuales se plantaron en un área de 10,000 m² bajo un sistema agroforestal. Este sistema incluyó plantas musáceas como sombra temporal, además de leguminosas y forestales como sombra permanente.



Establecimiento de sombra para un sistema agroforestal de cacao en donde se evaluarán diferentes prácticas de manejo, en el ICTA CEPSUR Cuyuta, Escuintla.

Por accesión, se sembraron entre 2 y 10 plantas, dejando calles amplias para facilitar las actividades de transferencia de tecnología. Asimismo, se habilitaron dos parcelas experimentales. El primer ensayo es un sistema agroforestal policlonal que incluye cinco familias de clones de cacao para evaluar planes de manejo nutricional y de sombra. El segundo ensayo evalúa arreglos topológicos y densidades de siembra en el cultivo de cacao.

El establecimiento del jardín clonal y las parcelas experimentales representa un avance significativo para la investigación en cacao. Este trabajo no solo conserva germoplasma valioso, sino que también genera material genético de calidad y conocimientos que beneficiarán a los productores mediante la transferencia de tecnologías y prácticas de manejo mejoradas.



Plantas de cacao establecidas en el jardín clonal de cacao en el ICTA CEPSUR Cuyuta, Escuintla.

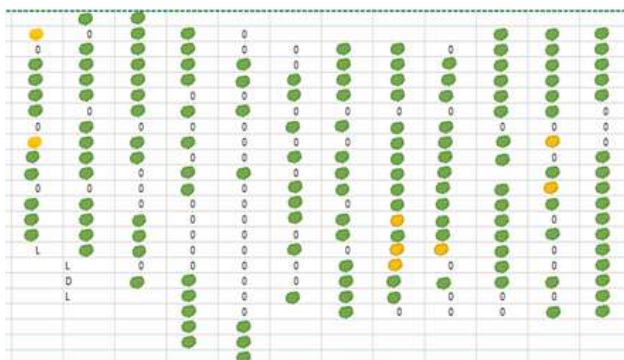
Caracterización de genotipos en jardín clonal de aguacate



Jardín clonal de aguacate

Durante el año 2023 el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) continuó con el estudio “Caracterización de genotipos en jardín clonal de aguacate. Tomando en cuenta que una característica es un atributo producto de la interacción de uno o más genes en el ambiente.

El objetivo del estudio es determinar las características morfológicas de 14 genotipos de aguacate (*Persea americana* Mill) establecidos en el Centro de producción del Altiplano Central, ubicado en Chimaltenango.



Croquis actualizado de jardín clonal de aguacate

Las características que se registraron son: forma del árbol, diámetro a la altura del pecho (centímetros), edad del árbol (años), color de la rama joven, forma de la hoja, época y duración de floración (meses), período de fructificación (meses), forma del fruto, longitud de fruto (centímetros), forma del pedicelo, forma del árbol, diámetro a la altura del pecho (centímetros), edad del árbol (años), color de la rama joven, forma de la hoja, época y duración de floración (meses), período de fructificación (meses), forma del fruto, longitud de fruto (centímetros), forma del pedicelo, existen características importantes registradas especialmente en el tema de oferta y demanda ya que podemos darnos cuenta que existen genotipos que producen durante la época donde la oferta de la variedad Hass es escasa por lo que brinda una ventana de oportunidad para genotipos con características similares a esta variedad.



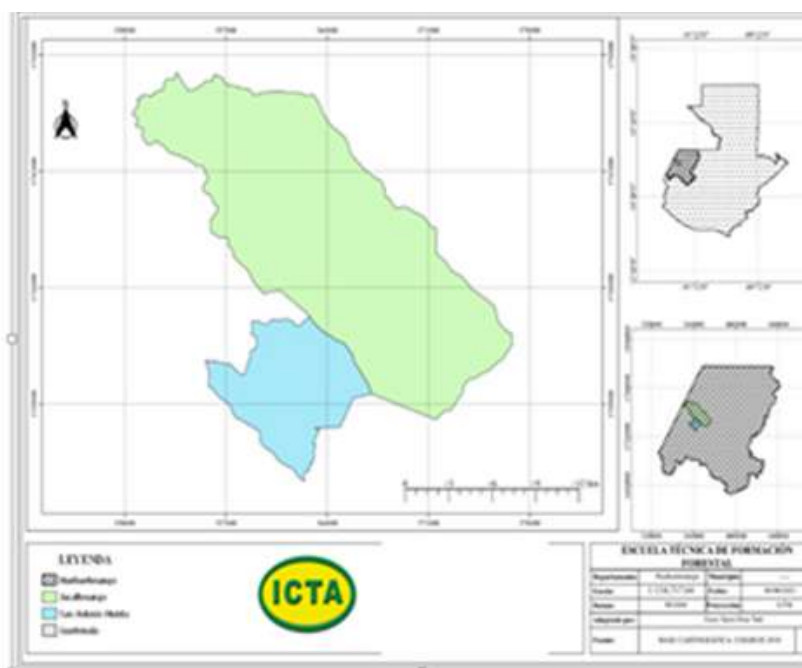
Genotipos de alto rendimiento de aguacate

Caracterización de genotipos en jardín clonal de aguacate

Se desarrolló la caracterización agromorfológica y bromatológica de genotipos de aguacate identificados en los departamentos de Huehuetenango, Quetzaltenango, San Marcos y Totonicapán. Financiado por el proyecto Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (CRIA).

El objetivo del proyecto es determinar las características morfológicas y bromatológicas de genotipos nativos de aguacate (*Persea americana* Mill) seleccionados en los departamentos de Huehuetenango, Totonicapán, San Marcos y Quetzaltenango.

Las características registradas son: forma del árbol, diámetro a la altura del pecho (centímetros), edad del árbol (años), color de la rama joven, forma de la hoja, época y duración de floración (meses), período de fructificación (meses), forma del fruto, longitud de fruto (centímetros), forma del pedicelo, forma del árbol, diámetro a la altura del pecho (centímetros), edad del árbol (años), color de la rama joven, forma de la hoja, época y duración de floración (meses), período de fructificación (meses), forma del fruto, longitud de fruto (centímetros), forma del pedicelo, la distribución.



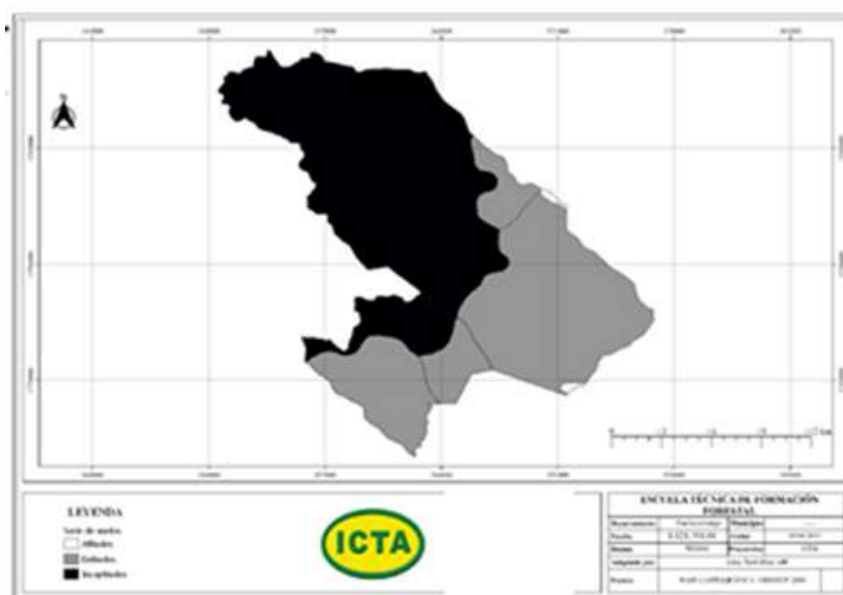
Distribución geográfica genotipos promisorios de aguacate



genotipos promisorios con forma apurada.

De los genotipos a caracterizar son los siguientes: 2 genotipos de Huehuetenango, 2 de San Marcos, 2 de Quetzaltenango y 2 de Totonicapán.

Se han generado mapas de distribución geográfica y toma de variables morfológicas, notando que existe una tendencia a genotipos con características parecidas a la variedad Hass, pero que difieren en algunas condiciones como época de fructificación, considerando esta característica como una opción de producción en época de poca oferta de esta variedad comercial.



Distribución geográfica genotipos promisorios de aguacate.

Planes de manejo de la fertilidad de suelos en el cultivo de aguacate, en cinco departamentos del altiplano central

Durante el año 2019 el Consorcio de Investigación del Occidente, bajo el auspicio del proyecto CRIA, financió el desarrollo del proyecto denominado “Planes de manejo de la fertilidad de suelos en el cultivo de aguacate (*P. americana* Mill), en cinco departamentos del Altiplano Central”, con el objetivo de generar planes de manejo para el cultivo de aguacate, el desarrollo del proyecto estuvo a cargo de investigadores de ICTA.

El estudio atendió a personas individuales productoras de aguacate y organizaciones dedicadas a este cultivo, dentro de los resultados, se beneficiaron a 350 personas con un muestreo de suelos a doble profundidad, análisis fisicoquímico de muestras de suelo y la generación de 700 informes de fertilidad.

Dentro de las variables de estudio están las químicas, contenido de potasio (K), fósforo (P), calcio (Ca), magnesio (Mg), hierro (Fe). Parámetros esenciales para la comprensión del sistema suelo, y generación de recomendaciones nutricionales. Así mismo, la información fue sometida a análisis estadísticos (estadística descriptiva, medidas de tendencia central y dispersión) y análisis multivariados (Componentes Principales, Correlaciones, Conglomerados), para la comprensión del sistema y la generación de zonas homogéneas o grupos de trabajo, los que serán utilizados para establecer planes de manejo, es decir, cada zona de trabajo tendrá una recomendación del uso de fertilizantes químicos adecuada a las condiciones del suelo y apegadas a los requerimientos según la literatura del cultivo de aguacate.

Por lo que en estudios posteriores se necesitara evaluar los requerimientos reales de cada cultivar apegado a las condiciones ambientales.



Plantación de aguacate muestreada

Caracterización y mantenimiento de jardín clonal y vivero de frutales tropicales

Las actividades planificadas en el Programa de Aguacate, Café, Cacao y Frutales tropicales para el año 2023 están orientadas a realizar actividades de propagación, recuperación, conservación y caracterización de los recursos genéticos de frutales tropicales.

Estas actividades se realizaron en el Centro de Producción del Sur (CEPSUR), kilómetro 83.5 ruta al Puerto San José, aldea Cuyuta, Masagua, departamento de Escuintla. Para el cumplimiento de los objetivos se realizaron cuatro actividades las cuales se mencionan a continuación: caracterización agro morfológica de frutales tropicales, utilizando descriptores de IPGRI para árbol, hojas, fruto y semilla de especies de mango y zapote; propagación de especies frutales que se utilizaron para mantener especies en jardines clonales; actividades de mantenimiento de jardines clonales, y sistematización de procesos de manejo para la producción de plantas injertadas en vivero.



Como producto de las actividades realizadas, se tienen los siguientes resultados: se caracterizaron 4 especies de mango y se elaboraron descriptores para los cultivos de guanaba, cítricos, zapote y guayaba; se han realizado actividades de manejo de semillero, vivero y jardines clonales; y se registró información de cada actividad realizada.

Producto de la información sistematizada se logró lo siguiente: época de cosecha de especies de limón, mango, guanaba, guayaba y carambola; datos de emergencia y desarrollo a nivel de semillero de especies frutales, especificaciones de porta injertos para cítricos y mango, características de las plantas injertadas previo a la siembra en campo. Aunque se tienen datos muy valiosos, aun es necesario continuar con los procesos de caracterización de más especies en el jardín clonal que permita contar con más información. El producto de estos procesos realizados permitirá generar información técnica y científica que se puede divulgar por medio de las diferentes actividades de divulgación que realiza el ICTA.



Caracterización de genotipos en jardín clonal de melocotón, manzana y pera



Manejo agronómico de podas en jardín clonal de pera

Se desarrolló el estudio titulado “Caracterización de genotipos en jardín clonal de melocotón, manzana y pera. El objetivo del estudio fue determinar las características agro morfológicas y bromatológicas de los genotipos de pera, manzano y melocotonero, establecidos en el Centro de producción del Altiplano Occidental, (CEPALO) en Quetzaltenango.

Las características que se han registrado son: forma del árbol, diámetro a la altura del pecho (centímetros), edad del árbol (años), color de la rama joven, forma de la hoja, época y duración de floración (meses), período de fructificación (meses), forma del fruto, longitud de fruto (centímetros), forma del pedicelo, forma del árbol, diámetro a la altura del pecho (centímetros), edad del árbol (años), color de la rama joven, forma de la hoja, época y duración de floración (meses), período de fructificación (meses), forma del fruto, longitud de fruto (centímetros), forma del pedicelo, queda pendiente la toma de datos bromatológicos de los genotipos.

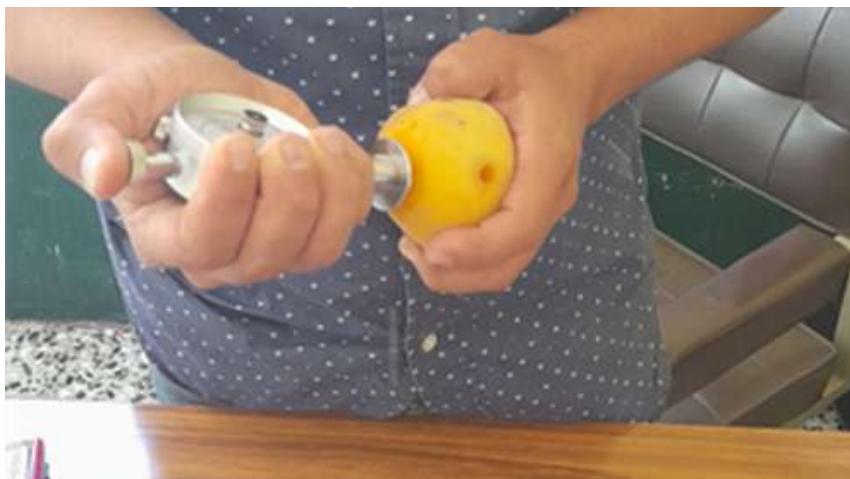
Se cuenta con un total de 21 genotipos de pera, 35 genotipos de manzana, y 12 genotipos de melocotón, entre los que sobresalen características como color, acidez y grados brix en los materiales caracterizados, este tipo de investigaciones es de mucha importancia, puesto que permite la selección y posterior utilización del material en programa de mejoramiento genético o de otra naturaleza



Toma de datos de fructificación de jardín clonal



Toma de datos agromorfológicos Toma de datos de productividad. en árboles de pera.



Toma de datos agromorfológicos en jardín clonal de melocotón.

Desarrollo de una mermelada de melocotón reducida en azúcar

En Guatemala la tercera causa de mortalidad general se da por motivos relacionados a la diabetes. Por tal razón, una de las tendencias globales es consumir productos más saludables y reducidos en azúcar.

El objetivo de esta investigación fue desarrollar una mermelada de melocotón reducida en azúcar para poner a disposición de la población guatemalteca un producto más saludable y apoyar a la Asociación de Mujeres Emprendedoras (AMED) a diversificar los productos que ya ofrecen.

Se utilizó un diseño completamente al azar con tres repeticiones y tres medidas repetidas en el tiempo (0, 30 y 90 días). Se elaboraron cinco formulaciones partiendo de fórmula base de pulpa de fruta, azúcar, pectina y ácido cítrico, las cuales tenían 25 %, 50 %, 75 % y 100 % de reducción de azúcar y un testigo sin reducción de azúcar.

Se evaluó sólidos solubles totales, color CIE Lab, pH, consistencia, humedad, estimación de calorías, mohos y levaduras, y evaluación sensorial. Los sólidos solubles totales dieron valores de 11.68, 28.42, 37.33, 47.21 y 61.2 °Brix para los tratamientos 1, 2, 3, 4, y 5 respectivamente, no hubo diferencias respecto al pH, la consistencia, el porcentaje de humedad entre tratamientos, ni con respecto al tiempo. El color sí fue afectado por el tiempo, los valores de luminosidad y b* disminuyeron y los de a* aumentaron, lo que visualmente se tradujo como obscurecimiento. Los mohos y levaduras estuvieron en límites permitidos por el Reglamento Técnico Centroamericano (RTCA).

En la evaluación sensorial el tratamiento 2 tuvo mayor aceptación, en donde el sabor tuvo una valoración de 4 puntos. Las calorías del tratamiento 2 fueron 54.3 Kcal por porción de 40 gramos, mientras que las del tratamiento cinco fueron 86.60 Kcal por porción de 40 gramos. Se recomienda utilizar las formulaciones de este estudio para el desarrollo de mermeladas con diferentes tipos de frutas



Mermelada de melocotón reducida en azúcar



Evaluación de la consistencia de la mermelada reducida en azúcar

Investigación participativa sobre variedades y tipo de poda, con programas de fertilizantes para aumentar la producción sostenible de café de pequeños productores

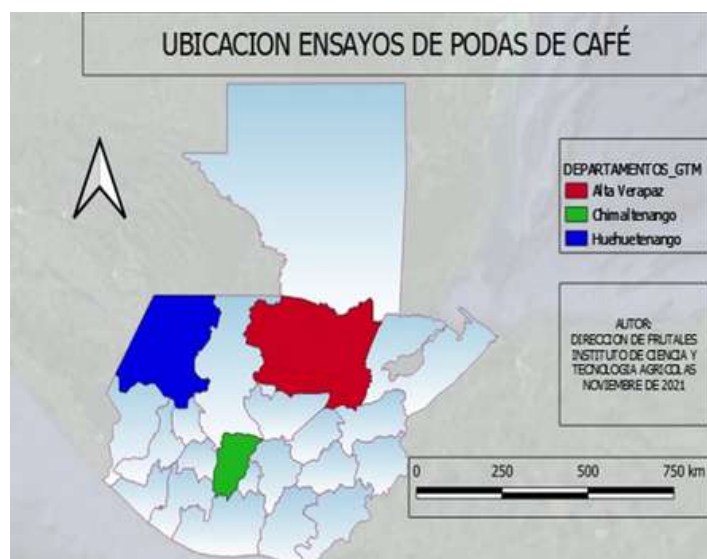
Según la Asociación Nacional del Café (Anacafé), para el ciclo agrícola 2018-2019 la exportación de café fue 4,6 millones de quintales oro y generó un ingreso de divisas por \$663 millones. En cuanto a la producción centroamericana, Honduras lidera ésta, con un 53 % del total mundial, Guatemala, que en el pasado llegó a producir hasta 4.6 % de esta producción, en la actualidad disminuye cada vez su participación ubicándose como el undécimo productor de café, con un 2.4 %, esto debido a bajos rendimientos y rentabilidad que el cultivo ha presentado en los últimos años, especialmente en pequeños productores.

Alguna de la problemática encontrada en las parcelas de productores es que desconocen que el manejo de tejidos vegetativos y productivos es necesario para alcanzar una producción plena que favorezca el incremento del rendimiento, mejore la rentabilidad y que cause poca variación bienal, por lo tanto, esta se constituye en una práctica primordial en plantaciones de café, para mantener la sostenibilidad de la producción.

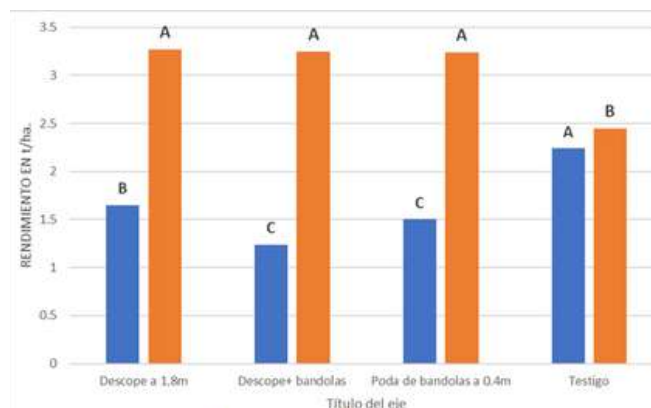
Este estudio planteó la evaluación de 4 tipos de podas siendo estas, poda de bandolas o ramas (largo de las bandolas a 40 centímetros), poda de tallo principal. (Largo de 1.80 metros en tallo principal), poda de tallo principal + poda de ramas que fue una combinación de tratamientos anteriores y la poda testigo que se realizó según el manejo del agricultor (Poda Selectiva), tratamientos que permitieron regenerar tejido vegetativo y productivo esto acompañado de planes de fertilización específicos para cada parcela en base a muestreos y análisis de suelos.

Se tomaron datos de la producción de los ciclos 2021/2022 y 2022/2023 con los resultados obtenidos se realizaron análisis de varianza para ver el efecto de las podas en cada uno de los ensayos y se comparó el incremento en el rendimiento de los ciclos de producción 2021/2022 y 2022/2023, donde pudo notarse que los tratamientos que mejor rendimiento expresaron fueron la poda de bandolas o ramas (Largo de las bandolas a 0.40 metros), poda de tallo principal. (Largo de 1.80 metros en tallo principal), poda de tallo principal + poda de ramas.

En el primer año de en la cosecha 2021/2022 se notó un rendimiento mayor en el testigo y una disminución en el rendimiento de los tratamientos evaluados, sin embargo, en el segundo año cuando las plantas habían recuperado tejido vegetativo y productivo el rendimiento se incrementó en los tratamientos con poda, no así en el tratamiento testigo donde se venía realizando la poda selectiva hecha a criterio del productor. Demostrando que existe diferencia entre los tratamientos evaluados y un rendimiento significativo de 0.82 t/ha entre el mejor tratamiento de poda que fue el descope a 1.80 metros que el testigo en el cual se realizó una poda selectiva a criterio del productor.



Ubicación geográfica de ensayos de podas.



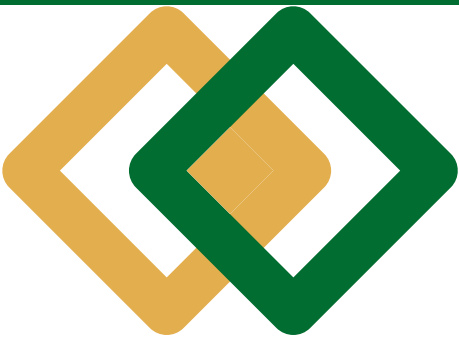
Comportamiento de producción en dos ciclos de cosecha de los tratamientos evaluados.



Poda de descope a 1.80 metros de largo de tallo.



Cosecha en parcelas evaluadas con tratamientos de poda



1.6 Programas

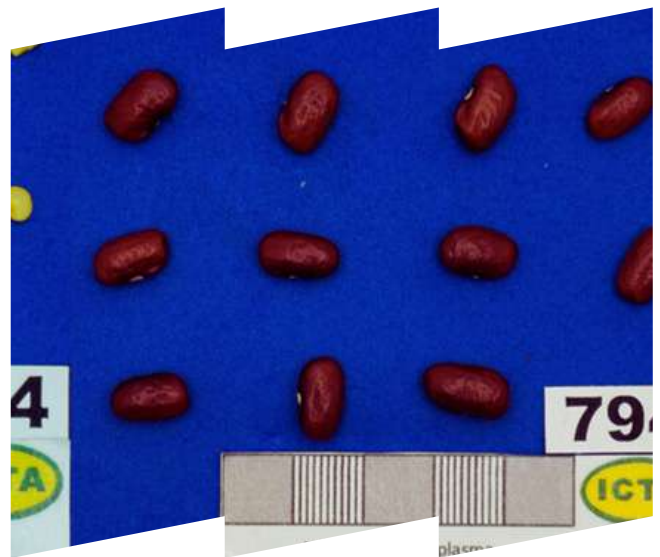
Recursos genéticos y biotecnología

Protección vegetal

Suelos y plantas

Tecnología de semillas

Tecnología de alimentos



Banco de Germoplasma

Los bancos de germoplasma son repositorios de la diversidad genética de especies con las que cuenta una región o país. La conservación de semillas bajo condiciones controladas de temperatura y humedad puede aumentar los años de almacenamiento de semillas ortodoxas.

El ICTA cuenta con una cámara de conservación a mediano plazo (8 a 15 años) con condiciones de 4-5° C y una humedad de 45-55 %, con 23 años de operación desde su fundación en el año 2000. El banco de germoplasma del ICTA es el único banco oficial que existe en Guatemala.

En la actualidad, las primeras accesiones tienen 21 años de almacenamiento, por lo que superan el tiempo de reserva recomendado bajo estas condiciones. Es por ello que el objetivo de este estudio fue determinar la viabilidad de las accesiones que superan más de los nueve años de almacenamiento.

Se realizaron pruebas de germinación a 1,497 accesiones, de las cuales 49 % presentan semillas viables con rangos de germinación de 1 a 100 %. Las accesiones de tomate con 21 años de almacenamiento presentaron el mayor porcentaje de semillas viables (74 % de las accesiones iniciales). Además, se realizó el registro físico, digital y fotográfico a 1497 accesiones. Por último, se crearon códigos de barras QR a 1,000 accesiones, que fueron impresos y colocados en las bolsas de aluminio. Por lo anterior, realizar un inventario sobre la calidad y cantidad de las accesiones con más de diez años de almacenamiento es importante para elaborar planes de regeneración y no perder la diversidad presente en el banco de germoplasma.



Registro fotográfico de la morfología de semillas de Chile (Accesión ICTA-704), frijol (Accesión ICTA-794) y maíz (Accesión ICTA-1121).

Colección	#Acca inicial	Años de Alb	#Acc con 0%Gc	#Acc con 1-84%G	# Acc con ≥ 85%G	% viable	% Acc regenerar
Tomate	58	21	1	13	44	98.3	22.4
Chiles	37	18.5	18	14	5	51.4	37.8
Frijol	615	18	193	332	90	68.6	54
Arroz	18	20	10	7	1	44.4	38.9
Maíz	290	17.5	232	29	12	14.1	10
Trigo	9	20	4	4	1	55.6	44.4
Rosa de jamaica	3	16	0	3	0	100	100
Arroz	9	14	8	1	0	11.1	11.1
Maracuyá	5	14	2	3	0	60	60
Maíz	432	10-14	119	276	26	69.9	63.9
Maíz silvestre	19	13	16	3	0	15.8	15.8
Haba	2	13	2	0	0	0	0
TOTAL	1,497		605	685	153	49%	

Estado de conservación a mediano plazo de especies en el banco de germoplasma

Conservación de germoplasma en colecciones de campo: frutales, plantas medicinales, aromáticas y condimentarias y hortalizas nativas

Guatemala es parte de Mesoamérica, una de las regiones con gran diversidad genética de especies vegetales silvestres y domesticadas, centro de origen de cultivos como maíz, frijol, aguacate, chile, entre otros.

La conservación de los recursos fitogenéticos en el país en los últimos años ha sido relevante; estudios relacionados a la prospección y conservación de germoplasma han demostrado que existe pérdida inminente de la diversidad genética de las especies nativas útiles en la agricultura. La conservación ex situ de los recursos genéticos es una estrategia que el ICTA ha realizado durante años, con el objetivo de conservar la diversidad genética de las especies de plantas medicinales, aromáticas y condimentarias, árboles frutales y hortalizas nativas.

El objetivo de este proyecto es la conservación mediante el manejo agronómico de las especies que actualmente se preservan en colecciones de campo y jardines clonales en los centros de producción CEPALC Chimaltenango, CEPALO Quetzaltenango y CEPSUR Masagua, Escuintla. Dentro de los resultados relevantes se mencionan la conservación de germoplasma de 110 especies de plantas medicinales, aromáticas y condimentarias; 25 genotipos de aguacate, genotipos de frutales deciduos y 210 genotipos de hortalizas nativas de uso potencial para la alimentación y la agricultura: malanga, yuca, camote y macal.

Algunos de estos recursos genéticos han sido utilizados en las actividades de investigación agrícola y diversificación de cultivos, en parcelas de agricultores. Es necesario realizar un estudio de caracterización morfológica y diversidad genética para determinar las características fenotípicas y moleculares de los genotipos de aguacate y continuar con las actividades de conservación de germoplasma.



Jardín clonal de Aguacate, CEPALC Chimaltenango, 2023.



Colección de campo de yuca, Cuyuta Escuintla, 2023.

Servicios internos, mantenimiento activo de patógenos y diagnósticos fitosanitarios

Durante el año 2023 el Programa de Protección Vegetal en el laboratorio ubicado en ICTA CEPALO Quetzaltenango realizó la renovación del banco de patógenos colectados, aislados y caracterizados a través de los años en los diferentes proyectos de investigación que ha realizado. Entre ellos se menciona la antracnosis del frijol (*Colletotrichum lindemuthianum*), la roya (*Uromyces appendiculatus*); el tizón tardío de la papa (*Phytophthora infestans*); *Phytophthora cinnamomi* y *Mortierella alpina* en aguacate.

También, se realizaron 21 diagnósticos fitosanitarios en los cultivos de papa, chile chiltepe, frijol, trigo, ajonjolí, fresa y maíz. Dentro de ellos se identificó: *Penicillium* y *Aspergillus* en semillas de maíz; *Alternaria* en trigo; trips *Megalurothrips usitatus* en frijol voluble; Bacterias gram negativo sin identificar en tubérculos de papa; ácaros *Oligonychus pratensis* de parcelas de maíz del municipio de Salcajá en Quetzaltenango; *Fusarium* en plantas de chiltepe; *Fusarium* y *Phytophthora* en ajonjolí; la presencia de *Fusarium* y *Xantomonas* en trigo.

Utilizando ELISA, se identificaron los virus PVS, PLRV, PVY, PVX en distintos materiales de papa, los análisis fueron solicitados por los programas de producción y tecnología de semillas y hortalizas del ICTA. Se entregó inóculo de las razas 584 CH y 584-Q de *C. lindemuthianum* al programa de frijol del para evaluar resistencia durante el proceso de mejoramiento del cultivo y líneas promisorias. Los diagnósticos y el mantenimiento del banco de patógenos son actividades importantes en el programa de protección vegetal para hacer evaluaciones de diversidad genética, pruebas de resistencia y para la toma de decisiones para el control y manejo de plagas.



a) proceso de diagnóstico para trips en frijol. b) inoculación de roya *U. appendiculatus* para incremento y renovación del patógeno.

Servicio de análisis físico químico de suelos y plantas

Un recurso crucial para la vida y nutrición es el suelo, así como para la producción de cultivos agrícolas. La capacidad que tenga el suelo para suministrar nutrientes esenciales para el crecimiento y desarrollo de las plantas determina en gran medida el éxito agronómico. Sin embargo, el uso inadecuado del suelo puede convertirlo en un recurso no renovable.

La química analítica se ocupa de la caracterización química de la materia y de la respuesta a dos importantes preguntas: qué es (el aspecto cualitativo) y en qué cantidad se presenta (el cuantitativo), se usa para recomendar la cantidad adecuada de fertilizantes, aspecto vital en el manejo de los suelos y cultivos.

El objetivo del laboratorio de suelos y planta ubicado en Bárcena, Villa Nueva, fue ofrecer servicios de análisis de suelos y plantas a los demandantes en general, análisis físico-químicos que permitieron determinar el estado nutricional de los suelos.



Horno de microondas

Se realizaron determinaciones de pH, materia orgánica, clase textural (arena, limo y arcilla), Nitrógeno (N), Fósforo (P), Potasio (K), Calcio (Ca), Magnesio (Mg), Zinc (Zn), Cobre (Cu), Hierro (Fe), Manganeseo (Mn), Acidez intercambiable (H^+ , Al). Se realizó un total de 27,700 determinaciones durante el año 2023.

Se inició con la validación de la metodología Melich 3 para ser empleada en la extracción de nutrientes empleando la técnica de plasma. Durante el año 2023 se realizaron diferentes proyectos para el fortalecimiento del laboratorio de suelo y planta de ICTA, logrando la compra de un plasma de acoplamiento inductivo con espectrómetro de emisión óptico - ICP-OES y su mesa anti vibratoria, un horno de microondas para digestión húmeda de muestras, una balanza analítica, cabinas de almacenamiento de reactivos, muestreadores de suelo, UPS y remodelación general del laboratorio.



Balanza



ICP

Equipo adquirido mediante fortalecimiento al laboratorio

Producción de semillas de granos básicos, hortalizas y frutales



Cosecha de frijol variedad ICTA Patriarca en ICTA oficinas centrales



Semilla de papa variedad Loman en el CEPAL Labor Oval.

El Programa de Producción y Tecnología de Semillas tiene como objetivo general contribuir con la sostenibilidad de la producción agrícola nacional de granos básicos, hortalizas y frutales, produciendo semilla en las categorías genética, básica, registrada y certificada de variedades e híbridos de diferentes cultivares con la pureza genética necesaria para el cumplimiento de las actividades de investigación institucional, donación, comercialización y apoyo a actividades de promoción y transferencia de tecnología. Igualmente se dispuso de semillas de las categorías básica y registrada para empresas semilleras, todas las actividades anteriores se contemplaron dentro del plan operativo anual 2023 del ICTA, en el marco del proyecto PRODSEM-01-2023 denominado “Producción de semillas de granos básicos, hortalizas y frutales”.

Para este año se continuó con la entrega de semilla convenida en el proyecto denominado “Reactivación Productiva y Económica de los Agricultores de Guatemala”, en los tres convenios suscritos entre ICTA y el MAGA, siendo los siguientes: Convenio No. 008-2020 (VISAN), Convenio No. 12-2020 (VIDER) y Convenio No. VIDER-14-2020 (DICORER). Entre los cultivares producidos y entregados se tiene semilla certificada de variedades e híbridos de maíz; variedades de frijol, arroz, sorgo, haba, camote, yuca; y plantas de pitahaya, aguacate, melocotón, mango, guanábana y limón.

En cumplimiento a las metas del plan estratégico y plan operativo anual, se obtuvo la siguiente producción: 681.46 toneladas métricas de granos básicos, 350,000 esquejes de camote y 144,400 estacas de yuca, 15,000 plantas de aguacate, 8,000 plantas de pitahaya, 8,000 plantas de melocotón, 10,000 plantas de limón, 10,000 plantas de guanábana y 5,500 plantas de mango.



Producción de semilla certificada variedad ICTA B-7



Secado de semilla certificada variedad ICTA B-9

Planta procesadora de semillas



Despacho de semilla de convenios ICTA-MAGA

La Planta Procesadora de Semillas (PPS) procesa semilla botánica de diferentes especies, categorías y cultivares, propiedad de ICTA y presta servicios de procesamiento y almacenamiento de semillas a empresas semilleristas, obteniendo de cada lote el máximo porcentaje de semilla pura, con el más alto grado de uniformidad, implementando un sistema inocuo, seguro y con alta precisión en las operaciones a un costo razonable.

La metodología aplicada se basa en: a) Manual de Procedimientos de la Planta de Acondicionamiento de Semillas del ICTA, b) Reglamento de producción de semillas y proyectos productivos del ICTA; y c) RTCA 65.05.53:10.

Durante el presente año se procesó semilla procedente de los centros de producción del ICTA, para dar cumplimiento a los convenios 008-2020, 12-2020 y 14-2020, suscritos entre ICTA y las siguientes dependencias de MAGA: VISAN, VIDER y DICORER.

Se procesaron 653.83 toneladas de semilla de diferentes especies, categorías y cultivares propiedad del ICTA de los cuales se entregaron 540.12 toneladas de semilla certificada y básica a los convenios indicados.



Servicio de almacenamiento a empresas semilleristas

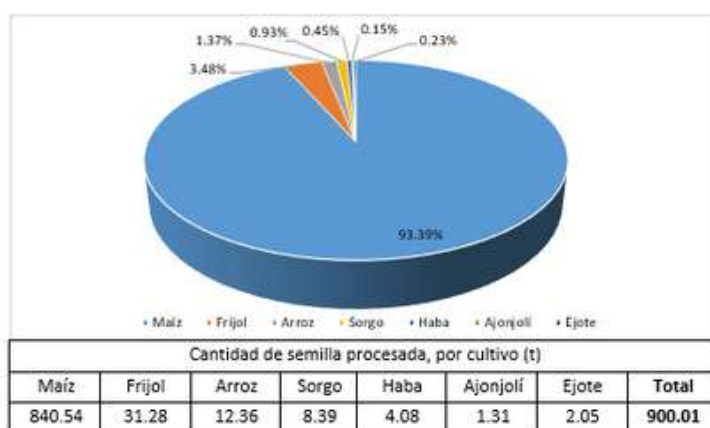
Se brindaron servicios a empresas semilleristas, asociaciones de productores y organizaciones internacionales; procesando 241.11 toneladas de semilla certificada de diferentes especies y cultivares.

Se mejoraron los procesos administrativos y operativos en la PPS, a través del fortalecimiento de capacidades del personal, equipamiento del mismo, mejoramiento de la infraestructura, adquisición y uso de maquinaria y equipo moderno y eficiente.

Para fortalecer los procesos en la PPS, se recomienda: a) disponer de mayor personal operativo bajo renglones de contratación permanente, b) fortalecer a los Centros de Producción con equipo moderno y preciso, estandarizándolos con el utilizado en la PPS, c) actualizar el manual de procedimiento de la PPS, mínimo cada dos años, para aplicar normas y procesos vigentes y d) disponer de mayor área para almacenamiento de semillas en la PPS, con mejores condiciones para preservar la calidad de la misma.



Fumigación de bodegas



Semilla procesada en la PPS en el 2023, por especie.

Desarrollo de dos harinas multiuso a base de maíz y frijol

Se evaluó el uso de maíz y frijol biofortificado para el procesamiento de alimentos. Se determinó la calidad de proteína de la combinación de maíz y frijol en proporción 70:30, así también el uso de esta harina para la elaboración de atol y galletas.

Se identificó la composición de macro y micronutrientes de la mezcla y además, se desarrolló una galleta de maíz, frijol y trigo. La combinación de maíz y frijol biofortificado nixtamalizado obtuvo un Índice de Eficiencia Proteica (PER) de 2.4 equivalente a 86% del valor biológico de proteína y disponibilidad aparente superior a 90.

La composición de las mezclas fue similar al testigo comercial y obtuvieron valores superiores a 14g/100g de proteína. Respecto a micronutrientes las mezclas cumplen al menos con el 15 % del Valor de Referencia de Nutriente únicamente para hierro, zinc, tiamina, ácido fólico y niacina, por lo cual es necesario utilizar alguna pre mezcla de vitaminas y minerales para brindar aporte de micronutrientes similar al del testigo.

Para el desarrollo de la galleta se evaluó 10 mezclas de maíz, frijol y trigo; estas fueron basadas en el Diseño Simplex con Centroide, la combinación de harinas representó 48 % de la formulación. Se encontró que la utilización de frijol puede aumentar el contenido de proteína y hierro.

La optimización dio como resultado que la mejor proporción de harina de trigo, maíz y frijol es de 38.63 %, 34.23 % y 27.13 % respectivamente, con la cual se obtendrá un contenido de proteína de 13.59 g/100 g, de hierro 3.66 mg/100g y de zinc 4.63 mg/100g.



Galletas elaboradas con mezclas de harina de trigo, maíz y frijol.



Evaluación de calidad de harinas de maíz y frijol biofortificados.

Transferencia de tecnología sobre procesamiento de alimentos

El procesamiento de alimentos es una de las alternativas para brindar valor agregado a los cultivos agrícolas que permite generar oportunidades para mejorar los ingresos de los agricultores al diversificar sus productos. Con el objetivo de fortalecer las capacidades técnicas de los productores a través de la promoción y transferencia de conocimiento en temas relacionados a las buenas prácticas de manufactura y el procesamiento agroindustrial de frutas y hortalizas.

Se llevaron a cabo seis eventos de capacitación en el Laboratorio de Investigación, Desarrollo y Enseñanza de Alimentos (IDEA) del programa de tecnología de alimentos del ICTA en el CEPALC Chimaltenango y también con los productores de una asociación en Santa María Cahabón.

Participaron un total de 116 personas y los temas de capacitación fueron: procesamiento y elaboración de productos a base de tomate, procesamiento de rosa de jamaica, procesamiento de loroco, y procesamiento y elaboración de productos a base de chile cahabonero.

Se utilizó la metodología de aprender haciendo, mediante la cual las personas tuvieron la oportunidad de realizar cada una de las formulaciones propuestas para cada cultivo.

Los participantes procedentes de diferentes departamentos de Guatemala tales como Chimaltenango, San Marcos, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Chiquimula, Zacapa y Jutiapa.

Se elaboraron productos de tomate como: salsa para nachos, ketchup y salsa campirana; así también productos con rosa de jamaica, chile cahabonero y loroco. Se recomienda seguir transfiriendo conocimientos sobre procesamiento de frutas, hortalizas y granos y así apoyar a los agricultores que desean dar valor agregado a sus cultivos.



Capacitación sobre procesamiento de tomate.



Capacitación sobre procesamiento de chile cahabonero en Santa María Cahabón.

Transferencia de tecnología sobre procesamiento de alimentos

El procesamiento de alimentos es una de las alternativas para brindar valor agregado a los cultivos agrícolas que permite generar oportunidades para mejorar los ingresos de los agricultores al diversificar sus productos. Con el objetivo de fortalecer las capacidades técnicas de los productores a través de la promoción y transferencia de conocimiento en temas relacionados a las buenas prácticas de manufactura y el procesamiento agroindustrial de frutas y hortalizas.

Se llevaron a cabo seis eventos de capacitación en el Laboratorio de Investigación, Desarrollo y Enseñanza de Alimentos (IDEA) del programa de tecnología de alimentos del ICTA en el CEPALC Chimaltenango y también con los productores de una asociación en Santa María Cahabón.

Participaron un total de 116 personas y los temas de capacitación fueron: procesamiento y elaboración de productos a base de tomate, procesamiento de rosa de jamaica, procesamiento de loroco, y procesamiento y elaboración de productos a base de chile cahabonero.

Se utilizó la metodología de aprender haciendo, mediante la cual las personas tuvieron la oportunidad de realizar cada una de las formulaciones propuestas para cada cultivo.

Los participantes procedentes de diferentes departamentos de Guatemala tales como Chimaltenango, San Marcos, Baja Verapaz, Alta Verapaz, Chiquimula, Zacapa y Jutiapa.

Se elaboraron productos de tomate como: salsa para nachos, ketchup y salsa campirana; así también productos con rosa de jamaica, chile cahabonero y loroco. Se recomienda seguir transfiriendo conocimientos sobre procesamiento de frutas, hortalizas y granos y así apoyar a los agricultores que desean dar valor agregado a sus cultivos.



Capacitación sobre procesamiento de tomate.



Capacitación sobre procesamiento de chile cahabonero en Santa María Cahabón.

Actividades de promoción, socialización y divulgación agrícola

De conformidad al Plan Operativo anual 2023, basado en los objetivos del Plan Estratégico Institucional 2021-2032, se ejecutaron diferentes actividades donde se promovió, socializó y divulgó la labor institucional. 10,000 personas entre agricultores, extensionistas, estudiantes y amas de casa fueron beneficiados con la promoción de manuales, guías, folletos y recetarios agrotecnológicos, de cultivos de granos básicos, hortalizas, frutales, abonos orgánicos y suelos, entre otras.

En el sitio web están disponibles 143 publicaciones agrotecnológicas que contribuyen a la productividad del sector agrícola; 12 boletines digitales con contenido institucional relevante del mes, socializado a 8,194 usuarios por correo electrónico y publicados en el sitio web institucional.

Fue socializada labor institucional en redes sociales a través de la publicación de notas sobre actividades realizadas a nivel nacional, principalmente en Facebook donde a diciembre se tienen 12,000 seguidores, en YouTube están a disposición del público 59 videos. Además, se realizó una publicación sobre los 50 años de trayectoria del ICTA en Guatemala Productiva. Fue generada la Memoria Técnica de la LXV Reunión Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales, realizada del 27 al 30 de junio, en la ciudad de Antigua Guatemala.



Extensionistas beneficiados con manuales y folletos de recomendaciones técnicas.

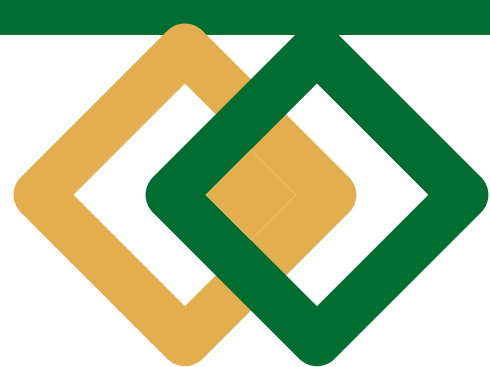
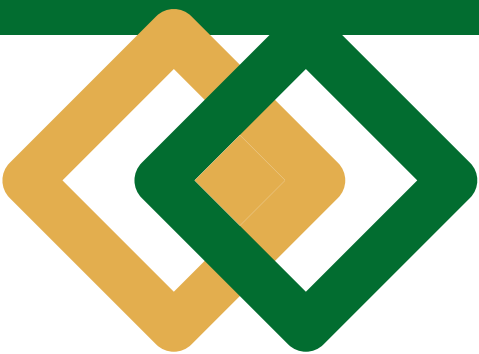


Estudiantes beneficiados con manuales de los cultivos de maíz y frijol. La Libertad, Petén.

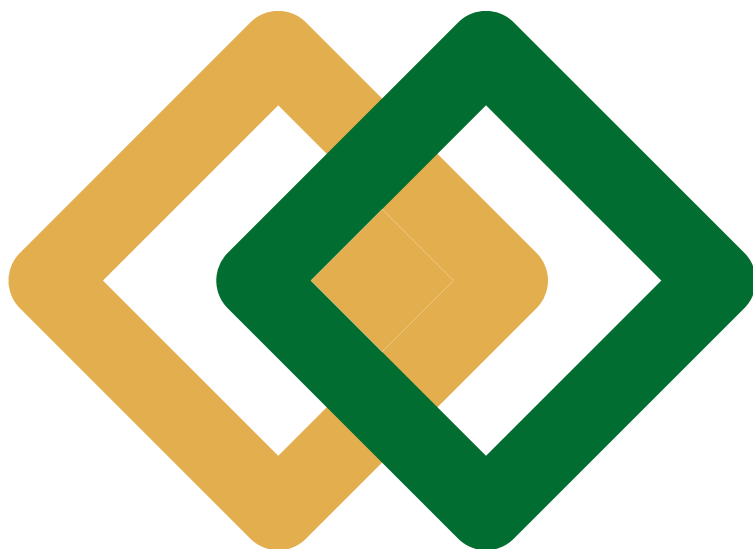


Promoción de tecnologías de papa y folletos con recomendaciones del cultivo de papa, a agricultores del altiplano occidental.





2. Actividades destacadas



Proceso de selección para cursar el postgrado Fycia

El curso de Formación y Capacitación en Investigación Agrícola (FYCIA), es realizado con el objetivo de formar investigadores con las competencias para responder a las necesidades de ciencia y tecnología para el desarrollo sostenible agrícola nacional.

En este año el ICTA con el apoyo financiero del Programa CRIA otorgará 60 becas a las personas que llenen los requisitos para ser beneficiados con la beca de estudio que durará 10 meses.

El FYCIA se impartirá en cuatro sedes, La Alameda, Chimaltenango; San Jerónimo, Baja Verapaz, Chiquimula y Quetzaltenango.

El proceso de selección inició en septiembre del 2022 y el 31 de enero de 2023, se continuó con la evaluación los aspirantes, en la sede del ICTA ubicada en la Alameda, Chimaltenango.



Fortalecen la producción agrícola con patios de secados de semillas

Con fin de fortalecer el proceso de producción de semillas certificadas del ICTA, el Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (Programa CRIA), fortaleció al ICTA con 4 patios de secados de semillas.

Los patios fueron diseñados y construidos de acuerdo a las necesidades de producción en cada centro regional, ubicados en La Alameda, Chimaltenango (710 m); Zacapa (723 m); Cristina, Los Amates Izabal (432 m); San Jerónimo, Baja Verapaz (720 m) y San José La Máquina Suchitepéquez (720 m).

Los patios de secado de semillas fueron diseñados y construidos de conformidad a las normas de ingeniería civil establecidos en el país.



Fortalecimiento a conocimientos para combatir trips en el cultivo de frijol



Técnicos e investigadores fortalecieron sus conocimientos en el taller sobre emergencia fitosanitaria de trips en el cultivo de frijol, en la sede del ICTA en San Jerónimo, Baja Verapaz, el 16 y 17 de marzo.



El taller fue facilitado por el entomólogo Hugh Smith, de la Universidad de Florida; y el Doctor Juan Bueno, del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT).

Estudiantes de maestría de la escuela Zamorano realizaron gira académica en el ICTA



Del 6 al 10 de marzo, estudiantes de maestría de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, realizaron una gira técnica en las sedes del ICTA.

El objetivo de la gira es fortalecer las competencias de investigación de los estudiantes, preparar documentos científicos y relacionarse con organizaciones de investigación en visitas guiadas, conocer el sistema tecnológico del ICTA y su funcionamiento como rectora de la investigación agrícola gubernamental.



Los estudiantes estuvieron en los centros de investigación del ICTA ubicados en San Jerónimo, Baja Verapaz; Estanzuela, Zacapa; La Alameda, Chimaltenango; y las instalaciones centrales en Bárcena, Villa Nueva.



Personal técnico-administrativo comparte experiencias con INIAs

A través del Programa Cooperativo para el Desarrollo Tecnológico Agroalimentario y Agroindustrial del Cono Sur (PROCISUR), especialistas del ICTA tuvieron la oportunidad de participar en un intercambio para conocer las principales líneas de investigación y estrategia, del Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA) de Argentina, y el Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA) de Chile, del 10 al 14 de abril.

El objetivo fue conocer de manera general la estructura organizativa de ambas instituciones, las funciones que desempeñan en el sector agropecuario del país, prioridades de investigación y la vinculación que tienen con el sistema de extensión rural.



Inauguran sexto curso FYCIA avalado por la máxima casa de estudios superiores en el país



Guatemala invierte el 0.1 % del PIB agropecuario según el IICA y la Universidad del Valle de Guatemala. Datos preocupantes, pero sobre todo de análisis cuando se observa que la producción agrícola de Guatemala aporta el 10 % del producto interno bruto.



A través de un acto protocolario el 24 de abril, autoridades del ICTA, IICA-Programa CRIA y de la Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), inauguraron el sexto curso de Formación y Capacitación de Investigadores Agrícolas (FYCIA); donde se formarán a 60 investigadores agrícolas.

Extensionistas del MAGA fortalecen sus conocimientos



A partir del 8 de marzo, se inició la segunda etapa de las capacitaciones para extensionistas que atienden los municipios ubicados desde los 1,401 a 3,000 metros sobre el nivel del mar.

Durante marzo a junio se desarrollarán las capacitaciones en los departamentos de Guatemala, Sacatepéquez, Chimaltenango, Sololá, Quiché, San Marcos, Quetzaltenango, Huehuetenango, Totonicapán, Baja Verapaz, Alta Verapaz y Jalapa, en los cultivos de maíz, frijol y papa.



También se impartirán capacitaciones en el cultivo de arroz. Las regiones de producción de arroz se encuentran en alturas de 0 a 1,000 metros sobre el nivel del mar, con temperaturas promedio de 27°C y precipitaciones pluviales de 900 a 2,000 mm anuales.

Especialistas del ICTA fortalecen sus capacidades técnicas en recursos genéticos



María de los Ángeles Mérida Guzmán y Nery Barrios Fernández, participaron en la Segunda Reunión anual del proyecto "Promoción de la diversidad de vegetales para medios de vida más resilientes y dietas más saludables en América Latina y el Caribe". Además, fortalecieron sus capacidades en mejoramiento genético de tomate y chiles, fitopatología, entomología, recursos fitogenéticos y biotecnología impartidos por los profesionales de WorldVeg.

El evento se llevó a cabo en la ciudad de Shanhua, Tainán, Taiwán, del 12 al 20 de abril, sede de WordVeg.

50 años generando y promoviendo el uso de la ciencia y tecnología agrícolas



El 22 de noviembre de 1972 fue publicado en el Diario de Centroamérica, el Decreto Legislativo No. 68-72, "Ley Orgánica del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas"; que dio vida al ICTA, como una institución descentralizada, autónoma, del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación (MAGA).

El artículo 3 del Decreto 68-72 Ley Orgánica del ICTA, reza que es la institución de derecho público, responsable de generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícolas.

El 10 de mayo de 1973 se inauguró oficialmente el ICTA, este año arribó a sus 50 años. Es la única institución gubernamental que hace investigación agrícola en Guatemala.

A través de estos 50 años, el ICTA ha cumplido su misión, poniendo a disposición del sector agrícola tecnologías que han contribuido con el desarrollo del sector agropecuario a nivel nacional.

Más de 279 cultivares de semillas mejoradas, han sido desarrolladas a través del fitomejoramiento convencional, el cual permite mejorar genéticamente las plantas, para beneficio de la población, con el cual se han desarrollado variedades e híbridos con ventajas, como:

- Resistencia a plagas y enfermedades.
- Tolerancia a sequía.
- Mejor arquitectura de planta y características agronómicas en general.
- Mejores rendimientos que las variedades criollas.
- Mejor calidad que las variedades criollas.
- Precocidad.
- Adaptación a diferentes regiones del país.

El ICTA, a lo largo de 50 años, ha sido referente en el desarrollo y la aplicación de la ciencia y la tecnología en el ámbito agrícola en Guatemala.

Productores de arroz son beneficiados con semilla de ICTA Robusta



ICTA Robusta es un cultivar mejorado que rinde de 90 a 100 quintales por manzana, altura semienana, buena capacidad de macollamiento que le permite un buen establecimiento en el campo, su ciclo de cultivo es de 115 a 120 días a cosecha, rinde hasta 90 quintales por manzana, es resistente al acame y es apta para las condiciones del norte, oriente y sur de Guatemala.

Como parte del proyecto de cooperación externa "AgriLAC Resiliente: Sistemas de innovación agroalimentaria resilientes que impulsan la seguridad alimentaria, el crecimiento inclusivo y la reducción de la emigración en América Latina y el Caribe, se beneficiaron a 200 agricultores de las diferentes regiones de producción de arroz, con semilla mejorada de arroz ICTA Robusta, el 24 de mayo.

ICTA recibe semilla de mijo para investigación



El mijo es un cereal que tiene alto contenido proteico y requiere de poca agua para producirse, se le considera como un cereal de economía sólida.

La Asamblea General de las Naciones Unidas ha declarado 2023 el Año Internacional del Mijo.

Por medio del Gerente General, Julio García, se recibieron 50 libras de semilla de 4 variedades de mijo, del señor embajador de la República de la India, Manoj Kumar Mohapatra y del señor Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Edgar de León; con el objetivo que el ICTA analice y si es posible haga investigación sobre dicho cultivo.

Estudiantes fortalecen sus conocimientos en procesos de semillas certificadas



Estudiantes (26) de la Universidad Rafael Landívar de Zacapa, fueron capacitados sobre el proceso de acondicionamiento de semillas, en las instalaciones de la planta de semillas del ICTA.

Además, fueron fortalecidos con un ejemplar de la Guía para el manejo agronómico del maíz.

Agricultores fueron fortalecidos con semilla de maíz ICTA B-7



Agricultores de tres comunidades del departamento de Jutiapa, fueron beneficiados con semilla mejorada de maíz ICTA B-7, tolerante a la sequía.



Los 65 agricultores se les capacitó sobre el manejo agronómico del cultivo; y se les facilitó el folleto de maíz ICTA B-7. Cada agricultor recibió 10 libras de semilla certificada que les permitirá sembrar de 5 a 6 tareas en sus comunidades.

Investigación participativa en podas de café y fertilización



En compañía del experto William Solano, del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) y técnicos del ICTA fueron evaluadas fincas de café de pequeños productores, ubicadas en Chimaltenango, Huehuetenango y Alta Verapaz.

Se están realizando cuatro tipos de podas, que permiten regenerar tejido productivo y vegetativo con el fin de incrementar el rendimiento y productividad de las parcelas, esto acompañado de planes de fertilización específicos para cada parcela, con base a muestreos de suelos.

El proyecto contempla 10 fincas de pequeños agricultores, el cual se está ejecutando con el apoyo financiero de KoLFACI y apoyo técnico del CATIE.

Nombramiento de gerente general del ICTA

Julio García, Ingeniero Agrónomo, con maestría profesional en protección vegetal para el comercio internacional; graduado de la Universidad Rafael Landívar; con pensum cerrado de doctorado en Ciencias (Sc.D), de la investigación, pendiente de disertación de tesis "Uso de *Purpureocillium lilacinum* para el control del nematodo lesionador *Pratylenchus* spp", en la Universidad Mariano Gálvez, fue nombrado a partir del 19 de junio gerente general del ICTA.

Julio García, ingresó al ICTA el 5 de julio de 2022 como Subgerente General del ICTA.



De acuerdo con el Director de Frutales, Aroldo García, la problemática encontrada en las parcelas de productores, es que desconocen que el manejo de tejidos vegetativos y productivos es necesario para alcanzar una producción plena que favorezca el incremento del rendimiento, mejore la rentabilidad y que cause poca variación bienal, por lo tanto, las podas constituyen una práctica primordial en plantaciones de café, para mantener la sostenibilidad de la producción.



ICTA anfitriona de la LXV reunión de intercambio científico agropecuario PCCMCA



El ICTA fue la anfitriona de la LXV Reunión del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), después de tres años de no realizarla, a causa de la COVID-19.

El tema del intercambio científico fue "Importancia de la agricultura familiar en la seguridad alimentaria y el desarrollo económico rural durante y después de la pandemia de COVID-19", donde participaron más de 250 personas, de 16 países, del 27 al 30 de junio, en la ciudad de Antigua Guatemala.

La inauguración del congreso científico internacional fue a través del Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación, Edgar de León, quien resaltó: "Acá es donde surge lo que yo le llamo la "magia" porque se une el conocimiento y la técnica que en el campo despertó la curiosidad en muchos, a partir de observaciones, claro está, que ésta tiene un propósito ¡producir más alimentos y de mejor calidad! Sabemos que la estrategia de este programa es integrar en cada reunión a los integrantes en la mejora de un cultivo y aportar conocimiento para la solución de determinada temática que tenga que ver con el sector".

El ICTA recibe reconocimiento por su 50 Aniversario

Por el 50 Aniversario del ICTA, la Alianza Bioversity International y CIAT, hizo entrega de un reconocimiento al ICTA que dice: "Tras una historia de extraordinaria dedicación a la investigación y la transferencia de conocimiento para el desarrollo rural agrícola".

El reconocimiento fue entregado por Jenny Wiegel, Coordinadora Regional para Centroamérica de dicha Alianza; quien destacó: "Este es un momento para celebrar los logros de los últimos 50 años; y un punto de partida de los otros 50 años, que vienen de un mundo de posibilidades donde el mundo sigue enfrentando retos cada vez mayores. Nosotros como alianza, queremos celebrar junto con ustedes y ser parte de esa historia que sigue haciendo el ICTA, en el contexto de innovación. ¡y vamos por 50 años más!".



Valoramos el conocimiento científico internacional en pro de la investigación agrícola del país

Steve



James



Félix



Daniel



Federico



La noche del 27 de junio, la ciudad de Antigua Guatemala, se vistió de gala, porque fue partícipe de grandes e innumerables emociones vividas, en la entrega de reconocimientos a Steve Beebe, James Beever, Félix San Vicente, Daniel Debouck y Federico Díaz.

Destacados científicos internacionales que han contribuido en el desarrollo de la agricultura del "País de la Eterna Primavera", a través del 50 Aniversario del ICTA, por medio de las instituciones que representan, como el CIAT, CIMMYT, CIP y la Universidad de Puerto Rico.

Reconocemos el esfuerzo y contribución en el desarrollo de la agricultura



La noche del 27 de junio, la ciudad de Antigua Guatemala, tuvo la oportunidad de agradecer a César Azurdia, María Febres, Danilo Dardón y Albaro Orellana, científicos guatemaltecos que han contribuido con el ICTA y trabajado en la generación de tecnologías agrícolas, en beneficio de la población guatemalteca.

Agradecimiento al Doctor Azurdia por el apoyo que ha dado en la investigación, fortalecimiento de capacidades, especialmente el fortalecimiento a los laboratorios.

Si hablamos de aliados hemos tenido grandes personalidades, *tenemos esos brazos que ayudan, esas palancas que nos hacen más fuerte*, tenemos a la representación del IICA, que ha sido una ayuda muy grande para el ICTA, sobre todo en su fortalecimiento.

Danilo Dardón laboró para el ICTA más de 43 años; principalmente en el manejo de plagas y enfermedades; y Albaro Orellana, por más de 25 años en recursos fitogenéticos, fundador del banco de germoplasma institucional.

Productores aprenden como darle valor agregado a sus cosechas



Durante el 24 y 25 de julio del año en curso, en la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de Alimentos del ICTA, la especialista en tecnología de alimentos Vanessa Illescas impartió el Taller "Buenas practicas de manufactura y procesamiento de loroco", a 18 productores de la Asociación Jerezana de Desarrollo Agropecuario, Jutiapa (AJEDA), Asociación de Agricultores de San Miguel Conacaste, El Progreso (AASM), de la Aldea San Manuel Chaparrón, Jalapa y a productores de Chiquimula; y a una educadora para el hogar del MAGA Chiquimula.

ICTA contribuye en formación agrícola de estudiantes



Con el fin de motivar a estudiantes de la Escuela de Formación Agrícola (EFA) de San Marcos, a innovar e implementar tecnología en los procesos agrícolas, la SENACYT desarrolló el taller "Agricultura digital en Guatemala y su implementación", el 13 de julio.

El especialista del ICTA Juan Josué Santos, presentó el tema sobre implementación de herramientas tecnológicas para mejorar la producción y promover el desarrollo productivo, en el departamento de San Marcos.

Conmemoración del Día Nacional del Maíz



Para conmemorar el Día Nacional del Maíz, el personal técnico, administrativo y operativo del Centro de Producción de San José La Máquina, realizaron una serie de actividades, donde dieron a conocer la importancia del cultivo de maíz para Guatemala.



En las actividad participaron estudiantes, agricultores y público en general, quienes degustaron platillos a base de maíz ICTA B-7, camote biofortificado ICTA Dorado e ICTA Pacífico, yuca ICTA Izabal y fresco (horchata) a base de arroz ICTA Robusta.

ICTA participó en reuniones de trabajo para implementar estrategia al cambio climático en Región SICA



La reunión tuvo como objetivo apoyar la implementación de la estrategia de carbono neutralidad y adaptación al Cambio Climático del Sector Agricultura, Forestería y otros usos de la tierra (AFOLU de la Región SICA), a través del Taller “Iniciativas para la innovación en la generación y uso de información agroclimática y agronómica para el Corredor Seco Centroamericano y las zonas áridas de la República Dominicana” con representantes de los INIAs de la región, del 31 de agosto al 1 de septiembre.

Encuentro para reactivar la investigación agrícola en la región SICA



El Grupo Técnico de Investigación, Tecnología, Transferencia e Innovación del Consejo Agropecuario Centroamericano, sostuvieron reunión en Panamá, este Grupo lo integran los representantes de los institutos nacionales de investigación de 7 países, ICTA-Guatemala, DICTA-Honduras, CENTA-El Salvador, IDIAP-Panamá, INTA-Costa Rica, INTA Nicaragua e IDIAF-República Dominicana.

La reunión fue un encuentro que marcó la reactivación del trabajo del grupo técnico, además se tuvo la participación de socios estratégicos regionales, quienes compartieron con los participantes los esfuerzos desarrollados desde cada una de sus instancias

Productores de Huehuetenango son fortalecidos con procesos de producción de semillas certificadas



El 24 de agosto, con el objetivo de conocer procesos de producción, procesamiento y almacenamiento de semillas de frijol y maíz, productores de Huehuetenango, estuvieron en las instalaciones centrales del ICTA.

Edwin Argueta, especialista en tecnología de semillas, les explicó la importancia en la producción de semillas certificadas y aspectos legales que se deben cumplir ante el MAGA, manejo agronómico de los cultivos de maíz y frijol, aislamientos de los campos de producción de semillas, descontaminación para que la semilla cumpla con los estándares de calidad, establecidos en la certificación de semillas.

El especialista destacó la relevancia en todas las etapas de cuarentena, limpieza y clasificación, tratamiento y embolsado de la semilla; y la humedad requerida para su almacenamiento que es entre el 12 % y 13 %.



Validación de clon de papa con alto contenido de hierro y zinc



Durante el periodo de abril a agosto de 2023, el equipo de validación y transferencia de tecnología del ICTA, validaron un clon de papa con alto potencial de rendimiento bajo la tecnología del agricultor.

El objetivo es contribuir al incremento de los rendimientos del cultivo de papa y proveer de nuevos cultivares con alto contenido de minerales (hierro y zinc) y vitamina C, para contrarrestar los problemas de desnutrición en la población guatemalteca, el ICTA está validando el clon de papa ICTA B-29.

Productores de Huehuetenango son fortalecidos con procesos de producción de semillas certificadas



El Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA) Costa Rica, ejecuta el proyecto Cooperación Triangular para el Fortalecimiento de las Capacidades de Tecnología Hortícola en el Corredor Seco Centroamericano (HORTINNOVA), con el objetivo de fortalecer el desarrollo de capacidades en tecnologías hortícolas en el Corredor Seco Centroamericano, financiado por la República de Corea del Sur (KOICA).

Roberto Ramírez y Luis Sánchez, representantes del proyecto HORTINNOVA, en compañía del equipo técnico de investigación de hortalizas del ICTA, visitaron áreas de producción de hortalizas bajo condiciones protegidas, en los departamentos de Zacapa y Chiquimula, el 7, 8 y 9 de agosto, donde compartieron experiencias con productores locales



Trasferencia de tecnología en el cultivo de rosa jamaica



A través de un día de campo fueron capacitados 25 agricultores y técnicos de los departamentos de Zacapa y Chiquimula, en el manejo agronómico del cultivo de rosa jamaica, con el apoyo de Cáritas Arquidiocesana y Catholic Relief Services (CRS).

Productores aprenden a darle valor agregado a la rosa de jamaica



El 17 y 24 de agosto del año en curso, en la Planta Piloto de Ciencia y Tecnología de Alimentos del ICTA-Chimaltenango, la especialista en tecnología de alimentos Vanessa Illescas, capacitó a 39 productores de rosa jamaica, con apoyo financiero de Caritas Baja Verapaz y Zacapa.

El fin de fortalecer las capacidades de los productores que están o estarán cultivando rosa jamaica, en los municipios de Olopa, Jocotán y Camotán, Chiquimula; Zacapa y Rabinal, Baja Verapaz, especialmente con la elaboración de nuevos productos como: manjar, mermelada, gringas, concentrado y pie de rosa de jamaica.

Extensionistas son capacitados en sistema de dobles surcos



Con el propósito de promocionar la tecnología del sistema doble surco con el cultivo de papa, en el altiplano central, fueron capacitados 41 extensionistas del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación (MAGA) de los departamentos de Sacatepéquez y Chimaltenango, un grupo el 16 y el otro el 17 de agosto, por el especialista Adán Rodas.

Estudiantes son motivados a utilizar tecnología agrícola



Estudiantes de agricultura de la Escuela de Agricultura De Nororiente (EANOR) y del Centro Universitario de Zacapa (Cunzac) participaron en un taller de agricultura digital impulsado por el Vicepresidente de la República, Guillermo Castillo Reyes, y la Secretaría Nacional de Ciencia y Tecnología (SENACYT), el 22 de agosto.

Derian Corado, técnico del ICTA, motivó a los asistentes a utilizar la tecnología generada por el instituto, para mejorar procesos de producción y tener mejores rendimientos con las semillas mejoradas y otras tecnologías generadas por el ICTA a través de sus 50 años de creación.

Agricultores aprenden manejo agronómico de semillas mejoradas



Con el fin de fortalecer a agricultores del departamento de Chiquimula a través de los Centros de Aprendizaje para el Desarrollo Rural del MAGA, el especialista José Luis Sagüil, capacitó a 105 agricultores con buenas prácticas de producción de frijol, variedades mejoradas, ICTA Patriarca e ICTA Chortí; del 16 al 18 de agosto, en los municipios de Camotán, Chiquimula y Quezaltepeque. La capacitación fue con el apoyo financiero del Programa CRIA.

Fortalecimiento a infraestructura institucional



El 14 de agosto a través de un acto el Gerente General del ICTA, Julio García y la representante del IICA Guatemala, María Febres, inauguraron la remodelación de las oficinas administrativas, el taller mecánico, la construcción de un salón de usos múltiples y una bodega de almacenaje.

Con el apoyo financiero del USDA e IICA Guatemala, a través del Programa CRIA se está fortaleciendo la infraestructura institucional.

Nos sentimos más comprometidos con el desarrollo sostenible de la agricultura del país



En conmemoración del 50 Aniversario del ICTA, el personal del Centro de Producción del Altiplano Occidental Labor Ovalle, el 8 de septiembre, realizaron actividades para resaltar la labor de investigación, validación y promoción de tecnologías puestas a disposición del sector agrícola, principalmente en dicha región.

Eduardo Álvarez, Concejal Primero de la Municipalidad de Olintepeque, resaltó: “50 años se escucha fácil, pero son 50 años de lucha, experiencia, sacrificio, de mucha dedicación, nos orgullece ser parte de este evento, porque nos representan, es una institución que está en el municipio y ha ayudado a muchos agricultores, y profesionales que se han formado en el ICTA”.

Presentación de resultados preliminares de proyecto sobre fertilidad del suelo



El 7 de septiembre, en Costa Rica, fue realizada la Reunión Anual del Proyecto “Investigación para la mejora de la fertilidad del suelo, mediante la aplicación de la tecnología de transformación de estiércol en abono”, financiado por KoLFACI y ejecutado por el ICTA.

Participaron investigadores principales de Colombia, Costa Rica, Guatemala, Honduras, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú y representantes de KoLFACI, quienes presentaron los avances del proyecto en su país, por el ICTA participó Javier Orantes.

Investigadores presentan resultados sobre podas en el cultivo de café



Investigadores de los institutos de investigación de Bolivia, Perú, Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Guatemala, El Salvador y Honduras; participaron en la reunión anual de presentación de resultados del cultivo de café, del 4 al 8 de septiembre en la sede del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).

Aroldo García, Director de Frutales, presentó los resultados del proyecto “Investigación participativa sobre variedades y tipos de poda, con programas de fertilización para incrementar la producción del café de los pequeños agricultores”, coordinado por el CATIE y financiado por la Iniciativa de Cooperación entre Corea y América Latina para la Alimentación y la Agricultura (KoLFACI).

El mencionado proyecto es ejecutado en comunidades de los departamentos de Alta Verapaz, Chimaltenango y Huehuetenango, donde se han realizado diferentes técnicas de poda (podas de bandolas, poda selectiva del productor, poda media, poda de despunte y esqueleto, entre otras).

Promoción de tecnologías agrotecnológicas en Huehuetenango



Las ferias de semillas son un instrumento para llamar a la conciencia de las comunidades de agricultores sobre la importancia de la diversidad en las especies cultivadas.

La feria reúne a agricultores de varias comunidades, quienes exhiben productos y semillas que cultivan.

Como ICTA nuestro compromiso es contribuir con la productividad del país, transmitiendo conocimientos, generando y promoviendo nuestras tecnologías agrotecnológicas en el país.

En la II y V Feria de la Agrobiodiversidad, celebradas respectivamente, el 20 en Santa Eulalia; y 27 de septiembre en Todos Santos Cuchumatán, promovidas por Asocuch, aliado en el desarrollo agropecuario de la región del altiplano occidental, estuvimos intercambiando conocimientos con agricultores, estudiantes y técnicos. Asistieron aproximadamente 600 productores.

Participamos en gira técnica de campo para evaluar zonas productoras de arroz



Con el objetivo de formar parte del Fondo Latinoamericano para Arroz de Riego (FLAR), la Asociación Guatemalteca del Arroz (ARROZGUA), organizó una gira técnica de campo en las tres zonas arroceras del país (norte, oriente y sur), del 30 de agosto al 1 de septiembre.

La gira fue dirigida por el experto Luciano Carmona, líder del Programa de Agronomía y Transferencia de Tecnología del FLAR, acompañados por técnicos del programa de arroz del ICTA, personal de granos básicos del MAGA y representantes de ARROZGUA.

Participación en el II Simposio Ecuatoriano del Maíz



En Ecuador del 03 al 05 de octubre, se realizó el II Simposio Ecuatoriano del Maíz - Ciencia, Tecnología e Innovación, con ponentes nacionales e internacionales; donde se abarcaron temas de fisiología, nutrición, genética, fitomejoramiento, agronomía, protección vegetal y agroindustria.

El objetivo del evento fue difundir los avances en Investigación, desarrollo e Innovación en el cultivo de maíz, para propiciar espacios que faciliten el intercambio de experiencias y conocimientos con ello buscar soluciones tecnológicas a los problemas que afectan la productividad del cultivo, informó Moisés Pacheco, investigador del cultivo de maíz del ICTA.

Franklin Martínez, coordinador del programa de investigación de maíz, presentó la importancia y situación actual del cultivo de maíz en Guatemala,

El evento contó con un día de campo, en el cual los participantes tuvieron la oportunidad de recorrer parcelas de maíz y exposiciones, donde se dieron a conocer los avances en investigación, desarrollo e innovación relacionados con el maíz en el Ecuador; espacios propicios donde intercambiaron y compartieron experiencias.

Contribuimos con el desarrollo del sector productivo de maíz en Baja Verapaz



Con el fin de impulsar a producir semillas mejoradas de maíz en el departamento de Baja Verapaz, la Misión de Taiwán y el ICTA unen esfuerzos en facilitar capacitaciones sobre el tema, a 30 productores de dicha región.

Los productores aprendieron sobre la situación actual del cultivo de maíz, producción de variedades e híbridos, cosecha, poscosecha, procesamiento y acondicionamiento de semillas, entre otras.



Agricultores evalúan nuevas variedades de maíz para el trópico



Agricultores, estudiantes y técnicos del MAGA evaluaron parcelas de prueba de nuevas variedades de maíz amarillo, denominadas ICTA SIAM-01 e ICTA SIAM 05, en la comunidad de Nimacabaj, Rabinal; a través del equipo del Programa de Validación y Transferencia de Tecnología del ICTA San Jerónimo.

Con apoyo de los Estudiantes en Investigación Agrícola, con sede en San Jerónimo Baja Verapaz, se realizó la evaluación a través de un cuestionario sobre las características demostradas en el día de campo.

Promovemos nuestras agrotecnologías con agricultores de Izabal



Con el fin de promover las tecnologías generadas del ICTA, en el Centro de Producción de Cristina durante octubre y noviembre agricultores del departamento de Izabal, tuvieron la oportunidad de participar en días de campo, donde conocieron las características agromorfológicas y se les explicó el manejo agronómico de variedades de semillas de camote, yuca, maíz, frijol, arroz y rosa de jamaica, en la sede del ICTA Cristina, Los Amates, Izabal.



Estudiantes conocen tecnologías de cultivos para la seguridad alimentaria



El equipo de validación y transferencia de tecnología con sede en San Jerónimo, invitó a estudiantes de agronomía a conocer el manejo agronómico de los cultivos de camote, yuca, maíz, frijol, sorgo y rosa de jamaica, importantes para la seguridad alimentaria de dicha región.

Conmemoración de nuestras “Bodas de Oro”



La Alameda, Chimaltenango 17 de noviembre. Durante este año en las sedes del ICTA, ubicadas en los departamentos de Guatemala, Escuintla, Quetzaltenango, Baja Verapaz y Zacapa fueron realizadas diversas actividades para celebrar 50 años de investigación, validación, transferencia y promoción de tecnologías en beneficio de los agricultores del país.

Con la asistencia de autoridades del MAGA, extrabajadores, autoridades y personal del ICTA; conmemoramos nuestras “Bodas de Oro” en la sede de Chimaltenango.

El Viceministro de Desarrollo Económico Rural, y Presidente Suplente de la Honorable Junta Directiva del ICTA, Pedro Rosado, resaltó “Quiero felicitar a todo el personal del ICTA, pasado y presente que han intervenido en el desarrollo de la agricultura; así como, los reconocimientos dados, tanto a nivel nacional como internacional, vamos a seguir en la labor en donde estemos, vamos a seguir apoyando al ICTA. para que el ICTA tenga otra vez esa calidad, ese reconocimiento que fue ejemplo en los años ochenta. Como representante del Ministerio de Agricultura, saben que estamos para servirles”.

Mynor Estrada, Representante Adjunto de la FAO, Guatemala, subrayó: “Todos los que estamos aquí estamos empeñados en tener un país donde la democracia impere. Estoy aquí para llevar el mensaje del presidente electo Don Bernardo Arévalo, porque en enero del 2024, el Gobierno de la Nueva Primavera, comience a trabajar para el servicio de todos los guatemaltecos y guatemaltecas”.

Es de mi agrado estar en este 50 aniversario, el ICTA ha existido durante 50 años y obviamente aquellos precursores de 1973 que tuvieron esa visión, que la ciencia y tecnología era imprescindible para mejorar la productividad del guatemalteco, agregó. Es imprescindible que la ciencia y la tecnología esté, para poder satisfacer la productividad de las pequeñas economías campesinas y eso es el propósito del nuevo gobierno, enfatizó.

Es dignificar a toda su población, pensar en su desarrollo y una sociedad democrática. Vamos por una sociedad más justa, solidaria y equitativa, añadió



A través de 50 años de trayectoria hemos fortalecido al sector agrícola



Julio García, Gerente General del ICTA, destacó: “Nos reúne nuevamente y solemnemente la conmemoración del inicio de operaciones del instituto, hace 50 años. Aniversario de Oro que como trabajadores congratulamos, 50 años de congregar mentes brillantes, 50 años de aportar al desarrollo agrícola, 50 años de historia y 50 años de un legado y que ha dejado huella en el sector agrícola”.

Quiero aprovechar este espacio para agradecer a todos los actores involucrados, que nunca han perdido la fe en el que hacer del ICTA, a las diferentes instituciones del sector público, privado, que han estrechado lazos de trabajo, agregó el Gerente General.

También tenemos aliados estratégicos, que han tenido la fe en la investigación agrícola para el desarrollo de nuestros agricultores y de esa manera han fortalecido directa e indirectamente a programas y a nuestra institución, indicó.

En los últimos años hemos logrado beneficiar a más de 40 mil agricultores a través de la promoción y transferencia de tecnología, se han producido más de 15 mil quintales de semilla mejorada y más de 10 mil quintales de semilla biofortificada de granos básicos;

Más de un millón y medio de semillas, biofortificadas de camote y no biofortificadas de yuca, las cuales fueron puestas a disposición de los agricultores por medio del MAGA; y en el marco del convenio que tenemos con dicho ministerio se han capacitado a más de 1,300 extensionistas en temas de manejo agronómico de cultivos y uso de variedades mejoradas en maíz, frijol, arroz, papa, yuca y camote, agregó.

Hago un llamado a la unidad, mantengamos ese fervor de ser familia, la familia del ICTA, reciban mis felicitaciones por un aniversario más; la actitud por la entrega y pasión en el desarrollo de todas las actividades que día con día se realizan para el instituto, enfatizó.

Siéntanse orgullosos de haber sido y ser parte de esta historia y de este legado, expresó.

Y con ésta finalizamos con las celebraciones de los 50 Años en los centros de investigación, pero el legado continúa, que sean ¡50 Años más para el ICTA!”.

Tenemos manos que nos ayudan a cumplir con nuestro objetivo

Con el objetivo de continuar con el desarrollo de la ciencia y tecnología agrícola en el país, el 6 de noviembre se suscribió una alianza estratégica con el Registro de Información Catastral (RIC).

El objetivo es establecer un marco de coordinación interinstitucional en actividades catastrales, promover la colaboración entre el ICTA y el RIC, a través del intercambio de conocimientos en materia de gobernanza de la tierra, desarrollo territorial y catastral, por medio de talleres, cursos libres, diplomados, seminarios o congresos, entre otros; que incidan en el bienestar social y desarrollo rural regional.

La alianza fue firmada por el Gerente General del ICTA, Julio García, y Acxel De León Ramírez, Director del RIC, en compañía del Ministro de Agricultura, Edgar De León.

El acto de la firma asistieron los autoridades ministeriales del MAGA y del RIC.



ICTA participó en reunión estratégica de investigación regional



Durante el 8 al 10 de noviembre se congregó el Grupo Técnico de Investigación, Tecnología, Transferencia e Innovación del Consejo Agropecuario Centroamericano (GT-ITTI CAC), en las instalaciones del Centro de Investigación de Agricultura Tropical (CIAT), formado por los gerentes o directores generales de los institutos de investigación de Centroamérica.

En la reunión fue validado el plan de trabajo 2023-2024, fueron presentados avances regionales en biotecnología, avances en el trabajo de mapeo digital de suelos en Centroamérica, entre otros.

Estudiantes conocen tecnologías de cultivos para la seguridad alimentaria



Para promover y transferir las tecnologías generadas, en los cultivos de arroz, sorgo, rosa jamaica y frijol, se realizaron días de campo con agricultores de los municipios de Jutiapa, Quesada y Agua Blanca.

Los agricultores aprendieron sobre las características de semillas mejoradas de arroz ICTA Robusta, sorgo ICTA Rendidor, rosa jamaica ICTA Rosicta, validación de una nueva variedad de frijol negro biofortificada denominada ICTA SAN-97.

Intercambio de conocimientos en el cultivo de cacao con enfoque de agroforestería



A través del proyecto “Evaluación participativa y demostrativa del cultivo del cacao, con clones promisorios y con un enfoque de agroforestería SAF”, ejecutado con productores de los municipios de Cahabón, Alta Verapaz, Chicacao, Suchitepéquez y en Playa Grande, Ixcán, Quiché; liderado por Leopoldo Calel, con el apoyo técnico del CATIE y apoyo financiero del KoLFACI.

El proyecto tiene como fin, demostrar a los productores de cacao que es posible incrementar el rendimiento y obtener beneficios adicionales con los componentes forestales y frutales que se instalan dentro de dicho sistema. se realizaron día de campo con productores de cacao y técnicos del MAGA, en la sede experimental del ICTA-Playa Grande, y en la finca Bulbuxyá, San Miguel Panán, Suchitepéquez.

Estudiantes de agronomía del sur aprenden manejo de cultivos para la seguridad alimentaria



El 2 de noviembre estudiantes de agricultura de la costa sur, conocieron diferentes tecnologías disponibles para dicha región, en el Centro de Producción del Sur del ICTA.

La explicación fue facilitada por el equipo de validación y transferencia de tecnología del ICTA con sede en el municipio de San José La Máquina, en los cultivos de yuca, rosa jamaica, maíz, arroz y frijol, variedades e híbridos mejorados por el ICTA.

Intercambio de conocimientos en el cultivo de cacao con enfoque de agroforestería



Con el fin de transferir el conocimiento para que el agricultor o extensionista aplique técnicas en el campo y obtenga mejores rendimientos; así como, promover las agrotecnologías de cultivos básicos para la región del oriente, en la sede del ICTA, ubicada en Estanzuela, Zacapa, fueron sembradas parcelas de los cultivos de sorgo, maíz, frijol, camote y yuca de variedades mejoradas por el ICTA.

En esta jornada atendimos a 200 personas, entre agricultores, extensionistas, técnicos y estudiantes agrícolas, informó José Luis Sagüil, Investigador del Programa de Validación y Transferencia de Tecnología con sede en Zacapa.

Fortalecimos conocimientos en fertilidad de suelos a extensionistas de Sacatepéquez



Con el objetivo de fortalecer conocimientos técnicos en suelos, autoridades del ICTA y del Colegio de Ingenieros Agrónomos con sede Chimaltenango, coordinaron el curso "Técnicas de diagnóstico de la fertilidad del suelo y manejo de la nutrición de cultivos".

El curso fue impartido a 26 extensionistas del departamento de Sacatepéquez, por el especialista del ICTA Adán Rodas, del 28 al 30 de noviembre en la sede del ICTA Chimaltenango, quien informó sobre la importancia de hacer diagnósticos del suelo previo a sembrar, para saber si el suelo cumple con los nutrientes requeridos del cultivo.

Así mismo, a través de la unidad de divulgación del ICTA, se facilitaron 16 carpetas con manuales y folletos de recomendaciones agrotecnológicas de los cultivos de maíz, frijol, yuca, camote, papa y aguacate, entre otros, para cada agencia de extensión agrícola.

Participamos en la feria de la agrobiodiversidad y del cordero



La Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes (Asocuch) realizó la XXV Feria Rural del Cordero y XII Feria de la agrobiodiversidad con énfasis en los cultivos de maíz, frijol y papa, del 10 al 13 de noviembre, en el Cantón Planes del Cordero, Aldea la Capellanía Chiantla .

La feria destacó la importancia de la agrobiodiversidad, especialmente relacionada con la seguridad alimentaria, resaltando la necesidad continua de conservación y generación de tecnologías mejoradas. De acuerdo a información de Asocuch, a la feria reunió a más 500 personas.

Investigadores presentan resultados de proyectos ejecutados en el POA 2023



El Plan Operativo Anual 2023, está basado en los objetivos del Plan Estratégico Institucional 2021-2032, de acuerdo a estos instrumentos de planificación, el personal científico-técnico presentó resultados de 80 proyectos de investigación, validación, y promoción de tecnologías agrícolas, ejecutados durante el ejercicio fiscal 2023; realizado del 18 al 22 de diciembre.

En granos básicos, fueron presentados proyectos sobre percepciones de las características varietales del híbrido de maíz amarillo ICTA Grano de Oro, diagnósticos agrosocioeconómicos de los cultivos de frijol y arroz en Guatemala.

En el cultivo de papa, un diagnóstico agrosocioeconómico; y uno en el cultivo de fresa en el altiplano central del país, a través del programa de socioeconomía.

Proyectos sobre principales enfermedades que están dañando la producción de maíz y frijol, con el plus de mayor contenido nutricional.

En frijol, enfermedades como el virus del mosaico dorado amarillo con tolerancia a sequía, y megalurothrips usitatus.

En papa se evalúan variedades con resistencia al nematodo dorado y resistencia al tizón tardío como características culinarias; asimismo, evaluación de métodos físicos para disminuir la incidencia de Paratiroza. Además, proyectos en los cultivos de yuca, camote, rosa jamaica, chile cahabonero, tomate, loroco, aguacate, cacao, café, suelos, entre otros.

Para promover el uso de las tecnologías generadas, fue presentada información sobre días de campo, jornadas de transferencia, visitas guiadas y capacitaciones; donde se atendieron a agricultores, extensionistas, técnicos, estudiantes, entre otras personas; en éstos participaron 9,202 (3,998 mujeres y 5,204 hombres) y 10,000 fueron beneficiados con recomendaciones agrotecnológicas (folletos, manuales o guías técnicas de varios cultivos), también disponibles en el sitio web del ICTA.

Cosechamos frutos, producto de las alianzas institucionales



Como parte de los objetivos del convenio entre el MAGA, ICTA, IICA y USDA a través del Programa Consorcios Regionales de Investigación Agropecuaria (CRIA), está el fortalecimiento de la infraestructura institucional del ICTA.

De acuerdo con lo planificado, la representante del IICA Guatemala, María Febres, entregó un salón de usos múltiples y mantenimiento a bodegas de los programas de investigación de maíz y frijol, en la sede del centro experimental del ICTA en La Alameda, Chimaltenango.



También hizo entrega de una bodega administrativa, construida en las oficinas centrales (Bárcena, Villa Nueva).

El Gerente General, Julio García, agradeció a la representante del IICA, María Febres; expresando que los dichos aportes recibidos están fortaleciendo las capacidades institucionales para mejorar la investigación agrícola en el país y que ésta llegue principalmente a los agricultores.

Con el mantenimiento a las bodegas de los programas de maíz y frijol, no sólo se está fortaleciendo la investigación, si no se está motivando a los investigadores.



Fortalecimos conocimientos en fertilidad de suelos



Con el fin de fortalecer conocimientos en fertilidad de suelos, a los agremiados del Colegio de Ingenieros Agrónomos de Guatemala (CIAG), el ICTA en coordinación con la sede del CIAG Chimaltenango, coordinador el curso "Técnicas de diagnóstico de la fertilidad del suelo y manejo de la nutrición de cultivos".

"Uno de los principales indicadores de la fertilidad de los suelos está relacionado con su contenido de materia orgánica. En los sistemas agrícolas, ésta se adiciona al suelo con la incorporación de residuos de cosecha, abonos verdes o por la aplicación de abonos orgánicos", indicó Adán Rodas, especialista en suelos, quien impartió el curso.

El curso fue recibido por 80 agremiados del CIAG a nivel nacional, durante 32 horas, los viernes, del 18 de noviembre al 8 de diciembre, en la sede del Centro Experimental del ICTA Chimaltenango.

En la clausura participó el Gerente General, Julio García, quien resaltó la importancia de la vinculación del ICTA y el CIAG para hacer una Guatemala más productiva.

A los participantes les fue otorgado un diploma, por autoridades del CIAG e ICTA.

Alianza para mejorar el cultivo de arvejas en el altiplano central



A través de una alianza estratégica con Opus Seed LLC, se unen esfuerzos para evaluar germoplasma de arvejas, con el objetivo de encontrar variedades que se adapten al altiplano central de Guatemala, para mejorar la producción de los agricultores; informó el Gerente General, Julio García, en la reunión que sostuvo con Jennifer Trapp y Miguel Grajales.

2023, un año histórico en el diario de la ciencia y tecnología agrícola



Finalizamos este 2023, año de nuestro 50 Aniversario, el 10 de mayo de 1973 fue inaugurado oficialmente el ICTA, un día muy especial donde germinó la esperanza para hacer de Guatemala un país más productivo. Este noble instituto de conformidad con el artículo 3 de su Ley Orgánica (Decreto Legislativo No. 68-72), es la institución de derecho público responsable de generar y promover el uso de la ciencia y tecnología agrícolas en el sector respectivo.

El ICTA ha sido y es una gran escuela, ha generado tecnologías para productores de acuerdo a las necesidades del sector agrícola, principalmente para pequeños agricultores.

El ICTA está vinculado con compromisos del gobierno, Plan Nacional de Desarrollo Katún 2032; Política de Seguridad Alimentaria y Nutricional; Política de Desarrollo Rural Integral (PNDRI); Política Nacional de Desarrollo Científico y Tecnológico, entre otras.

A nivel internacional con los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS), directamente con el Objetivo 2 "Poner fin al hambre, lograr la seguridad alimentaria y la mejora de la nutrición y promover la agricultura sostenible".

En síntesis el ICTA es la única institución estatal que hace investigación agrícola en Guatemala, en beneficio de las familias guatemaltecas del país de la eterna primavera.

Actualmente el ICTA tiene a disposición semillas mejoradas de variedades e híbridos de granos básicos que se adaptan a las condiciones de producción del oriente, norte, sur y occidente guatemalteco, algunas de éstas con mayor contenido nutricional en maíz y frijol y camote.

También semillas mejoradas de hortalizas y frutales, entre otros; que se caracterizan por ser resistentes o tolerantes a enfermedades, especialmente en los cultivos de papa, camote y yuca.

Nuestro fin es que las tecnologías generadas lleguen a las manos de las familias guatemaltecas, con ello contribuir a tener un país productivo, sin niños con desnutrición, sin mujeres lactantes con anemia, con la colaboración de alianzas estratégicas y apoyo del Gobierno.

El 2023 fue un año histórico para el ICTA, celebramos 50 años de esfuerzo, dedicación y pasión por lo que hacemos, 50 años de crecer, innovar y superar desafíos, 50 años no solo es un número, es la suma de millones de momentos, decisiones y acciones que han llevado al ICTA a celebrar su 50 Aniversario.

3. Informe financiero

Fuente de Financiamiento (FF)	Nombre de la FF	Asignado Vigente	Recibido	Gastado
11	Ingresos Corrientes	5,000,000.00	5,000,000.00	4,862,301.12
21	Ingresos Tributarios IVA Paz	30,216,251.00	30,000,000.00	29,598,902.77
31	Ingresos Propios	1,981,803.00	2,474,673.86	1,572,382.26
32	Disminución de Caja y Bancos de Ingresos Propios	15,926,146.00	15,926,146.00	13,081,441.59
Total		53,124,200.00	49,939,124.05	49,115,027.74

4. Nuevas publicaciones



Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas



1. Oficinas Centrales
Km 21.5 Carretera al Pacífico,
Bárcena, Villa Nueva, Guatemala
Tel. PBX 6670-1500

2. Centro de Producción del Norte,
San Jerónimo (CEPNOR)
Km. 146.5 Carretera a San
Jerónimo, San Jerónimo, Baja
Verapaz
Tel. 7940-2903

3. Centro de Producción del Norte,
Playa Grande (CEPNOR)
Playa Grande, Ixcán, El Quiché

4. Centro de Producción del Norte,
Fray Bartolomé de las Casas
(CEPNOR)
4a. avenida 3-97 zona 2, Barrio
Magisterio, Fray Bartolomé de las
Casas, Alta Verapaz

5. Centro de Producción del Norte,
Panzós (CEPNOR)
Finca Boca Nueva, Panzós, Alta

6. Centro de Producción del Oriente,
Zacapa (CEPOR)
Finca El Oasis, Estanzuela, Zacapa

7. Centro de Producción del Oriente,
Cristina (CEPOR)
Km. 210 carretera al Atlántico, Finca
Cristina, Los Amates, Izabal

8. Centro de Producción del Oriente,
Jutiapa (CEPOR)
Aldea Río de La Virgen, Jutiapa,
Jutiapa Tel.7792-9103

9. Centro de Producción del Sur,
Cuyuta (CEPSUR)
km. 83.5 antigua carretera al Puerto
de San José. Cuyuta, Masagua,
Escuintla

10. Centro de Producción del Sur,
Nueva Concepción (CEPSUR)
Parcela A 49, calle del banco. Nueva
concepción, Escuintla

11. Centro de Producción del Sur,
San José La Máquina (CEPSUR)
Parcela A-5, San José
La Máquina, Suchitepéquez

12. Centro de Producción del
Altiplano Central, Chimaltenango
(CEPALC)
1ª. Calle 3-85 zona 9, La Alameda,
Sector B, Chimaltenango,
Tel. 7839-1813

13. Centro de Producción del
Altiplano Occidental,
Quetzaltenango (CEPALO)
Km. 3.5 carretera a Olintepeque,
Quetzaltenango
Tel. 7763-5097 / 7763-5436

14. Centro de Producción del
Altiplano Occidental,
Huehuetenango (CEPALO).
Ciudad de Huehuetenango

15. Centro de Producción del
Norte, Petén (CEPNOR)
Km. 75.4 La Libertad, Petén



Años de investigación para el desarrollo agrícola