

Memoria Técnica Pósteres



64 Reunión Anual
Programa Cooperativo Centroamericano
para el Mejoramiento de Cultivos y Animales
PCCMCA
Honduras 2019

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)



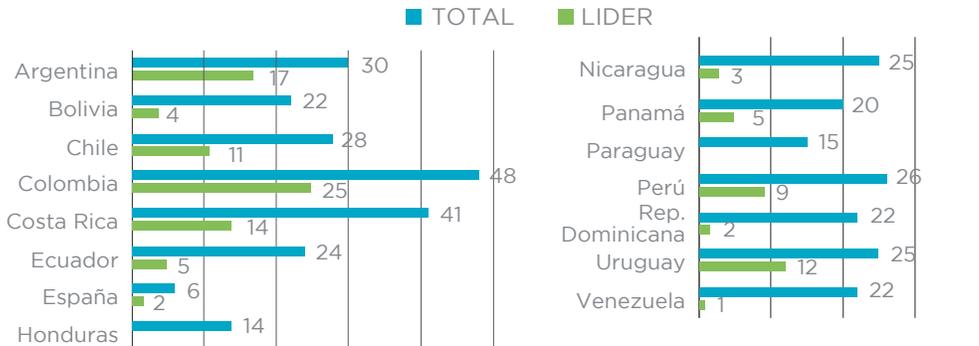
Dr. Elio Durón
(QDDG)

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.



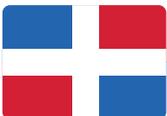
Panamá ha sido miembro de **FONTAGRO** desde su creación en 1998 con un aporte de **US\$5 millones**. Durante los 21 años de membresía, Panamá participó de 25 proyectos por un monto total de **US\$ 26,5 millones**, de los cuales US\$9 millones fueron aportados por el **FONTAGRO** y otras agencias. El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

Pósteres

1. Evaluación de líneas de arroz biofortificado en la sub región canal del dique departamento de Bolívar-Colombia
2. CIAT BIO-44 + zinc primera variedad de arroz del proyecto HARVESTPLUS LAC, mejorada para su contenido de zinc en el grano
3. Variación genética de maíces nativos en la península de Yucatán, México
4. Respuesta de maíces avanzados y nativos al área foliar acumulada bajo temporal, Campeche, México
5. Producción de materia verde en maíces híbridos en respuesta al temporal, Campeche, México
6. Evaluación de la eficiencia del control químico del pasto ratana (*Ischaemum indicum*) en la siembra de cuatro *Brachiarias*
7. Experiencia de generación y vinculación tecnológica con el sistema agroeducativo en El Papaloapan, Veracruz, México
8. Valor agregado de la canal ovina: desarrollo de subproductos mediante el uso de piezas de menor valor y/o despojos
9. Proceso de producción en el proyecto de reproducción de plántulas sanas de aguacate (*Persea americana variedad Hass*)
10. Evaluación nutricional del ensilaje de maíz cosechado en cuatro etapas fenológicas elaborado en tres calibres de picado
11. Caracterización de ocho genotipos de frijol común adaptados al altiplano occidental de Guatemala
12. Mapa de riesgo para el manejo de plagas en Honduras, (Gorgojo descortezador del pino, del género *dendroctonus*)
13. Protocolo de amplificación y secuenciación del gen gag del virus de leucosis enzootica en ADN bovino y humano
14. Zonificación de áreas para la conservación de parientes silvestres de cultivos mesoamericanos en Guatemala
15. Comportamiento de líneas criollas de frijol (*Phaseolus Vulgaris L*) recolectadas en Haití

16. Resistencia para las razas 585 Y 556 de *C. Lindemuthianum* en líneas experimentales de frijol en Guatemala
17. Evaluación nutricional de ensilaje de maíz cosechado en cuatro etapas fenológicas elaborado con tres calibres de picado
18. Caracterización de ocho genotipos de frijol común adaptados al altiplano occidental de Guatemala
19. Secado de frijol con cubierta plástica
20. Importancia de la certificación sanitaria para una distribución segura de germoplasma conservado en el CIA
21. Modelando las respuestas de la productividad agrícola a la disponibilidad de agua en las cuencas y sistemas de riego haitianos
22. Reproducción de plantas de papa mediante cultivo de tejidos en Honduras
23. Conservación de forraje (ensilaje) verde para alimentación de bovinos en la época seca en el oriente de Honduras
24. Alternativa de producción de árboles frutales tropicales no tradicionales para el corredor seco en el valle de Comayagua, Honduras
25. Agricultura de precisión y micronivelación en parcelas de arroz por inundación en Honduras
26. Cultivo de aguacate (*persea americana variedad hass*), en sistemas producción huertos familiares en zonas altas del departamento de La Paz, Honduras
27. Cosechadoras de agua en el Valle de Comayagua de Honduras
28. Uso de válvulas de flote en rompecargas en sistemas de riego
29. Manejo nutricional de las aves con estrés
30. Niveles crecientes de salvado de trigo como fuente fibrosa en el desempeño productivo, en peso de los órganos y algunos parámetros sanguíneos de reemplazo pollitas ponedoras (10-16 semanas)
31. Efecto nutraceutico del anacardium occidentales en dietas de pollitas ponedoras de reemplazo
32. Utilización de harina de caña proteica (HCP) en la alimentación de gallinas ponedoras
33. Efecto del polvo de alga roja (*Chondrus Crispus*) en las de pollos de engorde

34. Efecto del extracto de la pared celular de *Saccharomyces Cerevisiae* sobre el desempeño productivo, síndrome diarreico, estrés oxidativo, morfología intestinal y la concentración de aminoácidos en suero en lechones destetados
35. Tiempos óptimos de cosecha en variedades locales de yuca para el consumo fresco y transformación
36. Producción de sorgo DICTA 10 BMR para elaboración de ensilaje
37. Evaluación nutricional del ensilaje de maíz cosechado en cuatro etapas fenológicas elaborado con tres calibres de picado
38. Embaladora semimecánica como alternativa para henificación de forrajes
39. Evaluación de procesos de fermentación natural del café
40. Proceso metodológico para conformar las mesas agroclimáticas participativas de Honduras
41. Proceso de producción en el proyecto de reproducción de plántulas sanas de aguacate (*Persea americana variedad Hass*)

EVALUACIÓN DE LINEAS DE ARROZ BIOFORTIFICADO EN LA SUB REGIÓN CANAL DEL DIQUE DEPARTAMENTO DE BOLIVAR-COLOMBIA

***Maria Eugenia Rolon¹; Hermes Aramendiz Tatis²; Cecile Grenier³; Jaime Borrero⁴; Guillermo Castilla⁵
Sonia Gallego⁶; Daniel Álvarez⁷***

El Proyecto CIAT/HarvestPlus de arroz tiene como objetivo desarrollar variedades de arroz biofortificadas que contribuyan al fortalecimiento de la seguridad alimentaria y nutricional de sus consumidores. En Colombia, según la Encuesta Nacional de la Situación Nutricional (ENSIN 2010), la tasa de desnutrición crónica en menores de 5 años es del 13% y en algunas regiones alcanza 35%, los más afectados son los niños del área rural en relación con la urbana. La prevalencia de deficiencia de zinc en la población infantil de 1 a 4 años es de 43%, siendo más afectada la población indígena (56%), la población de la zona rural (48%), la población de las regiones Amazonía y Orinoquia (60%), y el litoral Pacífico (65%). El presente trabajo se desarrolló en la sub-región Canal del Dique del Departamento de Bolívar, en la costa norte de Colombia, en las localidades de Leticia, Lomas de Matunilla y San Joaquín, gracias a la colaboración de la Fundación Promotora del Canal del Dique (FPCD), la Universidad de Córdoba, el Servicio Nacional de aprendizaje (SENA), regional Bolívar, y el apoyo logístico de Guardacostas de Cartagena de Indias, de la Armada Nacional de Colombia. Una de las estrategias de mejoramiento utilizadas por el programa HarvestPlus en arroz para la identificación y liberación rápida de variedades, fue la introducción y evaluación de poblaciones segregantes y cruces existentes realizados por CIAT e IRRI. Una vez identificados los materiales promisorios, entre 50-100, los mismos ingresaron a los ensayos de observación de rendimiento (OYT). Posteriormente, entre 10-15 de éstos se seleccionaron y pasaron a los ensayos preliminares de rendimiento (PYT). Por último, entre 5 a 10 materiales se evaluaron bajo condiciones de campo de cooperadores en ensayos avanzados de rendimiento (AYT). El objetivo de este trabajo fue evaluar el comportamiento agronómico de 9 líneas biofortificadas de arroz y un testigo regional, en ATY con los agricultores de la sub-región Canal del Dique del Departamento de Bolívar durante los años 2016-2017, con el fin de seleccionar aquéllas que tuvieran una mejor adaptación y una mayor aceptación por los productores y consumidores de la región. Los ensayos fueron conducidos por las asociaciones de productores en sus unidades de producción siguiendo sus prácticas de manejo agronómico, y evaluados conjuntamente por los investigadores y los productores. Las muestras de grano fueron evaluadas en los laboratorios de calidad culinaria y nutricional del CIAT para determinar su calidad molinera, culinaria, y contenido de zinc. Posteriormente, se realizaron en la zona evaluaciones culinarias y sensoriales, de forma participativa con productores y consumidores, las cuales evidenciaron una mayor aceptación por las líneas biofortificadas, comparadas con la variedad testigo ICA 4, siendo los atributos sensoriales más sobresalientes el sabor, el tamaño y la textura. Todos los resultados fueron socializados con la comunidad participante. Como resultado final de este estudio se escogieron las líneas BF14AR021, BF14AR032, BF14AR035, junto con dos testigos, para realizar las pruebas de eficiencia agronómica (PEA) en el período 2019-2020. Esta nos permitirá seleccionar para liberación una variedad biofortificada que contribuya a la seguridad alimentaria y nutricional de los habitantes del caribe húmedo colombiano.

Palabras Claves: arroz, zinc, biofortificación, productores, Canal del Dique.

¹ Directora Ejecutiva, Fundación Promotora del Canal del Dique, Colombia, contacto@fundacionpromotoradelcanaldeldique.org

² Docente, Universidad de Córdoba, Colombia, haramendiz@correo.unicordoba.edu.co

³ Investigador Principal. Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad), Francia, c.grenier@cqiar.org.

⁴ Asociado de Investigación del Centro Internacional de agricultura Tropical (CIAT), Colombia, j.borrero@cqiar.org.

⁵ Ingeniero agrónomo, Servicio Nacional de Aprendizaje (SENA), Colombia, guillermoc57@gmail.com

⁶ Investigador de HarvestPlus LAC, Colombia, s.gallego@cqiar.org

⁷ Investigador de HarvestPlus LAC, Colombia, D.Alvarez@cqiar.org

CIAT BIO-44 + Zinc PRIMERA VARIEDAD DE ARROZ DEL PROYECTO HARVESTPLUS LAC, MEJORADA PARA SU CONTENIDO DE ZINC EN EL GRANO

Juana Viruez¹; Raúl Chavez¹; Juan José Guerra¹; Roger Taboada²; Cecile Grenier³; Jaime Borrero⁴; Sonia Gallego⁴; Daniel Álvarez⁵

El arroz es una de las principales fuentes de alimento, en países en vías de desarrollo. En Bolivia, el 53% de los niños y niñas menores de cinco años sufren de anemia y 24% presenta desnutrición crónica en las áreas rurales (EDSA 2016). El Programa HarvestPlus inicio en 2014 un programa de mejoramiento convencional de biofortificación del arroz junto con el Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT) de Santa Cruz (Bolivia), fruto del cual se ha identificado una línea con excelentes características agronómicas y buen contenido de zinc en el grano pulido. Esta línea se denominó CIAT BIO-44+Zinc, y es la primera variedad de arroz biofortificada con Zinc liberada en Latino América bajo los estándares de calidad de HarvestPlus. La variedad se liberó para ser cultivada en el ecosistema de riego y secano favorecido del sistema mecanizado. Presentó un rendimiento promedio de 7.2 t/ha, en las localidades de Saavedra, San Juan, Okinawa-I, San Pedro, Yapacaní y Guarayos. Es resistente a las principales enfermedades predominantes en la zona (pyricularia, helmintosporiosis, escaldado y manchado de grano), es de buena calidad de grano y molinería, y posee un ciclo intermedio a 123 días a cosecha. Además posee un buen vigor inicial, porte intermedio (117 cm de altura), tallos fuertes resistentes al acame, y una buena capacidad de macollamiento. Presenta grano extra largo, 0.4 de centro blanco, un alto contenido de amilosa de 33%, una blancura de 48.7% grados Kett, un índice de pilada de 60.9 % y un tiempo de cocción de 27 minutos.

La variedad CIAT-BIO-44+Zinc contiene 22 ppm de zinc, un 38% más que los arroces no biofortificados que contienen en promedio 16 ppm. También es considerada como “Fuente” de zinc (según el *Codex Alimentarius*), aportando a la salud del consumidor boliviano casi el 16% del zinc recomendado por día. En pruebas de evaluación sensorial realizadas con más de 100 participantes se encontró que la variedad biofortificada fue más aceptada que la variedad testigo MAC-18, y sus atributos mejor calificados fueron el color, el sabor y la textura.

Palabras Claves: arroz, micronutrientes, zinc, biofortificación, mejoramiento.

¹ Investigador del Centro de Investigación Agrícola Tropical (CIAT), Bolivia, jviruez@ciatbo.org

² Consultor HarvestPlus/Bolivia, rogertaboada@hotmail.com

³ Investigador Principal. Recherche Agronomique pour le Développement (Cirad), Francia, c.grenier@cqiar.org.

⁴ Asociado de Investigación del Centro Internacional de agricultura Tropical (CIAT), Colombia, j.borrero@cqiar.org ;

⁵ Investigador de HarvestPlus LAC, Colombia, s.gallego@cqiar.org

⁵ Investigador de HarvestPlus LAC, Colombia, D.Alvarez@cqiar.org

VARIACIÓN GENÉTICA DE MAÍCES NATIVOS EN LA PENÍNSULA DE YUCATÁN, MÉXICO

Antonio Villalobos González¹; María Alma Rangel Fajardo²; Mónica Beatriz López Hernández³; Jorge Ismael Tucuch Haas⁴

El maíz presenta una amplia variabilidad genética, que permite a esta especie adaptarse a diferentes tipos de suelo y ambientes agroecológicos. Los rasgos característicos de las variedades nativas han sido la base de la formación de las razas de maíz, de las que a la fecha se han reportado cerca de 59, adaptadas a condiciones ecológicas específicas de México. Conjuntamente, el maíz nativo es el germoplasma que se ha generado y adaptado mediante selección continua a las variadas condiciones agroecológicas específicas regionales. Por ejemplo, los actuales agricultores Mayas manejan una serie de variedades locales de maíz, frijol y calabaza, que se cultivan básicamente en los suelos rojos-arcillosos-profundos, denominados *Kancab* o *K'aancab* (Luvisoles) bajo condiciones de temporal en el ciclo de primavera-verano. Sin embargo, no se conoce con precisión que diversidad genética manejan los agricultores en sus parcelas de cultivo en términos de rendimiento de grano. Bajo esta premisa es fundamental el desarrollo de información sobre la variabilidad genética de especies nativas de maíz en la Península de Yucatán. Ante esto y con la finalidad de contribuir a las necesidades de información de maíz en primavera-verano en condiciones de temporal. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la variación genética de maíces nativos en la Península de Yucatán sobre el rendimiento de grano en condiciones de temporal. Para ello se incluyó un ensayo en Campeche, México; que se condujo bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones sobre los suelos rojos-arcillosos-profundos, denominados *Kancab* o *K'aancab* y/o Luvisoles. La unidad experimental consistió de dos surcos de 5.0 m de largo y 0.80 m de separación entre surco y una separación de 20 cm entre planta. La siembra se efectuó en julio 2018, al aplicar las indicaciones del paquete tecnológico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para la producción de maíz bajo temporal en Campeche. Las accesiones nativas que agruparon la evaluación fueron: Clavo chiapaneco, Mején Naál, Rosa San Juan y Sáck Teél. Los resultados mostraron una variación genética significativa ($p \leq 0.05$) para el rendimiento de maíz-grano por hectárea. La accesión Mején Naál presentó el mayor ($p \leq 0.05$) rendimiento con un promedio de 3800 kg/ha⁻¹ en comparación con el resto de las accesiones evaluadas. El menor rendimiento se presentó en la accesión denominada Sáck Teél con un promedio de 1800 kg/ha⁻¹.

Palabras clave: maíz, adaptación, temporal, rendimiento.

¹ Recursos Genéticos y Productividad Genética. Campo Experimental Edzná, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campeche, Camp., México. e-mail: villalobos.antonio@inifap.gob.mx, C.P. 24520.

² Producción de semillas. Campo Experimental Mococho, INIFAP, Mérida, Yucatán, México. e-mail: rangel.alma@inifap.gob.mx, C.P. 97454.

³ Recursos Genéticos y Productividad Genética. Instituto Tecnológico de China (IT China), Campeche, Camp., México. e-mail: mobel@colpos.mx, C.P. 24520.

⁴Entomología y Acarología. Campo Experimental Mococho, INIFAP, Mérida, Yuca

RESPUESTA DE MAÍCES AVANZADOS Y NATIVOS AL ÁREA FOLIAR ACUMULADA BAJO TEMPORAL, CAMPECHE, MÉXICO

Antonio Villalobos González¹; David Martin Gamboa Hernández²; Noel González Valdivia³; Enrique Arcocha Gómez⁴

Actualmente en México se ha estudiado al maíz con objetivos diversos como tolerancia estrés y alto rendimiento. En ellos se ha observado que existe una variabilidad genética en características como rendimiento y color de grano, tamaño y forma de mazorca, número de granos, altura de planta, asincronía floral, número de hojas y tolerancia al calor, entre otros. También se ha observado que el rendimiento de grano es el producto de la acumulación de biomasa y de la porción del total de la misma que es asignada al grano. Durante muchos años este ha sido el principal criterio de selección en los programas de mejoramiento genético, pero es importante analizar los cambios en los atributos fisiológicos de la planta de maíz durante este proceso. Por ejemplo, un aspecto para mejorar la acumulación de biomasa es la necesidad de mantener verde el área foliar durante más tiempo. En este contexto, se le ha dado poca atención al área foliar como un carácter importante en la planta, y mucho menor atención al área foliar de la hoja de la mazorca, a pesar de que las hojas son el sitio en que se realiza la fotosíntesis y constituyen un factor que contribuye a la producción de biomasa. Bajo esta perspectiva, el estudio de maíces en la Península de Yucatán no ha abordado investigaciones sobre la respuesta de maíces avanzados y nativos al área foliar acumulado total por planta (AFATPP, cm²) en condiciones de temporal en el ciclo de primavera-verano (P-V). En este contexto, con el objeto de coadyuvar al desarrollo de información sobre el área foliar acumulada de materia verde de maíces avanzados y nativos en condiciones de temporal en P-V. En este sentido, se instaló un ensayo en Campeche, México; que se condujo bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones sobre los suelos rojos denominados *Kancab* y/o Luvisoles. La unidad experimental consistió de dos surcos de 5.0 m de largo y 0.80 m de separación entre surco y una separación de 20 cm entre planta. La siembra se efectuó en julio 2018, al emplear el paquete tecnológico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para la producción de maíz bajo temporal en Campeche. El material genético que integro la evaluación fue: CLTHW13005, Sintbl Ocotito, Pob501CZ, Pob502CZ, (LT154XLT156) x CLWN247, (LT164XLT165) x T12RC, (T11XLT154) x CLWN247, (T11XT12XCLWN247), Gallito Amarillo y Dzit Bacal. Los resultados mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para AFATPP. Las plantas del maíz nativo denominado Gallito Amarillo presento en promedio la mayor área foliar acumulado total por planta con 9509 cm² en comparación con el resto de los materiales estudiados. Mientras que el material avanzado (T11XT12XCLWN247) presento en promedio la menor área foliar acumulado total por planta con 4979 cm².

Palabras clave: maíz, primavera-verano, expansión foliar.

¹ Recursos Genéticos y Productividad Genética. Campo Experimental Edzná, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campeche, Camp., México. e-mail: villalobos.antonio@inifap.gob.mx, C.P. 24520.

² Ingeniería Agronómica-Fitotecnia. Instituto Tecnológico de China (IT China), Campeche, Camp., México. e-mail: davidamerica1995@hotmail.com, C.P. 24520.

³ Ecología y Desarrollo Sustentable con orientación en Conservación de la Biodiversidad. Instituto Tecnológico de China (IT China), Campeche, Camp., México. e-mail: siankaan2003@gmail.com, C.P. 24520.

⁴ Riego. Instituto Tecnológico de China (IT China), Campeche, Camp., México. e-mail: e_arcocha@hotmail.com, C.P. 24520.

PRODUCCIÓN DE MATERIA VERDE EN MAICES HÍBRIDOS EN RESPUESTA AL TEMPORAL, CAMPECHE, MÉXICO

Antonio Villalobos González¹; Jonny Daniel Cach Tun²; Agatha Teresa Rosado Calderón³; Roberto Canales Cruz⁴

En México son mínimas las variedades de maíz mejorado que se desarrollan para la producción y calidad forrajera, que mayormente se seleccionaron por rendimiento de grano, formándose híbridos que teóricamente podrían superar a los criollos en diversos componentes vegetativos y reproductivos asociados con rendimiento y calidad de grano. En la Península de Yucatán, el productor que cultiva el maíz bajo condiciones de temporal y humedad residual en primavera-verano y otoño-invierno, preferentemente destina su producción a la obtención del grano. Ante esta situación y considerando la inquietud de los agricultores del estado de Campeche por contar con maíces con buena aportación de materia verde o forraje adaptados a sus condiciones particulares de clima y suelo, se tuvo como objetivo evaluar la producción de materia verde de maíces híbridos en condiciones de temporal en el ciclo de primavera-verano. En este contexto, con el objeto de contribuir al desarrollo de información sobre la producción de materia verde de maíces híbridos en la Península de Yucatán. Se instaló un ensayo en terrenos aledaños a la comunidad de Pocyaxum, Campeche, México; que se condujo bajo un diseño de bloques al azar con tres repeticiones sobre los suelos rojos denominados *Kancab* y/o Luvisoles. La unidad experimental consistió de dos surcos de 5.0 m de largo y 0.80 m de separación entre surco y una separación de 20 cm entre planta, al depositar una planta por cepa. Los genotipos que integraron el estudio fueron: H-562, H-565, H-568 y SP-501. La siembra se efectuó en julio 2018. El manejo agronómico se desarrolló a través del paquete tecnológico del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para la producción de maíz en condiciones de temporal en Campeche. Se empleó la fórmula de fertilización 110 (Nitrógeno)-46 (Fosforo)-00 (Potasio) por hectárea; al aplicarse a la siembra 150 kilogramos de 18 (Nitrógeno)-46 (Fosforo)-00 (Potasio) en mezcla con 50 kg de Urea, y 25 días después se adiciono 200 kilogramos de Urea. Las variables medibles fueron: peso del tallo verde por planta (PTVE, Kg), peso de hoja verde por planta (PHOV, kg), peso de elote con hoja por planta (PECH, kg) y peso del elote sin hoja por planta (PESH, gr). Para obtener el peso de materia verde se cortó la planta al ras del suelo en la etapa de elote (grano lechoso-mazoso) de cada genotipo. Los resultados mostraron, que el genotipo H-568 presentó el mayor ($p \leq 0.05$) PTVE por planta con un promedio de 1033 kg. Mientras que el menor peso se presentó en H-562 con 0.666 kg por planta. El material H-565 obtuvo el menor ($p \leq 0.05$) PHOV por planta con 0.166 kg en comparación con el resto de los materiales. H-562 presentó el mayor ($p \leq 0.05$) PHOV con 0.233 kg por planta. El PECH y PESH no presentaron diferencias ($p \leq 0.05$).

Palabras clave: primavera-verano, genotipo.

¹ Recursos Genéticos y Productividad Genética. Campo Experimental Edzná, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campeche, Camp., México. e-mail: villalobos.antonio@inifap.gob.mx, C.P. 24520.

² Ingeniería Agronómica-Fitotecnia. Instituto Tecnológico de China (IT China), Campeche, Camp., México. e-mail: jhonda3182@hotmail.com, C.P. 24520.

³ Ciencias Biológicas con orientación en Recursos Naturales. Campo Experimental Edzná, INIFAP, Campeche, Camp., México. e-mail: rosado.agatha@inifap.gob.mx, C.P. 24520.

⁴ Estadística. Campo Experimental Edzná, INIFAP, Campeche, Camp., México. e-mail: canales.roberto@inifap.gob.mx, C.P. 24520.

EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA DEL CONTROL QUÍMICO DEL PASTO RATANA (*Ischaemum indicum*) EN LA SIEMBRA DE CUATRO *Brachiarias*

Edgar Alexis Polo Ledezma¹

Esta investigación se realizó con el propósito de medir la efectividad de algunos herbicidas sobre el control de pasto ratana (*Ischaemum indicum*) y determinar además la persistencia y competencia de cuatro accesiones de *Brachiarias*. El estudio permitió evaluar los siguientes herbicidas: 1- Glifosato (0.48 Kg. i.a./ha), 2- Diuron + Paraquat (0.5 + 0.2 Kg. i.a./ha) y Diuron (0.5 Kg. i.a./ha) con los pastos: 1- *Brachiaria humidicola*, CIAT 679, 2- *Brachiaria dictyoneura*, CIAT 6133, 3- *Brachiaria decumbens*, CIAT 606 y 4- *Brachiaria brizantha*, CIAT 6780. Este experimento se estableció en la Finca Regional del MIDA, ubicada en el corregimiento de Buena Vista, provincia de Colón, República de Panamá; a una altura de 70 m.s.n.m. La finca se encuentra geográficamente localizada entre los 9°17' de latitud norte y 79°42' de longitud oeste. La precipitación pluvial y temperatura anual fue de 1622 mm y 28°C respectivamente. Al analizar los datos transformados en arco seno no se encontró diferencia significativa entre los herbicidas en el control del pasto ratana. Los tres herbicidas mostraron una excelente efectividad en la supresión de la ratana, ya que a los 90 días solo se observó un promedio de 11.8% de cobertura del pasto ratana. La efectividad de los herbicidas sobre la ratana en el tiempo fue altamente significativa ($P < 0.01$); a los 90 días el pasto ratana sólo presentó una cobertura de 22.7% lo que demuestra la efectividad del control químico sobre la misma una vez que ha sido controlada el pasto ratana el porcentaje de rebrote varió entre las accesiones observándose que la *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 este porcentaje fue el más bajo (5.9%). Se encontró efectos altamente significativos ($P < 0.01$) de los herbicidas sobre la producción de materia seca. La mezcla de Diuron + Paraquat a dosis de 0.5 + 0.2 Kg. i.a. /ha tuvo un efecto aditivo sobre la producción de materia seca de las *Brachiarias* después del control del pasto ratana, con una producción de 4084 Kg./ha; seguido del Diuron a dosis de 0.5 Kg. i.a./ha, que permitió a las *Brachiarias* una producción de 3,933 Kg./ha de materia seca a los 110 días después de la siembra. Se encontró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$) entre las accesiones en cuanto a la producción de materia seca. A los 110 días la *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 expresó el mayor potencial de materia seca con 8,032 Kg. /ha.

Palabras claves: efectividad, control de pasto, herbicidas, gramíneas, materia seca.

¹ Ing. Agr. MSc. Pastos y Forrajes. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad de Panamá. epolo61@hotmail.com

EXPERIENCIA DE GENERACIÓN Y VINCULACIÓN TECNOLÓGICA CON EL SISTEMA AGROEDUCATIVO EN EL PAPALOAPAN, VERACRUZ, MÉXICO

Francisco Javier Ugalde Acosta²; Arturo Güiris Guzmán ²; Flavio Antonio Rodríguez Montalvo¹; Mauro Sierra Macías¹; Artemio Palafox Caballero⁴; José Manuel Almendra León²; Gabriela Lugo Domínguez²; Simón Leyva Vela ¹; Irene Aguilar Zarate³; Rosa Isela Cuevas Presa³; Saúl Aguilar Domínguez Senovio³; Jorge Lòpez Palacios³; Denilson Hernández Díaz³; Adolfo Balderas Tenorio³; Nicole Naranjo Morales³; Paola Selene Ochoa Tenorio³; Mario Joel Eligio Alfonso³; Jorge Alberto Ortíz Andrade³; Fabián Castro Márquez³; Diego Cobos Cuevas³ y Navor Méndez Prats³

La Cuenca baja del Papaloapan que se ubica en los estados de Veracruz y Oaxaca en el sureste de México, se caracteriza por sus recursos naturales que permiten potencializar la actividad agrícola; sin embargo, la falta de desarrollo de tecnología o alternativas de producción limitan el bienestar de la población y el desarrollo agroeducativo de los estudiantes. La vinculación del Centro Bachillerato Tecnológico Agropecuario No. 84-AGROMAR de Carlos A. Carrillo, Veracruz, con el Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP, en la experimentación, validación y demostración de genotipos mejorados y sistemas de producción en maíz y frijol, tiene como objetivo generar una alternativa productiva y rentable para los productores de la Cuenca del Papaloapan y actualizar tecnológicamente al personal docente y alumnado; estos últimos en su mayoría hijos de productores. De 2014 a marzo de 2019 se han establecido 33 experimentos de maíz y frijol, relacionados con la evaluación de germoplasma genético del INIFAP constituido por 130 genotipos y sobre densidad de población y fertilización; para la fase de validación, se sembraron 18 módulos con 12 genotipos promisorios y sistemas de eficiencia relativa de la tierra. Para apoyar la transferencia y fomento a la siembra, se establecieron cuatro módulos de producción de semilla artesanal de maíz y frijol con genotipos liberados y se efectuaron diversos eventos de capacitación para esta importante zona agrícola. Entre los resultados, destaca el desarrollo humano de tres docentes y 13 alumnos de servicio social del centro educativo, la definición de paquetes tecnológicos rentables para maíz y frijol, con rendimientos de 9 y 2 toneladas de grano por hectárea respectivamente y la capacitación de 600 asistentes a eventos de difusión. Además se contribuyó a la formación de la nueva generación de productores (relevo generacional) y un aumento en matrícula para la institución. El Centro Bachillerato Agropecuario es pionero y modelo de enseñanza y vinculación interna y externa, a través del proceso de experimentación-transferencia, con la posibilidad de replicarse a otros centros y niveles de educación superior.

Palabras clave: Educación agropecuaria, escuelas de campo, vinculación educativa

²Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Veracruz, agrotecnia7@yahoo.com.mx, ²Personal docente del CBTA No. 84 Carlos A. Carrillo, Ver., ³Alumnos y ⁴Investigador de INIFAP hasta 2018.

VALOR AGREGADO DE LA CANAL OVINA: DESARROLLO DE SUBPRODUCTOS MEDIANTE EL USO DE PIEZAS DE MENOR VALOR Y/O DESPOJOS

Amada Victoria Zúñiga³ Guzmán; Erick Ricardo Aguilar Castillo⁴

Para el desarrollo de una torta de carne de cordero se utilizó cortes de cordero de bajo valor comercial, para aprovechamiento y optimización de la canal ovina. Se evaluó el uso de diferentes ingredientes para definir el mejor sabor para la torta. Los cortes utilizados fueron: pierna, falda, cuello y aserrín en distintas proporciones. Por medio de evaluación sensorial se seleccionó los mejores tratamientos, el tratamiento que contiene menor cantidad de pierna fue el más aceptado por los panelistas. Se evaluó el uso de soya como un extensor, las personas diferenciaron las tortas que contenían soya texturizada, sin embargo, entre los tratamientos con soya no existió diferencia significativa, por lo que se puede utilizar este producto hasta un máximo de 30%. Los parámetros de color aumentaron a través del tiempo, el pH, índice de acidez y peróxidos no presentaron diferencia significativa entre tratamientos, ni a través del tiempo, sin embargo, en dos tratamientos el índice de peróxidos fue el máximo recomendado. Para el desarrollo de morcilla utilizando sangre de cordero, fue analizada la sangre, no se encontró patógenos. En la evaluación sensorial los panelistas tuvieron preferencia sensorial por el tratamiento sin vísceras, esto posiblemente por el fuerte sabor que estas le confieren a la morcilla.

Palabra clave:

Torta de cordero, morcilla, agroindustria, hamburguesa

³ Estudiante de la carrera de ingeniería en alimentos Universidad Rafael Landívar

⁴ Ingeniero en agroindustria alimentaria, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), e.aguilar@icta.gob.gt

PROCESO DE PRODUCCION EN EL PROYECTO DE REPRODUCCION DE PLANTULAS SANAS DE AGUACATE (*Persea americana variedad Hass*)

Arlex Amador López⁵; Hsiao-Chu Chiu⁶; Jen-Hui Tseng⁷;

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 Plántulas de Aguacate (*Persea americana variedad Hass*), a través de la Secretaria 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, la zona de influencia comprende los Departamentos de Lempira, Intibucá, La Paz, Comayagua, Ocotepeque, Copan y Santa Bárbara; se considera la atención a en otras regiones del país. La reproducción de plántulas se orienta a la producción de variedades de aguacate de altura específicamente de la variedad Hass como una alternativa nutricional y de rentabilidad económica para productores que poseen condiciones agroecológicas óptimas para el desarrollo, crecimiento y producción del cultivo. Una infraestructura especializada es importante para la reproducción siguiendo el cumplimiento de las condiciones establecidas en requisitos técnicos del manual de normas para la certificación de plantas de aguacate en Honduras; incluye invernadero, casa sombra, camas elevadas, sistema de riego, sistema electrificación y cerca perimetral, sombra móvil, centro de acopio y germinadores de semilla. Cuenta con la capacidad para albergar 40,000 plántulas de aguacate en total, manteniendo un sistema de manejo y control fitosanitario para la obtención de plantas en óptimas condiciones que respondan al productor en sus parcelas. Con la cantidad de plantas producidas por el proyecto se siembra un promedio de 350 hectáreas. El proceso de producción de plántulas de aguacate inicia a partir de la selección, recolección, preparación de la semilla de aguacate criollo y germinación, para producir los patrones o porta injerto que luego son injertadas con yemas de aguacate Hass, listas para establecerse en campo definitivo, beneficiando directamente a más de 400 productores en el país. Para garantizar la disponibilidad de material genético a utilizar (semilla y yemas) se han establecido dos (2) hectáreas de “huerta madre”. Como complemento a la producción de plantas se brinda: capacitación y asistencia técnica a productores con el seguimiento de parcelas en campo y el fortalecimiento permanente de capacidades técnicas de los profesionales responsables del Proyecto. Actualmente se han comercializado un promedio de 50,980 plantas distribuidas en las zonas altas de diferentes regiones de Honduras, esta cantidad ha permitido establecer un área estimada de 188.8 hectáreas del cultivo de aguacate Hass, generando un ingreso de L.3, 523,370.00, por parte del proyecto. Como complementación se coordina la formación de tres cajas de ahorro y crédito rural, destinadas al rubro de aguacate. El consumo estimado de aguacates en el país procede un 90% de importaciones, esto equivale a un valor aproximado de 12 millones de dólares anuales, por lo que se espera que con la producción nacional puedan reducirse, beneficiándose nuestros productores locales.

Palabras Claves: Infraestructura, Plántulas aguacate, Certificación, Asistencia técnica, Rentabilidad.

⁵ Técnicos encargados de la producción de plantas de aguacate en Vivero. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria/ Proyecto de Reproducción de Plántulas Sanas de Aguacate en Honduras. lopezarlex@yahoo.com

⁶ Gerente del Proyecto. International Cooperation and Development Fund (TaiwanICDF)/ Proyecto de Reproducción de Plántulas Sanas de Aguacate en Honduras. H.c.chiu@icdf.org.tw

⁷ Especialista del Proyecto. International Cooperation and Development Fund (TaiwanICDF)/ Proyecto de Reproducción de Plántulas Sanas de Aguacate en Honduras. j.h.tseng@icdf.org.tw

EVALUACIÓN NUTRICIONAL DEL ENSILAJE DE MAÍZ COSECHADO EN CUATRO ETAPAS FENOLÓGICAS ELABORADO CON TRES CALIBRES DE PICADO

Ángel Augusto Suazo Ramirez¹, Daniela Alexandra Martínez Turcios, Renan Pineda, Marielena Moncada.

El ensilaje de maíz es un método que permite la conservación de forraje, el cual proporciona altos contenidos energéticos debido a la concentración de almidones en el grano. Esta investigación evaluó la calidad nutricional de los ensilajes elaborados en las etapas reproductivas del maíz R3, R4, R5 y R6 elaborado con tres calibres de picado de partícula. Se llevó a cabo en el lote de Monte Redondo de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Se utilizó una densidad de 93,750 plantas/ha, donde se establecieron 12 combinaciones (cuatro estadios y tres partículas), con cuatro repeticiones con un total de 48 parcelas experimentales. Se aplicó el método de espectroscopia por infrarrojo cercano (NIRS) para los análisis de almidón, fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), grasa, proteína, ceniza, materia seca y humedad para determinar composición nutricional del ensilado. Se encontró diferencia estadística en la composición nutricional de todos los estadios reproductivos. En los estadios de R3 a R6 se incrementó la materia seca (MS) almidón y disminución en fibra ácido detergente, fibra neutro detergente, humedad y grasa. El estadio reproductivo que presentó mejor composición nutricional fue R6 con un mayor contenido de materia seca, almidón y grasa, y menor contenido de ceniza, fibra ácido detergente y fibra neutro detergente. Con excepción de la ceniza, el calibre de picado no influyó en la composición nutricional, además se encontró una interacción entre el estadio y la partícula.

Palabras Claves: almidón, fibra, forraje.

CARACTERIZACIÓN DE OCHO GENOTIPOS DE FRIJOL COMÚN ADAPTADOS AL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA

Jessica Moscoso Alfaro¹; Karen Agreda Hernández²; Erick Aguilar Castillo²; Aura Succini Farfán²

La dieta de los guatemaltecos, especialmente en el área rural se basa en el consumo de maíz y frijol (este último ocupa el 31 % del área total cultivada con granos básicos) con una ingesta diaria promedio para adultos de 423 gr/día de maíz y 58 g/día de frijol. El cultivo de frijol constituye una de las pocas alternativas para la sobre vivencia y generación de ingresos en el área rural. Por esta razón en el ICTA, se le ha dado importancia a dicho cultivo, teniendo como principal función generar y promover nuevas variedades mejoradas de frijol común, entre ellas: ICTA Labor Ovalle e ICTA Utatlán, entre otras más y para poder hacer su registro como nueva variedad ante el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, se solicita una descripción varietal detallada para el registro de nuevas variedades comerciales. Por esta razón se realizó la descripción agromorfológica de las variedades de frijol voluble ICTA Labor Ovalle, ICTA Utatlán, ICTA Hunapú ^{voluble}, ICTA Quiche. De igual manera de las variedades de frijol arbustivo ICTA Hunapú, ICTA Texel, ICTA Altense e ICTA Superchiva, esto con el objetivo de identificar las características morfológicas y agronómicas de las mismas, se utilizaron los descriptores que son considerados en la metodología para tener semillas de calidad; arroz, frijol, maíz, sorgo del Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1993. El tamaño de la parcela caracterizada de cada variedad fue de 220 m². Se caracterizaron cuatro variedades de frijol voluble y cuatro variedades de frijol arbustivo, adaptados al altiplano Occidental de Guatemala. Las variables de respuesta fueron 45 características varietales propias de la planta y ocho características agronómicas. Como resultados se obtuvieron los caracteres fijos cualitativos y cuantitativos de 100 plantas muestreadas, de cada una de las variedades, analizados utilizando estadística descriptiva, calculando valores medios, desvíos estándares, rangos y coeficientes de variación para datos cuantitativos y cálculo de porcentaje de los caracteres predominantes para variables cualitativas. En cuanto a las variables cuantitativas de frijol voluble el rango de Días a emergencia estuvo entre 6 a 8 días; días a antesis entre 68 a 103; la duración de la floración entre 33 a 42 días; la longitud del tallo principal estuvo entre 216 a 277 ; la longitud de las vainas está entre 11 y 14; el número de vainas por planta está entre 25 a 35 y el número de semillas por vaina está entre 7 a 8. Para las variedades arbustivas el rango de días a emergencia estuvo entre 8 a 9 días; días a antesis entre 47 a 64; la duración de la floración entre 21 a 36; la longitud de las vainas está entre 8 a 12; el número de vainas por planta está entre 16 a 29 y el número de semillas por vaina está entre 5 a 6. Como segunda parte de la caracterización, actualmente se está ejecutando la segunda fase del estudio que consiste en una caracterización molecular y una culinaria e industrial.

Palabras clave: Descriptor varietal, Registro de variedades

**MAPA DE RIESGO PARA EL MANEJO DE PLAGAS EN HONDURAS,
(GORGOJO DESCORTEZADOR DEL PINO, DEL GÉNERO DENDROCTONUS)**

*Chi-Farn Chen⁸, Miguel Conrado Valdez Vásquez²,
Yan-You Chen³, Nora Ivette Lagos Macías⁴*

Honduras enfrenta severos ataques del gorgojo descortezador o gorgojo de la corteza del pino del género Dendroctonus sp; se estima la destrucción los bosques de pino nativo principalmente de Pinus oocarpa y P. caribaea en aproximadamente 511,000 hectáreas que han sido afectado durante el periodo del 2014-2017. El ciclo vital de éste gorgojo descortezador es corto de cuatro a cinco semanas (un mes); al iniciar el primer brote y aumentar su población, las infestaciones se extienden rápidamente afectando el área del bosque circundante. Es de gran importancia la toma de acciones en corto tiempo que nos permitan visualizar una estrategia de control, la dependencia de reportajes realizados por lugareños y análisis elaborados a partir de imágenes satélites, limitan una respuesta inmediata; por lo que se requiere una herramienta preventiva, que permita ejecutar trabajos de control preventivo en tiempo óptimo. En respuesta a esta necesidad, se han formulado mapas de riesgo, para los cuales se colectan datos de 14 parámetros espaciales de los sitios en donde históricamente se han encontrado brotes de éste insecto, calculándose con el algoritmo denominado bosques aleatorios (mejor conocido en inglés como Random Forest), con el fin de producir y determinar los modelos de “el árbol de decisión” para predecir las probabilidades de un próximo brote del gorgojo descortezador. La resolución de estos mapas es de 30m, lo cual permite tener una mayor claridad de las áreas afectadas. Para el análisis se estimaron las variables de mayor importancia para el mapeo como ser: temperatura superficial del terreno, precipitación y altura (msnm). No se consideraron otras variables de menor importancia, como pendiente, aspecto seno y coseno; La predicción final se realizó utilizando 11 variables. Estimando con esta metodología un total de 2.2M de hectáreas que representan los bosques de pino a nivel nacional, un 5% a 6% está expuesto a un alto riesgo durante la época seca y lluviosa, lo cual representa 110-130,000 ha aproximadas bajo severa amenaza de afectación por gorgojo descortezador.

Palabras Claves: mapas de riesgo, random forest, gorgojo descortezador del pino, bosques de coníferas.

⁸, ² Investigadores del Centro de Investigación Espacial y Teledetección de la Universidad Central de Taiwán (CSRSR-NCU); ³/₄ Gerente y Asistente Gerencial del Proyecto de Gestión Forestal para el Manejo de Plagas en Honduras, del Fondo de Desarrollo y Cooperación Internacional de Taiwán (Taiwan ICDF).

PROTOCOLO DE AMPLIFICACIÓN Y SECUENCIACIÓN DEL GEN GAG DEL VIRUS DE LEUCOSIS ENZOÓTICA EN ADN BOVINO Y HUMANO

Axel Villalobos-Cortés⁹, Rita González Herrera² Hilda Castillo Mayorga³

El virus de la leucosis enzoótica bovina (BLV) es la enfermedad neoplásica más común del ganado a nivel mundial, transmite mediante células infectadas por contacto directo, ingestión de calostro, leche e insectos hematófagos. Se ha demostrado la transmisión vertical vía transplacentaria. Los primeros estudios que mostraron evidencias sobre la posible transmisión del BLV en otras especies, fueron realizados en el año 1976 utilizando muestras de vacas infectadas de BLV con un cuadro de linfocitosis persistentes, infectando cultivos celulares de humanos, simios, caninos, ovinos, caprinos y murciélagos. Actualmente se ha acumulado evidencia científica que reporta la presencia de marcadores del BLV en ADN de humano en sangre y tejido mamario en Estados Unidos, Colombia, Irán, Argentina, Australia y Brasil. El objetivo de este trabajo fue evaluar un protocolo diagnóstico de PCR anidada de BLV en ADN de bovino y humano y compararlos mediante análisis bioinformático, como base para un posterior estudio del virus en Panamá. Se evaluó un protocolo de PCR anidada del gen gag extraído de muestras *ex-situ* de ADN bovino y humano. Se utilizaron los cebadores específicos externos FW (1068-1087) y RV (1453-1434) e internos FW (1097-1116) y RV (1369-1350). Se amplificaron y secuenciaron dos muestras representativas de ADN de humano de Panamá, una muestra de referencia de ADN positivo al gen gag en humano cedida por la Dr María Fernanda Gutiérrez la Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia y un control positivo de ADN bovino de Panamá. Se verificó la calidad de las secuencias mediante MEGA, el alineamiento se hizo utilizando Clustal W. El análisis de homología de las secuencias se ejecutó mediante BLAST del NCBI. La comparación de las secuencias se realizó con MEGA 7 y para construir el árbol de relaciones filogenéticas se utilizó el método de Neighbor-joining donde se incluyeron la secuencia parcial del aislado 346 del gen gag depositada en Genbank accesión EF190192.2 y el aislado 30 del gen gag depositada en Genbank accesión AY589727.1. El protocolo de PCR anidada logró amplificar las muestras utilizadas, todos los fragmentos presentaron el tamaño esperado de pares de base (272bp). Las secuencias presentaron homología con las utilizadas de referencia correspondientes al gen gag del BLV. La muestra de humano de Panamá presentó mejor alineamiento con la secuencia parcial del aislado 346 del gen gag con un *Max Score* de 340, la cobertura fue de 99% con un *e-value* de 2.00e-97 e identidad de 95.02%. La reconstrucción de filogenia mostró que las secuencias del gen gag de BLV humana obtenidas de Panamá presenta una mayor relación con la muestra de bovino de referencia del mismo país. Se logró con éxito la puesta a punto del protocolo de amplificación del gen gag de BLV con lo cual se sientan las bases para futuros estudios en otras especies como las utilizadas en el presente reporte.

Palabras Clave

Biología, Genética molecular, virus, bovino

⁹ Ph.D Conservación y mejora animal, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP) villalobos.axel@gmail.com

² Lic. Biotecnología Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

³ M.Sc Fitomejoramiento y ciencias de semillas Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP)

⁴ Lic. Biotecnología Instituto de Medicina Legal y Ciencias Forenses (IMELCF)

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

María de los Ángeles Mérida Guzman¹, DelmySayury 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 mega diversos, 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*.

COMPORTAMIENTO DE LÍNEAS CRIOLLAS DE FRIJOL (*PHASEOLUSVULGARIS* L.) RECOLECTADAS EN HAITÍ

C. Didier Joseph¹, G. Demósthene², J.S. Beaver³, C. Estevez de Jensen⁴, T.G. Porch⁵

El frijol (*Phaseolusvulgaris* L.) es la principal fuente de proteína para los haitianos. Los rendimientos de frijol de los pequeños agricultores son bajos, $\leq 0.5 \text{ t ha}^{-1}$. El Servicio Nacional de Semillas (SNS) en Haití ha distribuido semillas de variedades mejoradas de frijol con resistencia a enfermedades y un mayor potencial de rendimiento. En la actualidad, se desconoce el potencial y grado de aceptación de estas variedades. El propósito de este estudio fue de evaluar el comportamiento, en el invernadero y en el campo, de líneas de frijol recolectadas en diferentes departamentos de Haití. En un invernadero de USDA-ARS-TARS, Mayagüez, PR, se evaluaron 420 líneas de frijol bajo temperaturas altas. Las veinte y cuatro mejores líneas se evaluaron en campo en enero, 2018 en la Estación Experimental de la UPR en Isabela, PR. En el ensayo de campo algunas líneas de Haití produjeron rendimientos de semillas similares a las variedades mejoradas sembradas en el ensayo como controles. Los resultados sugieren que estas líneas de frijol deben ser evaluadas por el SNS para su adaptación y resistencia a las enfermedades endémicas en Haití. Basada en la presencia del gen *I* para resistencia al BCMV, al menos siete de las doce líneas de mayor rendimiento en el ensayo de campo fueron variedades mejoradas.

Palabras claves: Sistemas de semilla, enfermedades, resistencia genética

RESISTENCIA PARA LAS RAZAS 585 Y 556 DE *C. LINDEMUTHIANUM* EN LINEAS EXPERIMENTALES DE FRIJOL EN GUATEMALA

***Carlos Raúl Maldonado Mota*¹**

Antracnosis, causado por el hongo patógeno *Colletotrichumlindemuthianum* (Sacc and Magnus) es una enfermedad que afecta el frijol común (*Phaseolusvulgaris* L.) alrededor del mundo. Las pérdidas en rendimiento pueden ser de hasta un 100% cuando la semilla está infectada y las condiciones favorecen a la enfermedad. Desafortunadamente, en Guatemala antracnosis afecta el rendimiento y la calidad del grano de frijol común, y la producción también se ve agravada por el hecho de que los pequeños productores usualmente no pueden comprar fungicidas. Es por eso que introducir genes de resistencia en líneas comerciales es una alternativa para poder prevenir el ataque del hongo. Además, el control más efectivo y más amigable con el ambiente es la resistencia genética. En Guatemala, se han identificado varias razas del patógeno utilizando las líneas estandarizadas para antracnosis, las razas reportadas son las siguientes: 9, 73, 520, 521, 556, 585, 648, 897, 1024, 1025, 1097, 1544, 1545, 1549, 1645, 1609, 1993. Desafortunadamente, en la actualidad las variedades comerciales del altiplano no poseen resistencia a la raza más frecuente (raza 585), identificada en el año 2017. Las razas de *C. lindemuthianum* 556 y 585 fueron evaluadas, en un vivero proveniente de cruces de materiales comerciales de ICTA (Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas) y la diferencial G2333 (Co-4²). La raza 585 es una de las razas más frecuentes en el altiplano de Guatemala, mientras que la raza 556 afecta a la línea diferencial de antracnosis Kaboon que contiene el gen (*Co-1*²) de origen Andino. Las razas previamente identificadas y que se mantuvieron almacenadas a -20°C, fueron reactivadas en cajas Petri que contenían PDA (papa dextrosa agar) 14gL⁻¹. El micelio después fue trasladado en cajas Petri que contenían PDA y hojas esterilizadas para poder incrementar la espora de *C. lindemuthianum*. A los 10 días de haberse inoculado la hoja estéril, se raspo con un haza la espora de color rosa. La espora se aplicó con un atomizador en plántulas de frijol, 15 días después de la siembra, a una concentración de 1.2 x 10⁶ conidia mL⁻¹. Las plantas se mantuvieron en una cámara húmeda (>80%) durante 48 horas. Se utilizaron plantas susceptibles (Cornell 29242, Kaboon) y resistentes (MDRK, G2333) como testigos. A los 8 días después de haberse inoculado las plantas fueron movidas a un invernadero, y los síntomas fueron cuantificados utilizando la escala visual de severidad de CIAT (Centro Internacional de Agricultura Tropical), la escala es de 1 a 9 donde 1-3 es resistente y de 4-9 susceptible. Finalmente, se lograron identificar líneas experimentales con resistencia a ambas razas del patógeno, y que posteriormente serán evaluadas para poder seguir utilizándolas en el programa de mejoramiento de frijol de ICTA.

Palabras clave: Antracnosis, ICTA, frijol común, Guatemala.

EVALUACIÓN NUTRICIONAL DEL ENSILAJE DE MAÍZ COSECHADO EN CUATRO ETAPAS FENOLÓGICAS ELABORADO CON TRES CALIBRES DE PICADO

Ángel Augusto Suazo Ramirez¹, Daniela Alexandra Martínez Turcios, Renan Pineda, Marielena Moncada.

El ensilaje de maíz es un método que permite la conservación de forraje, el cual proporciona altos contenidos energéticos debido a la concentración de almidones en el grano. Esta investigación evaluó la calidad nutricional de los ensilajes elaborados en las etapas reproductivas del maíz R3, R4, R5 y R6 elaborado con tres calibres de picado de partícula. Se llevó a cabo en el lote de Monte Redondo de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Se utilizó una densidad de 93,750 plantas/ha, donde se establecieron 12 combinaciones (cuatro estadios y tres partículas), con cuatro repeticiones con un total de 48 parcelas experimentales. Se aplicó el método de espectroscopia por infrarrojo cercano (NIRS) para los análisis de almidón, fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), grasa, proteína, ceniza, materia seca y humedad para determinar composición nutricional del ensilado. Se encontró diferencia estadística en la composición nutricional de todos los estadios reproductivos. En los estadios de R3 a R6 se incrementó la materia seca (MS) almidón y disminución en fibra ácido detergente, fibra neutro detergente, humedad y grasa. El estadio reproductivo que presentó mejor composición nutricional fue R6 con un mayor contenido de materia seca, almidón y grasa, y menor contenido de ceniza, fibra ácido detergente y fibra neutro detergente. Con excepción de la ceniza, el calibre de picado no influyó en la composición nutricional, además se encontró una interacción entre el estadio y la partícula.

Palabras Claves: almidón, fibra, forraje.

CARACTERIZACIÓN DE OCHO GENOTIPOS DE FRIJOL COMÚN ADAPTADOS AL ALTIPLANO OCCIDENTAL DE GUATEMALA

Jessica Moscoso Alfaro¹; Karen Agreda Hernández²; Erick Aguilar Castillo²; Aura Succini Farfán²

La dieta de los guatemaltecos, especialmente en el área rural se basa en el consumo de maíz y frijol (este último ocupa el 31 % del área total cultivada con granos básicos) con una ingesta diaria promedio para adultos de 423 gr/día de maíz y 58 g/día de frijol. El cultivo de frijol constituye una de las pocas alternativas para la sobre vivencia y generación de ingresos en el área rural. Por esta razón en el ICTA, se le ha dado importancia a dicho cultivo, teniendo como principal función generar y promover nuevas variedades mejoradas de frijol común, entre ellas: ICTA Labor Ovalle e ICTA Utatlán, entre otras más y para poder hacer su registro como nueva variedad ante el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación MAGA, se solicita una descripción varietal detallada para el registro de nuevas variedades comerciales. Por esta razón se realizó la descripción agromorfológica de las variedades de frijol voluble ICTA Labor Ovalle, ICTA Utatlán, ICTA Hunapú ^{voluble}, ICTA Quiche. De igual manera de las variedades de frijol arbustivo ICTA Hunapú, ICTA Texel, ICTA Altense e ICTA Superchiva, esto con el objetivo de identificar las características morfológicas y agronómicas de las mismas, se utilizaron los descriptores que son considerados en la metodología para tener semillas de calidad; arroz, frijol, maíz, sorgo del Centro Internacional de Agricultura Tropical. 1993. El tamaño de la parcela caracterizada de cada variedad fue de 220 m². Se caracterizaron cuatro variedades de frijol voluble y cuatro variedades de frijol arbustivo, adaptados al altiplano Occidental de Guatemala. Las variables de respuesta fueron 45 características varietales propias de la planta y ocho características agronómicas. Como resultados se obtuvieron los caracteres fijos cualitativos y cuantitativos de 100 plantas muestreadas, de cada una de las variedades, analizados utilizando estadística descriptiva, calculando valores medios, desvíos estándares, rangos y coeficientes de variación para datos cuantitativos y cálculo de porcentaje de los caracteres predominantes para variables cualitativas. En cuanto a las variables cuantitativas de frijol voluble el rango de Días a emergencia estuvo entre 6 a 8 días; días a antesis entre 68 a 103; la duración de la floración entre 33 a 42 días; la longitud del tallo principal estuvo entre 216 a 277 ; la longitud de las vainas está entre 11 y 14; el número de vainas por planta está entre 25 a 35 y el número de semillas por vaina está entre 7 a 8. Para las variedades arbustivas el rango de días a emergencia estuvo entre 8 a 9 días; días a antesis entre 47 a 64; la duración de la floración entre 21 a 36; la longitud de las vainas está entre 8 a 12; el número de vainas por planta está entre 16 a 29 y el número de semillas por vaina está entre 5 a 6. Como segunda parte de la caracterización, actualmente se está ejecutando la segunda fase del estudio que consiste en una caracterización molecular y una culinaria e industrial.

Palabras clave: Descriptor varietal, Registro de variedades

SECADO DE FRIJOL CON CUBIERTA PLÁSTICA

*Wilson Abad Inestroza Acosta*¹⁰

El objetivo principal de la tecnología consiste en reducir los daños y pérdidas en el cultivo de frijol, causados por el exceso de humedad en campo, cuando la planta llega a su madurez fisiológica y llega el momento de realizar la cosecha. El exceso de humedad por las lluvias frecuentes que caen en los tiempos de cosecha del frijol, es uno de los más sensibles problemas al que se enfrentan los productores en el campo, en las regiones frijoleras de Centroamérica, la lluvia complica la cosecha cuando el agricultor carece de tecnologías apropiadas para secado. Con una semana de lluvias continuas, la humedad penetra las paredes de la vaina y en un tiempo muy corto provoca el apareamiento de hongos, pudrición o germinación del grano, por lo cual se estima que se puede perder hasta el 30% de la cosecha y si las lluvias continúan por más tiempo, el riesgo se agrava y la pérdida puede llegar a ser total. La Tecnología consiste, en agrupar manojos de frijol para secarlos de forma natural en los días soleados y cubrirlos fácilmente con plástico durante la noche o en días de lluvia, el frijol protegido y secado con esta innovación puede permanecer alrededor de treinta días en el campo antes del aporreo. Para cubrir la producción de 1 manzana de cultivo se necesitan 40 metros de largo de plástico (nylon) del grueso, con un ancho de 2 metros, 80 estacas de madera y 40 metros de cuerda (cabuya), y algunas herramientas que se encuentran en la finca.

Las matas se agrupan en manojos y se colocan sobre la parcela, en montículos de 1.5 metros (m) de ancho, para que puedan ser cubiertas por el plástico. La estructura se ubica en las partes más altas de la parcela, con buena ventilación y drenaje, para que el agua escurra y no dañe las plantas de la parte baja. El plástico enrollado se ubica sobre el centro del montículo, desde allí se abre hacia ambos lados hasta quedar colgando a 20 Centímetros (Cm) por encima del suelo, el plástico se amarra a estacas de madera enterradas alrededor del montículo, para formar aleros que facilitan la aireación y evitan que el goteo de agua alcance las plantas, en el amarre se debe usar nudo que se pueda quitar rápidamente el plástico para aprovechar días soleados, se debe evitar el tapado innecesario durante el día, el calor puede elevarse demasiado, al punto de estimular la proliferación de hongos o afectar la capacidad de germinación de la semilla o del grano que el agricultor guarda para la siembra. El riesgo asociado a la presencia de lluvias continuas justifica los esfuerzos para proteger la cosecha. El sistema de secado tradicional en tres días continuos de lluvia ya acusa una pérdida del 30% del producto, y si la lluvia se extiende a una semana la pérdida es total. Por el contrario, la tecnología de secado con plástico hace que el producto se mantenga seguro por más de 30 días.

Palabras Clave: Tecnología, Reducir, Daños, Humedad, Perdidas

IMPORTANCIA DE LA CERTIFICACIÓN SANITARIA PARA UNA DISTRIBUCIÓN SEGURA DE GERMOPLASMA CONSERVADO EN EL CIA

*Maritza Cuervo Ibañez¹; Julio César Ramírez Pretelt²; Angélica María Martínez Vivas³;
Diana*

*Niño Jiménez⁴; Lucely Muñoz Mallarino⁵ y Alejandro Gutiérrez
Echavarría⁶*

El Grupo Consultivo sobre Investigaciones Agrícolas Internacionales (CGIAR), es una alianza de diversos donantes a nivel internacional que agrupa 15 centros de investigación distribuidos a nivel mundial y dentro de este grupo se encuentra el Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), el cual cuenta con el Programa de Recursos Genéticos (PRG), quien tiene la responsabilidad de conservar y distribuir tres colecciones de importancia económica: Frijol (37.938 accesiones), Forrajes tropicales (22.694 accesiones) y Yuca (6.155 accesiones), operando bajo la normatividad del Tratado Internacional sobre los Recursos Fitogenéticos para la Alimentación y la Agricultura (TIRFAA). Como requisito de distribución, el PRG debe garantizar la calidad fitosanitaria de las accesiones conservadas así como de los materiales sembrados en los lotes de regeneración de semilla. Para dar cumplimiento a estos requerimientos los materiales son evaluados por el Laboratorio de Sanidad de Germoplasma (LSG) mediante metodologías estandarizadas para la detección de patógenos de interés cuarentenario, entre estos: hongos, virus, bacterias y fitoplasmas. Con el fin de garantizar los resultados obtenidos durante el proceso de diagnóstico, el laboratorio cuenta con un sistema de gestión de calidad bajo la norma ISO/IEC 17025 y hace parte de la Red Nacional de Laboratorios de Diagnóstico y Ensayo registrados ante el Instituto Colombiano Agropecuario (ICA), ente gubernamental nacional. Con base en los diagnósticos realizados por el LSG, el ICA se encarga de emitir los certificados fitosanitarios y por consiguiente el PRG realiza una distribución segura a usuarios nacionales e internacionales. Adicional a lo anterior el LSG permanentemente realiza investigaciones con el fin de desarrollar e implementar metodologías de diagnóstico altamente sensibles que permitan una identificación rápida y eficiente de los agentes patógenos.

Palabras clave: Accesiones, sanidad, gestión de calidad, diagnóstico y recurso genético.

1. Coordinadora Laboratorio de Sanidad de Germoplasma, CIAT. E-mail: m.cuervo@cgiar.org
2. Asistente de Investigación Laboratorio de Sanidad de Germoplasma, CIAT. E-mail: j.c.ramirez@cgiar.org
3. Asistente de Investigación Laboratorio de Sanidad de Germoplasma, CIAT. E-mail: a.m.martinez@cgiar.org
4. Asistente de Investigación Laboratorio de Sanidad de Germoplasma, CIAT. E-mail: d.nino@cgiar.org
5. Técnico de Laboratorio de Sanidad de Germoplasma, CIAT. E-mail: l.m.mallarino@cgiar.org
6. Técnico de Laboratorio de Sanidad de Germoplasma, CIAT. E-mail: a.gutierrez@cgiar.org

MODELANDO LAS RESPUESTAS DE LA PRODUCTIVIDAD AGRÍCOLA A LA DISPONIBILIDAD DE AGUA EN LAS CUENCAS Y SISTEMAS DE RIEGO HAITIANOS

Redjino Mompremier¹, Young Her², Gerrit Hoogenboom¹, Rafael Muñoz-Carpena¹, Kati Migliaccio¹, Raphael Colbert^{3,4,5}, and Wesly Jeune^{3,4}

La productividad del sistema agrícola depende de los recursos naturales disponibles, así como de la eficiencia de las prácticas de gestión aplicadas. Por lo tanto, la mejora de la productividad agrícola requiere una comprensión integrada de cómo un sistema de cultivo está controlado por sistemas naturales asociados. Este estudio investigó las respuestas de los rendimientos de frijol seco (*Phaseolus vulgaris* L.) a la disponibilidad de agua en la cuenca haitiana y los sistemas de riego con el propósito de proporcionar información útil para la planificación de la gestión agrícola en Haití. El sistema de cuencas hidrográficas, la fuente de agua aplicada a los campos de frijol seco corriente abajo, ha sido monitoreado para entender la disponibilidad de agua de riego y sus variación es temporales. Los sistemas de producción de frijoles secos se representaron matemáticamente utilizando un modelo de simulación de crecimiento de cultivos, Sistema de Apoyo a la Decisión para la Transferencia de Agro tecnología (DSSAT). Los resultados del experimento de modelación mostraron que el tiempo óptimo de siembra y de aplicación del agua puede aumentar el rendimiento de frijol seco sustancialmente ($1,182 \text{ kg ha}^{-1}$) en las áreas de estudio, en comparación con la práctica actual (970 kg ha^{-1}). Los rendimientos de frijoles secos estimados a partir de los escenarios fueron significativamente diferentes de los del control a un nivel de significancia de 0.05, y el rendimiento aumentó cuando el frijol seco se sembró temprano (de octubre a febrero) en condiciones limitadas de agua que indican el sistema de cultivo actual está limitada por la disponibilidad de agua en lugar de la temperatura del aire y la radiación solar.

Palabras Clave: Modelo de simulación, crecimiento, riego, frijol seco, rendimiento

¹Asistente de Investigación, Modelación de cultivo, Hidrólogo, Department of Agricultural and Biological Engineering, Univ. of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, Gainesville, FL, USA (rmompremier@ufl.edu), (gerrit@ufl.edu), (carpena@ufl.edu), (klwhite@ufl.edu)

²Hidrólogo, Department of Agricultural and Biological Engineering/Tropical Research and Education Center, Univ. of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, Gainesville, FL 32608, USA, (yher@ufl.edu)

³Fitomejorador, Feed the Future Haiti-AREA, Univ. Of Florida, Institute of Food and Agricultural Sciences, 2250 Shealy Drive, Gainesville FL 32611, USA

⁴Professor, Faculté des Sciences de l'Agriculture et de l'Environnement, Univ. Quisqueya, 218, Avenue Jn-Paul II, Turgeau HT 6113, Haiti

⁵Dirección actual: Programa de Investigaciones en Frijol (PIF), Escuela Agrícola Panamericana-Zamorano, Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Apartado Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (rcolbert@zamorano.edu)

REPRODUCCION DE PLANTAS DE PAPA MEDIANTE CULTIVO DE TEJIDOS EN HONDURAS

Lenin Pineda¹¹Said Vásquez¹²; Judith Rodríguez¹³;

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 sana (*Solanum tuberosum*), a través de la Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG); es ejecutado por la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), en la Estación Experimental Santa Catarina en la Esperanza, Departamento de Intibucá, la zona de influencia comprende los Departamentos de Francisco Morazán, Intibucá, La Paz, Ocotepeque; no obstante también se considera la atención en otras regiones del país donde las condiciones agroecológicas son adecuadas. El cultivo de tejidos comprende un conjunto de técnicas mediante las cuales un explante (parte de una planta) se cultiva bajo condiciones estrictas de asepsia y en un medio de cultivo preparado químicamente previamente definido, bajo condiciones ambientales controladas. La Producción de semilla de papa requiere garantizar la calidad fitosanitaria desde sus etapas iniciales, por ello hacemos uso de la biotecnología ya que contribuye para nuestro propósito a la conservación de germoplasma y a la multiplicación masiva de plantas de papa, en cualquier época del año, en espacios reducidos y principalmente libre de patógenos como virus. Una infraestructura especializada es importante para la reproducción y cumplir con las condiciones requeridas en las normas para la certificación de semillas. El laboratorio cuenta con capacidad instalada para albergar 156,000 vitroplantas de papa en total. Específicamente en el tema papa, con la cantidad de plantas producidas se puede cosechar 468,000 tubérculos pre-básicos, la cual nos daría para sembrar 9.4 Ha, que nos permite producir 2,820 qq de semilla básica. El proceso de producción de vitro plantas de papa inicia a partir de la selección del tubérculo de la variedad de interés, la que es puesta en germinación durante 4 meses hasta obtener los brotes, los cuales son cosechados y sometidos a un protocolo de desinfección, para posteriormente en el cuarto de transferencia, realizar la extracción de meristemos, los que son plantados en un medio nutritivo específico para el cultivo de la papa. Las plantas estarán listas en 1 mes para realizar un siguiente sub-cultivo y a partir de estas, realizar el diagnóstico de virus en el laboratorio de fitopatología. Las plantas que dan resultado para virus son eliminadas y se trabajan las que dieron negativo para los virus, PVX, PVY, PVS, PVA, Y PLRV. Una cantidad de vitro plantas sanas se colocan en medio de conservación, lo que será nuestro banco de germoplasma y las otras en lapso de 1 mes estarán listas para establecer en canastas con sustrato en invernadero, donde se obtendrán los tubérculos pre-básicos. La utilización de material vegetal limpio de patógenos a nivel de laboratorio nos permite obtener semillas de alta calidad y sin riesgo de variabilidad genética.

Palabras clave: explante, asepsia, variabilidad genética, biotecnología, vitro planta, germoplasma, pre-básica, sub-cultivo, meristemos.

CONSERVACIÓN DE FORRAJE (ENSILAJE) VERDE PARA ALIMENTACION DE BOVINOS EN LA ÉPOCA SECA EN EL ORIENTE DE HONDURAS

Julio Antonio Matamoros Pérez¹; Julián Dagoberto Aguilera Mondada²; Melvin Antonio Ortiz Amado³

La Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG) a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), recomienda el uso de mejoramiento de prácticas de alimentación para ganado, en especial para la época seca en Honduras, prácticas que se utilizan en fincas de productores del departamento de El Paraíso. El ensilaje es un método de conservación de forrajes verde ya sea de pastos o de árboles y arbustos de leguminosas en la época de fácil adquisición en donde las condiciones climáticas son aptas para la obtención de alimento de buena calidad, previendo el acceso a este en las épocas de sequía, factor que es limitante en la producción del mismo. El forraje seleccionado pasa por un proceso de preparación (corte, deshidratado, picado, compactación, incorporación de aditivos y sellado) y fermentación, en el que los ácidos orgánicos afectan la acidez, logrando que la actividad microbiana se detenga evitando así la descomposición del forraje ensilado. El tiempo de espera para completar el proceso de fermentación es de 30 días después de sellado (sin inoculante) y 14 días después del sellado (con inoculante) para que pueda ser suministrado al ganado bovino, convirtiéndolo en alimento de buen sabor y valor nutritivo. La preparación del ensilaje favorece el manejo y uso integral de los recursos en la relación suelo-planta, promueve el uso de alimentos de la región y reduce la importación de concentrados, esta alternativa asegura la disponibilidad del recurso forrajero durante todo el año en sistemas de producción de rumiantes. La elaboración de ensilaje en la zona es para suministrar alimento al ganado bovino especialmente para las épocas secas o de inviernos fuertes y extremos, y en algunos casos como suplemento para aumentar la productividad en vacas lecheras, incrementar la ganancia de peso en ganado de engorde y/o aumentar el número de animales por hectárea. Materiales y métodos utilizados: Picadora, pastos de corte (King grass, Camerún, Maralfalfa), caña de azúcar, cultivos de maíz, sorgo y leguminosas forrajeras (Cratylia, Leucaena, Madreado), plancha de compactación, nilón e inoculante (melaza y bacterias ácido lácticas). El uso de ensilaje de maíz combinado con leguminosas ha originado considerables aumentos en la producción de leche, ya que el alto contenido energético del maíz y el alto contenido de proteína de la leguminosa resulto en un efecto complementario demostrando ser una práctica efectiva.

PALABRAS CLAVE: Maíz, pastos de corte, leguminosas, inoculante.

ALTERNATIVA DE PRODUCCIÓN DE ÁRBOLES FRUTALES TROPICALES NO TRADICIONALES PARA EL CORREDOR SECO EN EL VALLE DE COMAYAGUA HONDURAS

Denis Elieser Orellana¹

La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), en la Estación Experimental La Tabacalera de Comayagua Departamento de Comayagua se mantiene un banco de germoplasma que consta de 75 plantas madres de guanábana, para reproducción y distribución de plantas en la región. Se recomienda mejorar la tecnología para producción de árboles frutales tropicales no tradicionales, y que los productores tengan acceso a plantas de calidad para incrementar la productividad en la zona sur del corredor seco de Honduras; en el cultivo específico de la Guanábana en fincas de productores del Valle de Comayagua en el Departamento. En la actualidad, la fruticultura de la región se vincula, en mayor o menor grado, a los mercados locales, el cultivo de la guanábana se desarrolla y produce normalmente, de 0 metros sobre el nivel del mar, hasta los 1,000 msm. La altitud sobre el nivel del mar de mejor desarrollo y producción es de 300 a 500 msm. La guanábana es sensible a temperaturas frías, en las zonas montañosas de altura, su producción baja considerablemente. La carencia de una base de datos productores de este cultivo en el área de influencia, limita que se permita mejorar la asistencia técnica y capacitación orientadas a satisfacer la demanda actual y facilitar una oferta de frutas de calidad. Mediante la utilización metodológica de manejo agronómico se recomienda una densidad de siembra de seis (6) metros por seis (6) metros, implementando niveles de fertilización, manejo del agua y podas. Se ha logrado que un número de 93 familias de productores adopten la tecnología del cultivo de guanábana para su producción a nivel de traspatio. Incrementando la producción de fruta fresca en un 30 %, en la región del Valle de Comayagua

Palabras claves: Tecnología apropiada, Amigable, medio ambiente, requerimiento de agua.
Fuente nutricional.

AGRICULTURA DE PRECISIÓN Y MICRONIVELACIÓN EN PARCELAS DEL CULTIVO DE ARROZ POR INUNDACIÓN EN HONDURAS

Carlos Antonio Sorto Flores¹; Rene Arturo Jaco Torrez²

La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) a través de la Dirección de investigación, Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) fomenta la adopción e implementación de agricultura de precisión en parcelas del cultivo de arroz optimizando el manejo del mismo, prácticas que se realizan en parcelas de productores del Municipio de Jesús de Otoro, Departamento de Intibucá en Honduras. Con la adopción de esta tecnología se ha logrado aumentar de un 8 a un 10% en el rendimiento del cultivo y disminuir en un 60 a 70% las pérdidas de agua, manteniendo una película del recurso hídrico más homogénea dentro de la parcela. Para lograr estas mejoras se necesita realizar una excelente enmienda en el suelo, ya que este insumo en el cultivo es de suma importancia por brindar el sostén, anclaje y desarrollo de la plantación establecida. Esto se logra a través de una mezcla de materiales de tipo mineral, orgánico y biológico; además de poseer fracciones de agua y aire que permiten el desarrollo vegetativo óptimo. Todo este conjunto de estructuras constantemente está expuestas a cambios a través del tiempo, por el uso de diferentes metodologías de labranza donde se establece el cultivo con su sistema radicular, se nutre, crece y se desarrolla. Por lo que es de mucha importancia realizar las labores adecuadas en la preparación del suelo, partiendo del conocimiento histórico de la parcela, generando de esta manera una mayor producción del cultivo y un aumento en productividad del suelo. Es de aquí donde parte la agricultura de precisión; debido al efecto que ha generado el cambio climático en la reducción de muchos recursos naturales; como ser la reducción del recurso hídrico. Por lo que la enmienda de nivelación del suelo nos brinda una mejor eficiencia en el consumo de agua, obteniendo una lámina homogénea de agua en el cultivo de arroz en menos tiempo y mejor aprovechamiento, esto parte de una labor a largo plazo donde se aplican dos criterios; uno es la macro-nivelación la cual implica una labor más profunda en el uso de implementos de labranza, ya que promueve un movimiento de la superficie del suelo mayor; para lograr una superficie adecuada para el establecimiento del cultivo. El segundo criterio es micro-nivelación la cual consiste en una actividad menor de labranza que nos permite uniformizar pequeñas irregularidades presentes en la superficie del suelo logrando de esta manera: minimizar encharcamientos innecesarios, evitar la erosión de los suelos y hacer uso racional del sistema de riego. En conclusión, todos los agricultores; pequeños, medianos y grandes deben optar por adoptar esta nueva tecnología para mejorar rendimientos y hacer el uso más eficiente del recurso agua para obtener mayores producciones y productividad de los cultivos.

Palabras Claves: Productividad, Macronivelación, Micronivelación, Recurso Hídrico, tecnología.

¹Ingeniero Agrónomo, Secretaría de Agricultura y Ganadería SAG, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA,/CEDA Comayagua Honduras.. Csorto_89@hotmail.es.

²Ingeniero Agrónomo Dirección de Ciencia y Tecnología (DICTA/CEDA). renejacot@hotmail.com

CULTIVO DE AGUACATE (*PERSEA AMERICANA* VARIEDAD HASS), EN SISTEMAS PRODUCCION HUERTOS FAMILIARES EN ZONAS ALTAS DEL DEPARTAMENTO DE LA PAZ, HONDURAS

*Hsiao-chu Chiu*¹; *Alex Giron*²

El Proyecto de Reproducción de Plántulas de Aguacate ejecutado por el Gobierno de Honduras con la cooperación de la Misión Técnica de la República de CHINA (TAIWAN) ICDF/Taiwán a través de la Secretaría de Agricultura y Ganadería y la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (SAG-DICTA), ha desarrollado un trabajo de extensión y promoción del cultivo de aguacate (*Persea americana* variedad Hass), con el propósito de establecer parcelas demostrativa en huertos familiares con pequeños productores en las zonas altas del Departamento de La Paz, para superar las condiciones de inseguridad alimentaria y mejorar la generación de ingresos de los habitantes de esta región. El impacto del establecimiento de parcelas productivas bajo la modalidad de huerto familiar, contribuye al beneficio de valor nutricional, permite con la diversificación agrícola acceder a mercados locales obteniendo un mayor ingreso económico familiar. El aguacate requiere de buen manejo de suelos, en regiones con pendiente que oscilan entre 5-35 %, se han implementado diferentes prácticas de conservación de suelos (terrazas individuales, curvas a nivel, etc.) técnicas que facilitan un buen desarrollo radicular de la planta, que permiten el desarrollo del árbol, una absorción de nutrientes para lograr una óptima producción, los suelos arcillosos no drenados, son limitantes del cultivo ya que sus raíces son susceptibles a problemas radiculares. El Proyecto brinda apoyo a través de la implementación en campo de programas de capacitación y asistencia técnica, un estimado de 100 productores se han organizado en diferentes grupos en la región con el fin de desarrollar un manejo adecuado del cultivo de aguacate según las características agroclimáticas de la zona, en suelos con pendiente que oscilan entre 5-35 %, razón por la cual se ha tenido que implementar distintas prácticas de conservación de suelos (terrazas individuales, curvas a nivel, etc.) técnicas de importancia para un adecuado desarrollo radicular de la planta que es una variable que garantiza una producción óptima. Más del 93% de estos productores han sembrado sus parcelas con menos de 250 plantas aguacate /Ha, y se espera un rendimiento de superior a 2.0 TM/Ha en la primera cosecha. La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), y organizaciones no gubernamentales ha desarrollado distintos programas para la recolección y cosecha de agua en distintas regiones del país, para el establecimiento de sistemas de riego que permitan hacer un uso eficiente de este recurso. El Proyecto produce plántulas sanas de aguacate y ofrece la posibilidad de establecer sus parcelas con materiales vegetativos de muy buena calidad, brindando asistencia técnica en las parcelas para asegurar que estos proyectos sean exitosos en el mediano plazo, contribuyendo a optimizar los recursos de los productores en la región.

Palabras Claves: Seguridad alimentaria, Plántulas aguacate, Agricultura familiar, Diversificación.

¹Gerente del Proyecto. International Cooperation and Development Fund (Taiwan ICDF)/ Proyecto de Reproducción de Plántulas Sanas de Aguacate en Honduras. H.c.chiu@icdf.org.tw

²Técnicos encargados de extensión en departamento La Paz. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA – Taiwán / Proyecto de Reproducción de Plántulas Sanas de Aguacate en Honduras. gironalex700@yahoo.com

COSECHADORAS DE AGUA EN EL VALLE DE COMAYAGUA HONDURAS

Fernando Arturo Lagos¹

La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) a través de la Dirección de investigación, Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) fomenta la adopción e implementación en el Valle de Comayagua Honduras de las cosechadoras de agua se pueden definir como la recolección del agua precipitada y de la escorrentía superficial, sea en un tanque de almacenamiento o embalse, para su posterior utilización en la producción Agropecuaria o Forestal. Es utilizada principalmente para captar las aguas lluvias en las quebradas de invierno, reservorios y otros métodos de captación para su distribución en aquellos períodos de escases, desarrollando y adoptando sistemas de riego de tipo complementario a nivel de las parcelas de los productores. Su impacto básicamente está enfocado a las condiciones del cambio climático y las sequías que han reducido bastante las aguas, superficiales, estando en una situación que ameritan soluciones a corto plazo en el sentido de que existen más de medio millón de productores de pequeña escala que no tienen las condiciones de acceso para agua de riego. Contrarrestar los efectos del cambio climático y garantizar la seguridad alimentaria de las comunidades rurales; evitando un mejor impacto de las sequías que azotan los sectores productivos y salvaguardando los ingresos producto de la comercialización de sus cultivos, Identificar la comunidad y sus beneficiarios donde se presentan las condiciones de escases de agua, se realizan visitas de campo para identificar las condiciones geográficas de las parcelas, se presenta un formulario de requisitos y se procede a la socialización del proyecto En la construcción del reservorio según diseño se instala el sistema de riego y preparación de la parcela Se les brinda Capacitación, seguimiento y asistencia técnica, en la etapa final es la entrega del proyecto y recepción del mismo. Se han obtenido varios logros se concretan en asegurar la producción de los cultivos en los períodos de escases de agua esto proporciona tranquilidad los agricultores ante la falta del invierno. Se reserva la mayor cantidad de agua para obtener éxito en las cosechas, garantizando la producción y calidad de los productos de manera permanente, mejorando la actividad agropecuaria en las comunidades, se obtienen mejores recursos financieros en sus hogares de los beneficiarios Logrando al menos 4 cosechas por año, es una alternativa del mejoramiento en la calidad de vida de los productores.

Palabras Claves: Captura de agua, reservorios, seguridad alimentara, comunidades

¹Ingeniero Agrónomo, Coordinador. Deptal. Comayagua

Secretaría de Agricultura y Ganadería SAG, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA, Comayagua Honduras..

USO DE VÁLVULAS DE FLOTE EN ROMPE CARGAS EN SISTEMAS DE RIEGO

Héctor Nahúm Tejada Hernández¹

La evaluación se realizó en el proyecto de riego de Villa Verde, Gracias Departamento de Lempira Honduras, La Secretaria de Agricultura y Ganadería (SAG) a través de la Dirección de investigación, Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), obtuvo la recuperación de equipos para continuar las labores de riego, en parcelas de productores de la región, esto nos permitió un aprovechamiento de mayor y mejor uso de los costos de inversión, minimizando los mismos con eficiencia en la utilización de equipos subvalorados, pero reutilizables. Una válvula hidráulica con su respectivo piloto y un flote que regula los niveles del agua en el rompe carga, evitando los derramen del mismo para hacer un uso eficiente del agua. Con el objetivo de aprovechar al máximo el agua, que proviene de una cosechadora y regular las presiones del agua provocadas por los diferenciales de altura. Se utilizaron los materiales y métodos: Válvula Hidráulica, Piloto regulador de presión, Flote, Rompe carga, manómetro. El resultado obtenido fueron el uso eficiente del agua, evitar los derrames de agua logramos cubrir mayor área de riego o mayor número de riegos y la obtención de los mayores rendimientos al tener más agua disponible. Conclusión: El costo de la válvula hidráulica se recuperó al iniciar del Romper carga con tuberías de PSI más bajos.

Palabras claves: Riego, aprovechamiento, subvalorado. Válvula hidráulica

¹ Técnico en Transferencia de Tecnología Secretaria de Agricultura y Ganadería SAG, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA, Honduras.

MANEJO NUTRICIONAL DE LAS AVES CON ESTRÉS

Yordan Martínez Aguilar¹

La producción animal moderna se caracteriza por la alta intensidad productiva, en la que las aves están sometidos a diferentes situaciones de estrés. Estas, a su vez, provocan desbalances en la microbiota intestinal, con el desarrollo de microorganismos patógenos, inmunosupresión, ineficiente conversión de los alimentos, alta mortalidad y disminución de la respuesta zootécnica. Esta presentación abordará en el manejo nutricional y los mecanismos de acción de los aminoácidos, metabolitos secundarios y lípidos benéficos en aves en diferentes categorías productivas con estrés, con énfasis en los efectos fisiológicos, bioquímicos, microbiológicos e inmunológicos. También, se informará el concepto de estrés y sus factores condicionantes, así como los principales síntomas y algunos medidores de estrés de las aves. Además, la presentación enfatizará sobre las principales acciones dietéticas para contrarrestar el estrés, como aminoácidos esenciales y no esenciales, metabolitos secundarios antioxidantes y fuentes energéticas benéficas para contrarrestar el estrés térmico y las alternaciones de las funciones biológicas. Se versará, además, en el estrés oxidativo, peroxidación lipídica y la lipotoxicidad y sus implicaciones en la producción animal. Esta exposición podrá contribuir mejorar expresión genética de los animales, sobre todo los expuestos a diferentes condiciones estresantes, comunes en la producción intensiva.

Palabras claves: microorganismos patógenos, inmunosupresión, aminoácidos, estrés oxidativo

¹Profesor Asociado en Nutrición Animal y Producción Avícola, Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras Zamorano Honduras Email: ymartinez@zamorano.edu Mobile: +504 94422496

NIVELES CRECIENTES DE SALVADO DE TRIGO COMO FUENTE FIBROSA EN EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO, EN PESO DE LOS ÓRGANOS Y ALGUNOS PARÁMETROS SANGUÍNEOS DE REEMPLAZO POLLITAS PONEDORAS (10-16 SEMANAS)

Yordan Martínez¹

Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana, Valle de Yeguate, San Antonio de Oriente 96, Honduras

Este estudio se realizó para determinar el efecto de los niveles crecientes de salvado de trigo como fuente de fibra en el crecimiento, peso de los órganos, y algunos parámetros sanguíneos de reemplazo pollitas ponedoras (categoría de desarrollo). Un total de 240 pollos White Leghorn (híbrido L₃₃) de 70 días de edad, se colocaron durante siete semanas. Las aves fueron asignadas a tres tratamientos dietéticos con 100 (T1), 150 (T2) y 200 g/kg (T3) de salvado de trigo con sustitución parcial de maíz, además de 10 repeticiones por tratamiento y ocho aves por réplica de acuerdo con un diseño completamente al azar. El T2 aumentó el peso vivo ($p < 0,05$) en comparación con T1 y T3 (1112,52 a 1163,35 g). Además, este tratamiento (T2) aumentó el consumo de metionina más cistina relacionada con T1 (0,38-0,40 g/ave/día). Del mismo modo, una mayor inclusión de salvado de trigo aumentó el consumo de fibra bruta (2,29 a 2,63 g/ave/día) y grasa cruda (1,98 a 3,58 g/ave/día) ($p < 0,05$). Sin embargo, los tratamientos experimentales no afectaron el peso relativo de los órganos y la longitud del intestino delgado y el ciego ($p > 0,05$). Además, la concentración sérica de triglicéridos, colesterol, calcio, fósforo, hematocrito y hemoglobina no mostró diferencias significativas ($p > 0,05$) entre los tratamientos. Estos resultados indican un efecto beneficioso de la utilización de 150 g/kg de salvado de trigo en el rendimiento del crecimiento en pollos en la categoría de desarrollo, sin embargo, la inclusión de este cereal hasta 200 g/kg no tuvo ningún efecto sobre los pesos de órganos y parámetros de la sangre.

Palabras Claves: Híbrido, metionina, cistina, parámetros

¹Profesor Asociado en Nutrición Animal y Producción Avícola, Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras Zamorano Honduras Email: ymartinez@zamorano.edu Mobile: +504 94422496

EFFECTO NUTRACÉUTICO DEL *ANACARDIUM OCCIDENTALE* EN DIETAS DE POLLITAS PONEDORAS DE REEMPLAZO

Yordan Martínez¹, Edwin Olmos², Sandra Siza²

Evaluar el efecto nutracéutico del polvo de hojas y retoños de *Anacardium occidentale* en dietas de pollitas ponedoras de reemplazo. Se utilizaron 240 pollitas White Leghorn (L-33) de un día de edad, que se ubicaron durante 35 días, según diseño completamente aleatorizado, con niveles de adición de 0, 0.5, 1.5 y 2.5% de polvo de hojas y retoños de *Anacardium occidentale* en las dietas. Se determinaron en las pollitas, los indicadores productivos, peso absoluto y relativo de los órganos inmunes, vísceras, accesorios e intestinos, la hipersensibilidad intestinal y la glucosa sérica. El peso vivo final, consumo de alimento, peso del timo, bolsa de Fabricio y colon+recto en las aves con el tracto gastrointestinal vacío y lleno, fue favorable con la adición de 0.5% de polvo AO, con diferencias significativas ($p \leq 0.05$). El consumo acumulado, el consumo de polvo AO y taninos se incrementaron en las aves con la adición de 1.5 y 2.5% de polvo AO con respecto al control, no obstante los indicadores productivos para estos animales se deprimieron. La adición del polvo de *Anacardium occidentale*, no deterioró el peso relativo de las vísceras (corazón, hígado y riñón) en las aves, además redujo la hipersensibilidad intestinal y la glucosa sérica. La adición de 0.5% de polvo de hojas y retoños de *Anacardium occidentale* como nutracéutico en las dietas de pollitas ponedoras de reemplazo, mejoró los indicadores productivos y el peso de los órganos inmunes, además la adición del polvo AO en las dietas disminuyó la hipersensibilidad intestinal y la glucosa sérica.

Palabras claves: efecto nutracéutico, hipersensibilidad intestinal, glucosa sérica

¹Profesor Asociado en Nutrición Animal y Producción Avícola, Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras Zamorano Honduras Email: ymartinez@zamorano.edu Mobile: +504 94422496

²Universidad Técnica de Cotopaxi. Aptado Postal 855S-12. Cotopaxi, Ecuador.

UTILIZACIÓN DE HARINA DE CAÑA PROTEICA (HCP) EN LA ALIMENTACIÓN DE GALLINAS PONEDORAS

Yordan Martínez¹, Román Rodríguez²

Se evaluó el efecto de altos por cientos de harina de caña proteica (HCP) en la producción y calidad de los huevos de gallinas ponedoras comerciales (White Leghorn Híbrido L-33) en condiciones de producción. Se emplearon tres grupos experimentales (66 gallinas cada uno), que recibieron diferentes dietas variando el por ciento de inclusión de harina de caña proteica (0, 20 y 47.36 %). Se determinó la producción de huevo, peso inicial y final de las gallinas, peso del huevo, resistencia a la rotura, altura de la clara densa, durante 20 semanas, a partir de la semana 29. Los resultados mostraron que la dieta de 20 % harina de caña proteica tuvo un efecto significativamente positivo en la producción de huevo y en la altura de la clara densa con respecto al control, se alcanzó índices de puesta de 76, 81, 80 y 81 % en las semanas 29, 36, 42 y 49, respectivamente. Además, los altos niveles de inclusión de este alimento no afectaron el peso de las gallinas y contribuyeron a mejorar la calidad de los huevos. La inclusión de 20 % de harina de caña proteica no deprime el peso final de las gallinas y la producción y calidad del huevo comercial.

Palabras Claves: Caña proteica,

¹Profesor Asociado en Nutrición Animal y Producción Avícola, Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras Zamorano Honduras Email: ymartinez@zamorano.edu Mobile: +504 94422496

²Centro de Estudio de Producción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad de Granma, Cuba

EFFECTO DEL POLVO DE ALGA ROJA (*CHONDRUS CRISPUS*) EN LAS DIETAS DE POLLOS DE ENGORDE

Yordán Martínez¹

Este estudio se realizó para determinar el efecto del polvo de alga roja (*Chondrus crispus*) en el comportamiento productivo, características de la canal, peso de los órganos inmunes y pH intestinal de pollos de ceba. Un total de 300 aves de la línea B₃₄ de un día de edad, se ubicaron durante 32 días, según diseño totalmente aleatorizado con tres tratamientos, cuatro repeticiones y 25 aves por repetición. Los tratamientos consistieron en una dieta control (T0) y dos niveles de suplementación de 0,30 (T1) y 0,40% (T2) del polvo de alga roja. El peso vivo a los 1, 21 y 32 días no mostraron diferencias significativas ($p>0,05$) entre tratamientos. A los 21 días, el T1 disminuyó ($p<0,05$) el consumo de alimentos y la conversión alimenticia. Sin embargo, desde los 22 a los 32 días y durante la etapa experimental, estos indicadores productivos incrementaron con el T1 y T2. Además, el T1 mejoró ($p<0,05$) el rendimiento de la canal y pechuga y disminuyó la grasa abdominal, así como, el T2 incrementó ($p<0,05$) el peso relativo de la bolsa de Fabricio y timo. El peso relativo del bazo, las otras porciones comestibles y el pH intestinal no cambiaron por efecto del alga roja. Estos resultados mostraron que la suplementación dietética de 0,30% con alga roja mejoró el comportamiento productivo (hasta los 21 días de edad) y las porciones comestibles, además, la suplementación de 0,40% incrementó el peso relativo de los órganos inmunes, sin modificar el pH intestinal de los pollos de ceba.

Palabras claves: alga roja, órganos inmunes.

¹Profesor Asociado en Nutrición Animal y Producción Avícola, Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras Zamorano Honduras Email: ymartinez@zamorano.edu Mobile: +504 94422496

EFFECTO DEL EXTRACTO DE LA PARED CELULAR DE *SACCHAROMYCES CEREVISIAE* SOBRE EL DESEMPEÑO PRODUCTIVO, SÍNDROME DIARREICO, ESTRÉS OXIDATIVO, MORFOLOGÍA INTESTINAL Y LA CONCENTRACIÓN DE AMINOÁCIDOS EN SUERO EN LECHONES DESTETADOS

Yordan Martínez ¹

Esta investigación tiene como objetivo evaluar los efectos de la suplementación dietética con el extracto de la pared celular de *Saccharomyces cerevisiae* (EPCSC) sobre el desempeño productivo, síndrome diarreico, estrés oxidativo, morfología intestinal y la concentración de aminoácidos en suero en lechones destetados. Se utilizó un diseño completamente al azar, con 40 lechones destetados a los 21 días, los cuales se agruparon en cuatro tratamientos experimentales con 10 cerdos por grupo. Los tratamientos consistieron en una dieta basal (T0), T0 + 0.05% EPCSC (T1), T0 + 0.10% EPCSC (T2) y T0 + 0.15% EPCSC (T3). La suplementación con EPCSC incrementó la ganancia diaria promedio y el peso vivo final en comparación con T0 ($P < 0.05$). Además, el T2 y T3 mejoró el consumo de alimento y los T1 y T2 disminuyeron la conversión alimenticia ($P < 0.05$) en correspondencia a la dieta basal. EPCSC disminuyó la MDA y aumentó las actividades de las enzimas antioxidantes CAT, GPx y SOD en comparación con el T0 ($P < 0.05$). En yeyuno e íleon, T2 y T3 incrementó ($P < 0.05$) la altura de las vellosidades ($P < 0.05$), sin cambios en el duodeno y en la profundidad de las criptas ($P > 0.05$). También, este producto natural (EPCSC) disminuyó la incidencia de diarrea y aumentó la concentración de Ile en comparación con T0 ($P < 0.05$). Además, las concentraciones de Leu, Phe y Arg fueron mayores en T2 y T3 ($P < 0.05$). Estos resultados indican los efectos beneficiosos de la suplementación con EPCSC sobre el desempeño productivo, la concentración de algunos aminoácidos esenciales y el alivio del estrés oxidativo y el síndrome diarreico en lechones destetados.

Palabras claves: Suplementación dietética, estrés oxidativo, aminoácidos.

¹Profesor Asociado en Nutrición Animal y Producción Avícola, Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria, Escuela Agrícola Panamericana Zamorano, Honduras Zamorano Honduras Email: ymartinez@zamorano.edu Mobile: +504 94422496

TIEMPOS ÓPTIMOS DE COSECHA EN VARIEDADES LOCALES DE YUCA PARA EL CONSUMO FRESCO Y TRANSFORMACIÓN

Liliana de Jesús Fernández Fernández¹

La Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG) a través de la Dirección de investigación, Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), realizó en la región del litoral Atlántico de Honduras la evaluación sobre los tiempos óptimos de cosecha de variedades locales de yuca para el consumo fresco y transformación, (harina de yuca, Casabe), son de consumo humano y animal; las raíces son ricas en carbohidratos y las hojas frescas contienen proteínas, vitaminas y minerales. En la región del departamento de Atlántida, la siembra se realiza en gran escala por la importancia económica y cultural, de las comunidades étnicas garífunas ubicadas a lo largo de la franja del mar Caribe, la yuca es utilizada para producción y elaboración artesanal de productos derivados, como un suplemento autóctono de su dieta alimentaria. Las variables limitantes de mayor importancia limitantes es la precisión del tiempo óptimo de cosecha y esto dificulta la obtención de un producto de alta calidad, las variedades que más se utilizan en la zona son: Ceda, Valencia, Cinco Minutos y Súper. El objetivo principal del estudio fue la determinación del tiempo óptimo de cosecha de las variedades locales de yuca para el consumo fresco y transformación. La metodología utilizada con materiales de reproducción productivos y sanos, cangres con la madurez apropiada (8 – 12 meses), buenas prácticas agrícolas. Los resultados indicaron que las cosechas realizadas a los 10 y 12 meses alcanzaron los mayores porcentajes de almidón, productividad y contenido nutricional. De las cuatro variedades evaluadas, Cinco Minutos y Valencia alcanzaron los mayores porcentajes de almidón, las variedades Ceda, Cinco Minutos y Súper presentaron el mayor número de raíces, mientras que las variedades Ceda y Valencia presentaron mejores pesos. El menor tiempo de cocción fue reportado por la cosecha de ocho meses y la variedad fue Valencia. Se obtuvieron los resultados de evaluación de las variedades de yuca Cinco minutos y Valencia cosechadas a los 10 y 12 meses, son las que presentan mayor porcentaje de almidones, con una media de 20.7 lo que podría ser una ventaja para la elaboración de sub productos de la yuca. Con base a los análisis, los tiempos 10 y 12 meses, resultó los mejores momentos de cosecha ya que alcanzó los estándares establecidos en porcentajes de almidón y contenido nutricional. El menor tiempo de cocción lo registraron las cosechas 08 y 10 meses, después de esta fecha aumenta el tiempo de cocción. A mayor tiempo de cosecha el número total y peso de raíces va disminuyendo por la pérdida de agua. Para consumo fresco el tiempo óptimo de cosecha es a los 10 meses y para elaboración de sub productos el tiempo óptimo es a los 12 meses. Para el establecimiento de una manzana de yuca con tecnología media el costo de producción estimada es de Lps 21,460.00, con rendimientos de 21,000 libras/mz.

Palabras claves: Tiempo optimo, Casabe.

¹ Técnico de Transferencia Ingeniero Agrónomo, Regional Valle de Leán *Secretaría de Agricultura y Ganadería SAG, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA, Honduras*, lili_jfernandez@yahoo.com

PRODUCCIÓN DE SORGO DICTA 10 BMR PARA ELABORACIÓN DE ENSILAJE

*Rubén Darío Díaz Turcios¹; Liana De Jesús Fernández Fernández²;
Ligia Iveth Mejía³; Sonia Odili Amador Idalgo⁴; Keiry Daniela Solís Padilla⁵*

La Dirección de Ciencia y Tecnología agropecuaria (DICTA) con el propósito de mejorar la productividad de la ganadería en Honduras produce la variedad sorgo DICTA 10, en la región del Atlántico Norte de Honduras. Con esta variedad de sorgo Dicta contribuye a la seguridad alimentaria de las familias productoras, y que son de escasos recursos económicos; esta variedad proviene de la variedad de sorgo CENTA S2 a la que se introdujeron los genes “BMR12” cuya característica es evidente que la vena central de las hojas es de color café. Este sorgo nervadura marrón o BMR (Brown Middle Rib) se caracteriza por tener contenidos bajos en lignina. El gen BMR hace que el forraje de las plantas sea de mejor digestibilidad para los animales, de manera que se aprovecha la planta casi en su totalidad y los rendimientos de leche y carne del animal se elevan al tener disponible mayor cantidad de nutrientes. El propósito es almacenar alimento ensilado con alto valor nutritivo para ganado vacuno en épocas críticas (invierno y verano).
Materiales y Métodos Área: una manzana de establecimiento tecnología media. Costo de producción Lps 10,200.00 Variedad: DICTA 10 Ciclo de siembra: postrera tardía Buenas prácticas agrícolas los resultados obtenidos de esta variedad de sorgo en el litoral Atlántico con resultados se lograron coleccionar 30 toneladas/mz en el primer corte, con una duración de siete meses, alimentando un total de 23 vacas paridas con un total de 46 animales, el segundo corte con un total de 19.2 toneladas/mz alimentando la misma cantidad de animales por tres meses seguidos dando un promedio de 350 lbs diarias. **Se concluye que** la variedad de sorgo Dicta 10 BMR se adapta muy bien a la zona del litoral atlántico y es una excelente alternativa para la conservación de forrajes y suplemento para las épocas críticas de invierno y verano. Se alcanza el tiempo establecido de recuperación para áreas de pastoreo.

Palabras Claves: Digestibilidad, rendimiento, ensilaje

¹Ingeniero Agrónomo, DICTA Regional Valle de Lean, (Rubén Darío Díaz Turcios RDDT), rubendiazturcios@hotmail.com

²Ingeniero Agrónomo, DICTA Regional Valle de Lean, (Ligia Iveth Mejía LIM) ligiaivethmejia@gmail.com
lili_jfernandez@yahoo.com

³Lic. Economía Agrícola, DICTA Regional Valle de Lean, (Sonia Odili Amador Idalgo SOAI), sonamad@yahoo.com

⁴Lic. Economía Agrícola (Practicante) DICTA Regional Valle de Lean, (Keiry Daniela Solís Padilla KDSP), solis_keiry@yahoo.com

EVALUACIÓN NUTRICIONAL DEL ENSILAJE DE MAÍZ COSECHADO EN CUATRO ETAPAS FENOLÓGICAS ELABORADO CON TRES CALIBRES DE PICADO

Ángel Augusto Suazo Ramírez¹ Daniela Alexandra Martínez Turcios,
Renán Pineda, Marielena Moncada.

El ensilaje de maíz es un método que permite la conservación de forraje, el cual proporciona altos contenidos energéticos debido a la concentración de almidones en el grano. El objetivo de esta investigación fue evaluar la calidad nutricional de los ensilajes elaborados en las etapas reproductivas del maíz R3, R4, R5 y R6 elaborado con tres calibres de picado de partícula. Se llevó a cabo en el lote de Monte Redondo de la Escuela Agrícola Panamericana Zamorano. Se utilizó una densidad de 93,750 plantas/ha, donde se establecieron 12 combinaciones (cuatro estadios y tres partículas), con cuatro repeticiones con un total de 48 parcelas experimentales. Se aplicó el método de espectroscopia por infrarrojo cercano (NIRS) para los análisis de almidón, fibra neutro detergente (FND), fibra ácido detergente (FAD), grasa, proteína, ceniza, materia seca y humedad para determinar composición nutricional del ensilado. Se encontró diferencia estadística en la composición nutricional de todos los estadios reproductivos. En los estadios de R3 a R6 se incrementó la materia seca (MS) almidón y disminución en fibra ácido detergente, fibra neutro detergente, humedad y grasa. El estadio reproductivo que presentó mejor composición nutricional fue R6 con un mayor contenido de materia seca, almidón y grasa, y menor contenido de ceniza, fibra ácido detergente y fibra neutro detergente. Con excepción de la ceniza, el calibre de picado no influyó en la composición nutricional, además se encontró una interacción entre el estadio y la partícula.

Palabras Claves: almidón, fibra, forraje.

¹ Ing. Ángel Augusto Suazo R. M.A.E. Módulo Administración Agropecuaria y Jefe Unidad de Pastos y Forrajes Departamento de Ciencia y Producción Agropecuaria Tel: (504) 22872207 Móvil: (504) 95001700
Email: asuazo@zamorano.edu

EMBALADORA SEMIMECÁNICA COMO ALTERNATIVA PARA HENIFICACIÓN DE FORRAJES

Elson R. Velasquez¹

Uno de los problemas más importantes que presentan los sistemas de producción ganadera en Honduras, es la oferta forrajera en las épocas críticas del año, fundamentalmente la de sequía; lo cual ha repercutido denegadamente en la producción de carne y leche. La Secretaria de Agricultura y ganadería SAG a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA, ha logrado identificar una alternativa técnica para conservación de forraje que pueda emplearse de acuerdo a la disponibilidad de recursos, que permita tener alimento permanente, incrementando la productividad para beneficio de la familia ganadera. La tecnología de conservación de forraje mediante una embaladora semimecánica, se llevó a cabo en el Centro de Entrenamiento y Desarrollo Agrícola (CEDA) donde se evalúan variables de rendimiento, análisis económico, compactación de la paca y eficiencia de la labor. La realización del Corte se determina antes de floración. El secado exposición al sol, por un periodo de tres a cinco días, la realización del enfardado con el pasto seco para facilitar el almacenamiento. La valoración económica del uso de la embaladora semimecánica es de bajo a mediano costo, estos varían según tipo de embaladora industrial hasta una forma artesanal. Los fardos de heno a su apertura después de tres, seis y nueve meses, desprenden un olor suave característico del pasto estrella (*Cynodon spp*) del que se elaboraron, visualizando porcentajes de desperdicio de 3 a 8 %. El objetivo fundamental de conservar los pastos y cultivos forrajeros temporales es el de cosechar y almacenar su biomasa, con pérdidas mínimas de nutrimentos, sin embargo, la maquinaria que se utiliza puede ser empleada en otros procesos del rancho.

Palabras Claves: **embaladora semi-mecánica, Alternativa técnica**

¹Técnico de Transferencia Pastos y Forrajes Secretaria de Agricultura y Ganadería SAG Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA, Honduras

EVALUACIÓN DE PROCESOS DE FERMENTACIÓN NATURAL DEL CAFÉ

Diana Lineth Medina Cruz

El objetivo de esta evaluación es determinar la influencia del tiempo de fermentación natural del café en la calidad, la cual se determinó a través del análisis sensorial del producto final; tomando en cuenta factores como variedad del café, calidad de materia prima utilizada (estado de madurez del fruto), **grados brix** del fruto, **Temperatura ambiente**, Humedad relativa, **tiempos de fermentación**, **temperatura de la masa de café**, **pH del café**. Se utilizaron procesos aeróbicos y anaeróbicos de fermentación natural (con los microorganismos propios del fruto). En definitiva, la buena calidad del café depende de la calidad del corte. Si la materia prima no es homogénea, con al menos el 95% de frutos en estado óptimo de madurez, no van a haber cambios significativos en el análisis sensorial del café, aunque se le dé periodos largos de fermentación, ya sea aeróbica o anaeróbica. Cabe mencionar, que en este estudio se evaluaron dos variedades de café: Parainema y Lempira, en dos departamentos: Olancho y La Paz. Cada una de las evaluaciones se considera un estudio de caso individual, que permite apreciar de manera general, el comportamiento de los procesos de fermentación para cada caso, dicho comportamiento tendrá una influencia de la región, el clima, manejo agronómico. En este estudio particular, solo se está evaluando el proceso de fermentación. Las variables de **Temperatura ambiente**, Humedad relativa, **Temperatura de la masa del café** y **pH del café** se tomaron cada 3 horas, considerando como “cero” el tiempo de inicio, hasta un máximo de “sesenta” horas como tiempo final. El tiempo fue variable en cada proceso, ya que dependió de la velocidad de reacción, la cual fue medida a través del tiempo con los valores de descenso del **pH** (como indicador de formación de ácidos). Los procesos de fermentación, son procesos de origen biológico, normalmente exotérmicos (generan calor), indicando así, la existencia de actividad microbiana, he ahí la importancia de la medición de la **temperatura ambiente** y de la masa de café en esta evaluación. Actualmente se habla mucho de la medición de estos parámetros durante la fermentación del café, incluso, algunos documentos dan valores óptimos de **grados brix** para cortar el fruto, **pH del café** durante la fermentación para conservar la calidad o para aumentarla, sin embargo; los casos estudiados en esta evaluación y en otras que he desarrollado, no se ha encontrado un valor óptimo de **grados brix** o **pH** ya que no son determinantes durante el proceso. Características tales como microclimas, región cafetalera, variedad, manejo agronómico del café, pueden influir en el proceso de fermentación.

PROCESO METODOLÓGICO PARA CONFORMAR LAS MESAS AGROCLIMÁTICAS PARTICIPATIVAS DE HONDURAS

Tirza Suyapa Espinoza¹; José Miguel del Cid²

Las **Mesas Agroclimáticas Participativas (MAP) de Honduras** son instancias de organización que integran actores a nivel territorial, con el objetivo de crear un espacio público-social-privado, para concertar e identificar acciones del cambio climático y/o gestión del riesgo, donde se articulan, estrategias de socialización y difusión de recomendaciones técnicas según perspectiva climática por ciclo productivo; para difundir las recomendaciones se elaboran boletines agroclimáticos participativos entre todos los actores miembros de las MAPs. El objetivo general “lograr que los actores de las cadenas agroalimentarias de las regiones de Honduras mejoren sus capacidades para aumentar la productividad en sus territorios y/o medios de vida a través de la gestión de la información agroclimática que se brinda de manera oportuna y de fácil interpretación, con el fin primordial de implementar medidas de adaptación y mitigación como ser Sistemas de Alertas Tempranas (SAT), según rubros productivos y en diferentes ciclos productivos de acuerdo a amenazas climáticas de cada zona productiva del país” .

El proceso metodológico de conformación de las MAPs que consiste en: **i)** Análisis de Actores involucrados en un territorio, **ii)** Análisis de vulnerabilidad al cambio climático según rubros productivos y amenaza climática, **iii)** Elaboración, revisión y validación del Plan de Adaptación al cambio Climático **iv)** Legalización de las MAP mediante acta de constitución y reglamento de trabajo y plan estratégico, **v)** Puesta en marcha medidas de adaptación al cambio climático tanto en el territorio como en fincas de los productores (as).

Los resultados más importantes de este proceso comprenden: Siete MAPs conformados y funcionando: Región del Golfo de Fonseca, El Paraíso, Intibucá, Comayagua, Olancho, Occidente y Santa Bárbara, tres en proceso: Región Valle de Leán y Aguan y Norte. Cada Mesa con instrumental jurídico y de planificación estratégica que le confiere sostenibilidad permanente en los territorios. 32 organizaciones de productores de diferentes rubros, 23 del sector privado, 5 de la academia, 21 de organismos internacionales y 11 de gobierno a nivel local, que le confiere el valor de “participativas”. 18 Boletines Agroclimáticos Participativos elaborados tanto en primera y postrera que difunden recomendaciones según amenaza climática de las temporadas de siembra. Cinco proyectos alineados con las MAPs: Viaje en Común y RESCA del CIAT en Choluteca, PROLENCA y GEMA en Occidente, Sistemas de Alerta Temprana para Agricultura en El Paraíso de la Cooperación Española y la Fundación para la Inversión del Clima (FIC). Disponibilidad de Metodología para elaborar protocolos para el montaje de Sistemas de Alerta Temprana (SAT) por zonas y rubros productivos. Pilotaje de Sistema de Alerta Temprana para cultivo de frijol funcionando en el Valle de Jamastrán en el Paraíso. Las MAP son iniciativas de la SAG que se organizan a nivel territorial de manera multisectorial para analizar el comportamiento del clima y generar recomendaciones técnicas agroclimáticas según rubros productivos priorizados, para alertar a los productores (as) y de esta manera reducir las pérdidas de sus cultivos.

¹Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), Acuerdo Ministerial 392-2017, 20 de octubre 2017.

Unidad de Agroambiente, Cambio Climático y Gestión del Riesgo UACC&GR/(UPEG),

Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), Tegucigalpa Honduras Centroamérica. Correo electrónico: espinozasalinast@yahoo.es

PROCESO DE PRODUCCION EN EL PROYECTO DE REPRODUCCION DE PLANTULAS SANAS DE AGUACATE (*Persea americana variedad Hass*)

Arlex Amador López¹; Hsiao-Chu Chiu¹; Jen-Hui Tseng¹; Elizabeth Santacreo⁴

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 Plántulas de Aguacate (*Persea americana variedad Hass*), a través de la Secretaria 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, la zona de influencia comprende los Departamentos de Lempira, Intibucá, La Paz, Comayagua, Ocotepeque, Copan y Santa Bárbara; se considera la atención a en otras regiones del país. La reproducción de plántulas se orienta a la producción de variedades de aguacate de altura específicamente de la variedad Hass como una alternativa nutricional y de rentabilidad económica para productores que poseen condiciones agroecológicas óptimas para el desarrollo, crecimiento y producción del cultivo. Una infraestructura especializada es importante para la reproducción siguiendo el cumplimiento de las condiciones establecidas en requisitos técnicos del manual de normas para la certificación de plantas de aguacate en Honduras; incluye invernadero, casa sombra, camas elevadas, sistema de riego, sistema electrificación y cerca perimetral, sombra móvil, centro de acopio y germinadores de semilla. Cuenta con la capacidad para albergar 40,000 plántulas de aguacate en total, manteniendo un sistema de manejo y control fitosanitario para la obtención de plantas en óptimas condiciones que respondan al productor en sus parcelas. Con la cantidad de plantas producidas por el proyecto se siembra un promedio de 350 hectáreas. El proceso de producción de plántulas de aguacate inicia a partir de la selección, recolección, preparación de la semilla de aguacate criollo y germinación, para producir los patrones o porta injerto que luego son injertadas con yemas de aguacate Hass, listas para establecerse en campo definitivo, beneficiando directamente a más de 400 productores en el país. Para garantizar la disponibilidad de material genético a utilizar (semilla y yemas) se han establecido dos (2) hectáreas de “huerta madre”. Como complemento a la producción de plantas se brinda: capacitación y asistencia técnica a productores con el seguimiento de parcelas en campo y el fortalecimiento permanente de capacidades técnicas de los profesionales responsables del Proyecto. Actualmente se han comercializado un promedio de 50,980 plantas distribuidas en las zonas altas de diferentes regiones de Honduras, esta cantidad ha permitido establecer un área estimada de 188.8 hectáreas del cultivo de aguacate Hass, generando un ingreso de L.3, 523,370.00, por parte del proyecto. Como complementación se coordina la formación de tres cajas de ahorro y crédito rural, destinadas al rubro de aguacate. El consumo estimado de aguacates en el país procede un 90% de importaciones, esto equivale a un valor aproximado de 12 millones de dólares anuales, por lo que se espera que con la producción nacional puedan reducirse, beneficiándose nuestros productores locales.

Palabras Claves: Infraestructura, Plántulas aguacate, Certificación, Asistencia técnica, Rentabilidad.

¹ Técnicos encargados de la producción de plantas de aguacate en Vivero. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria/ Proyecto de Reproducción de Plántulas Sanas de Aguacate en Honduras. lopezarlex@yahoo.com

¹ Gerente del Proyecto. International Cooperation and Development Fund (TaiwanICDF)/ Proyecto de Reproducción de Plántulas Sanas de Aguacate en Honduras. h.c.chiu@icdf.org.tw

¹ Especialista del Proyecto. International Cooperation and Development Fund (TaiwanICDF)/ Proyecto de Reproducción de Plántulas Sanas de Aguacate en Honduras. j.h.tseng@icdf.org.tw

⁴ Coordinadora Unidad de Frutales de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) esantacreo@yahoo.com

Organizadores



Patrocinadores

