

Memoria Técnica Mesa de Recursos Naturales



Biofortificación de cultivos y adaptación climática para la
Seguridad Alimentaria y Nutricional

Biofortificación de cultivos y adaptación climática para la Seguridad Alimentaria y Nutricional

Una publicación de la Editorial DICTA de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, dependencia de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), a través del Comité Organizador de la 64 reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA).

Contenido: Investigadores participantes
Compilación: Secretarios de cada mesa técnica
German Rivera / Informática DICTA
Estela Aguilar / Proyectos DICTA
Dania Estrada / Gestión del Conocimiento DICTA
Imagen del evento: Darlan Bautista / UCI SAG DICTA
Producción y edición: Miriam Villeda / Gestión del Conocimiento DICTA

Se permite el uso parcial o total de la obra, siempre y cuando se cite la fuente y sea para fines educativos, no de lucro. Prohibida su venta.

MAYO 2019



El dispositivo electrónico para almacenamiento de información USB, entregado en la 64 reunión del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), ha sido proporcionado por FONTAGRO, para colaborar con la documentación, uso de información y gestión del conocimiento.

Presentación

El Gobierno de la República de Honduras, a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y con la coordinación de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), conjuntamos esfuerzos con el Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA), y el valioso acompañamiento de cooperantes nacionales e internacionales, organizaciones, instituciones, empresa privada y academia entre otros, para disponer este espacio de intercambio de conocimientos para el desarrollo agropecuario y por ende para el desarrollo social de las familias agricultoras de la región mesoamericana.

La 64 reunión anual del Programa de Cooperación Centroamericana para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), tuvo como slogan la “Biofortificación de cultivos y adaptación climática para la Seguridad Alimentaria y Nutricional”, un trinomio de factores de alta prioridad en la actualidad.

En Honduras, en SAG DICTA, así como en la región mesoamericana, nos hemos sumado a la biofortificación como estrategia para contribuir a mejorar los niveles de nutrición de la población en nuestros países. La agricultura no solo es producir, se trata de alimentar y alimentar nutritivamente.

Es apasionante la razón de nuestro trabajo, son satisfactorios los resultados cuando aportan grandemente, como la liberación de un material y ver después ese material, en los campos de nuestros productores o en el plato de comida en la mesa de una familia.

Es necesario que nuestro enfoque sea integral y además sostenible, que genere inversiones, que alcance a la población con más necesidades y que el pueblo como la comunidad cooperante constaten que se han sabido aprovechar eficientemente los recursos.

Agradecemos a nuestros patrocinadores por su confianza, a los conferencistas por compartir sus conocimientos a los investigadores por su aporte científico y su entrega constante, a los participantes por acalorar y dar razón al evento y al equipo de SAG DICTA por su compromiso.

Para ustedes, nuestras más altas consideraciones;



Guillermo Cerritos Joya
Director Ejecutivo DICTA
Presidente Ejecutivo PCCMCA 2019

Comité Organizador SAG DICTA

| | | |
|-------------------------------|---------------------------|---|
| Presidente Honorario | Mauricio Guevara | Secretario Agricultura y Ganadería |
| Presidente Ejecutivo | Guillermo Cerritos Joya | Director Ejecutivo |
| Vicepresidente Ejecutivo | Juan Gerardo Murillo Gale | Subdirector de Generación de Tecnologías |
| Coordinador General | Narcizo Meza Linarez | Programa de Investigación |
| Secretaría General | Ana Dunnaway | Planificación y Proyectos |
| Comité Técnico | Oscar Cruz Núñez | Programa de Investigación de Maíz |
| Comité de Finanzas | Gabriela Bodden Ponce | Unidad de Administración y Finanzas |
| Comité de Mercadeo | Julieta García | Unidad de Gestión Empresarial |
| Comité de Publicidad y Prensa | Miriam Villeda Izaguirre | Unidad de Comunicación para la Gestión del Conocimiento |
| Comité de Logística | Julia Cruz Pineda | Unidad de Capacitación |
| Comisión de Informática | German Rivera | Unidad de Informática |

Acompañamiento IICA

| | |
|----------------|-----------------------------|
| Franklin Marín | Representante IICA Honduras |
| Antonio Silva | Gestión del Conocimiento |
| Lilian Álvarez | Tecnologías de Información |
| Leizer Pinto | Administración |

Comité Técnico DICTA

| | | |
|---|----------------------|---|
| Coordinador | Oscar Cruz Núñez | Programa de Investigación de Maíz |
| Mesa de Maíz | Oscar Cruz Núñez | Programa de Investigación de Maíz |
| Mesa de Leguminosas | Danilo Escoto | Programa de Investigación de Frijol |
| Mesa de Arroz y Sorgo | Alberto Morán | Programa de Investigación de Sorgo |
| Mesa de Frutales y Café | Elizabeth Santacreo | Unidad de Frutales |
| Mesa de Hortalizas, Raíces y Tubérculos | Karem Velásquez | Unidad de Hortalizas |
| Mesa de Producción Animal | José Obdulio Crozier | Subdirector de Transferencia de Tecnologías |
| Mesa de Recursos Naturales | Marcelino Molina | Unidad de Cultivos Agroindustriales |

EN MEMORIA DE



Dr. Leopoldo Alvarado
(QDDG)



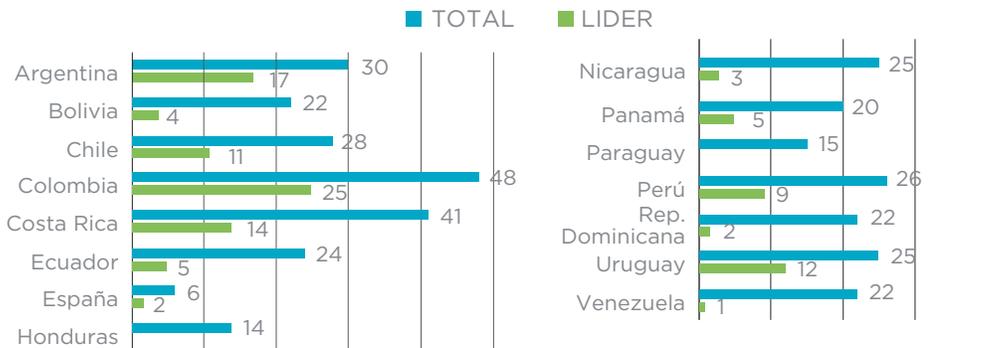
Dr. Elio Durón
(QDDG)

Por su destacado aporte al conocimiento mediante sus investigaciones
para la generación de tecnologías agropecuarias en Honduras

***Reconocimos sus pasos en vida
y los seguimos reconociendo en memoria***

***Comité Organizador PCCMCA
Honduras 2019***

PARTICIPACIÓN DEL PAÍS EN CONSORCIOS Y VECES QUE ACTUÓ COMO LÍDER



PAISES MIEMBROS

| | |
|--|--|
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |
| | |



Argentina es uno de los países fundadores de **FONTAGRO** en el año 1998 con un aporte de **US\$ 20 millones**. Durante los 21 años de membresía, Argentina ha participado de 41 proyectos que representan más de **US\$ 42.8 millones**, de los cuales **US\$ 12,9 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias.



Bolivia es miembro del **FONTAGRO** desde el 2000 con un aporte de **US\$ 2.5 millones**. Durante 19 años de membresía, ha participado de 26 proyectos un valor total de **US\$ 23,5 millones** de los cuales más de **US\$ 9,9 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias. Instituciones bolivianas han liderado cuatro proyectos por más de **US\$ 2.1 millones**.



Chile ha sido parte de **FONTAGRO** desde su creación en 1998 con una contribución de **US\$ 2.50 millones**. Durante los 21 años de membresía, Chile ha liderado 11 proyectos por un valor total de **US\$ 9,3 millones** y participado en total de 34 proyectos con un valor de **US\$ 32,4 millones**, de los cuales **US\$ 11,4 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias.



Colombia ha sido parte de **FONTAGRO** desde su creación en 1998 con un aporte de **US\$ 10 millones**. Durante los 21 años de membresía, instituciones colombianas han participado de 52 proyectos por un monto total de más de **US\$ 47,5 millones**, de los cuales **US\$ 16.467.754** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias. Instituciones colombianas han liderado 25 proyectos por un monto de **US\$ 10,9 millones**.



Costa Rica ha sido parte de **FONTAGRO** desde su creación en 1998 con un aporte de **US\$ 681,000**. Durante los 21 años de membresía, Costa Rica ha participado en 43 proyectos (liderando 14 de éstos) por un monto total de **US\$ 42,7 millones** de los cuales más de **US\$ 12,6 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otros donantes.



Ecuador es uno de los países fundadores de **FONTAGRO** en el año 1998 con un aporte de **US\$ 2,5 millones**. Durante los 21 años de membresía, Ecuador ha participado de 24 proyectos que representan un total de más de **US\$ 29,6 millones**, de los cuales **US\$ 8,9 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias. El INIAP de Ecuador ha liderado/co-liderado cinco de estos 27 proyectos.



España se integró como miembro de **FONTAGRO** en el año 2008 con un aporte de **US\$ 14,7 millones**. Durante los 11 años de membresía, España ha participado en 8 proyectos que representan un total de más de **US\$ 7,6 millones**, de los cuales **US\$ 2,7 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias. El Instituto Vasco de Investigación y Desarrollo Agrario, NEIKER y la Universidad de Lleida han sido líderes de 2 de estos proyectos.



Honduras es miembro de **FONTAGRO** desde el 2005 con un aporte de **US\$ 2,5 millones** y ha participado de 14 proyectos por un total de más de **US\$ 13,6 millones**, de los cuales más de **US\$ 5,6 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias.



Nicaragua es miembro de **FONTAGRO** desde su creación en 1998, con un compromiso de **US\$ 2,5 millones**, de los cuales **US\$ 1 millón** ya fue aportado. Durante los 21 años de membresía, Nicaragua ha participado de 25 proyectos que representan un total de **US\$ 23,6 millones**, de los cuales **US\$ 8,7 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias. Adicionalmente, ha liderado tres de estos 25 proyectos.



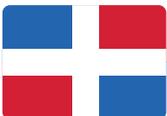
Panamá ha sido miembro de **FONTAGRO** desde su creación en 1998 con un aporte de **US\$5 millones**. Durante los 21 años de membresía, Panamá participó de 25 proyectos por un monto total de **US\$ 26,5 millones**, de los cuales US\$9 millones fueron aportados por el **FONTAGRO** y otras agencias. El IDIAP de Panamá ha liderado cinco de estos proyectos que suman un total de \$ 5.144.070 dólares.



Paraguay es uno de los países fundadores de **FONTAGRO** en el año 1998 con un compromiso de **US\$ 2,5 millones**, de los cuales ya ha aportado **US\$2 millones**. Durante los 21 años de membresía, Paraguay ha participado de 15 proyectos por un monto total de más de US\$16,2 millones de los cuales **US\$ 5,6 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias.



Perú se integró como miembro de **FONTAGRO** en el año 2000 con un aporte de **US\$ 2,5 millones**. Durante los 19 años de membresía, Perú ha participado de 33 proyectos por un monto total de **US\$ 30,1 millones** de los cuales **US\$ 11,2 millones** fueron aportados por el **FONTAGRO** y otras agencias.



República Dominicana es uno de los países fundadores de **FONTAGRO** en el año 1998 con un aporte de **US\$ 2,5 millones**. Durante los 21 años de membresía, República Dominicana ha participado de 22 proyectos que representan un total de más de **US\$27 millones**, de los cuales **US\$ 7,7 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias. El IDIAF de República Dominicana lideró dos de estos 22 proyectos.



Uruguay ha sido parte de **FONTAGRO** desde su creación en 1998 con un compromiso de **US\$5 millones** de los cuales ya ha aportado **US\$ 2.5 millones**. Durante los 21 años de membresía, Uruguay ha liderado 12 proyectos por un valor total de más de **US\$ 10,8 millones** y participado en total en 32 proyectos con un valor total de más de **US\$ 32,5 millones**, de los cuales \$9.8 fueron aportados por el **FONTAGRO** y otras agencias.



Venezuela es uno de los países fundadores de **FONTAGRO** en el año 1998 con un aporte de **US\$ 12 millones**. Durante los 21 años de membresía, Venezuela ha participado de 23 proyectos que representan un total de **US\$ 22.4 millones**, de los cuales **US\$6.8 millones** fueron aportados por **FONTAGRO** y otras agencias.

| PAÍS | CONTRIBUCIÓN (MILLONES DE US\$) | PARTICIPACIÓN EN PROYECTOS (MILLONES DE US\$) |
|----------------------|---------------------------------|---|
| ARGENTINA | 20.00 | 42.80 |
| BOLIVIA | 2.50 | 23.50 |
| CHILE | 2.50 | 32.4 |
| COLOMBIA | 10.00 | 47.50 |
| COSTA RICA | 0.68 | 42.70 |
| ECUADOR | 2.50 | 29.60 |
| ESPAÑA | 14.72 | 7.60 |
| HONDURAS | 2.50 | 13.60 |
| NICARAGUA | 1.00 | 23.60 |
| PANAMÁ | 5.00 | 26.50 |
| PARAGUAY | 2.00 | 16.20 |
| PERÚ | 2.50 | 30.10 |
| REPÚBLICA DOMINICANA | 2.50 | 27.00 |
| URUGUAY | 2.50 | 32.50 |
| VENEZUELA | 12.00 | 22.40 |

Investigaciones

1. Determinación de eficacia de *metarhizium anisopliae* para el manejo de zomposos, ATTA SPP. (*Hymenoptera: Formicidae*)
2. Evaluación de dos inoculantes comerciales (*Bradirhizobium cow pea*) en dos variedades de cacahuate erecto (*Arachis hypogaea* L.)
3. Observaciones sobre la muerte inesperada de plantas perennes leñosas: las “raíces” de un serio problema
4. Evaluación del hongo *paecilomyces lilacinus*, bio-estimulante Agro-Mos® y nemetocida fluopyram, para control del nematodo nodulador *meloidogyne incognita* en plantas de plátano, en invernadero
5. Evaluación de viabilidad de tres hongos entomopatogenos y un antagonista a tres temperaturas de almacenamiento
6. Efecto de dos concentraciones de los nematodos entomopatogenos *heterorhabditis bacteriophora* (Poinar) y *steinernema carpocapsae* (Weiser) para el control de *spodoptera frugiperda* (Smith)
7. Evaluación de tres virus en plantas madres de papa (*Solanum tuberosum*) producidas en cultivo in vitro
8. Caracterización física del suelo de los lotes productivos del CURLA
9. Evaluación de abonos orgánicos a base de pulpa de café en el cultivo de lechuga
10. Estudio de propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en tres sistemas de producción en UNAH-CURLA
11. Evaluación de las fuentes de variación en estudios de interacción genotipo por ambiente en algodón
12. El progreso de las acciones de biofortificación en Brasil
13. Trayectoria de los cultivos biofortificados en noticias de la prensa escrita de Honduras 2016 – 2018
14. Frijol Biofortificado: análisis comparativo de aceptabilidad en Guatemala y Nicaragua
15. Fortalecimiento de la seguridad alimentaria a través sistema de BCS de frijol en Nicaragua

16. Proyecto CDAIS: Desarrollo de capacidades para sistemas de innovación agrícola
17. Experiencias de agroforestería comunitaria y buenas prácticas de gestión de vinculación Universidad Sociedad. Una Honduras
18. Estrategia de ICDF TAIWÁN para combatir el cambio climático e inocuidad alimentaria en Nicaragua
19. Desarrollo de capacidades de extensionistas y productores en Campeche, México.
20. Cadenas agroalimentarias de valor, enfoque estratégico para la competitividad y sostenibilidad de los rubros agropecuarios
21. Correlaciones y análisis de sendero entre características del fruto y semillas de *Caesalpinia ebano* Karst
22. Características morfométricas, anatómicas y viabilidad de semillas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake.
23. Bancos comunitarios de semillas como alternativa para garantizar semilla de frijoles en el norte de Nicaragua
24. Zonificación de áreas para la conservación de parientes silvestres de cultivos mesoamericanos en Guatemala
25. Mayomex, nueva variedad de frijol, tipo flor de mayo, para los valles altos de la mesa central de México
26. Proyecto salvaguardando parientes silvestres de cultivos mesoamericanos
27. Diversificación de productos de panela
28. Seguridad alimentaria en desarrollo comunitario rural Mataguas, Yoro
29. Variedades mejoradas de frijol (*Phaseolus Vulgaris* L.) en Nicaragua: adopción en condiciones climáticas adversas
30. Estudio sensorial de aceptación de camote
31. Monitoreo remoto del desarrollo fenológico de cultivos en interés en Honduras mediante procesamiento de imágenes satelitales
32. El desarrollo del comercio agrícola de El Salvador: aplicación de un modelo gravitacional

DETERMINACIÓN DE EFICACIA DE *METARHIZIUM ANISOPLIAE* PARA EL MANEJO DE ZOMPOPOS, *ATTA SPP.* (HYMENOPTERA: FORMICIDAE)

*Hernán Roberto Espinoza*¹; *Arnold David Cribas*²; *Henry Javier Fajardo*²

El hongo *Metarhizium anisopliae* ha sido usado exitosamente para el manejo del salivazo de la caña (Homoptera: Cercopidae), con la consecuente reducción de insecticidas de amplio espectro. Los zomposos, *Atta* sp. (Hymenoptera: Formicidae), pueden causar daño económico por defoliación en frutales y maderables que van desde el retraso en crecimiento hasta la muerte por defoliación severa. Con el objetivo de explorar alternativas de bajo impacto ambiental para el manejo de zomposos, *Atta* sp., se evaluó una cepa de *M. anisopliae* desarrollada para manejo de salivazo de la caña y producida por el Centro de Producción de Agentes para Control Biológico de plagas en Agricultura de la FHIA. La prueba se realizó en el Centro Agroforestal Demostrativo del Trópico Húmedo (CADETH) de la FHIA, en La Masica, Atlántida, Honduras, utilizando los tratamientos 0, 50, 75, 100 y 125 g de arroz conidiado (2.75×10^9 esporas por gramo, 57% de viabilidad) por nido en aplicación semanal durante ocho semanas consecutivas. Después de 21 semanas de iniciado el ensayo, en los tratamientos con 50 y 75 g de arroz conidiado por semana se registró una reducción de actividad de 90 y 72%, respectivamente, en relación al control, mientras que en los tratamientos con 100 y 125 g de arroz conidiado por semana no se ha registrado actividad desde que se completó la aplicación de tratamientos. Los resultados indican que esta cepa de *M. anisoploie* es capaz de controlar zomposos. El estudio continuará para determinar la dosis mínima efectiva y frecuencia de aplicación para la eliminación de nidos de zomposos.

Palabras clave: Control biológico, hongos entomopatógenos

¹ Entomologo, Departamento de Protección Vegetal, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola, (FHIA), La Lima, Cortés, Honduras.

² Asistente de Investigación, Departamento de Protección Vegetal, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA), La Lima, Cortés, Honduras.

EVALUACIÓN DE DOS INOCULANTES COMERCIALES (*Bradirhizobium cow pea*) EN DOS VARIETADES DE CACAHUATE ERECTO (*Arachis hypogaea* L.)

Samuel Sánchez Domínguez¹; Arquelao Jiménez Cubas²

La fertilización química y orgánica en las leguminosas, especialmente en cacahuate, es poco utilizada en México. Existe la creencia entre los productores de cacahuate, que si se fertiliza, la planta “se va en vicio”, es decir que crece mucho vegetativamente, y que los frutos llenan mal. Los inoculantes tampoco son muy conocidos y usados en este cultivo. Por lo que el presente trabajo tuvo como objetivo conocer la respuesta de dos variedades de cacahuate, a la aplicación de inoculantes comerciales, que contienen bacterias de *Bradirhizobium cow pea*, con el propósito de conocer sus bondades y eventualmente recomendar su uso. La siembra se realizó el 15 de junio de 2016, en un terreno del Ejido de San Marcos Cuauhichinola Morelos, México, localidad que se ubica a 915 msnm, con un clima Aw₀ig, con una lluvia de 660 mm. Se estudió la combinación de Vault, Nitragin Optimize y un testigo con pura agua, en dos variedades comerciales de cacahuate: Mahué y Criollo de Ixcatlán. Esta factorial de 3X2, se estableció bajo el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. La dosis de los inoculantes aplicados, fue el equivalente de 600 ml ha⁻¹. En la etapa de floración, se tomó una muestra de dos plantas de cada uno de las 24 parcelas experimentales. En ellas se midió la altura de planta, el número y peso de nódulos en la raíz. Durante la cosecha se cosechó una muestra de tres plantas. En ellas se registró información de las siguientes variables: número y peso de vainas, peso de la semilla, peso de la cáscara o pericarpio, peso de tallos secos, peso seco de raíz. A todas las variables se les sometió a análisis de varianza, a través del método SAS. Los principales resultados indican que, entre variedades, hubo diferencia estadísticas significativas en la mayoría de variables, con excepción del número y peso de nódulos, y en número y peso de semillas. La variedad Mahué destacó en mayor número de caracteres que la Criollo de Ixcatlán, quien solo resultó ser más alta. Con relación a los inoculantes bacterianos, los resultados señalan que en la mayoría de las variables no hubo diferencias estadísticas. Solo en peso de vaina, número de semillas y peso de cáscara, se notaron diferencias, siempre a favor de Nitragin Optimize. La interacción de variedades por inoculantes no fue significativa, pero existió una tendencia gráfica, a que se presentara. En conclusión la variedad Mahué pareció responder mejor al inoculante aplicado, siendo Optimize el que indujo mejores resultados; Vault fue el segundo mejor, superando siempre solo al testigo. Datos cuantitativos se presentarán durante la presentación, en el evento.

¹ Profesor e investigador, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo Edomex, 56230, e mail: sandomsamuel 28@gmail.com

² Graduado en la generación del año de 2017

OBSERVACIONES SOBRE LA MUERTE INESPERADA DE PLANTAS PERENNES LEÑOSAS: LAS “RAÍCES” DE UN SERIO PROBLEMA

José Mauricio Rivera Canales¹

Las plantas perennes leñosas brindan servicios esenciales a los seres humanos, incluyendo alimento, solaz, oxígeno, madera, energía, compuestos químicos, fibras, mitigación de efectos del cambio climático, etc. En Honduras se ha popularizado el establecer cultivos de perennes leñosos con miras a explotar los servicios que prestan, una actividad cuyo establecimiento suele ser caro y con expectativas de retorno de inversión a muy largo plazo. Durante la presente década en la FHIA se ha recibido un creciente número de muestras de campo obtenidas de plantas perennes leñosas, p.e. cacao, café, rambután, maderables, aguacate, cítricos y otros, para las cuales el remitente solicitaba diagnóstico de la causa de anomalía visible en las plantas, reportada como “marchitamiento” (síntomas típicos de declinación y muerte eventual). Un común denominador en la mayoría de los casos era la presencia de sistemas radiculares malformados debido a notorio enrollamiento estrangulante de raíces secundarias y terciarias alrededor del cuello de la planta o sobre sí mismas. Los síntomas aéreos con bastante frecuencia tendían a evidenciarse en las plantas al iniciar la etapa productiva franca o seguidamente a ella. Aunque en el análisis fitopatológico a partir del tejido involucrado frecuentemente se aislaron hongos, estos fueron descartados como la causa primaria de la anomalía en base a: (a) la diversidad taxonómica y de hábitos de los microorganismos aislados, (b) la diversidad botánica de los hospederos exhibiendo los síntomas, y (c) las circunstancias de ocurrencia. En base a amplia consulta bibliográfica, y a la naturaleza y oportunidad de ocurrencia del “marchitamiento”, se concluyó que este es incitado por las raíces autoestrangulantes que restringen el paso de savia bruta y elaborada, induciendo la planta a utilización de sus reservas y provocando la reducción de su vida productiva y muerte eventual por agotamiento. Dicha malformación radicular es resultado típico de permanencia extremadamente prolongada en vivero y mala práctica en el trasplante a campo, con consecuencias fatales para la planta.

Palabras clave: perennes, raíces malformadas, corta vida

¹Fitopatólogo. Departamento de Protección Vegetal, Fundación Hondureña de Investigación Agrícola (FHIA). Mauricio_Rivera@fhia-hn.org. Apartado Postal 2067, HONDUCOR-San Pedro Sula. Cortes, Honduras.

EVALUACIÓN DEL HONGO *PAECILOMYCES LILACINUS*, BIO-ESTIMULANTE AGRO-MOS® Y NEMATICIDA FLUOPYRAM, PARA CONTROL DEL NEMATODO NODULADOR *MELOIDOGYNE INCOGNITA* EN PLANTAS DE PLÁTANO, EN INVERNADERO

*Santiago Restrepo Jaramillo*¹; *Yuliana Sorto Villalobos*²; *Miguel Cocom Babb*³;

*Rogelio Trabanino Young*⁴

El estudio fue realizado en los invernaderos de malla en la unidad de control biológico de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Los objetivos del estudio fueron, evaluar la efectividad biológica del hongo *Paecilomyces lilacinus* comparado con el bio-estimulante Agro-Mos® y el nematocida químico Verango 50 SC® (fluopyram) para el control de *Meloidogyne incognita* en plantas de plátano. Se utilizó un diseño completamente al azar, cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, 16 unidades experimentales con cinco plantas cada una, 80 plantas en total. Los tratamientos fueron Verango 50 SC® 100% (fluopyram) (1 L/ha), Verango 50 SC® 50% (0.5 L/ha) + AgroMos® (1 L/ha), PAZAM® (*Paecilomyces lilacinus*) (1.25 × 10¹¹ UFC/ha) y testigo. Las aplicaciones se realizaron a los 12, 27, 42 y 57 días después de siembra (DDS), el nematocida Verango 50 SC® se aplicó solo en las dos primeras fechas. Las variables medidas fueron densidad poblacional de *M. incognita* en 100 gramos de suelo, altura de planta (cm), peso fresco radicular (g) y cantidad de nódulos por gramo de raíz, las cuales se midieron a los 27, 42, 57 y 72 DDS, el muestreo fue destructivo. Los tratamientos Verango 50 SC® 100%, Verango 50 SC® 50% + Agro-Mos® y PAZAM® presentaron menor cantidad de nematodos en comparación al testigo. Plantas tratadas con Verango 50 SC® 50 % + AgroMos® presentaron mayor peso radicular, mayor tamaño y menor cantidad de nódulos en comparación con los demás tratamientos a los 72 días de evaluación.

Palabras claves: Biofertilizante, estrategia biorracional, fitonemátodo, nematófago.

¹ Ing. Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), santiago.restrepo120618@gmail.com, C.P. 93

² Microbióloga Industrial, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), rsorto@zamorano.edu, C.P. 93

³ Ing. Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), mcocom@zamorano.edu, C.P. 93

⁴ MSc, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), rtrabanino@zamorano.edu, C.P. 93

EVALUACIÓN DE VIABILIDAD DE TRES HONGOS ENTOMOPATÓGENOS Y UN ANTANGONISTA A TRES TEMPERATURAS DE ALMACENAMIENTO

*Yuliana Sorto Villalobos*¹; *Miguel Cocom Babb*²; *Rogelio Trabanino Young*³

Debido al auge de los plaguicidas biológicos en la agricultura intensiva, existe en el mercado una gran cantidad de estos productos. En la mayoría de los casos estos productos se mantienen y se venden sin ningún cuidado especial para mantener su calidad. Uno de los problemas que con lleva el inadecuado almacenamiento, es la pérdida de la viabilidad de las conidias de productos a base de hongos como ingrediente activo; razón por la cual el objetivo de este trabajo consistió en determinar el tiempo de la viabilidad de las conidias de cuatro diferentes tipos de hongos formulados en polvo mojable y almacenados a tres temperaturas (35°C, 28 °C y 4°C). El estudio se repitió dos veces en tiempo; de junio a octubre de 2017 y de mayo a octubre de 2018. El porcentaje de germinación de las conidias fue monitoreado semanalmente a través de pruebas de germinación. Se utilizó PDA como medio de cultivo para la evaluación del porcentaje de viabilidad después de 16 horas de incubación, tomando como criterio que una espora viable es aquella que ha desarrollado su tubo germinativo tan largo como la mitad del diámetro de la espora. Los resultados indican que *Trichoderma harzianum* durante las primeras 10 semanas, mantuvo entre 94-52% de viabilidad a 28°C; mientras que a 35°C los porcentajes de viabilidad en las primeras seis semanas fue de 94-72%. Luego de 17 semanas de evaluación a 35°C y 20 semanas a 28°C, la viabilidad descendió significativamente hasta 0%. En cambio, en las primeras cuatro semanas, para *Metarhizium anisopliae*, el porcentaje de viabilidad disminuyó de 87-59% a 28°C y de 85-54% a 35°C. Inicialmente el porcentaje de viabilidad, tanto *Paecilomyces lilacinus* como *Beauveria bassiana* fue 90%; para la quinta semana bajó hasta 54% a 28°C, para ambos productos; sin embargo, a 35°C *P. lilacinus* presentó 42% de viabilidad, mientras que *B. bassiana* 39%, en la quinta semana. Por otro lado, en condiciones de almacenamiento de 4°C, la viabilidad se mantuvo con promedios de viabilidad de 90% para *T. harzianum*, 83% *B. bassiana*, 80% *P. lilacinus* y 73% para *M. anisopliae*, durante todo el período de evaluación. Por lo que se concluye que temperaturas bajas (4°C) son ideales para el almacenamiento de hongos formulados en polvos por largos períodos de tiempo.

Palabras clave: Porcentaje de germinación, hongos biocontroladores, conidias.

¹ Microbióloga Industrial, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), rsorto@zamorano.edu, C.P. 93

² Ing. Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), mcocom@zamorano.edu, C.P. 93

³ MSc, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), rtrabanino@zamorano.edu, C.P. 93

**EFFECTO DE DOS CONCENTRACIONES DE LOS NEMATODOS ENTOMOPATÓGENOS
HETERORHABDITIS BACTERIOPHORA (POINAR) Y STEINERNEMA CARPOCAPSAE (WEISER)
PARA EL CONTROL DE SPODOPTERA FRUGIPERDA (SMITH)**

José Saltos Intriago¹; Delvis Izaquirre Sánchez²; Rogelio Trabanino Young³

Los nematodos entomopatógenos tienen gran potencial como control biológico de plagas en la agricultura. El maíz se considera en América latina y el Caribe como la principal fuente de calorías. La necesidad en el cultivo del maíz de un manejo integrado de *Spodoptera frugiperda*, sin dejar residuos ni provocar resistencia del insecto a controles químicos, da la oportunidad al control biológico. Los objetivos del estudio fueron determinar la efectividad de los nematodos *Heterorhabditis bacteriophora* y *Steinernema carpocapsae* a dos concentraciones para el control de larvas de *S. frugiperda* y determinar el estadio larval más susceptible. Se evaluaron seis tratamientos: *H. bacteriophora* y *S. carpocapsae* a 2×10^8 y 4×10^8 de nematodos por hectárea; el insecticida benzoato de emamectina 7.5 g/ha y un testigo aplicado con agua. La evaluación se realizó a nivel de campo. Los datos fueron distribuidos en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y separación de medias con Duncan ($P \leq 0.05$). El uso de nematodos *H. bacteriophora* y *S. carpocapsae* para el control de la plaga *S. frugiperda* es efectivo, en la concentración de 4×10^8 /ha de ambos nematodos es donde se obtuvo el mayor porcentaje de mortalidad de larvas. *H. bacteriophora* y *S. carpocapsae* a 4×10^8 /ha controlaron mejor la larva de *S. frugiperda* en todos los estadios y a 2×10^8 /ha *S. carpocapsae* controló en los estadios primero, cuarto y quinto.

Palabras claves: Cultivo de maíz, estadios, gusano cogollero, mortalidad.

¹ Ing. Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), jmsaltos92@gmail.com, C.P. 93

² Ing. Agrónomo, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), dizaguirre@zamorano.edu, C.P. 93

³ MSc, Escuela Agrícola Panamericana (EAP), rtrabanino@zamorano.edu, C.P. 93

EVALUACIÓN DE TRES VIRUS EN PLANTAS MADRES DE PAPA (*Solanum tuberosum*) PRODUCIDAS EN CULTIVO *IN VITRO*

Estela Yamileth Aguilar Álvarez¹; Breny Leonelsy Velásquez Flores²

El Gobierno de Honduras, con el apoyo y cooperación de la Misión Técnica de la República de CHINA (TAIWAN) ICDF/Taiwán, realiza el Proyecto de Reproducción de semilla de Papa (*Solanum tuberosum*), a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG); es ejecutado por la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (SAG-DICTA), en la Estación Experimental Santa Catarina en la Esperanza, Departamento de Intibucá Honduras. Las altas importaciones del país en semilla de papa mejorada y sus altos precios, incrementan los costos de producción obteniéndose baja rentabilidad en el cultivo, por lo que se espera que estas importaciones se reduzcan en un 75 %. Para la producción de semilla de papa calidad certificada, es necesario garantizar la sanidad fitosanitaria del material genético a utilizar en la siembra, con este propósito se realiza la propagación de plantas *in vitro* de papa, mediante el sub-cultivo de yemas axilares de plantas madres. Esta metodología tiene la ventaja que permite la producción de grandes cantidades de plantas libres de patógenos y la conservación en condiciones controladas de diferentes genotipos. Actualmente se reproduce plantas de la variedad Purén INIA, material procedente del Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria de Chile y liberada en el 2017 en Honduras con el nombre de DICTA-Purén. Para asegurar el estado fitosanitario de las plantas propagadas mediante cultivo *in vitro*, es importante realizar evaluaciones periódicas en las plantas madres. Que permiten asegurar que las plantas están libres de virus y otros patógenos, generando material sano a partir de los sub-cultivos, manteniendo y siguiéndolos protocolos de bioseguridad en las diversas etapas de producción. La evaluación de la presencia de tres virus (Virus X de la Papa (PVX), Virus del Enrollamiento de la hoja de la papa (PLRV por sus siglas en inglés), Virus S de la Papa (PVS) en plantas madres, se realizó a través de la extracción de RNA a partir de tejido vegetal de un total de 327 plantas madres, posteriormente el RNA fue cuantificado y analizado por la técnica de reacción en cadena de la polimerasa-retro-transcriptasa reversa (RT-PCR), utilizando *primers* específicos que detectan segmentos de las cápsidas de los virus en estudio. En los análisis se incluyó un control positivo de ARN de cada virus y un control negativo de ARN de planta sana. Para visualizar los resultados del análisis, los productos de RT-PCR se corrieron a 100 voltios durante 40 minutos en geles de agarosa al 1.5% previamente teñidos con *safeview*, los cuales se colocaron en un transiluminador y se realizó registro digital. El 100% de las plantas madres analizadas resultaron negativas para la presencia de los tres virus en estudio. Los controles positivos mostraron los tamaños correctos de bandas amplificadas reportados en la literatura PVS = 629 pb, PLRV = 330 pb, PVX = 562 pb. Los controles negativos no mostraron ninguna amplificación. Los resultados de los controles validan en su totalidad el test realizado. Se concluye que las plantas madres utilizadas actualmente en la producción masiva de la variedad purén están libres de estos tres virus, los procesos de bioseguridad establecidos en el laboratorio para la multiplicación de plantas son los adecuados asegurando la sanidad de las mismas.

Palabras claves: plantas madre, retrotranscriptasa reversa, primers, sanidad, purén.

¹ Master en Ciencias Agrícolas y Recursos Naturales con énfasis en Biotecnología Vegetal y Diagnóstico de Patógenos de Plantas. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). estevaa@yahoo.com

² Licenciatura en Microbiología con Orientación Industrial. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA). breny.flores2@hotmail.com

CARACTERIZACION FISICA DEL SUELO DE LOS LOTES PRODUCTIVOS DEL CURLA

Suamy Otoniel Paz Izaquirre¹; Angie Alejandra Sánchez López²

La caracterización de las propiedades físicas del suelo es importante para diagnosticar el uso apropiado del mismo, las respectivas prácticas de manejo y medidas correctivas, acorde al sistema de producción requerido y poder dar la recomendación de riego y drenaje y preparación de suelo mecanizada. La importancia del recurso suelo a nivel mundial se ha ido incrementando a través de la gran demanda de materia prima, debido a esto el suelo se ha degradado debido a las malas prácticas agrícolas al usar equipo y maquinaria agrícola. Sin tener un diagnóstico de las propiedades físicas del suelo en su estado actual no podemos incursionar en las diferentes explotaciones agrícolas perennes y agroindustriales. A nivel de Latinoamérica países como Brasil, Argentina, Ecuador y Colombia están realizando diagnósticos de características físicas del suelo para actividades agrícolas con el objetivo de darle un mejor manejo y uso al suelo; para tener una precisión y efectividad en la producción agrícola. En Honduras la situación edafológica está más orientada a la parte de química del suelo y no a la parte física, que es una parte del sistema suelo, donde solo las empresas transnacionales realizan estos estudios garantizando sus inversiones a largo plazo. El productor y el técnico carecen de esta información de gran importancia, para el manejo y uso del suelo por lo que no tienen una producción óptima. Es necesario un análisis previo del suelo para determinar el uso adecuado para que los cultivos expresen su potencial, para recomendar el riego, que empleo de maquinaria agrícola es necesario hacerle o para que tipo de actividad agrícola es recomendable o cómo manejarlo o darle su uso correcto. Es por ello que los objetivos presente estudio son evaluar las características físicas del suelo de los lotes del CURLA, clasificar los suelos de los lotes del CURLA en su estado actual y potencial, evaluar los niveles de compactación de los suelos en los diferentes perfiles hasta 1.20m en el CURLA. La metodología empleada fue la siguiente: Para observar los perfiles de suelo se hicieron calicatas de 1m de ancho por 1 metro de largo y hasta 1.2 m de profundidad con una densidad de 1 calicata / 2 hectáreas, lo significa que es un muestreo semidetallado a cada 100m. Los parámetros físicos de suelos determinados son: textura, estructura, consistencia, color, humedad, profundidad del suelo y los datos se clasificaron según la escala USDA para estudio de suelos y su uso agrícola. Dentro de los principales resultados: El estudio reveló que los del CURLA en su estado actual posean un 52% de suelo clase II, 37% clase III y un 11% de clase IV. Conociendo estos datos se van a aplicar prácticas agrícolas para el acondicionamiento físico de los suelos para llevar el suelo de su estado actual a un estado potencial obteniendo un 73% clase II, 16% clase III y un 11% clase IV.

Palabras clave: Suelo, Características físicas, prácticas agrícolas, mecanización, riego y drenaje.

¹Otoniel Paz Ingeniero Agrónomo – suamy.paz@unah.edu.hn Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (UNAH-CURLA) La Ceiba Atlantida Honduras

² Angie Sánchez Licenciada en Física – angie.sanchez@unah.edu.hn Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico (UNAH-CURLA) La Ceiba Atlantida Honduras

EVALUACIÓN DE ABONOS ORGÁNICOS A BASE DE PULPA DE CAFÉ EN EL CULTIVO DE LECHUGA

*Ramón Andrés Mencía Guevara¹; David Ricardo Reyes Medina¹; Alejandra Sierra Augustinus²;
Mauricio Huete Ramírez³*

La pulpa de café obtenida del proceso del beneficiado húmedo, es fuente de contaminación a cuerpos de agua cercanos a las explotaciones cafetaleras. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de la aplicación de abonos orgánicos elaborados a base de pulpa de café sobre el cultivo de lechuga tipo hoja de roblecv.-Kristine y Versai-. Se evaluaron cuatro tratamientos, compost y bocashi elaborados a base de pulpa de café, comparados con compost y bocashi sin pulpa; todos elaborados en la Unidad de Agricultura Orgánica, Zamorano. Los tratamientos fueron aplicados, a razón de 1.3 kg/m² previo al trasplante y 0.4 kg/m² a los 14 días después de trasplante (DDT). Las unidades experimentales contaron con un área de 2.5 m², donde se sembraron 30 plántulas de lechuga distanciadas a 0.25 m × 0.25 m en tres hileras a tresbolillo. Las variables evaluadas fueron mortalidad (%) a los 14 DDT, peso fresco foliar (g) y radicular (g) a los 14, 21, 28 y 35 (DDT) y rendimiento (kg/ha). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos no tuvieron efecto sobre la mortalidad en ambos cultivares. En el cultivar Kristine, a los 35 DDT, el compost y bocashi elaborados con pulpa obtuvieron un mayor peso foliar (255 g y 274 g, respectivamente) que el compost sin pulpa (223 g). Así mismo, el compost y bocashi elaborados con pulpa obtuvieron un mayor peso radicular (40 g y 44 g, respectivamente) que ambos abonos sin pulpa (36 g). En el cultivar Versai, a los 35 DDT, los abonos tipo bocashi con o sin pulpa obtuvieron un mayor peso foliar (190 g y 196 g, respectivamente) que el compost sin pulpa (169 g). El bocashi con pulpa presentó un mayor peso radicular (36 g) que el resto de los tratamientos (33-34 g). Para el cultivar Kristine, los mayores rendimientos se obtuvieron con los abonos con pulpa y para el cultivar Versai, el mayor rendimiento se presentó en los abonos tipo bocashi.

Palabras claves: compost, bocashi, cultivar,

¹Ingeniero Agrónomo, Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras.

² Profesor Asistente Olericultura. Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano. A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (asierra@zamorano.edu)

³ Docente Fruticultura. Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano. A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (mhuete@zamorano.edu)

ESTUDIO DE PROPIEDADES FÍSICAS, QUÍMICAS Y BIOLÓGICAS DEL SUELO EN TRES SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN UNAH-CURLA

Noé Humberto Paiz Gutiérrez¹; Jesús Alexis Rodríguez Matute²; Breno Augusto Sosa Rodríguez²;
Yuly Samanta García Vivas²; Marden Daniel Espinoza Guardiola²

En los últimos 50 años la degradación de los suelos se ha propagado en el mundo de forma significativa, lo que conlleva a pérdidas en la producción agrícola y una amenaza a la seguridad alimentaria (Verhulst *et al.*, 2015). La importancia de la evaluación de la degradación del suelo radica en que algunos aspectos son reversibles a largo plazo, como la declinación de materia orgánica, o son irreversibles, como la erosión. Por ello estudiar las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo en los sistemas productivos, es un método para observar los niveles de calidad o degradación del mismo a través de su manejo. En esta investigación los sistemas productivos estudiados fueron los siguientes: Bosque natural como referencia, Pastura cultivada con *Digitaria swazilandensis* y un sistema agroforestal con *Gliricidia sepium* y *Ananas comosus*. Los análisis realizados en esta investigación se determinaron por diferentes métodos: Determinación de densidad aparente se realizó por el método del cilindro metálico, la materia orgánica y carbono orgánico total del suelo, se realizaron por el método de digestión húmeda descrito por (Walkley & Black, 1934), la textura se determinó por el método de (Bouyoucos, 1962), pH por potenciometría, el Al⁺³ intercambiable por medio de titulación con Cloruro de potasio al 1N, método descrito por (Alley & Zelazny, 1987), para la identificación de los hongos se procedió a un aislamiento en el medio de cultivo PDA, utilizando claves e identificando en un microscopio eléctrico. Los resultados obtenidos indican que en el sistema agroforestal en cuanto a variables físicas, presenta mejores condiciones para el desarrollo de raíces, mejor infiltración y más apto para el desarrollo de cultivos, no obstante, en los tres sistemas no se encontraron rangos críticos, en todos los sistemas productivos los macro y micronutrientes se encuentra en rangos que van de medio a muy bajo para los cultivos, excepto el Fe y Mn, muy común en suelos tropicales, en cuanto a materia orgánica en el bosque natural y sistema agroforestal presentan las niveles más altos a profundidades de 0-15, 15-30 y 30-50, excepto en profundidades de 50-70 cm, donde la pastura cultivada presenta una mayor fijación de carbono orgánico total a profundidades más elevadas, debido a la dinámica en la mineralización de la materia orgánica. En cuanto a variables biológicas en el sistema agroforestal se observaron mejores condiciones, obteniendo una alta diversidad de hongos y un promedio de 80 lombrices/m², lo que se puede atribuir a la presencia de altos contenidos de materia orgánica y Nitrógeno procedentes de la simbiosis de *Gliricidia sepium* con bacterias del género *Rhizobium*.

Palabras Clave: Conservación de suelo, fertilidad, materia orgánica, cobertura vegetal.

1. Ing. Agrónomo inferí, 2. Docentes - investigadores del departamento de suelos. Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH –Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico CURLA Honduras
noeumberto.paizgutierrez@yahoo.com , yuly.garcia@unah.edu.hn , marden.espinoza@unah.edu.hn ,
breno.sosa@unah.edu.hn, jesus.rodriguez@unah.edu.hn

EVALUACIÓN DE LAS FUENTES DE VARIACIÓN EN ESTUDIOS DE INTERACCIÓN GENOTIPO POR AMBIENTE EN ALGODÓN

Hernando Araújo Vázquez¹; Miguel Espitia Camacho²; Milton Buelvas Guzmán³; María Muñoz Puche³

Esta investigación se propone evaluar la significancia estadística y la importancia de las fuentes de variación (FV) en las pruebas de evaluación agronómica multiambientes (PEAM) en algodón para rendimiento de algodón – semilla (RENDAS), porcentaje de fibra (POFIB) y rendimiento de fibra (RENDIF), en el Caribe Seco (CS) y Húmedo (CH) colombiano. El estudio correcto de FV en los análisis combinado de varianzas (ANCOMVA), relacionados con genotipos (G), ambientes (A) e interacción genotipo x ambiente (GxA), constituyen un problema importante para los fitomejoradores, especialmente cuando se quiere definir el número de ambientes óptimos para identificar y liberar cultivares de mayor rendimiento, adaptabilidad y estabilidad fenotípica en zonas productoras tropicales. Se utilizaron los datos de cuatro PEAM, donde se evaluaron 10 genotipos de fibra media diferentes, empleando el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Cada PEAM estuvo conformada por los resultados de cuatro ambientes representativos del CH y CS. Las PEAM se realizaron durante las cosechas 2003/2004(CH y CS), 2007/2008 (CS) y 2009/2010(CH). Para determinar la significancia estadística de las fuentes de variación (FV) del ANCOMVA se utilizó la prueba de F basada en cuadrados medios (CM) y la importancia de las FV se calculó ponderando en porcentaje la variación de A, G y GxA, sobre el total de la suma de cuadrados (SC) de estas FV. La mayor parte de la variación de la SC para RENDAS en el CS estuvo asociada con el A que fue altamente significativo, representando en promedio el 90,1%, seguido de GxA con 7,4% y G con 2,6%, en el CH se presentó tendencia similar, con una explicación de la variación del A de 71,8%, seguido de GxA con 17,1% y G con 11,1%. Para POFIB la mayor parte de la variabilidad en el CS estuvo asociada con G que fue altamente significativo, con promedio de 74,4%, seguido del A con 18% también altamente significativo y 7,6% para GxA, en el CH el A expresó el 57,2% de la variación, seguido del G con 34,7% y la GxA con 8,1%, siendo las tres fuentes significativas ($p < 0.05$). El mayor aporte a la SC del RENDIF en el CS estuvo dada por el A, el cual fue altamente significativo y explicó en promedio el 87,2% de la variación, seguido de GxA con 8,1% y del G con 4,7%, en CH el efecto del A también fue altamente significativo y respondió por el 64% de la variación de la SC, seguido del G con 18,1% y la GxA con 17,9%. Los resultados de las PEAM de algodón en el CH y CS mostraron tendencia similar en la significancia estadística y en la explicación de la variación de la SC, sobresaliendo los efectos del A, como los más importantes, pero con valores más altos en CS que en CH. La variación debida al A tuvo más efecto en la expresión del RENDAS y RENDIF, por ello se sugiere aumentar el número de ensayos / PEAM en más de cuatro ambientes en el Caribe colombiano.

Palabras claves: Algodón - semilla, Análisis combinado de varianza, rendimiento de fibra, significancia estadística, suma de cuadrados.

¹Ingeniero Agrónomo, estudiante de Maestría de Ciencias Agronómicas (Unicordoba) y Profesional de Investigación, Corporación Colombiana de Investigación Agropecuaria - Agrosavia, Montería – Colombia. email: haraujo@agrosavia.co; ²Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Profesor Titular, Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Córdoba, Montería – Colombia. Email: mmespitia@correo.unicordoba.edu.co; ³Estudiantes y Tesistas del Programa de Ingeniería, Agronómica, Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Córdoba, Montería – Colombia: miltonBgmiltonBg@gmail.com; camila.mupu20@gmail.com.

EL PROGRESO DE LAS ACCIONES DE BIOFORTIFICACIÓN EN BRASIL

J.L. Viana de Carvalho², M. Nuti¹, A. Mello³, G. B. Abreu⁴

La introducción de cultivos biofortificados, variedades mejoradas que tienen un mayor contenido de minerales y vitaminas, tiene el potencial de complementar las intervenciones en nutrición y proporcionar una manera sostenible de combatir la desnutrición. En Brasil, la investigación y desarrollo de alimentos biofortificados se diferencia de las realizadas en otros países por ser el único país en donde se estudian ocho cultivos diferentes al mismo tiempo: calabaza, arroz, camote, frijol, caupí, yuca, maíz y trigo. El objetivo es desarrollar cultivares más nutritivos y con buenas calidades agronómicas y que tengan una buena acogida en el mercado. El estudio comienza en el campo donde los cultivares más prometedores son seleccionados para las etapas de multiplicación y validación. Los estudios de caracterización química, retención y biodisponibilidad son realizados en los laboratorios de Embrapa y universidades asociadas. El desarrollo de productos con mayor valor agregado, evaluación sensorial y desarrollo de empaques para la conservación de micronutrientes, son realizados por medio de asociaciones. En total, cerca de 200 investigadores, técnicos y socios hacen parte de la red. 11 cultivares con mayor cantidad de hierro, zinc o provitamina A fueron lanzados desde el 2005. Aproximadamente 200 unidades demostrativas se han implementado, llegando a 40.000 hogares (promedio de 200.000 personas) con la distribución, siembra y pruebas de cultivos biofortificados. La asociación con diferentes municipios del país permitió que los cultivos biofortificados se consumieran en el programa de almuerzos escolares. En 2017 se firmó un convenio entre la Embrapa y el Gobierno de Maranhão, el primer estado a adoptar la biofortificación como una política de seguridad alimentaria. En 2018 se realizó un gran esfuerzo en la capacitación de equipos en cuatro estados (Piauí, Maranhão, Rio Grande do Sul y Paraná) para garantizar la precisión del trabajo de monitoreo de resultados. Las acciones en Brasil se han documentado en producciones audiovisuales para exponer no sólo el impacto positivo de los alimentos biofortificados, sino la mejora que la agricultura familiar está teniendo con otras tecnologías promovidas por Embrapa, prefecturas, gobiernos y empresas de asistencia técnica, agregando así más valor a la cadena de producción — garantizando una alta productividad.

Palabra clave: Biofortificados

¹ Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), +57 2 4450000, m.nuti@cgiar.org

² Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), +55 (21) 3622-9755, jose.viana@embrapa.br

³ Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), +55 (61) 3448-4433, alexandre.mello@embrapa.br

⁴ Empresa Brasileira de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA), +55 (98) 3878-2203, guilherme.abreu@embrapa.br

TRAYECTORIA DE LOS CULTIVOS BIOFORTIFICADOS EN NOTICIAS DE LA PRENSA ESCRITA DE HONDURAS, 2016 - 2018

Miriam Villeda Izaguirre¹; Dania Estrada Sierra²

Los cultivos biofortificados son de reciente introducción en Honduras, las tecnologías y la terminología ha ido posicionándose paulatinamente entre los productores y la población en general. La prensa ha sido uno de los medios utilizados para socializar estos cultivos y sus beneficios. Este estudio se realiza para conocer la trayectoria de los cultivos biofortificados en las noticias de la prensa escrita de Honduras, durante los años 2016 al 2018 y obtener información para la toma de decisiones sobre estrategias de difusión de tecnologías y líneas de comunicación que armonicen las acciones, esfuerzos y recursos de los actores involucrados hacia la gestión del conocimiento en la población asegurando una apropiada adopción y aprovechando eficientemente los beneficios de la biofortificación. Para realizar el estudio se tomaron las noticias sobre biofortificados publicadas en prensa escrita durante tres años, 2016-2018, utilizando los dosieres de monitoreo de noticias agropecuarias de la Unidad de Comunicación para la Gestión del Conocimiento de Dicta, se identificaron 51 noticias que tratan sobre cultivos biofortificados y que constituyeron el corpus para el análisis de contenido para variables físicas y evaluativas como: noticias por diario, día, mes, año, sección, cultivo, fuente, actores primarios y secundarios, tamaño de la noticia, procedencia de la nota de prensa, autor, localidad y participación de las estaciones experimentales de Dicta, datos y ámbito temático. Se utilizó el programa Excel para el diseño y alimentación de la base de datos y análisis de variables. Entre otros resultados se encontró sobre las noticias de cultivos biofortificados que La Tribuna publica el 65%, predominan los días viernes, el mes de abril y tamaños de un cuarto o menos de página, en el 2018 se incrementó un 40% la cantidad de noticias publicadas en relación a los dos años anteriores. El cultivo de frijol biofortificado aparece en mayor número de noticias alcanzando un 55%, acumulando aquellas que también hablan de otro producto, pero el camote se destaca cuando se habla exclusivamente de un cultivo con un 33%. Más de la mitad de las noticias publicadas son redactadas en DICTA, el 32% de noticias se enfocan en el Corredor Seco de Honduras y participan 41 actores en cultivos biofortificados en el país, de los cuales 15 son principales.

Palabras clave: estrategias de comunicación, monitoreo, actores, gestión del conocimiento, ámbito temático.

¹ PhD en Comunicación, Cambio Social y Desarrollo, Jefe de la Unidad de gestión del Conocimiento de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, (DICTA). miriam_villeda@yahoo.es, (504)99450556.

² Lic. en Gerencia y Desarrollo Social, Oficial de Gestión del Conocimiento, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, (DICTA). estradadania35@gmail.com, (504)88769390.

FRIJOL BIOFORTIFICADO: ANÁLISIS COMPARTIVO DE ACEPTABILIDAD EN GUATEMALA Y NICARAGUA

Byron Reyes Padilla¹ ; Salomón Pérez Suárez² ; Carolina González Rojas³

El hambre oculta se refiere a la deficiencia de minerales y vitaminas en la dieta diaria, y afecta a más de dos mil millones de personas a nivel mundial, haciéndolos más vulnerables a la ceguera, limitando su desarrollo físico y cognitivo, los hace susceptibles a enfermedades e incluso la muerte. En Guatemala y Nicaragua, los gobiernos están combatiendo este problema en varios frentes, uno de los cuales es la generación, liberación y promoción de variedades biofortificadas (i.e., con más minerales/vitaminas). En colaboración con HarvestPlus y CIAT, los programas nacionales de mejoramiento (ICTA e INTA) han liberado varias variedades biofortificadas de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) En 2014, MAGA e IICA difundieron semilla de la variedad ICTA SuperchivaACM a 1.053 productores beneficiarios en 12 departamentos de Guatemala (aunque debido a la sequía, esto se redujo a 540 beneficiarios efectivos en 8 departamentos). En 2015, FIDER, Caritas-Matagalpa y la Alianza de Cacao de Waslala difundieron semilla de las variedades INTA Nutritivo e INTA Ferroso a 546 productores en 4 departamentos de Nicaragua. El objetivo de dos estudios realizados (uno en cada país) fue el mismo: estudiar la aceptabilidad de las variedades biofortificadas distribuidas en cuanto a sus características agronómicas y culinarias/organolépticas. Esta presentación se enfocará en una comparación de los resultados obtenidos en cada país, contrastando resultados clave, los que pueden ser usados por los programas de mejoramiento y organizaciones involucradas en la difusión de semilla, como insumo en sus actividades. Para cumplir con el objetivo, se usaron las listas de beneficiarios y dado el bajo número, se decidió hacer un censo, mediante una encuesta con un cuestionario estructurado, logrando entrevistar a 332 beneficiarios en Guatemala (2015) y 226 beneficiarios en Nicaragua (2016). Los resultados demuestran que, aunque hay contrastes, también hay similitudes, especialmente en las variables relacionadas con la aceptabilidad. En Nicaragua, los hogares tuvieron menos miembros (4.9 vs. 5.9), un menor porcentaje estaba bajo la línea de la pobreza nacional (32.7 vs. 63%), en más hogares el frijol fue el cultivo más importante en cuanto al área sembrada (73.9 vs. 27.1%) y la cantidad producida para consumo (87.6 vs. 28.6%), y también más hogares habían escuchado con anterioridad sobre variedades biofortificadas (22.1 vs. 12.5%). En Guatemala, el tamaño de las parcelas de frijol fue significativamente menor (0.36 vs. 1.22 mz), y sembrar en monocultivo fue menos común (61.5 vs. 94.5%). También, aunque el rendimiento fue mayor en Nicaragua (10.5 vs. 7.2 qq/mz), el porcentaje destinado para consumo fue menor (38.4 vs. 81.5%). La aceptabilidad de las variedades biofortificadas fue alta, dado que, en la mayoría de sus características organolépticas y culinarias, a los productores les gustó un poco o mucho la variedad recibida. Entre las características agronómicas menos aceptadas estuvieron el bajo rendimiento y manejo del cultivo (Guatemala; 36.6 y 36.5% aceptabilidad, respectivamente) y el bajo valor comercial (Nicaragua; 29.2% aceptabilidad). Resultados adicionales e implicaciones de los mismos se discutirán durante la presentación. Palabras clave: Frijol Común, Aceptación de Variedades Biofortificadas, Rendimiento de Frijol, Nicaragua, Guatemala

1 Economista Agrícola, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), b.reyes@cgiar.org (autor de contacto) 2 Economista Agrícola, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), s.p.suarez@cgiar.org 3 Economista Agrícola, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), c.gonzalez@cgiar.org

FORTALECIMIENTO DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA A TRAVES SISTEMA DE BCS DE FRIJOL EN NICARAGUA

Chin-Chien Kuo¹ ; Sheng-Tsair Pan²

Taiwan ICDF, a través de la Misión Técnica de Taiwán, fortalece la producción de frijol referente a cantidad y calidad, a partir, de los procesos tecnológicos hasta la transferencia manual. En la Estación Experimental, La Compañía, se desarrollan procesos de investigación y purificación de las variedades mejoradas, obteniendo resultados relevantes para ayudar a los productores de Nicaragua a mejorar sus producción sin dificultad, así, de esta manera se pueden sembrar diferentes variedades adecuadas a cada región, a fin de reducir el impacto del cambio climático reciente, al mismo tiempo, producir semilla de calidad para abastecer a los bancos de semillas brindándoles acompañamiento. Se apoya a los bancos con insumos, químicos y herramientas para ayudarles a disminuir la problemática financiera que enfrentan, de esta manera, pueden establecer sus parcelas de producción de semilla apta y ayudar a los pequeños y medianos productores que tienen mayor dificultad con las tierras a obtener mejores rendimiento y calidad. Mientras, nuestra estrategia esta auxiliado por GPS, para conocer cuál de los bancos necesitar más recurso, de esta manera se puede apoyar más. Se organizan demostraciones de producción de semillas en diferentes zonas, con el objetivo de capacitar a los productores con nuevas tecnologías, se realizaron 743 sesiones de talleres y demostraciones prácticas en diferentes temáticas, con la participación de 11,679 protagonistas de los cuales 42% son mujeres. Se han producido un total de 4,298 qq de semillas aptas, las cuales se pueden usar para la producción de aproximadamente 5,373 mz. Obteniendo rendimientos promedio de las variedades mejoradas mayores de 3.75 qq / mz con relación a las semillas criollas. Difundir las variedades de mayor resistencia para mejorar la producción. En caso de municipio de Cárdenas al sur de Nicaragua, esta época tuvo pocas lluvias obteniendo rendimientos de 12.5 quintales de INTA Fuerte Sequía y 8 qq de INTA rojo, a diferencia de productores que no siembran semilla mejorada que se adaptan a la sequía sino a criollas con rendimientos de 4 qq/mz. Durante este tiempo el Proyecto ha obtenido grandes resultados y experiencias, de esta manera se puede llegar a obtener los objetivos esperados, obtener semillas de calidad.

PALABRAS CLAVE

Taiwan ICDF, La Compañía, Banco de semilla, GPS, Variedad mejorada.

*1. M.Sc, de fitopatoloía, Especialista de Proyecto Frijol, Misión Técnica de Taiwán En Nicaragua.

*2. M.Sc, de Agricultura Tropical. Jefe de Misión Técnica de Taiwán En Nicaragua.

EMAIL: c.c.kuo@icdf.org.tw

Teléfono: +505 - 2266-4072

Celular: +505 - 8833-1035

PROYECTO CDAIS: “DESARROLLO DE CAPACIDADES PARA SISTEMAS DE INNOVACIÓN AGRÍCOLA”

*Equipo AGRINATURA¹, Edgardo Navarro²FAO³, *facilitadores nacionales de innovación*⁴*

El proyecto CDAIS es una alianza global apoyada con fondos de la Unión Europea. El proyecto es ejecutado por Agrinatura (un consorcio de centros de investigación y universidades europeas), y por la FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación) en 8 países pilotos en África, Asia y Centroamérica; de los cuales Honduras es uno de ellos. El objetivo general del proyecto es lograr que los sistemas de innovación agropecuaria sean más eficientes y sostenibles para responder a las demandas de los productores, de las agroindustrias y de los consumidores. Esto contribuirá a mejorar la seguridad alimentaria. El CDAIS desarrolla capacidades funcionales de individuos, organizaciones y redes para que estos puedan responder mejor a los desafíos y oportunidades en sistemas de innovación agrícola. El CDAIS reúne a estos actores y organiza ciclos de aprendizaje en la acción en los que los actores aprenden a trabajar conjuntamente y a navegar complejos procesos multi-actorales. Juntos, socios internacionales, nacionales y locales desarrollan y ponen en marcha conjuntamente planes de desarrollo de capacidades para la innovación agrícola en las cadenas de café, cacao, papa y frijol, para hacerlas más viables económicamente. El trabajo realizado por el proyecto CDAIS en el nivel de alianza de innovación o “nicho” ha demostrado que estas necesidades de apoyo pueden ser muy diversas, por ejemplo, apoyo para el surgimiento de asociaciones de productores; apoyo para la experimentación y el desarrollo de la innovación misma, o apoyo para el cambio de escala (incidencia en política, financiamiento, patentes, etc.). A nivel de organizaciones se trabajó para desarrollar las siguientes capacidades: capacidad para entregar servicios de innovación, para organizarse internamente, capacidad de relacionarse con otros. Estas organizaciones puente son – DICTA, SEDUCA, PRONAGRO y CURLA. A nivel de diálogo de políticas, se trabajó en herramientas de negociación, incidencia, identificación de políticas públicas que afectan o benefician a los actores de las cadenas para el desarrollo de nuevas innovaciones que beneficien a todos. Para esto último se desarrollaron foros y talleres regionales y uno nacional. En base al trabajo desarrollado se puede concluir que para que un sistema de innovación sea sostenible, tiene que ser dinámico, colaborativo, colectivo e interactivo, con participación de múltiples actores donde se pueda crear confianza entre ellos a través de un aprendizaje conjunto y una reflexión de lo aprendido, donde todos los actores son fuentes de conocimiento para lograr la innovación

Palabras Claves: Sistema de Innovación Agrícola (SIA), Instituciones/organizaciones de Apoyo a la Innovación (IAI), Desarrollo de capacidades, Nicho o alianza de actores.

¹consorcio de centros de investigación y universidades europeas, ² Gerente Nacional del Proyecto CDAIS/ FAO, ³ Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, ⁴ Técnicos de DICTA, SEDUCA, PRONAGRO, CURLA e IHCAFE formados como facilitadores nacionales de innovación.

EXPERIENCIAS DE AGROFORESTERÍA COMUNITARIA Y BUENAS PRÁCTICAS DE GESTIÓN DE VINCULACIÓN UNIVERSIDAD SOCIEDAD. UNA HONDURAS

Rubén Sinclair Gutierrez¹; Francisco Barahona²

Se estima que la población mundial alcanzará los 9.5 billones de personas para el año 2050, lo cual implica duplicar la producción actual de alimentos. Responder a este crecimiento poblacional en términos de seguridad alimentaria y en un marco de sostenibilidad constituye uno de los principales retos del siglo XXI. Un factor fundamental para enfrentar tal desafío es el mantenimiento de la salud de los suelos para asegurar niveles sostenidos de productividad, lo cual demanda de tecnologías innovadoras e inclusivas de producción, y el desarrollo de capacidades locales en los territorios agrícolas. En esa ruta, la UNA-Honduras fortalece capacidades de productores campesinos e Indígenas del país, con el objetivo de incrementar la resiliencia climática y capacidad de adaptación de los sistemas productivos. Como estrategia de abordaje para desarrollar tales capacidades, la Universidad utiliza metodologías multifactoriales y participativas, con aprendizaje vivencial y de socialización grupal de conocimientos. Ejemplos de estas metodologías son las Escuelas de Campo, de Campesino a Campesino y/o de Productores Experimentadores. Como resultado de este esfuerzo, la Universidad ha logrado (1) El establecimiento de un Programa de Investigación y Vinculación aplicado, con orientación a Sistemas Integrales de Producción Agropecuaria; (2) generación de oportunidades de acercamiento entre estudiantes, técnicos y productores, fortaleciendo en el proceso las capacidades agroecológicas y económicas en la comunidad rural, y asegurando su soberanía y seguridad alimentaria sostenible y; (3) a través de la Radio Universitaria, se ha establecido un medio sistemático de comunicación y capacitación de la población rural en temas de agro-forestería comunitaria y cambio climático. La experiencia concluye, que la vinculación academia-sociedad constituye una interrelación estratégica para contribuir a mejorar las condiciones de vida de la población rural y étnica en un marco de sostenibilidad.

Palabras Clave: Escuelas de campo, Extensión rural, Pueblos indígenas.

¹ M. Sc. Gerencia de proyectos de desarrollo. Universidad Nacional de Agricultura. Director del Sistema de Vinculación Universidad-Sociedad. Vinculacionunag@gmail.com

² M. Sc. Producción Animal. Universidad Nacional de Agricultura. Docente facultad de Veterinaria y Zootecnia. Vinculacionunag@gmail.com

ESTRATEGIA DE ICDF TAIWÁN PARA COMBATIR EL CAMBIO CLIMÁTICO E INOCUIDAD ALIMENTARIA EN NICARAGUA

Shih-Bon Lo¹ ; Sheng-Tsair Pan²

Naciones Unidas ha planteado 17 objetivos referente al Desarrollo Sostenible (ODS) para encontrar las dificultades a nivel mundial, ICDF Taiwán a través de Misión Técnica de Taiwán (MTT) ha desarrollado estrategias con el fin de minimizar el impacto de algunos de estos objetivos. Con el objetivo 1, Poner fin a la Pobreza, MTT tiene productores asociados a los Bancos Comunitarios de Semillas(BCS), a los que se les apoya entregándoles insumos y herramientas para ayudarles en el proceso de producción, cabe mencionar, que en Arroz existen 155 BCS, y en Frijol 210 BCS. Con el objetivo 2, Poner fin al hambre, se han liberado gran cantidad de nuevas variedades de semillas de arroz y frijol con altos contenidos en Hierro y Zinc. Se ha establecido una fábrica de propagación *In-vitro* de plátanos y papaya. Con el objetivo 5, Igualdad entre los géneros, en los BCS la junta directiva está compuesta en su gran mayoría por líderes mujeres, tal es el caso de los Bancos ubicados en el municipio de Santa María de Pantasma. Con el objetivo 13, Cambio Climático, MTT en Arroz y Frijol han realizado purificación de variedad local y han liberado nuevas variedades, las cuales son tolerantes a la sequía. También con ayuda de satélite 'Famorsat- 5' se apoyará a realizar diagnóstico e investigación.

PALABRAS CLAVE

Sequías, ICDF, Cambio Climático

*1. M.Sc, de Horticultura, Gerente de Proyecto, Misión Técnica De Taiwán En Nicaragua.

*2. M.Sc, de Agricultura Tropical. Jefe de Misión Técnica de Taiwán En Nicaragua. s.b.lo@icdf.org.tw

Teléfono: +505 - 2266-4072 Celular: +505 - 8236-5562

DESARROLLO DE CAPACIDADES DE EXTENSIONISTAS Y PRODUCTORES EN CAMPECHE, MÉXICO

*Justo Alberto Rivera Maldonado¹; Manuel Jesús Lara del Río²;
Jerónimo Sepúlveda Vázquez³*

El mercado internacional da lugar a la generación de políticas públicas, las que dictan lo que ahora los productores deben cultivar y/o criar, es decir, producir lo que interesa a dicho mercado. Lo anterior ha dado lugar a que los conocimientos de los productores no sean adecuados para efectuar el manejo intensivo que se requiere (monocultivo). Para estar alineados con las políticas internacionales el gobierno mexicano ha establecido programas oficiales que subsidian los servicios de asesoría, asistencia técnica y capacitación, enfocada a productores, requiriendo para tal fin la contratación de extensionistas, quienes deben estar capacitados para brindar dichos servicios. En México, el Censo nacional agropecuario del 2007 evidenció que los productores manifestaron problemas como: a) pérdidas de 77.8% por condiciones climáticas, b) elevado costo de insumos y servicios (33.0%), c) pérdida de fertilidad del suelo (24.8%), d) difícil acceso al crédito (21.9%), y e) mínima capacitación y asistencia técnica (11.7%). Por su parte, el INIFAP en 2017, detectó que los extensionistas requerían capacitación en manejo general y de componentes tecnológicos específicos respecto a cultivos y animales domésticos de importancia económica. Considerando las necesidades de capacitación de extensionistas y productores, el INIFAP en Campeche, participo en cuatro proyectos para atender dicha demanda, y con recursos propios y otros provenientes de convenios con Organizaciones no gubernamentales (ONG's) diseñó estrategias, cuyo objetivo fue promover el desarrollo de capacidades de extensionistas y productores agropecuarios en componentes tecnológicos y manejo general de cultivos y/o semovientes. Los investigadores del INIFAP consensuaron con el gobierno del estado de Campeche los temas de capacitación de los extensionistas, y con las ONG's los temas de capacitación a productores. Para todos los eventos se generaron las cartas descriptivas y materiales didácticos. Fueron 10 componentes tecnológicos para extensionistas, siendo cuatro para bovinos, cuatro para ovinos, y dos sobre diagnóstico de Unidades de Producción agropecuarias. Los temas de capacitación para productores fueron sobre componentes reproductivos, sanitarios, forrajes, genéticos, nutricionales y de administración. En total se capacitó a 352 productores agropecuarios, siendo 298 hombres (84.66%) y 54 mujeres (54%), y a 158 extensionistas, de los cuales 100 fueron hombres (63.29%) y 58 mujeres (36.71%). Se generó la documentación soporte de cada evento, observando que en todos los eventos se promovió la participación de los capacitandoos, y en todos los casos se resolvieron las dudas.

Palabras clave: capacitación, carta descriptiva, materiales didácticos.

CADENAS AGROALIMENTARIAS DE VALOR, ENFOQUE ESTRATÉGICO PARA LA COMPETITIVIDAD Y SOSTENIBILIDAD DE LOS RUBROS AGROPECUARIOS

Edwin David Flores López, M.Sc¹

Para propiciar la articulación y coordinación entre el sector público, privado y la cooperación internacional, para el desarrollo de la competitividad, la integración, eficiencia y modernización del sector agroalimentario, haciendo aportes importantes en la reducción de la pobreza y la generación de empleo, así como en la sostenibilidad de los recursos naturales a largo plazo, la Secretaría de Agricultura y Ganadería implementa con éxito desde el 2003 el enfoque de cadenas agroalimentarias de valor en una serie de rubros priorizados. Para incidir en la mejora de la gobernanza de las cadenas se establecieron plataformas de diálogo público – privadas denominadas Comités de Cadena, conformados por los actores que intervienen directamente en el proceso de producción, comercialización e industrialización de los rubros hasta llegar al consumidor final, incluyendo los servicios de apoyo, todo en el marco legal que norma o regula aspectos productivos, comerciales, ambientales y sociales. La cadena nacional hortícola se conformó en el año 2011, con la firma del Acuerdo Marco para la Competitividad y el plan estratégico de acción de dicha cadena, priorizándose por aspectos técnicos y comerciales y la importancia e impacto socio económico y cultural los rubros de papa y cebolla. En la cadena nacional de cebolla se acuerda regulaciones de la temporada de importación de cebolla, restringiendo por completo o parcialmente las importaciones en temporada de cosecha de cebolla de producción nacional, para propiciar condiciones de mercado favorables para el productor. Cada año los productores ofertan la cantidad de cebolla disponible mes a mes a comerciantes del sector importador para establecer compromisos de compra-venta con negociación de precios, ya que la asignación de importación de cebolla para la temporada que no hay disponibilidad de cebolla nacional, se realiza con el enfoque de RECONOCIMIENTO POR DESEMPEÑO por la compra de cebolla de producción nacional. En el seno de la cadena nacional de papa se regula la asignación y distribución en tiempo de semilla certificada importada que ingresa al país. En el seno del comité se acuerdan compromisos de compra-venta de papa para abastecer la demanda de los supermercados y procurar el abastecimiento constante y adecuado de papa de calidad para el mercado nacional. Se desarrollan acciones colaborativas de capacitaciones técnicas y apoyo al sector productor para mejorar las condiciones y prácticas de manejo integrado del cultivo. Con el respaldo de la municipalidad de Intibucá se tiene una ordenanza municipal que exige a los productores de papa hacer mejores prácticas de manejo del cultivo y de uso adecuado de plaguicidas. Se ha desarrollado en los último tres años campañas colaborativas de recolección de envases vacíos de plaguicidas en todas las comunidades productoras de hortalizas y papa en Intibucá y Ocotepeque. Los comités de ambas cadenas son la instancia representativa comprometida a contribuir con el desarrollo de los rubros de papa y cebolla, facilitando la gestión y coordinación integral de acciones colaborativas, para mejorar la competitividad y sostenibilidad de ambos rubros.

Palabras clave

Gestión, Integración, facilitación de procesos, Papa, Cebolla

¹Secretario técnico cadena nacional hortícola. Secretaria de Agricultura y Ganadería / Programa Nacional de Desarrollo Agroalimentario (PRONAGRO). edfl1976@gmail.com

CORRELACIONES Y ANÁLISIS DE SENDERO ENTRE CARACTERÍSTICAS DEL FRUTO Y SEMILLAS DE *Caesalpinia ebano* Karst

*Leider Castro Torres*¹; *Rubén Blanco Fuentes*²; *Miguel Espitia Camacho*³

El objetivo del estudio fue evaluar las correlaciones fenotípicas (r_F) y genotípicas (r_G) entre nueve características biométricas del fruto y semillas de *C. ebano*, y un análisis de sendero para el peso del fruto. Esta especie forestal es nativa del Caribe colombiano, presenta alto potencial en silvicultura por su adaptabilidad urbana y periurbana, conservación de la biodiversidad y calidad de la madera, sin embargo, ha sido poco investigada a nivel de las características biométricas del fruto y las semillas, para minimizar el riesgo de erosión genética, ya que ha sido clasificada como especie en peligro de extinción. El estudio se realizó sobre 10 árboles tomados al azar en poblaciones del sector urbano y periurbano de Montería (Colombia), durante el año 2017. Se utilizó un diseño completamente al azar con 10 tratamientos (árboles) y 10 frutos/árbol como repeticiones. Se evaluaron el peso fresco del fruto (PFR), largo del fruto (LFR), ancho del fruto (AFR), grosor del fruto (GFR), número de semillas/fruto (NSFR), peso de semillas/fruto (PSFR), peso fresco de una semilla (P1SE), volumen de una semilla (V1SE) y densidad de una semilla (D1SE). Se detectaron diferencias estadísticas ($p < 0.01$) entre árboles, para todas las nueve características, excepto para el AFR y P1SE. Las correlaciones genéticas resultaron ligeramente mayores en magnitud y significancia estadística (12,5%) que las fenotípicas (25,0%). El PFR mostró correlaciones significativas y directas con LFR, AFR, NSFR y PSFR (r_F y $r_G = 0,80^{**}$ a $1,00^{**}$). La LFR y AFR estuvieron relacionados directa y significativamente con NSFR y PSFR (r_F y $r_G = 0,71^*$ a $1,00^{**}$), adicionalmente el AFR mostró asociación genética perfecta con el P1SE ($r_G = 1,00^{**}$). El NSFR presentó correlación significativa y directa con PSFR y D1SE (r_F y $r_G = 0,69^*$ a $0,99^{**}$) e inversa con el V1SE (r_F y $r_G = -0,72^*$ a $-0,83^{**}$). El PSFR mostró asociación significativa adicional con D1SE (r_F y $r_G = 0,70^*$ a $0,85^{**}$). El V1SE presentó correlación inversa con D1SE (r_F y $r_G = -0,90^{**}$ a $-0,95^{**}$). En el análisis de sendero fenotípico y genotípico, en general los efectos indirectos vía PSFR, explicaron el nivel de asociación entre LFR, AFR, NSFR y D1SE con PFR, a su vez los efectos directos explicaron también la asociación entre NSFR y PSFR con PFR; por tanto el PSFR fue la variable causa más importante para explicar la correlación entre las variables asociadas con PFR, especialmente en el análisis de sendero de correlaciones genéticas. Los coeficientes de determinación (R^2) y los efectos residuales (h), indicaron que los caracteres estudiados explicaron en 92% y 100% el grado de asociación con PFR (variable efecto), originando una residualidad insignificante ($h=0,08$ y $h=0$), lo que demuestra la importancia de las variables explicativas en la definición del PFR. El análisis de sendero de r_G permite inferir que la selección de árboles con mayor PFR, conllevaría a aumentar directamente el PSFR e indirectamente la LFR, AFR, NSFR y D1SE, lo cual garantiza semillas de mayor vigor y energía germinativa para la propagación sexual de la especie.

Palabras clave: Ébano, forestal nativo, asociación fenotípica y genotípica, mejoramiento genético forestal, selección indirecta.

¹Estudiante tesista del programa de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Córdoba, Montería – Colombia. Autor para correspondencia. Email: lcastrotorres40@correo.unicordoba.edu.co; ²Estudiante tesista del programa de Ingeniería Agronómica, Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Córdoba, Montería – Colombia. Email: rblancofuentes09@correo.unicordoba.edu.co; ³Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Profesor Titular, Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Córdoba, Montería – Colombia. Email: mmespitia@correo.unicordoba.edu.co.

CARACTERÍSTICAS MORFOMÉTRICAS, ANATÓMICAS Y VIABILIDAD DE SEMILLAS DE *Schizolobium parahyba* (Vell.) S.F. Blake

***Miguel Espitia Camacho*¹; *Hermes Araméndiz Tatis*²; *Carlos Cardona Ayala*³**

El objetivo del estudio fue evaluar las características morfológicas, anatómicas y la viabilidad de las semillas de *S. parahyba*. La especie es nativa del trópico americano, tiene presencia e importancia social, económica y ambiental en el Caribe seco colombiano, sin embargo, se desconocen sus aspectos relacionados con la morfometría, anatomía y viabilidad de las semillas. Tales estudios son fundamentales para su identificación, conservación, multiplicación, regeneración, mejoramiento genético y uso sostenible. La investigación se realizó en el Laboratorio de fitomejoramiento de la Universidad de Córdoba (Montería - Colombia), en el período comprendido entre abril de 2014 a julio de 2016. En el estudio se utilizó semilla sexual de libre polinización recién cosechada de plantaciones comerciales de tres localidades del municipio de Tierralta (Córdoba – Colombia), ubicadas en la zona ecológica corresponde al bosque seco tropical. En cada plantación se seleccionaron al azar cinco árboles y se tomaron al azar cinco muestras de 100 semillas de cada uno, con estas semillas se estimaron las características morfológicas y peso de las semillas. La descripción anatómica se hizo con base en una muestra de 10 semillas. La viabilidad se realizó mediante la prueba de tetrazolio, para ello se estableció un experimento bajo un diseño completamente al azar, con seis tratamientos y cuatro repeticiones de 25 semillas. Los seis tratamientos se originaron al combinar las concentraciones de tetrazolio de 0,5, 1,0 y 1,5%, con dos y tres horas de inmersión de las semillas en la solución. La prueba de tetrazolio se comparó con una prueba de germinación en cámara germinativa en laboratorio. Se utilizaron cuatro repeticiones de 50 semillas, dispuestas sobre papel toalla en bandejas de aluminio y se le suministró riego durante 45 días. Como tratamiento pre-germinativo se lijó la cubierta de las semillas en el extremo distal de los cotiledones, luego fueron sumergidas en agua destilada durante 48 horas a 28°C antes de la siembra. Las características de las semillas variaron muy poco; presentaron 1,32±0,024 cm de ancho, 2,09±0,043 cm de largo, peso de una semilla de 0,815±0,064 g, peso de 100 semillas de 81,48±6,43 g y número de semillas / kg de 1296±256. La Semilla es de forma oval, aplanada, testa lisa, dura y brillante, con ápice redondeado y base atenuada, color café con el borde más oscuro; su anatomía interna presenta un endospermo lateral, de consistencia vidriosa que al hidratarse es gelatinoso, viscoso y transparente. El embrión es axial, recto, ocupa toda la semilla, los cotiledones son de color verde manzana, de consistencia carnosa y lisos. Cuatro patrones topológicos fueron identificados en la semilla: viables¹, viables², dudosas, no viables. La prueba de tetrazolio y de germinación convencional no presentaron diferencias significativas para medir la calidad fisiológica de las semillas. La concentración de 0,5% de tetrazolio, con inmersión de 2 horas, es suficiente para determinar la viabilidad de las semillas de *S. parahyba*. Esta prueba permite obtener resultados de forma rápida y minimizar el número de semillas necesarias para el análisis de calidad fisiológica en la especie.

Palabras clave: Forestales nativos, calidad de semilla, germinación de semillas, prueba de tetrazolio.

¹Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Profesor Titular, Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Córdoba, Montería – Colombia. *autor para correspondencia, email: mmespitia@correo.unicordoba.edu.co; ²Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Profesor Titular, Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Córdoba, Montería – Colombia. email: haramendiz@correo.unicordoba.edu.co; ³Ingeniero Agrónomo, Ph.D., Profesor Titular, Facultad de Ciencias Agrícolas. Universidad de Córdoba, Montería – Colombia. email: cecardona@correo.unicordoba.edu.co.

BANCOS COMUNITARIOS DE SEMILLAS COMO ALTERNATIVA PARA GARANTIZAR SEMILLA DE FRIJOLES EN EL NORTE DE NICARAGUA

Si-Dun Huang¹ ; Sheng-Tsair Pan²

En Nicaragua, una de las problemáticas para los pequeños productores es la obtención de Semilla de Frijol Certificada, debido a sus altos precios y poca accesibilidad. Por este motivo, Misión Técnica de Taiwán (ICDF) ejecuta el Proyecto de Frijol, el cual está conformado por 210 Bancos Comunitarios de Semillas (BCS), como fuentes para ofrecer semilla de buena calidad a productores. Se han distribuido 6 variedades mejoradas de semillas de frijol a los 150 BCS que se ubican en El Norte de Nicaragua (Matagalpa, Jinotega, Estelí, Madriz y Nueva Segovia) en tres climas distintos. Las variedades muestran sus diferentes adaptaciones que responden a cambios climáticos en el año 2018. En el año 2018, se alcanzó producir 3,110.09 quintales de semilla apta de frijoles, distribuidas en 2,476.52 qq como semilla, se han beneficiado a más de 500 productores, así mismo, se han mejorado más de 868 manzana de producción de frijoles. La mayoría de las semillas entregadas se realizó en forma de préstamo con créditos entre socios confiables, recuperando al final de la cosecha (época) al 2x1; solo casi el 12% se comercializaron en efectivo desde precios de 1,200 hasta 1,500 córdobas por quintal. El beneficio económico estimado es por un total 2,941,488 córdobas. Con ese fondo los BCS pueden reinvertir para la compra de insumos o infraestructura de bodegas de procesadores para frijoles. Además, transmitimos nuevas tecnologías a los BCS, como manejos de alternativas en bajo costo de producción, la elaboración de bioinsumos o rhizobium y estrategias para contrarrestar la extrema sequía o lluvia con ajustación en fecha de siembra. 檢市府正

PALABRAS CLAVE

Bancos Comunitarios de Semilla, ICDF, Cambio Climático,

*1. M.Sc, de Agronomía, Especialista De Proyecto Frijol, Misión Técnica De Taiwán En Nicaragua.

*2. M.Sc, de Agricultura Tropical. Jefe de Misión Técnica De Taiwán En Nicaragua.

EMAIL: s.d.huang@icdf.org.tw

Teléfono: +505 - 2266-4072

Celular: +505 - 8362-1345

ZONIFICACIÓN DE ÁREAS PARA LA CONSERVACIÓN DE PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS MESOAMERICANOS EN GUATEMALA

María de los Ángeles Mérida Guzman¹, Delmy Sayury Castillo Crisóstomo², Juan Josué Santos Pérez³

Guatemala está incluido entre los ocho centros de origen de especies descritos por Vavilov, además de encontrarse en el grupo de países megadiversos, contando así con diversidad de plantas cultivadas y sus progenitores silvestres con caracteres de interés para el fitomejoramiento. Debido a esta diversidad es necesario delimitar zonas para la conservación *in situ* y *ex situ* de estas especies para una adecuada conservación y utilización de los recursos fitogenéticos del país. Actualmente en conjunto con El Salvador y México en el proyecto “Salvaguardando parientes silvestres de cultivos mesoamericanos” financiado por la iniciativa Darwin del Reino Unido se establecieron como objetivos del estudio definir las áreas y especies de interés para recolectar y conservar germoplasma, seleccionar criterios y variables a incluir en el análisis espacial para identificar áreas de conservación *in situ* y proponer estrategias y accesiones para el manejo y conservación de los parientes silvestres de cultivos. Con base a estose generaron mapas en el software *zonation* definiendo tres diferentes escenarios: escenario base, escenario de la diversidad amenazada más áreas de riqueza y escenario de diversidad amenazada más áreas de rareza, luego se procedió a la validación de estos mapas en un taller con 42 expertos en recursos fitogenéticos de universidades nacionales, institutos de investigación, universidad de Birmingham, IUCN, CENTA (El Salvador) y CONABIO (México). Los especialistas seleccionaron tres áreas prioritarias: a. La sierra de los Cuchumatanes, b) Quetzaltenango, Totonicapán, Sololá y parte noroeste de Suchitepéquez y c) Zacapa, Chiquimula, Jalapa y Jutiapa para la recolección y conservación de los géneros *Cucurbita*, *Ipomoea*, *Manihot*, *Phaseolus*, *Persea*, *Solanum*, *Zea* y *Capsicum*. Para el análisis espacial de conservación *in situ* seleccionaron criterios como uso de suelo, diversidad étnica, riesgo a desastres naturales y especie endémicas. Además de proponer acciones desde el ámbito educativo en el manejo y conservación de bosques privados, bosques comunales, áreas protegidas con la vinculación de universidades, institutos de investigación, sector público y sector privado.

Palabras clave: centro de origen, progenitores silvestres, escenarios, conservación *in situ* y conservación *ex situ*.

² Investigadora Recursos Genético, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), delmy.sayu@gmail.com

¹ Coordinadora de Recursos Genéticos, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), mmerida@icta.gob.gt

³ Coordinador Socio Economía Rural, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), juanjoesue.sp@gmail.com

MAYOMEX, NUEVA VARIEDAD DE FRIJOL, TIPO FLOR DE MAYO, PARA LOS VALLES ALTOS DE LA MESA CENTRAL DE MÉXICO

Ramón Garza-García^{1y4} ; Dagoberto Garza-García²; Carmen Jacinto Hernández³

En la zona centro de México se consumen una gran diversidad de tipos de frijol y uno de los más importantes es el tipo flor de mayo. Se tiene un proyecto de mejoramiento con la finalidad de obtener nuevas variedades de frijol, tipo flor de mayo, con buena productividad, resistente a organismos dañinos y buenas características nutrimentales y culinarias, y estén adaptadas a las condiciones de los Valles Altos de la Mesa Central de México. Durante varios ciclos agrícolas Primavera-Verano, en condiciones de temporal, se trabajó en localidades de los estado de México y con riego en el estado de Hidalgo; se establecieron viveros, con líneas avanzadas de frijoles tipo flor de mayo. En todos los viveros se permitió la libre presión de las enfermedades y se evaluó el potencial de rendimiento de estos genotipos de frijol. Se utilizó la variedad Flor de mayo M-38 como testigo.

En los diferentes viveros se observó que el potencial de rendimiento detectado en cada año, fue variable, afectado principalmente por la cantidad de agua de lluvia que tuvieron disponibles en cada ciclo y en cada sitio. A través de los diferentes años se hicieron selecciones que nos llevaron a determinar que el genotipo FM-VAMC-70, que denominamos Mayomex, cuenta con características de buen potencial de rendimiento, que varío de 1,307 hasta 2,928 kg/ha a través de los diferentes ciclos agrícolas, de 2013 a 2018. En cuanto a sus características de calidad de grano, principalmente tiempo de cocción y contenido de proteína, se obtuvieron valores de tiempo de cocción entre 71 y 75 minutos y en cuanto al contenido de proteína varío entre 24.4 y 25.9%, con un promedio de 25.2%, mientras que en el testigo Flor de mayo M38 el valor promedio fue de 2.3%; en tanto que en la característica de tiempo de cocción, se tuvieron valor entre 42 y 72 minutos, con un promedio de 58 minutos en Mayomex, en tanto que el testigo los valores fueron de 49 a 80 min, con un promedio de 62 minutos. En otra característica, el peso de 100 semillas, Mayomex tuvo valores entre 27.8 y 30.2 g., con un promedio de 28.6 g., en tanto que Flor de mayo M38 tuvo de 27.7 a 29.2 g, con un promedio de 28.5g, valores muy similares entre estos dos genotipos.

La gran virtud de Mayomex, sobre Flor de mayo M38, es su mayor contenido de proteína, que siempre tuvo valores superiores al 24%.

PALABRAS CLAVE: Altiplano mexicano, calidad de grano, contenido de proteína.

^{1,2,3} Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Valle de México. Programa de Frijol. Km. 13.5 carretera Los Reyes-Texcoco, Coatlinchán, Texcoco, Estado de México. C.P. 56250. México. rgarzagarcia@gmail.com.

⁴ Profesor Investigador Colaborador de la Unidad Académica Multidisciplinaria Mante, Universidad Autónoma de Tamaulipas (UAT). Boulevard Enrique Cárdenas González No. 1201 Poniente., Cd. Mante, Tamps. México. Correo electrónico: rgarzagarcia@gmail.com.

PROYECTO SALVAGUARDANDO PARIENTES SILVESTRES DE CULTIVOS MESOAMERICANOS

María de los Ángeles Mérida Guzman¹; Delmy Sayury Castillo Crisóstomo²

Mesoamérica es uno de los más importantes centros de origen y diversidad de plantas cultivadas y de sus parientes silvestres, Guatemala es parte de uno de los ocho centros de origen, esta región resguarda algunos de los cultivos utilizados para la alimentación y agricultura como frijol, maíz, aguacates, calabazas, papas y otros. Debido a la importancia de los parientes silvestres como fuente innovadora de genes que pueden formar la base de la seguridad alimentaria, surge el proyecto Salvaguardando parientes silvestres de cultivos Mesoamericanos financiado por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza y los Recursos Naturales –UICN- y en colaboración con los países de Guatemala, El Salvador, México y el Reino Unido. En Guatemala el proyecto se ejecutó con el apoyo del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-, y se desarrolló en dos fases: la primera consistió en la identificación de áreas y especies de parientes silvestres de interés para la conservación *ex situ* y la segunda fase en la recolección y conservación de germoplasma (semillas y ejemplares de herbario). El objetivo principal fue la conservación *ex situ* de muestras representativas de los parientes silvestres del país. La metodología consistió en realizar consultas eco geográficas, expediciones de campo, montajes de ejemplares de herbario, la recolección y la conservación de semillas en el banco de germoplasma. Los resultados fueron identificar y actualizar áreas geográficas, identificar causas de pérdida de germoplasma, la recolección de semillas en diversas regiones del país de las especies: *Capsicum annuum* L. var. *glabriusculum* (Dunal) Heiser & Pickersgill, *Cucurbita lundelliana* L.H. Bailey, *Phaseolus coccineus* L., *Phaseolus leptostachyus* Benth., *Phaseolus lunatus* L., *Solanum lycopersicum* L. var. *cerasiforme* (Dunal). Además, identificar áreas para salvaguardar a los cultivos de parientes silvestres amenazados y vulnerables, y la diseminación de la información para la conservación de los recursos genéticos.

Palabras clave: Centro de origen, parientes silvestres, conservación *in situ* y conservación *ex situ*.

¹ Coordinadora de Recursos Genéticos, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), mmerida@icta.gob.gt

² Investigadora Recursos Genético, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), delmy.sayu@gmail.com

DIVERSIFICACIÓN DE PRODUCTOS DE PANELA

Cosme Linares, Walter Alexander¹; Saravia Arias, Blanca Estela²; Pacheco de Jordán, Melba Jeannette³; Ventura Villegas, Franklin Kennedy⁴

(FAO 2004) clasifica el dulce de panela como azúcar no centrifugado, la cual a diferencia del azúcar de mesa no es sometida a ningún proceso de refinado o “purificación” siendo un producto con la facultad de retención de elementos tales como calcio, fosforo, potasio, hierro, la posiciona como un alimento energético, integral para el ser humano (Wellington, 2012), el dulce de panela es conocido y recordado por su forma tradicional de pilón y característico envoltorio elaborado a partir de tusa. La evolución de este edulcorante ha sido relativamente lenta, pasa de Dulce de Panela; a Panela Granulada la cual se obtiene de un proceso semejante que el dulce de panela, es decir ambos son el resultado de la cristalización de la sacarosa por efecto de exposición del jugo de caña a temperaturas en torno a 96°C a 125°C por un periodo de tiempo promedio de cuatro horas con la variante para la producción de panela granulada que se debe inyectar oxígeno a la mezcla por medio de agitación. El cambio de este edulcorante no ha cesado, en nuestra era de innovación ha inspirado productos que logran de poco en poco ingresar a nuevos y exclusivos mercados, ya sea con diferente presentación o figura geométrica. Para los salvadoreños, el dulce de panela representa más que un edulcorante, representa parte de la cultura salvadoreña ya que se emplea en variedad de productos alimenticios tales como: dulces típicos, estacionarios, platillos tradicionales, bebidas, repostería, días festivos. La investigación se realizó en los laboratorios de la Universidad Católica de El Salvador Centro Regional de Ilobasco. (UNICAES CRI) conjunto a (ACOPANELA de R.L.) financiada por el proyecto de USAID de Educación Superior para el Crecimiento Económico de El Salvador, el cual estimuló la participación y vinculación de la academia y la industria en investigaciones aplicadas a las materias primas y productos de la industria salvadoreña dando como resultado el nacimiento de nuevos productos en la confianza entre ambos y nos demostró que es posible trabajar en conjunto para alcanzar las metas establecidas. Los objetivos principales del trabajo fueron desarrollados en base a la elaboración de nuevos productos para la industria panelera (panela granulada en tres diferentes sabores menta, canela y limón, además panela en cubo), para promover el desarrollo económico de la industria panelera de El Salvador. Se formuló y se realizaron pruebas físico químico y microbiológico así como también determinación del tipo de saborizante y concentración del mismo a utilizar, se trabajó en la elaboración de prototipo dejando claro el flujograma para la producción de panela saborizada a limón, canela y menta. Así mismo se realizó estudio de aceptación de nuevo producto en mercado nacional para introducir los tres sabores, destacando como logros del trabajo: la creación de dos productos a base de panela: cubos de panela y panela saborizada a limón, canela y menta. Los productos fueron evaluados sensorialmente por grupos focales integrados por productores paneleros, alumnado, asesores financieros, clientes y consumidores potenciales.

Palabras claves: Panela saborizada, edulcorante orgánico, cubos de panela.

1. Maestría en Asesoría Educativa, Ing. Agrónomo. Investigador docente, Universidad Católica de El Salvador (UNICAES CRI)
2. Técnico en Lácteos y Cárnicos, Docente Escuela de Alimentos Universidad católica de El Salvador
3. Técnico en Lácteos y Cárnicos, Docente Escuela de Alimentos Universidad católica de El Salvador
4. Técnico en ingeniería química, Docente Escuela de Alimentos Universidad católica de El Salvador

SEGURIDAD ALIMENTARIA EN DESARROLLO COMUNITARIO RURAL MATAGUAS YORO

Cesar Augusto Salinas Osorio¹

El Proyecto nace como una iniciativa de cooperación conjunta entre la Universidad Nacional Autónoma de Honduras a través del Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico CURLA y la Universidad William Jewel, de Missouri Estados Unidos, quienes identificaron la Comunidad de Mataguas en el Municipio de Yoro, Yoro, después de las positivas experiencias de resultados obtenidas con un proyecto comunitario similar en la Aldea Embarcadero en Municipio de Esparta Atlántida. El objetivo del Proyecto consistió en el establecimiento de un modelo productivo que garantizase la seguridad alimentaria de la comunidad, comenzando con su organización, formada por 50 familias aproximadamente, habiendo identificado en un pre diagnóstico, sus potencialidades y necesidades, principalmente con el aprovechamiento del recurso agua y suelo para el cultivo de peces. En las alianzas estratégicas se contó con la cooperación decisiva de la Alcaldía de Yoro. Se identificaron sitios idóneos tanto para la construcción con concreto hidráulico de una micro represa tipo SANAA de 100 m³ de capacidad renovable, construida en la parte alta, teniendo, además de la construcción de 3 estanques de 1000 m³, cada uno en un terreno ejidal posteriormente legalizado de 5500m², 9 metros más bajo; por la poca oferta de agua, fue seleccionado un estanque piloto tratado con cal apagada (Ca(OH)₂), tanto para elevar el pH(6) como para eliminación de plagas y llenado 7 días después con agua de la represa, así como fertilizado con gallinaza a 500kgs/Ha-semana. Se sembraron al inicio 7000 alevines de tilapia roja (*Oreochromis* spp), con peso promedio de 0.5 gramos, colocados durante los primeros 30 días en jaulas confeccionadas de malla saran e inmersas en el área de abastecimiento del estanque. Además del plancton suministrado por la fertilización orgánica, los alevines fueron alimentados con una ración comercial para tilapia (categoría L₀ a L₃) al 45% de proteína, el 1.5% del peso vivo de los alevines, ajustándola durante el cultivo con datos de muestreos cada 15 días y cambiada en el transcurso por ración al 38%, 32% y 28%. Se capacitó a los miembros de la comunidad en las técnicas no solamente de cultivo sino en el procesamiento, mercadeo del producto, organización de la producción y otros. Como resultado después de 150 días de cultivo los peces fueron cosechados en forma parcial de acuerdo a la demanda nutricional de las familias de la comunidad y en el comercio del municipio de Yoro, 2790 libras, con promedios individual de 190 gramos, desviación estándar de 75 gramos. El modelo productivo en Mataguas obedece a las potencialidades de la comunidad en aprovechamiento racional de los recursos naturales, principalmente agua, al empoderamiento de los miembros de la comunidad y a la visión de que además de la seguridad alimentaria con proteína animal barata, les asegura la comercialización de los excedentes producidos en el mercado del municipio y otras comunidades de Yoro y que dicha experiencia puede ser replicada en otras.

Palabras clave: Seguridad alimentaria, tilapia, modelo productivo, CURLA,

**1-Ingeniero en Pesca, Docente Piscicultura, Jefe Departamento de Producción Animal, Centro Universitario Regional del Litoral Atlántico CURLA, Universidad Nacional Autónoma de Honduras UNAH, 0504 9951
7670 cesar.salinas@unah.edu.hn**

VARIEDADES MEJORADAS DE FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS L.*) EN NICARAGUA: ADOPCIÓN EN CONDICIONES CLIMÁTICAS ADVERSAS

Byron Reyes Padilla¹; Lina Ibarra Medina²; Lorena Gómez Centeno³; Ricardo Labarta Chavarrí⁴

Entre el 27 de noviembre y 18 de diciembre de 2017 se realizó una encuesta de productores, representativa de los 66 municipios más importantes para la producción de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Nicaragua. Se evaluó: (1) estimar el porcentaje de adopción de variedades mejoradas (VMs) y (2) su impacto económico, comparando productores en el corredor seco (CS) con productores de zonas menos secas (CNS). Se priorizó la evaluación del primer objetivo, el frijol común es importante en la dieta de los nicaragüenses, el rendimiento promedio en el país es bajo, a pesar de que hay estudios que, con base en información de informantes clave, estiman niveles de adopción de hasta el 82%. Esto sugiere que la adopción de VMs podría ser menor de lo estimado o que podría haber otros factores que limitan obtener el rendimiento potencial de estas variedades, entre otras razones. El presente estudio pretende cerrar esta brecha de información al estimar niveles de adopción usando información cuantitativa y representativa. Para esto, se identificó una muestra de 600 productores (lográndose 589 entrevistas) distribuidos en 100 comunidades productoras de frijol. El muestreo se hizo en 2 etapas en municipalidades con ≥ 700 explotaciones agropecuarias: primero se identificaron las comunidades de manera proporcional y aleatoria, y luego se identificaron aleatoriamente 6 hogares por comunidad. La adopción de VMs se estimó de dos maneras: (a) a nivel de hogar, donde hogares que sembraron por lo menos una VM se clasificaron como adoptantes y (b) a nivel de variedad, donde la variedad se identificó como VM si la persona entrevistada la clasificó como tal. Los resultados demuestran que el 57.9% de los hogares estaba en el CS y que el 30.1% había adoptado por lo menos una VM en la época de referencia (Ago 2016-Jul 2017). En total, las VMs ocuparon el 28.3% del área de frijol y el área sembrada con VM fue significativamente mayor en el CS (0.94 vs. 0.46 mz). Aunque el rendimiento fue estadísticamente menor entre productores en el CS (vs. CNS) y entre no adoptantes (vs. adoptantes), productores en el CS que adoptaron VMs obtuvieron un rendimiento significativamente mayor que no adoptantes (12.9 vs. 11.4 qq/mz). El 66.9% de los hogares vendió frijol, y aunque este porcentaje fue estadísticamente igual (66.9%) entre el CS y CNS, el mismo fue mayor entre hogares adoptantes (77.4% vs. 62.4%). Entre los hogares que comercializaron frijol, los ingresos netos (económicos y financieros) fueron positivos y estadísticamente iguales independientemente de la ubicación o tipo de variedad sembrada. Los resultados sugieren que el nivel de adopción de VMs es mucho menor al previamente estimado por otros estudios, y el área sembrada con VMs es mayor entre productores en el CS. Además, aunque los productores que siembran VMs obtienen mayores rendimientos, esto no se traduce en mayores ingresos netos debido a que estos hogares reportaron mayores costos de producción.

Palabras clave: Frijol Común, Adopción de Variedades Mejoradas, Rendimiento de Frijol, Nicaragua, Corredor Seco

¹ Economista Agrícola, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), b.reyes@cgiar.org (autor de contacto)

² Economista, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), l.ibarra@cgiar.org

³ Economista Agrícola, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), l.gomez@cgiar.org

⁴ Economista Agrícola, Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), r.labarta@cgiar.org

ESTUDIO SENSORIAL DE ACEPTACIÓN DE CAMOTE

Adriana Paula da Silva Minguita¹; José Luiz Viana de Carvalho²; Alexandre Furtado Silveira Mello³; Claudia Torres Gomes Braus Mattos⁴, Rosires Deliza⁵.

Este trabajo tuvo como objetivo evaluar sensiblemente la aceptación general, por los consumidores y la frecuencia de mención de cada término del cuestionario CATA (check all that apply) para cada una de las tres muestras de camote de pulpa naranja (Biofortificadas) - Acceso 50, Acceso 75 y Beauregard y una de pulpa blanca - Ourinhos. Las pruebas se realizaron en el laboratorio de análisis sensorial de la Embrapa Agroindustria de Alimentos, en Río de Janeiro, en cabinas individuales, bajo iluminación blanca por 100 probadores no entrenados y de ambos sexos. Para ello los camotes fueron cocidas en sus respectivos tiempos de cocción y enfriadas naturalmente a temperatura ambiente para ser servidas en platillo codificado con números en tres dígitos y presentados a los consumidores de forma balanceada y aleatoria, siendo utilizada una ficha técnica on line de control de los probadores. Para la evaluación de la aceptación general de las muestras se utilizó una escala hedónica estructurada de 9 puntos (9 = me gustó grandemente, 5 = no me gustó ni disgusté, 1 = disgusté extremadamente). Se utilizó para cada muestra una tabla con características predeterminadas en el levantamiento de atributos, determinando así la frecuencia de mención de cada término del cuestionario CATA. Los datos fueron sometidos al análisis de varianza (ANOVA) al 95% y para comparación entre las medias, se utilizó la prueba de Tukey ($p < 0,05$) para la evaluación de aceptación y la prueba Q de Cochran para evaluación de la frecuencia de mención de cada término del cuestionario CATA. Se pudo observar que las muestras Acceso 75 y Beauregard presentaron mejor aceptación sin diferencia significativa entre ellas. Además, la muestra Beauregard no presentó una diferencia significativa en la aceptación en comparación con lo camote tradicional (pulpa blanca). La muestra Acceso 50 presentó baja aceptación por los probadores. De acuerdo con la prueba Q de Cochran, de los 30 términos del cuestionario CATA, 19 fueron considerados significativos para describir las muestras. En la mayoría, estos términos estaban relacionados con la apariencia y textura de las mismas sugiriendo que esas categorías de atributos sirvieron para diferenciar las muestras en la evaluación del consumidor.

Palabras clave: Tubérculo, Aceptación, Biofortificadas.

¹Técnica, Embrapa Agroindústria de Alimentos. Av. das Américas, 29501, Guaratiba, RJ email: adriana.minguita@embrapa.br

²Investigador, Embrapa Agroindústria de Alimentos. Av. das Américas, 29501, Guaratiba, RJ email: jose.viana@embrapa.br; j.l.viana@embrapa.br

³Investigador, Embrapa Hortaliças, C. Postal 218, 70359-970, Brasília-DF, email: alexandre.mello@embrapa.br

⁴Técnica, Embrapa Agroindústria de Alimentos. Av. das Américas, 29501, Guaratiba, RJ (in memoriam)

⁵Investigadora, Embrapa Agroindústria de Alimentos. Av. das Américas, 29501, Guaratiba, RJ email: rosires.deliza@embrapa.br

MONITOREO REMOTO DEL DESARROLLO FENOLÓGICO DE CULTIVOS DE INTERÉS EN HONDURAS MEDIANTE PROCESAMIENTO DE IMÁGENES SATELITALES

RIGOBERTO CASTRO CASTRO¹

La agricultura de precisión (AP) ofrece una infinidad de beneficios potenciales en rentabilidad, productividad, sostenibilidad, calidad de la labranza, protección ambiental, seguridad alimentaria y desarrollo económico rural. Los índices de vegetación (IVs) obtenidos por imágenes satelitales desempeñan un papel importante en el campo agrícola para diagnósticos de áreas de cultivos, estos análisis comprenden: la estimativa de la productividad, evaluación nutricional, detección de plagas y enfermedades, previsión del clima y evaluación de estrés hídrico en áreas de cultivos. En países con elevados índices de producción esta tecnología es implementada para realizar un manejo preciso de áreas de cultivo, con ello aumentando la eficiencia de recursos y productividad. Sin embargo, esta tecnología no ha sido implementada en territorio hondureño, lo cual conlleva un atraso en metodologías de producción y una pérdida en la competencia de productividad y calidad contra mercados internacionales. Por lo tanto, existe la necesidad de implementar esta herramienta tecnológica para mejorar las metodologías de producción y tornar más eficientes los recursos de producción. El objetivo de este trabajo fue evaluar la capacidad de los índices de vegetación obtenidos a través de imágenes de los satélites Landsat-8 y Sentinel-2 para monitorear el estado de salud y desarrollo fenológico de cultivos de interés en Honduras. El proyecto de investigación científica fue desarrollado en tres fincas de café en donde las áreas de producción comprenden 34.5 hectáreas en su totalidad. El presente proyecto de investigación científica es el primer precedente del uso de imágenes satelitales utilizadas para el monitoreo y gerenciamiento de áreas de cultivo en Honduras. Los índices de vegetación NDVI, SAVI, EVI y NDMI se obtuvieron con los datos de reflexión de imágenes satelitales, estas imágenes fueron adquiridas en promedio cada tres días durante los ciclos productivos de los años 2017 y 2018. Las estimaciones del índice de área foliar y estado fenológico de los cultivos también fueron realizados en estos ciclos productivos. Los resultados de los IVs fueron validados mediante una comparativa con datos de productividad, estrés hídrico y desarrollo fenológico del café en cada etapa de del desarrollo del cultivo durante los ciclos productivos comprendidos desde enero de 2017 hasta diciembre de 2018. Los resultados muestran que los índices de vegetación alcanzan altos niveles de precisión en la estimativa de la productividad, evaluación nutricional, detección de plagas y enfermedades, monitoreo de temperatura local y evaluación de necesidades hídricas en sitios específicos. Se comprobó que los valores de NDVI y EVI en las fincas experimentales disminuye a medida que las áreas productivas son afectadas por estrés hídrico, problemas nutricionales y enfermedades. La metodología fue satisfactoria para la obtención de parámetros de índices de área foliar en plantíos de café y tiene uso potencial como herramienta para el monitoreo y la evaluación de las condiciones de salud y estado fenológico de otros cultivos de interés en Honduras. Estos resultados pueden ayudar a implementar estrategias más adecuadas para la toma de decisiones en áreas de cultivos de gran escala.

Palabras clave: Índices de vegetación, Imágenes Satelitales, Agricultura de Precisión, Procesamiento de Imágenes, Monitoreo de Cultivos.

Rigoberto Castro Castro

Ingeniero en Mecatrónica (UNITEC, Honduras), Master en Dinámica de Máquinas y Sistemas (USP, Brasil)

Tecnologías en Agricultura de Precisión (TAP) & Universidad Tecnológica Centroamericana (UNITEC)

Tegucigalpa, Francisco Morazán, Honduras

rigoberto.castro@unitec.edu.hn

EL DESARROLLO DEL COMERCIO AGRÍCOLA DE EL SALVADOR: APLICACIÓN DE UN MODELO GRAVITACIONAL

Mariana Guardado Flores¹

El Salvador ha sufrido cambios estructurales durante las últimas dos décadas; por ejemplo, en el año 2001 se dolarizó su economía con la finalidad de estabilizarla y contrarrestar la inflación y en el 2006 entró en vigencia el tratado de libre comercio DR-CAFTA; constituido por los países centroamericanos: Guatemala, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y El Salvador en conjunto con Republica Dominicana y Estados Unidos, con el fin de reducir o eliminar tarifas arancelarias entre los países firmantes y así mejorar el comercio entre ellos. Por otra parte, el sector agrícola en El Salvador disminuyó su presencia en el PIB del país un 3% en total durante el período de 1996 hasta el 2016. Debido a la escasa información que respalde o de respuesta a la polémica de si estos cambios estructurales impactaron al comercio internacional de los productos agrícolas de forma negativa o positiva, se realizó la presente investigación. La evaluación de estos impactos se hizo mediante la aplicación de un modelo económico gravitacional. Específicamente se estimaron los modelos: *fixed effects*, *random effects* y un modelo ordinario de cuadrados mínimos para las importaciones y otros tres iguales para las exportaciones, tomando únicamente los datos de los 11 socios comerciales más importantes para El Salvador, desde el año 1998 hasta el 2016. Se realizó una prueba Hausman para evaluar el modelo con mejor ajuste de los datos. Se encontró que en presencia del tratado DR-CAFTA las exportaciones disminuyeron en promedio 21.64% y en presencia de la dolarización estas aumentaron en 130.79%. Las importaciones aumentaron en promedio 1.52% en presencia del DR-CAFTA y 69.75% en presencia de la dolarización. Consecuentemente, se observa un impacto positivo de las variables, sin embargo, no significativo para el comercio internacional del país.

Palabras clave: Dolarización, DR CAFTA, productos agrícolas, prueba Hausman.

¹ Mariana Marcela Guardado Flores (MMGF) Ingeniera en Administración de Agronegocios
marianaguardadoflores@gmail.com

Organizadores



Patrocinadores

