

NUESTRO GOBIERNO, NUESTROS GOBIERNOS
RESUMENES



XLV

REUNION ANUAL PCCMCA 1999

PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO
PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS Y ANIMALES

**Integración de
conocimientos:
base del desarrollo
de la agricultura
de mesoamérica
y del caribe**

Del 12 al 15 de abril
Hotel Marriott



Ministerio de Agricultura,
Ganadería y Alimentación
Instituto de Ciencia y
Tecnología Agrícolas

Km. 21.5 Carretera hacia
Amatitlán, Escuintla, Villa Nueva
Teléfono 631 200311,
Fax 631 200289
E-mail: icta@micro.com.gt
<http://www.micro.com.gt/icta>

Guatemala, 12 al 15 de Abril de 1999

COMITE ORGANIZADOR

PRESIDENTE HONORARIO

Lic. Mariano Ventura
Ministro de Agricultura

VICEPRESIDENTE HONORARIO

Ing. Luis A. Castañeda
Viceministro de Agricultura

PRESIDENTE EJECUTIVO

Ing. Werner Schmooch
Gerente General del ICTA

VICEPRESIDENTE EJECUTIVO

Ing. Carlos Eduardo Heer
Subgerente General del ICTA

COORDINADORES:

COMISION TECNICA

Ing. Mario Roberto Fuentes

COMISION DE DIVULGACION

Ing. Julio Franco Rivera

COMISION DE FINANZAS

Lic. Rogelio Palacios

COMISION DE PROTOCOLO

Ing. Arnulfo Hernández

COMISION DE LOGISTICA

Lic. Andrés Tahuico

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Compilado por:

Mesa de Arroz y Sorgo
Mesa de Leguminosas
Mesa de Hortalizas y Frutales
Mesa de Maíz
Mesa de Posters
Mesa de Producción Animal e Hidrobiológicos
Mesa de Recursos Fitogenéticos
Mesa de Recursos Naturales y Agricultura Sostenible
Mesa de Socioeconomía y Estudios de la Producción
Apoyo Logístico

Apoyo en Computo
Apoyo Secretarial
Apoyo Secretarial

Ing. Julian Ramirez
Ing. Juan José Soto
Ing. Alvaro Del Cid
Ing. Mario Roberto Fuentes
Ing. Fernando Solís
Ing. Carlos Rodríguez
Ing. Alvaro Orellana
Ing. Julio Rufino Salazar
Lic. Hugo Soto
Dr. Porfirio Masaya
Ing. Julio Franco
Br. Vinicio Méndez
Silvia Pérez de Barrios
Lesbia García

La redacción, contenido científico y estilo de los resúmenes publicados en la Memoria es responsabilidad del autor (es)

Indice General

PANELES

Las Hortalizas en el PCCMCA.....	1
Potencial de los mecanismos suelo-planta y de los sistemas integrados para hacer más eficiente el uso de nutrientes en suelos tropicales.....	1
Los cultivos transgénicos en la agricultura regional.....	2
Visión de los Organismos Públicos en el desarrollo y uso de productos de la biotecnología.....	2
Régimen legal de las agrobiotecnologías.....	3

Mesa de Arroz y Sorgo

Evaluación de Familias So:2 Provenientes de la Población CNA IRAT 4 ES 1/0/2 Utilizando Androesterilidad Genética.....	5
Evaluación de Mutaciones de Arroz Bajo Diferentes Condiciones Agroecológicas de Latinoamérica.....	5
Viveros Internacionales de Adaptación y Rendimiento de Cultivares de Arroz.....	6
Evaluación de 13 líneas de Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) Bajo Sistema de Riego en el Departamento de Matagalpa.....	6
Evaluación de Rendimiento de Líneas Uniformes de Arroz (<i>Oryza sativa</i> L), 1998.....	7
Estabilidad del Rendimiento de Grano de 13 Variedades de Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) a través de Diferentes Ambientes de Nicaragua.....	7
Toxicidad del Herbicida Nicosulfurón Aplicado en Cuatro Etapas de Desarrollo del Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.).....	7
Densidades de Siembra y Niveles de Nitrógeno en Cultivares de Arroz 1998.....	8
Densidades y Niveles de Fertilización en la Variedad de Arroz (<i>Oryza sativa</i> L.) INTA N-1 Bajo el Sistema Secano Tradicional en el Trópico Húmedo de Nicaragua.....	8
Evaluación de la Combinación de Herbicidas no Selectivos Protectantes a la Semilla para el Control Químico del Arroz Rojo (<i>Oryza sativa</i> L.) en Arroz.....	9
Opciones de Manejo para las Principales Malezas del Arroz de Secano en el Valle de Jalapa.....	9
Avances y Experiencias en la Producción de Semilla de Arroz Kilo x Kilo Región Golfo Centro de México.....	10
Nuevas Variedades de Sorgo en El Salvador.....	10
Evaluación para Rendimiento de Grano de 18 Híbridos Experimentales de Sorgo Granífero (<i>Sorghum bicolor</i>) Durante la Epoca de Postrera, Bajo 2 Ambientes de Nicaragua.....	10
Evaluación de la Calidad Tortillera de Cinco Variedades de Maicillos Mejorados (<i>Sorghum bicolor</i> L. Moench).....	11
Calidad de Lotes de Semilla de Sorgo (<i>Sorghum bicolor</i> L. Moench) Bajo Condiciones Ambientales Extremas de Precosecha.....	11

Mesa de Hortalizas y Frutales

Manejo Integrado de Plagas en las Culturas Precolombinas.....	12
Diagnóstico de la Situación del Manejo Adecuado de Plaguicidas en la Región Oriental de El Salvador.....	12
Modelo de Raíces y Distribución de Materia Seca en 10 Genotipos de Papa (<i>Solanum tuberosum</i> L.), Bajo Condiciones de Invernadero.....	12
Introducción de Genotipos de Papa, Todos Santos, Huehuetenango. Guatemala 1998.....	13
Respuesta de la Variedad de Papa Atzimba a Cuatro Distanciamientos de Siembra, Todos Santos, Huehuetenango, Guatemala 1998.....	13

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Evaluación Agroeconómica del Efecto de Cuatro Dosis de Gallinaza y Tres de Fertilización Química Sobre el Rendimiento de Papa Variedad ICTAFRIT, Todos Santos, Huehuetenango, Guatemala 1998.....	1
Efecto Sobre el Rendimiento de Papa de 12 Combinaciones de Fertilizantes Orgánico y Sintético, en la Sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango: Un Caso de Nutrición Vegetal Integrada.....	1
Evaluación de la Fecha de Siembra con Relación al Daño de Gallina Ciega (<i>Phyllophaga</i> spp) en Papa (<i>Solanum tuberosum</i>) en las Segovias, Nicaragua.	1
Ensayo de Rendimiento de Híbridos, Líneas y Cultivares de Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) Azuero, 1997-98.	1
Evaluación Preliminar de Adaptación de Cultivares de Tomate (<i>Lycopersicon</i> spp) en El Salvador.....	1
Evaluación de 21 Cultivares de Tomate de Mesa (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill.) en Baní, República Dominicana...	1
Evaluación de 25 Cultivares de Tomate Industrial (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill) en Azua, República Dominicana..	1
Evaluación de Coberturas Orgánicas e Inorgánicas para el Control de Malezas en Tomate (<i>Lycopersicon esculentum</i> Miller).	1
Integración de Cultivos Acompañantes para el Control de la Mosca Blanca en el Cultivo de Tomate en Puerto Rico.	1
Evaluación de la Eficacia Biológica de Acetamiprid 20 sp. en el Cultivo de Tomate para el Control de Mosca Blanca (<i>Bemisia tabaci</i> gennadius).	1
Manejo Alternativo de Gusanos de Fruto (<i>Heliothis virescens</i> y <i>Spodoptera</i> spp) de Tomate Industrial (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill), en República Dominicana.	1
Manejo Integrado de <i>Phytophthora Infestans</i> y <i>Alternaria solani</i> en Tomate Industrial (<i>Lycopersicon esculentum</i> Mill), en República Dominicana..	1
Cría de Parasitoides <i>Cotesia plutellae</i> y <i>Microplitis plutellae</i> de la Palomilla del Repollo <i>Plutella xylostella</i> , Bajo Condiciones de Laboratorio en Nicaragua.	1
Detección de Parasitoides Nativos para el Control Biológico de la Mosca Minadora (Diptera: Agromyzidae: <i>Liriomyza huidobrensis</i>), en el Cultivo de Arveja China.....	1
Evaluación de Horas de Aplicación de Insecticidas en Arveja China para el Control de Mosca Minadora [Diptera: Agromyzidae: (<i>Liriomyza huidobrensis</i>)].	2
Ensayo de Rendimiento de Líneas Promisorias de Pimentón (<i>Capsicum annun</i> Mill). Azuero, 1997-98.....	2
Evaluación de 16 Cultivares de Aji Dulce (<i>Capsicum annum</i> L.) en la República Dominicana.....	2
Evaluación de Cultivares de Cebolla en la Epoca Lluviosa en Boquete, Panamá.....	2
Mejoramiento de Ajo Egipcio por Selección Clonal Individual.....	2
Ensayo de Observación de Híbridos y Cultivares de Berenjena Divisa, 1998.	2
Influencia del Ácido Giberélico y la Folcisteína en el Rendimiento del Perejil (<i>Petroselinum sativum</i> L.).....	2
Evaluación de Cinco Productos Químicos y Dos Métodos de Aplicación para el Control del Argeño del Jocote de Corona (<i>Spondias purpúrea</i> L.), en la Aldea Salitron, San Juan Ermita, Chiquimula, Guatemala.....	2
Crecimiento y Rendimiento del Banano (<i>Musa AAA</i>) Bajo Ciclo Consecutivo de Aspersión con Glifosato.....	2
Comportamiento de Nemátodos del Plátano en Ambiente Modificado por Leguminosas de Cobertura: Un Aporte a la Agricultura Sostenible.	2
Control Biolóligo de Enfermedades de Manzana en Postcosecha.....	2
Evaluación de Densidades de Siembra en el Cultivo de Piña (<i>Anana comossus</i>) cv. Cayena Lisa.....	2
Evaluación de Fungicidas para Prevenir Enfermedades en el Cultivo de Jengibre (<i>Zingiber officinalis</i>).....	2
Fertirriego en Aguacate (<i>Persea americana</i> Mill.) cv. Hass. ij: Contenido Nutritional y Calidad del Fruto.....	2

Mesa de Leguminosas

Genotipos de Frijol Común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Adaptados a Suelos Tropicales y Eficientes en el Uso de Nutrientes.	2
--	---

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Evaluación de 16 cultivares de frijol común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en nueve localidades de Costa Rica durante el ciclo 1997-1998.	26
Avances en el Mejoramiento de Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con Resistencia Múltiple a Factores Bióticos en Costa Rica.	27
Reacción de las Líneas de Frijol Común VAX 4, VAX 5 y VAX 6 Derivadas de Cruzas Interespecífica y Piramidación de Genes a 20 Aislamientos de <i>Xanthomonas campestris</i> pv <i>phaseoli</i> de Diferente Origen Geográfico...	27
Dos Ciclos de Selección Recurrente para Rendimiento en Frijol Común.....	28
Indices de Selección para los Frijoles del Tipo de Grano Caribeño.....	28
Evaluación de 9 Poblaciones Segregantes de Frijol por su Reacción al Virus del Mosaico Dorado.....	29
Mejoramiento Genético para Tolerancia al Calor y Mosaico Dorado en Frijol Común.....	29
Evaluación de Resistencia al Virus del Mosaico Dorado (V.M.D.) de 16 Cultivares Nativos de Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) Bajo Condiciones de la Granja Zahori, Cuyotenango, Suchitepéquez.....	29
El Uso de Marcadores Moleculares en la Selección de Líneas de Frijol Resistentes al Mosaico Dorado y Mosaico Común.	30
Marcaje de Genes para Rendimiento en Condiciones de Alto y Bajo Fósforo el la Accesión de Frijol G21212.....	30
Evaluación Multilocacional de los Viveros Intenacionales IBYAN de Frijol Negro y Rojo Pequeño con el Programa SEQRET.	31
Depuración Varietal en Frijol, por Resistencia al Picudo del Ejote <i>Apion godmani</i> Wagner.....	31
Evaluación del Vivero de Fuentes de Resistencia (Vifure) en el Altiplano Mexicano.....	32
Determinación de la Dosis Adecuada de Irradiación Gamma para Inducir Mutaciones con Fines de Mejoramiento Genético en Seis Variedades de Frijol Común (<i>Phaseolus vulgaris</i>).....	32
Mejoramiento Genético de Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>) Utilizando Mutaciones Inducidas con Rayos Gamma.....	33
Estabilidad de Rendimiento de la Línea de Frijol Negro DOR-500 en el Trópico Húmedo de México.....	33
Selección de Líneas de Promisorias de Frijol Rojo y Negro para Pequeños Productores.....	33
Etilogía del "Amachamiento" del Frijol Común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Costa Rica.....	34
Reacción de Genotipos de Frijol a Cepas Mexicanas de <i>Xanthomonas campestris</i> pv. <i>Phaseoli</i>	34
Crecimiento y Rendimiento del Frijol Común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	34
Efecto de Sistemas de Labranza y Métodos de Control de Malezas sobre la Dinámica de las Malezas y Crecimiento y Rendimiento del Cultivo de Frijol Común (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....	35
Evaluación Agroeconómica del Rendimiento de Trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.) en Asocio con Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) con Tres Niveles de Fertilización y Tres Densidades de Siembra, en el Altiplano Occidental de Guatemala.	36
Evaluación Agroeconómica del Rendimiento de Trigo (<i>Triticum aestivum</i> L.) en Asocio con Frijol (<i>Phaseolus vulgaris</i>)	36
Area Foliar Producción de Materia Seca y su Asignación en los Organos del Frijol en Función del Nitrógeno.....	37
Evaluación de la Respuesta a Inoculación con Cepas de Rhizobium, en el Rendimiento de Grano de la Variedad de Frijol Rojo DOR 582 CDT MORAZAN.....	37
Eficiencia de la Fertilización Nitrogenada en el Cultivo de Frijol en Guatemala.....	37
Estrategia para el Manejo de Suelos Acidos en Frijol en el Estado de Chiapas, México.	38
Análisis Económico de la Utilización de Inoculantes Biológicos en Frijol Común en Dos Zonas de la Región Brunca, Costa Rica.....	38
Calidad Sanitaria de Semilla de Frijol y Gandul Usada en Siembras Comerciales en Puerto Rico.....	39

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Mesa de Maíz

Nuevas Estrategias en el Desarrollo de Híbridos de Maíz de Alta Calidad de Proteína: Logros y Perspectivas	40
El Valor Agregado de los Híbridos de Maíz de Alta Calidad de Proteína: Potencial Futuro.....	40
Aptitud Combinatoria General y Específica de Líneas Tropicales de Maíz Usando Probadores.....	41
Desarrollo de Híbridos Simples Modificados: Un Antiguo Concepto como Alternativa para Impulsar el Uso de Nuevos Híbridos de Maíz.....	41
Evaluación de Cruzas Simples de Maíz Grano Blanco y su Aprovechamiento a Futuro en el Reciclaje de Líneas.....	42
Heterosis en Cruzas Intervarietales de Maíz.....	42
Heterosis, ACG, ACE y Diversidad Genética de 13 Híbridos Comerciales de Maíz (<i>Zea mays</i> L.).....	42
Mejoramiento Genético para Areas Marginales.....	43
Estimados de Heredabilidad y Ganancias Genéticas Predichas en Dos Poblaciones de Maíz.....	43
Androsterilidad en Líneas e Híbridos de Maíz de Valles Altos de México.....	44
Desarrollo de Líneas Resistentes al Complejo del Achaparramiento del Maíz en las Poblaciones 73 y 76.....	44
Parámetros Genéticos y Aptitud Combinatoria de Líneas de Maíz con Diferente Capacidad para Tolerar el Achaparramiento.	45
Evaluación de Líneas S2 Derivadas de la Población PRAC-736 del Primer Ciclo de Mejoramiento para Resistencia al Achaparramiento de Maíz.....	45
Variedades no Convencionales como Opción para Elevar la Productividad de Maíces Locales en Valles Altos de México.	46
La Prepotencia en Cultivares de Maíz a través de años: Herramienta en la Formación de Híbridos Dobles.....	46
Evaluación de Variedades e Híbridos Comerciales y Experimentales de Maíz en Diferentes Zonas Maiceras de Costa Rica.	47
Evaluación Nacional de Híbridos Experimentales Blancos y Amarillos de Maíz, en El Salvador 1998.....	47
Evaluación Internacional de Híbridos Experimentales de Maíces Blancos Tardíos en Cinco Localidades de Centroamerica durante 1997.	47
Evaluación de Híbridos de Maíz (<i>Zea mays</i> L.) en Diferentes Ambientes de Nicaragua.....	48
Evaluación Regional de Híbridos Experimentales de Maíz (<i>Zea mays</i> L.) de Grano Amarillo.....	48
Evaluación de Híbridos de Maíz de Grano Amarillo y Blanco en Diferentes Ambientes de Centro America, El Caribe, Colombia y Venezuela.	49
Estimación de Parámetros de Estabilidad para Determinar la Respuesta en Rendimiento de Grano de Cultivares de Maíz en Diferentes Ambientes Maiceros de Panamá, 1996-98.....	49
Aplicación de Ammi y Cluster en la Selección de los Mejores Híbridos Experimentales de Maíz.....	50
Producción, Utilización y Mejoramiento de Híbridos Intervarietales de Maíz.....	50
Ensayos Regionales de Adaptación y Rendimiento de Híbridos y Variedades de Polinización Libre de Maíz con Alta Calidad de Proteína 1998.	51
Reconstrucción del Programa de Maíz Honduras.	51
Resultados de la Colaboración con el CIMMYT de México en Variedades de Maíz (<i>Zea mays</i> L.).....	51
Validación del Híbrido Nicaraguense de Maíz (<i>Zea mays</i> L.) HN-951 en Diferentes Ambientes de las Regiones I, III, IV de Nicaragua. 1998.	52
Fertilización y Densidad de Población en Genotipos de Maíz Cultivados Bajo Condiciones de Temporal.....	52
Efecto de Diferentes Biofertilizantes Sobre el Crecimiento, Desarrollo y Rendimiento de la Variedad de Maíz (<i>Zea mays</i> L.) NB6.	53

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Manejo de la Fertilización Nitrogenada en el Cultivo de Maíz, Azuero, Panamá, 1996-1998.....	53
Respuesta a Densidad de Plantas de Tres Híbridos de Maíz Bajo Dos Niveles Contrastantes de Nitrógeno.....	53
Respuesta del Maíz a la Aplicación de Nitrógeno en Rotación con Diferentes Tipos de Rastrojos, Los Castillos, Panamá, 1996-98.	54
La Aplicación de Técnicas de Mapeo Participativo: Localización e Importancia de los Sistemas de Producción de Maíz del PRM.....	54
Evaluación de Diferentes Fuentes y Epoca de Aplicación de Azufre en el Cultivo de Maíz en la Región de Azuero, 1997-1998.	55
El Maíz Amarillo y su Calidad para Uso Alimenticio	55
Comportamiento de la Fertilización Nitrogenada y la Densidad de Población en el Cultivo del Maíz (<i>Zea mays</i> L.)...	55
Evaluación de la Formación de Masa Seca Aérea y Rendimiento de Granos en 10 Variedades de Maíz (<i>Zea mays</i> L.) en un Suelo Ferralítico Rojo en la República de Cuba.....	56
Producción de Semilla de Maíz Bajo Tres Sistemas de Labranzas en el Valle de Zamorano, Honduras.....	56
Producción de Maíz (<i>Zea mays</i> L.) Bajo Tres Sistemas de Labranza y Tres Métodos de Control de Maleza. Efecto Sobre la Vegetación y el Rendimiento del Cultivo.....	57
Áreas de Floema y Xilema en Maíces Prolíficos y No Prolíficos.....	57
Estimación de la Capacidad de la Demanda y de la Fuente en Maíz.....	57
Distribución de <i>Pantoea</i> (<i>Erwinia</i>) <i>Stewartii</i> en Maíz en Valles Altos de México.....	58
Uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear para el Control de <i>Spodoptera frugiperda</i> en Lotes Comerciales de Maíz.....	58
Daños y Pérdidas en el Grano de Maíz (<i>Zea mays</i> L.) en Tres Diferentes Métodos de Secado, San Luis Talpa, Departamento de La Paz.	59
Control de <i>Prostephanus truncatus</i> (Horn) en Semilla de Maíz Almacenada.....	59

Mesa de Posters

Parcelas de Prueba de Papa Variedad ICTAFRIT, Todos Santos, San Juan Ixcay y Concepción Huista, Huehuetenango, Guatemala 1998.	60
Generación de Tecnología para el Cultivo de Espárrago.....	60
Efecto del Aclareo Químico y Manual en el Cultivo de Manzano.....	60
Evaluación de Prácticas para el Manejo de Picudo del Chile (<i>Anthonomus eugenii</i> Cano) en Nicaragua.....	61
Estabilidad y Adaptación de Cultivares de Girasol para el Norte de México.....	61
Evaluación de Cultivares de Maíces Amarillo con Alta Calidad Proteica en la República Dominicana.....	62
Caracterización Agronómica y Fisicoquímica del Aguacate Nativo en el Altiplano Guatemalteco.....	62
Evaluación de Híbridos Tropicales de Granos Blancos.....	62
Validación del Cultivar de Papa ICTAFRIT en Huehuetenango, Guatemala.....	63
Frijol ICTA-LIGERO, Nueva Variedad de Frijol Negro y Resistente a Mosaico Dorado.....	63
Producción de Caña de Azúcar (<i>Sacharum officinarum</i>) Mediante Cultivo de Tejidos.....	63
Comparación de dos Fuentes de Madera Rameal Fragmentada en la Productividad de Maíz (<i>Zea mays</i> L.).....	64
Evaluación de 7 Selecciones de Auyama (<i>Cucurbita moschata</i>) en San Cristobal, República Dominicana.....	64
Características de Mangos (<i>Mangifera indica</i> L.) Locales de la República Dominicana.....	65
Evaluación de 6 Cultivares de Calabacines (<i>Cucurbita</i> spp) en San Cristobal, República Dominicana.....	65

Mesa de Producción Animal e Hidrobiológicos

Rendimiento de Materia Seca y Contenido de Proteína Cruda de 10 Gramíneas Forrajeras Evaluadas cada 35 días Después del Corte en los Períodos de Máxima y Mínima Precipitación.....	66
---	----

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Respuesta a Tres Niveles de N de la Asociación entre <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Marandú y <i>Arachis glabrata</i> (PRPI 17097).	66
Comportamiento Productivo de una Pradera de Insurgente (<i>Brachiaria brizantha</i>) Pastoreada a Diferentes Asignaciones de Forraje.....	67
Adaptación, Producción de Biomasa y Preferencia Forrajera por Bovinos, de Arboles Fijadores de Nitrógeno, en el Parcelamiento Cuyuta, Escuintla, Guatemala.	67
Evaluación Agronómica Preliminar de 16 Ecotipos Leucaena en la Región Centro Occidental de Honduras.....	68
Evaluación de Diez Materiales del Género Leucaena con fines Silvopecuarios en Parcelamiento Cuyuta, Escuintla, Guatemala.	68
Influencia de las Alturas de Poda en el Rendimiento y Composición Química de La Morera (<i>Morus alba</i> variedad Kanva 2)	68
Caracterización de Especies Arbóreas y Arbustivas Nativas con Potencial para la Alimentación de Bovinos en El Petén.	69
Evaluación de Niveles de Estiércol de Bovino en el Rendimiento y Calidad de Morera (<i>Morus alba</i> variedad Kanva 2).	69
Caracterización de Especies Arbóreas y Arbustivas Nativas con Potencial en Alimentación de Bovinos en Fray Bartolomé de las Casas.	70
Experiencias con Arboles Forrajeros en los Sistemas de Producción Animal en El Salvador.....	70
Caracterización de Especies Arbóreas y Arbustivas Nativas con Potencial en Alimentación de Bovinos en Ixcán.....	71
Potencial Forrajero de Maíces Tropicales Sembrados a Diferente Densidad de Siembra y Fertilización.....	71
Producción de Forraje y Valor Nutritivo de Cinco Híbridos de Maíz con Potencial para Ensilaje.....	72
Estructura, Calidad y Eficiencia de Utilización de la <i>Brachiaria brizantha</i> CIAT 6780 en Pastoreo con Vacas Doble Propósito.	72
Potencial de Producción de Leche en Pasturas de <i>Brachiaria</i> Asociadas con <i>Arachis pintoi</i> Vrs. Sistemas Tradicionales de Producción.	72
Comportamiento Productivo de Lechones de Cerdas Híbridas y Criollas en Fincas de Familias Productoras del Occidente de Nicaragua.....	73
Evaluación de Dos Sistemas Alimentarios Basados en Leguminosas y Lombriz de Tierra con Aves Criollas en la Producción de Carne y Huevos.	73
Uso de Cerdaza Seca en la Alimentación de Cerdas Gestantes.....	74
Determinación del Número de Esporas del Protozooario <i>Nosema apis</i> zander, Encontrados en Las Colonias de Abejas, en El Salvador.	74
Deshidratación de Fauna de Acompañamiento Utilizando un Secador Solar.....	75

Mesa de Recursos Fitogenéticos

Estado Actual y Expectativas de REMERFI.....	76
Situación Actual del Manejo de Especies Domesticadas de Frijol de Vara (<i>Phaseolus</i> spp.) en Suchitepéquez.....	76
Búsqueda y Recolección de Cultivares Nativos de Frijol de Vara (<i>Phaseolus</i> spp.) en la Región Sur Occidental de Guatemala.	77
Recolección de Germoplasma del Género <i>Lippia</i> en Guatemala.....	77
Técnicas Electroforéticas para Evaluar el Estado de Conservación y la Diversidad Genética en Semillas Almacenadas en Bancos de Germoplasma.....	78
Detección y Caracterización Morfológica de Poblaciones de <i>Smilax</i> en Tres Localidades de Guatemala. Pautas para Conservación y Manejo	78
Caracterización Fenológica y Catálogo Descriptivo de las Variedades Nativas de Maíz (<i>Zea mays</i> L.) de Cuba y su Clasificación Según las Razas a que Pertenecen	79

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Caracterización de 82 Cultivares de Frijol (<i>Phaseolus</i> spp.) Provenientes del Departamento de Suchitepéquez.....	79
Caracterización de 83 Cultivares de Frijol Nativo (<i>Phaseolus</i> spp.) y (<i>Vigna</i> spp) Provenientes de tres Zonas de Vida del Departamento de San Marcos.....	79
Estudio de Caracterización Morfoagronómica de Frijol Guanacasteco.....	80
Evaluación de Recursos Genéticos de Tomate (<i>Lycopersicon</i> spp.) en República Dominicana.....	80
Evaluación de Recursos Genéticos de <i>Capsicum</i> spp. en República Dominicana.....	81
Evaluación de Cinco Niveles de Fertilización Química en Cunde (<i>Momordica charantia</i>).....	81
Evaluación de Diferentes Densidades de Siembra Sobre el Rendimiento de Zapallo.....	82
Evaluación de Medios de Cultivo y Reguladores del Crecimiento para la Micropropagación de Monja Blanca (<i>Lycaste Skinneri</i> Var. Alba).....	82
Documentación y Manejo de Información de Recursos Genéticos en Alemania.....	82
Mejoramiento Genético de Guicoy (<i>Cucurbita pepo</i> L.).....	83
Selección de Pejibaye (<i>Bactris gasipaes</i>) sin Espinas para Producción de Palmito.....	84
Estimación de Efectos Genéticos en Poblaciones de Valles Altos.....	84
<i>Briareum abestinum</i> : Ejemplo del Potencial y Diversidad Estructural de los Productos Naturales Marinos.	85

Recursos Naturales y Agricultura Sostenible

Validación del Manejo y Ordenamiento de Fincas en Laderas.....	86
Aplicación de Clasificaciones Técnicas de Suelo en Combinación con el Conocimiento Local, en las Areas Hortícolas del Ejido de Santa María Jajalpa, Estado de México.....	86
Mapeo y Análisis Participativo de los Recursos Naturales de la Sub-cuenca del Río Calico (San Dionisio Matagalpa) y la Cuenca del Municipio de Telica- León.	87
Estudio Semidetallado de Suelos de Finca San Gabriel. Instituto de Desarrollo Agrario. Cantón de Turrubares. Provincia San José. Costa Rica.....	87
Estudio Semidetallado de Suelos. Cuenca Alta del Río Barranca. Cantones de Naranjo y San Ramón. Costa Rica... ..	88
La Compactación Expresión de Baja Fertilidad en Suelos Cultivados con Frijol.....	88
Impacto Agronómico de Labranza de Conservación sobre Productividad de Maíz de Temporal en el Occidente de México.	89
Parcelas de Prueba y Promoción de Labranza de Conservación en el Cultivo de Maíz. Retalhuleu, Guatemala.....	89
Modificaciones de las Propiedades del Suelo en Laderas con Prácticas Agronómicas en Rotaciones Maíz-Frijol.	90
Enmiendas y Fertilización en Suelos Acidos de la Meseta de la Sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango, Guatemala, C. A.	90
Estrategia para el Manejo de Suelos Acidos en Frijol en el Estado de Chiapas, México.....	90
La Utilización de Leguminosas como Abonos Verdes en Cultivos de Clima Templado-Frío en la Sierra de los Cuchumatanes, Guatemala.	91
Resultados Preliminares de la Evaluación Agronómica de <i>Mucuna pruriens</i> (Grano Negro) en Zona de Laderas de la Localidad de San Antonio, Yoro.	91
Mas Allá de la Mucuna: Lecciones y Reflexiones en cuanto al Uso de Cultivos de Cobertura por los Pequeños Agricultores Mesoamericanos.	92
Estabilización de los Sistemas de Producción Agrícola en la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya, Mediante la Incorporación de Frijol Abono al Suelo, Petén, Guatemala.....	92
Parámetros Para Estimar el Suministro y la Eficiencia de Recuperación de NPK y Su Cartografía Automatizada en una Sub-Cuenca de Guatemala.	93

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Verificación del Efecto de las ALTT en la Pérdida de Suelo y la Infiltración del Agua en los Sistemas Maíz + Sorgo y Maíz + Frijol, en Guaymango, Ahuachapán y San Juan Opico, La Libertad, Año 2.....	93
El sistema Maíz-Leguminosas-Frijol y la fertilización mineral en terrazas de muro vivo.....	94
Caracterización de Sistemas de Producción de Maíz en Laderas; Tradicionales: Optimo y Recomendación DICTA-PRM, Subregión de Yoro, Honduras. 1998-A.....	94
Resultados de 5 Años del Establecimiento de Medidas de Conservación en Sistemas de Maíz-Frijol en Laderas.....	95
Validación de Tecnología en Sistemas Agroforestales en Callejones con Dos Especies de Leguminosas y Protección de Vetiver en los Sistemas, Maíz + Sorgo y Maíz + Frijol. Año 4.....	95
Efecto de Coberturas Muertas de Follaje de Arboles de Sobra en Café (<i>Coffea arabica</i> L.). Sobre el Control de Malezas en Dicho Cultivo.....	95
Las Concesiones Forestales Comunitarias de Petén, Un Proceso en Marcha para la Protección del Bosque, Una Propuesta para el Uso Eficiente de los Recursos.....	96
Identificación de las Principales Plagas y Enfermedades de Cinco Especies Forestales (Caoba, Cedro, Laurel, Pino y Teca).....	97

Mesa de Socioeconomía y Estudios de la Producción

Necesidades para el Desarrollo Rural Comunitario (DRC) en el Servicio de Extensión Agrícola (SEA) de Puerto Rico.	98
Las Alianzas Estratégicas y el Proceso de Generación, Validación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Una Experiencia Exitosa en Huehuetenango.....	98
La Organización de la Pequeña Empresa Productora de Brocoli y Repollo y su Interacción con Otros Sectores en el Valle Alto de Chimaltenango y Sololá, Guatemala.....	99
La Política Sectorial de Granos Básicos en Panamá: El Caso del Maíz.....	99
Los Servicios Técnicos Privados, un Paradigma Difícil de Lograr? "La Experiencia del INTA Nicaragua".....	100
Producción y Agroindustrialización de la Papa en Nicaragua.....	100
Adopción del Cultivar ICTA La Máquina 7422 en la Localidad de Pacan, Sacapulas, El Quiché.....	100
Rentabilidad Social de la Inmunización Pecuaria Posterior al Huracán Mitch: El Caso de los Bovinos en Zacapa, Guatemala.....	101
Aceptación de la Barrera Viva de Zacate Vetiver (<i>Vetiveria zizanioides</i>).....	101
Impacto Económico de la Adopción de la Labranza de Conservación en Maíz de Temporal en el Occidente de México.	102
Análisis de Rentabilidad en la Producción en Dos Localidades de Nicaragua.....	102
Transferencia de Tecnología en Frijol, Resultados Técnicos Económicos 1996-1998.....	103
Transferencia de Tecnologías en Maíz, Resultados Técnicos Económicos 1997-1998.....	103
Análisis del Mercado de Rastrojo en los Sistemas de Producción de Maíz en la Zona Oriental de El Salvador.....	103
Tecnología para la Conservación del Suelo en CA. Respuesta a la Demanda o a la Oferta.....	104

PANELES

Las Hortalizas en el PCCMCA

A. Bolaños*

La participación en el PCCMCA de los técnicos dedicados a la investigación en hortalizas, se inició en 1977. En esa oportunidad se presentaron únicamente ocho reportes, a través de los años, las mesas de hortalizas crecieron en calidad y número, llegando a 42 reportes en 1997. En las 22 reuniones anuales, se han presentado informes sobre 33 cultivos, de los cuales papa es el más frecuente, seguido por tomate, repollo y la cebolla. El dominio de la papa sobre el resto de los cultivos, se debe a la existencia de PRECODEPA, la cual ha impulsado el desarrollo de la investigación en este tubérculo, promoviendo la participación de los técnicos cooperantes en estas reuniones. Los reportes sobre diversos aspectos del mejoramiento genético de los cultivos olerícolas son los más numerosos, destacándose la evaluación de cultivares. Los informes relativos a la fitoprotección, el manejo agronómico y la nutrición conforman el segundo grupo. La participación de los países en las mesas de hortalizas no ha sido uniforme, destacándose el aporte de los investigadores guatemaltecos, quienes han contribuido en un 25% de la totalidad de los informes acumulados. Las instituciones que con mayor frecuencia han enviado a sus técnicos a participar, son los Ministerios de Agricultura y los Institutos de Investigación, seguidos por los Centros de Enseñanza e Investigación. Los informes sobre hortalizas presentados en las reuniones del PCCMCA, representan una pequeña parte del esfuerzo que se realiza en la región. Razones de índole económica son las que en la mayoría de los casos, limita la participación de los investigadores en este foro. La reciente conformación de REDCAHOR, sin duda hará que el número de investigaciones realizadas aumenten considerablemente y mejore la participación de los investigadores en este tipo de eventos.

Alfredo Bolaños Herrera. Investigador en Hortalizas. MAG, Aptdo 1000-100, Costa Rica. E-mail ab24@cornell.edu

Potencial de los mecanismos suelo-planta y de los Sistemas integrados para hacer mas eficiente el uso de nutrientes en Suelos Tropicales.

M. A. Ayarza, I. M. Rao y E. Barrios

Existe la necesidad urgente de incrementar la producción agrícola de una manera sostenida en los países Centro Americanos para satisfacer la creciente demanda de alimentos y disminuir la pobreza en el campo. La opción de hacerlo solamente a través del uso de fertilizantes y pesticidas permanece aun lejos para la mayoría de los agricultores de estos países. Esto obliga a la comunidad científica a buscar estrategias para maximizar el flujo de nutrientes de la materia orgánica y la habilidad de las plantas por usarlos y reciclarlos en forma eficiente.

En esta presentación se ilustra la existencia de mecanismos de eficiencia en la absorción, utilización y acumulación de nutrientes suelo en algunas plantas tropicales y en su papel potencial como componentes de sistemas integrados en el tiempo y/o el espacio. Además, se dan algunos ejemplos del aporte de nutrientes de estos componentes cuando son usados como coberturas en sistemas de cultivos anuales, en sistemas agro-pastoriles y silvo-pastoriles y en sistemas de captura de nutrientes. La correcta identificación e incorporación de componentes adaptados a las condiciones de los sistemas tradicionales usados por los pequeños productores permitirán adicionar, solubilizar y capturar nutrientes esenciales para incrementar los rendimientos de los cultivos básicos de la región. Se darán algunos ejemplos del impacto biofísico y económico de estos sistemas en otras regiones de América tropical. Finalmente se describirá la estrategia del proyecto CIAT Laderas en Centro América para contribuir a alcanzar este propósito en colaboración con otras instituciones de la región.

Miguel Angel Ayarza Moreno. Coordinador. CIAT. Apartado Postal 1410. Honduras. Tel. (504) 2321862. Email: ciathill@hondutel.hn

Los Cultivos Transgénicos en la Agricultura Regional

Allan J. Hruska, EAP, Zamorano, Honduras

Los cultivos transgénicos ya son una realidad. Desde hace quince años, el sueño de la ingeniería genética pasó a ser una realidad en el laboratorio y hoy es una realidad comercial. En los Estados Unidos ya es la tecnología predominante en algunos cultivos, como son los casos de la soya y el algodón. Entre los países latinoamericanos, Argentina y México son los más avanzados en su uso, con la posibilidad de que Brasil pronto será el más importante. El uso de cultivos transgénicos en Centroamérica es bastante limitado hoy en día. La decisión de permitir el uso de cultivos transgénicos en otros países, se ha basado en un análisis de las ventajas y desventajas potenciales de la tecnología. Entre las posibles ventajas están: la reducción en el uso de plaguicidas y la facilidad de su uso. Con la primera ventaja va la reducción en los daños a la salud humana, menos contaminación ambiental, y mejor aprovechamiento de los enemigos naturales. Entre las posibles desventajas existen interrogantes acerca de la calidad de la comida que contiene cultivos transgénicos y la aceptación de los cultivos transgénicos por los mercados europeos, creación de resistencia en poblaciones de plagas, flujo genético y la creación de nuevas plagas, y el costo de la tecnología. En Centroamérica hay que agregar dos factores más: si la tecnología es apropiada para las condiciones de Centroamérica, y el impacto de la tecnología sobre la equidad social.

Visión de los Organismos Públicos en el Desarrollo y Uso de Productos de la Biotecnología

Zaida Lentini, CIAT. A.A. 6713. Cali, Colombia. Email: Z.lentini@cgiar.org

La inminente crisis alimentaria en un futuro próximo, impone la necesidad de incrementar la productividad de los principales cultivos alimenticios de los países en desarrollo. Se estima que para el 2,020-2,025 la población mundial será de 10 billones de personas, y la demanda de alimentos por los países en desarrollo representará tres veces la cosecha actual-anual de cereales de los EEUU. En el caso de arroz solamente, esto significa que la producción total del arroz debe aumentar en un 70% para satisfacer dicha demanda. Además de los cereales, se espera aumentos significativos de la demanda de papa, yuca y leguminosas de grano, los cuales representan el 40% de los alimentos consumidos en los países en desarrollo. El gran desafío para la agricultura en los próximos 20 años será producir suficiente alimento para la población creciente de los países en desarrollo, posiblemente con menos tierra cultivable, menos agua disponible para el riego, y con la utilización de tecnologías tendientes a la conservación del medio ambiente. En los últimos 20 años hemos presenciado un incremento en la preocupación sobre la seguridad alimentaria y la conservación del ambiente, al mismo tiempo que el desarrollo sin precedentes de la investigación genética a nivel celular y molecular, que genera metodologías y técnicas de gran alcance, que en conjunto reciben el nombre de biotecnología. Tres áreas de la biotecnología están dejando ya sentir su impacto sobre la investigación agrícola. 1) Tecnologías de genómica y bio-informática, mediante el uso de marcadores moleculares que no sólo están permitiendo analizar y caracterizar la diversidad de especies cultivadas y silvestres a nivel del ADN, sino también el mapeo, y utilización de complejos genéticos de importancia agro-económica. Estas herramientas están siendo utilizadas para utilizar simultáneamente la información de miles de genes y sus productos. Se han construido los mapas genéticos moleculares de más de 50 plantas económicamente importantes, como maíz, arroz, papa, trigo, frijol, yuca, tomate, entre otros. 2) Tecnología de transgénesis, la cual ofrece una alternativa expedita para introducir características agronómicas importantes a reducir el uso de pesticidas y fertilizantes, e incrementar el rendimiento y así contribuir en la reducción de conversión de tierra virgen en agrícola, al mismo tiempo de reducir la contaminación ambiental por agroquímicos. El primer ejemplo del impacto de esta tecnología es el cultivo de plantas transgénicas resistentes a insectos en una área de 28 millones de hectáreas a nivel mundial en los últimos cuatro años, indicando una reducción entre un 30% y 70% en el uso de insecticidas. Una consecuencia adversa al uso de esta tecnología es el posible flujo de genes entre plantas transgénicas y no transgénicas o silvestres relacionadas. Sin embargo, sin embargo no hay que perder de perspectiva que las plantas cultivadas y especies silvestres utilizadas en agricultura sólo representa un 2% de la biodiversidad total de la flora, y que las tecnologías contribuyentes a una reducción de la contaminación del agua y a la conservación del uso de tierra, deben tener además como meta un impacto benéfico al ambiente para conservar la biodiversidad de las otras especies de plantas y organismos vivientes que trasciende el sector agrícola. 3) Tecnología de multiplicación clonal, mediante la aplicación de diversas técnicas de cultivo de tejidos se han

logrado micropropagar más de 1,000 especies de plantas. La micropropagación tiene un papel importante en la producción de material de siembra de manera rápida y masiva; además puede ser adaptada a sistemas de conservación de la biodiversidad.

La falta de seguridad alimentaria es consecuencia de un desarrollo social, económica y tecnológico inadecuado. Por lo tanto, el papel de la biotecnología, así como otras tecnologías de punta, debe ser visto en el contexto de la realidad del desarrollo socio-económico y tecnológico de la región o país. No es posible incluir a todos los países tropicales dentro del mismo esquema de desarrollo biotecnológico. Es necesario tener en cuenta la posición del país en el contexto de la economía regional global, la exportación/importación de productores agrícolas, la importancia de la pequeña, mediana y gran agricultura en la economía del país, la capacidad de investigación y el potencial tecnológico, país y la existencia de normas e instituciones para estimular el desarrollo tecnológico. Países con base tecnológica fuerte pueden orientar la biotecnología para orientar su agricultura a la diversificación de productos, si es que tradicionalmente han sido agroexportadores, o a buscar la autosuficiencia en alimentos si su agroimportación ha sido alta. Por otro lado, países de base tecnológica débil serían altamente vulnerables a la biotecnología de países más desarrollados, sobre todo si aquellos son exportadores netos de productos agrícolas sustituibles. Por lo expuesto, la contribución de la biotecnología en la lucha por la seguridad alimentaria de los países en desarrollo dependerá en gran medida de la capacidad para integrar la biotecnología en la realidad socio-económica del país o región. Otros factores intrínsecos a la tecnología, como la bioseguridad son importantes, pero no tan determinantes como el desarrollo socioeconómico y tecnológico. Es claro que el grado de participación del sector público en el desarrollo y uso de la biotecnología, está regido en gran medida por la necesidad que esta tecnología este disponible al pequeño agricultor, y que sea utilizada para el desarrollo de paquetes tecnológicos por una seguridad alimentaria conservando al mismo tiempo el ambiente. Es por ello, que los centros Internacionales de Investigación Agrícola están utilizando biotecnología para la caracterización, conservación y ampliación de la base genética del germoplasma de los cultivos. El establecimiento de alianzas estratégicas pública-privada es cada vez de mayor relevancia para el desarrollo y uso de estas tecnologías. Es claro, que el sector Público puede jugar un papel muy importante en el desarrollo de tecnologías patentables, que puedan ser utilizadas para el establecimiento de estas alianzas estratégicas con el sector privado y así garantizar el acceso a tecnologías de punta. En este contexto, lo crucial para el sector público es identificar donde está su ventaja comparativa.

Régimen Legal de las Agrobiotecnologías

Jorge Cabrera. Consultor REMERFI. San José, Costa Rica.

Los productos de la biotecnología moderna están tocando las puertas de los mercados nacionales, regionales e internacionales. Este nuevo comercio "biotecnológico" trae consigo promesas de mayores rendimientos en cultivos, reducción en el uso de químicos sintéticos, resistencia a plagas, mejoras importantes en la calidad, etc. Esta agricultura del diseño se presenta como una de las herramientas más relevantes para los retos de la alimentación y la agricultura en el próximo milenio. Después de una primera fase de prueba y experimentación, los primeros resultados concretos de las modernas biotecnologías están arribando a los estantes de las tiendas, sea en forma de nuevas semillas, alimentos o productos químicos. A la par de estas expectativas y esperanzas también existen riesgos importantes derivados de la introducción, liberación y comercialización de organismos vivos modificados: Riesgos en los ecosistemas, especialmente en aquellos que constituyen centros de origen y diversificación de cultivos, en la competitividad de ciertos sectores tradicionales de producción y exportación, etc. Al mismo tiempo, los esquemas habituales de derechos de propiedad intelectual ideados para la materia inerte pronto son desafiados por las necesidades de protección de seres vivos modificados genéticamente. Por su parte, los detentadores de recursos genéticos y bioquímicos que constituyen el insumo de estas modernas invenciones, demandan una compensación por la utilización de la biodiversidad, y en su caso, del conocimiento tradicional asociado. Estas ventajas, riesgos y desafíos, junto con los nuevos requerimientos emergentes para el mercadeo de tales bienes, surgen en medio de intensos debates nacionales e internacionales, que configuran el régimen legal de las nuevas biotecnologías. Marco jurídico en el cual podemos identificar en tres aspectos separados pero interrelacionados: el acceso a los recursos genéticos y bioquímicos y la correspondiente distribución de beneficios derivados de su utilización o uso de los mismos en obtenciones biotecnológicas; los derechos de propiedad intelectual que permitan la apropiabilidad y el control de las invenciones e intangibles, que significan costos millonarios que deben de ser recuperados; y por último, normas aprobatorias para la experimentación, liberación

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

de campo y comercialización de organismos vivos modificados y eventualmente de sus productos. Las consideraciones relativas a la puesta en el mercado de los organismos vivos modificados requieren, cuando sea pertinente, de prestar atención a los marcos regulatorios de los tres tópicos indicados. Estos tres temas aún son objeto de grandes debates en el seno de la comunidad internacional y sobre los mismos existen fuertes discrepancias entre los diversos actores, muchas veces divididos en países desarrollados y en desarrollo. Tan cierta como esta polaridad resulta la rapidez del cambio en cada uno de los tres aspectos, sea a través de decisiones administrativas o judiciales, de resoluciones o convenios internacionales, de modificaciones a leyes nacionales y de emergentes enfoques regionales, etc. En definitiva los nuevos requerimientos para investigadores, centros nacionales de investigación agrícola, compañías transnacionales son de obligado análisis, a la vez que un movimiento cada vez más fuerte de consumidores comienzan a exigir el derecho a identificar y etiquetar estas nuevas invenciones.

Esta ponencia tratará de mostrar cuales son los principales aspectos de cada uno de estos tres grandes vértices mencionados; su evolución y perspectivas de cara a los movimientos internacionales y regionales, y las posibilidades de la aproximación de marcos legales y políticas públicas, que tiendan a mejorar la capacidad pública y privada de respuesta institucional ante los retos que debemos encarar en el futuro inmediato.

MESA DE ARROZ Y SORGO

Evaluación de Familias $S_0:2$ Provenientes de la Población CNA IRAT 4 ES 1/0/2 Utilizando Androesterilidad Genética

R. A. Servellón* L.A. Guerrero**, C. Mejía***

Los dos principales factores, desde el punto de vista genético, que pueden estar limitando el potencial productivo de las variedades son la reducida base genética de las poblaciones y la utilización de métodos convencionales de mejoramiento, los cuales conducen a una reducción progresiva e intensa de las oportunidades de recombinación genética. Una de las opciones para ampliar la base genética y aumentar las oportunidades de recombinación en los programas de recombinación genética sería a través de la sintetización de poblaciones de amplia base genética y la conducción de éstas a través de selección recurrente, siendo que con el descubrimiento de la androesterilidad genética, esta estrategia de mejoramiento poblacional se tornó viable en arroz. La evaluación de familias $S_0:2$ se realizó durante la época lluviosa de 1998 en las Estaciones Experimentales de San Andrés y Santa Cruz Porrillo, utilizando diseño látice triple 7×7 . Las características evaluadas fueron días a flor, altura de planta, tamaño de canícula, reacción a piricularia hoja-cuello, Helminthosporiosis y Rhynchosporiosis y rendimiento. Los valores obtenidos fueron analizados basándose en el índice clásico de Smith y Hazel, así como también en sus respuestas directas e indirectas a reelección. En base a lo obtenido y bajo las condiciones propias de conducción se seleccionaron las líneas 15, 16, 22, 28, 29, 30, 33, 36, 37, 42 y 47. las que serán, por un lado, recombinadas para elevar su frecuencia alélica y por otro, la derivación de líneas fijas para su evaluación en generaciones avanzadas.

R. A. Servellón* Técnico Investigador, Fitomejorador, M.Sc., **Técnico Investigador, Ing. Agrónomo, *** Técnico Auxiliar. CENTA-MAG. Apdo. 885, San Salvador.

Evaluación de Mutantes de Arroz Bajo Diferentes Condiciones Agroecológicas de Latinoamérica

L. Molina*, J. Ramirez

Tres materiales mutantes de arroz: Precozicta-M1DH, 10491-1 M1DH, 10409-1 M1DH producidos en Guatemala, a través de cultivo de anteras de plantas provenientes de semilla irradiada, fueron seleccionados por su tipo de planta e incluidos, junto con la variedad Precozicta, en un vivero de evaluación de mutantes, en donde, además de Guatemala, participaron Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba y Uruguay. El vivero incluyó un total de 23 mutantes desarrolladas por los países participantes y 10 variedades de las cuales se originaron dichos mutantes. La evaluación de este vivero se realizó bajo el proyecto ARCAL XXIA del Organismo Internacional de Energía Atómica (OIEA) con el objetivo de contribuir a la seguridad alimentaria de los países participantes a través del intercambio de germoplasma y su evaluación bajo diferentes condiciones agroecológicas presentes en América Latina. Como objetivo a largo plazo se espera la liberación de nuevas variedades mutantes mejoradas, altamente adaptadas a las condiciones locales, resultando en un aumento de la producción en toda la región. En este trabajo se presentan únicamente los resultados de la primera evaluación de los 4 materiales con los que participó Guatemala en 1997. En la localidad de Sao Paulo, Brasil, el material 10491-1 M1DH rindió 5.78 tn/ha, mientras que el testigo local rindió 4.98 tn/ha, sin embargo no existe diferencia estadística significativa. En la localidad de Villavicencio, Colombia, la cual es considerada crítica para piricularia debido a su alta incidencia y a la variabilidad observada en las poblaciones del patógeno, se observó una combinación de resistencia, 3 en la escala de 0 a 9 y buen rendimiento (2.4 tn/ha) en el material Precozicta M1DH, mientras que el material 10409-1 M1DH tuvo un rendimiento significativamente superior (3.3 tn/ha) en comparación con el testigo local Oryzica Llanos 5 que rindió 2.06 tn/ha. El rendimiento de los materiales Precozicta M1DH y 10491-1 M1DH no fue significativamente diferente al testigo Oryzica Yacu 9 en la localidad de El Espinal, Tolima, también en Colombia. En las localidades de Cuyuta y Cristina, ambas en Guatemala, el rendimiento de 10409-1 M1DH no fue significativamente diferente al del testigo ICTA Pazos. En la localidad de Artigas, Uruguay, sobresalieron los mutantes Precozicta M1DH y 10409-1 M1DH, con rendimientos similares al testigo local El Paso 144. En las localidades de La Habana, Cuba: Guanacaste-El Cerrito, Guanacaste-El Pelon de La Bajura y Heredia, Costa Rica, los tres mutantes y la variedad en cuestión, mostraron rendimientos significativamente inferiores a los testigos locales J-104 y L8-6, respectivamente. Los resultados mostraron un alto nivel de diversidad genética inducida por

radiación. Los mutantes producidos en Guatemala, fueron identificados por otros países participantes, como superiores o con características agronómicas deseables para un ambiente particular. Se observó una marcada diferencia en el rendimiento del germoplasma investigado a través de la región, indicando el potencial de las mutaciones inducidas para ampliar la diversidad genética y mejorar la producción de arroz.

* Luis G. Molina. Investigador Asociado. Laboratorio de Biotecnología. ICTA. Apdo. Postal 231-A. Guatemala.
Julián Ramírez. Investigador Subárea de Arroz. ICTA

Viveros Internacionales de Adaptación y Rendimiento de Cultivares de Arroz (*Oryza sativa*), 1998

J.W. Castaneda, L.A. Guerrero

Con el objetivo de seleccionar y poner a disposición del Programa Nacional de Granos Básicos, germoplasma promisorio de arroz; con alto potencial de rendimiento, resistente y tolerante a enfermedades fungosas, principalmente a piricularia y con buenas características agronómicas; se evaluó en El Salvador la respuesta varietal de materiales introducidos. El ensayo, estuvo formado de materiales seleccionados por Centros Internacionales y Programas Nacionales del área; la investigación se realizó en el Centro de Experimentación y Transferencia de IZALCO, a 390 msnm, bajo el sistema de secano. Se evaluaron 126 líneas más tres testigos (CICA 8, ORZICA1 y CENTA A-6), no se utilizó diseño experimental y la parcela estuvo formada de seis surcos de cinco metros de largo, distanciados a 0.30 metros. Los resultados obtenidos fueron analizados utilizando el programa Índice de Selección, identificando los mejores 19 materiales; por su rendimiento, características agronómicas y reacción a enfermedades; destacándose entre ellos, las líneas IR57514-PMI-5- B-1-2 (6679.43 kg/ha), CT10491-12-2T-2P-6P (6345.53 kg/ha); ITA 418(7221.81 kg/ha), CT 11026-3-9-IT-2P-2P-4 (5883.62 kg/ha), CT10986-8-13-6T-4P-1P-2 (6091.14 kg/ha), CT11368-6-F4-20P-3 (5987.26 kg/ha), PORVENIR 95 INIA (5826.56 kg/ha) y IR60125-34-1-2-3(5820.41 kg/ha), con índices de 4,4,4,5,5,5,6 y 6, respectivamente; superando la variedad comercial CENTA A-6 (5364.34 kg/ha) utilizada como testigo, en 1315.09, 981.19, 1857.47, 519.28, 726.80, 622.92, 462.22 y 456.07 kg/ha, respectivamente y que mostró un índice de 7; mientras más pequeño es el valor del índice, más cerca se encuentra el genotipo de los criterios deseados por el investigador

J. W. Castaneda Chávez. Investigador Granos Básicos. Apdo. Postal 885, El Salvador a

Evaluación de 13 líneas de Arroz (*Oryza sativa* L.) Bajo Sistema de Riego en el Departamento de Matagalpa.

J. Berríos *

El presente trabajo se realiza en la época de postrera de 1997, en el municipio de San Isidro, Departamento de Matagalpa en las localidades de las Mangas y en la Estación Experimental del Valle de Sébaco. Estas localidades están caracterizadas como zonas secas e intermedias, las cuales debido a su topografía permite la explotación de cultivos con acceso a sistemas de riego. Se presenta un clima tropical de sabana, con precipitaciones de 500 a 1000 mm anual y temperaturas promedios de 21°C a 28°C. Se evaluaron 13 líneas promisorias bajo riego, utilizándose un diseño de bloques completos al azar (BCA), con cuatro repeticiones, las variedades testigo INTA N-1 y Orizica Llano-4. Para los resultados a través del Stadistical Analysis System(SAS), se realizó análisis de Estabilidad con ANDEVA y prueba de rangos múltiples con SNK, Alpha al 0.05. Los resultados del análisis de varianza y pruebas de rangos múltiples, indican diferencias significativas en el rendimiento de las 13 líneas evaluadas. En la prueba de rangos múltiples se conforman dos grupos estadísticamente diferentes. El primer grupo, conformado por las dos líneas de más alto rendimiento, estos materiales son CT-8008-16-3 y CT8240-1-3-5p con 6763 y 6733 kg/ha respectivamente. Ambos materiales superan hasta en un 9.6% a los rendimientos de Orizica Llano-4 e INTA N-1 los que con 6160 y 6111 kg/ha se ubican en tercero y décimo lugar respectivamente. En un segundo grupo los rendimientos oscilaron entre 6660 y 5710 kg/ha y donde Orizica, es el de más alto rendimiento. Las líneas que presentaron el mayor rendimiento, son al mismo tiempo las más tardías a floración y madurez fisiológica, mientras que la línea más precoz con 77 días a floración y 105 a madurez fisiológica fue CT8553-31-m1-inc. La separación de medias, establece diferencias significativas en ambas localidades y ubica al centro experimental como el mejor sitio en la evaluación. De acuerdo a los resultados obtenidos se recomienda que estos materiales promisorios CT-8008-16-3CT-8240-13-5P sean validados bajo condiciones de riego en la diferente zonas de Matagalpa y Jinotega.

*J. Berrios H. Especialista Programa Granos Básicos-INTA-B5. INTA-Matagalpa. Casa Pellas 3 c al Este. Telefax. 0612-2255. E.mail intab5@imx.com.ni

Evaluación de Rendimiento de Líneas Uniformes de Arroz (*Oryza sativa*), 1998

J.W. Castañeda, L.A. Guerrero, R.E. Servellón

Con el objetivo de seleccionar y poner a disposición del Programa Nacional de Granos Básicos germoplasma promisorio de arroz con alto potencial de rendimiento, buenas características agronómicas y resistentes a tolerantes a enfermedades fungosas, principalmente a piricularia, se realizó el experimento en tres ambientes diferentes de El Salvador: Centros de Experimentación y Transferencia de Izalco, San Andrés y Santa Cruz Porrillo; con elevaciones de 390, 460 y 30 msnm, respectivamente; bajo el sistema de secano. Se evaluaron 75 líneas promisorias más seis testigos (X-10, Aromático, Kaybonnet, TS-10, CENTA A-5 y CENTA A-6, el diseño experimental utilizado fue el de Láctice simple 9x9 con dos repeticiones; la parcela estuvo formado de seis surcos de cinco metros de largo, distanciados a 0.30 metros. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y seguidamente se les aplicó el programa Índice de Selección, identificando los mejores 15 materiales; por su rendimiento, características agronómicas y reacción a enfermedades; destacándose entre ellos, las líneas CT11686-4-F4-2-M (4813.3 kg/ha), CT11008-6-2-3T-1P-5P(4772.3 kg/ha), CT11648-3-1-4-4-M(4716 kg/ha) y CT11626-14-4-1-2-M(4667.5 kg/ha), con índices de 6,7,7 y 7, respectivamente; superando al testigo comercial CENTA A-6 (4576.6 kg/ha), que mostró un índice de 8; ya que entre más pequeño es el valor del índice, más cerca se encuentra el genotipo de los criterios deseados por el investigador.

*J. W. Castaneda Chávez. Investigador Granos Básicos. Apdo. Postal 885, El Salvador

Estabilidad del Rendimiento de Grano de 13 Variedades de Arroz (*Oryza sativa* L.) a través de Diferentes Ambientes de Nicaragua

R. Rivas*, L. Narváez, R. Munguía, J. Obando, J. Molina, L. Cruz

Con el objetivo de estimar la estabilidad de 13 variedades de Arroz, se condujeron 5 ensayos de rendimiento en igual número de localidades (Chontales, Chinandega, Jalapa, Sapoa y Pantasma) en condiciones de secano. El análisis de varianza combinado para la variable de rendimiento de grano, mostró que la interacción genotipo-ambiente fue significativa, lo que indica una respuesta diferencial de los genotipo a través de los diferentes ambientes. El análisis combinado de las medias de rendimiento mostró que las variedades Taichung Sen 10, INTA N-1 y CT8837-1C-2C-MC fueron las que presentaron los mayores rendimientos los cuales oscilaron entre 4229 a 4438 kg/ha como promedio de las 5 localidades. El análisis de varianza para el modelo AMMI destaca la interacción G X A en la estimación de las puntuaciones para los genotipo, confirmando el valor predictivo del PCA1 quien es que absorbe en mayor porcentaje la suma de cuadrados de la interacción. El modelo AMMI identificó a las variedades CT 9153, Cuyumel 3820 y Taichung Sen 10 como las de menor interacción con los ambientes al presentar los scores mas cercanos a cero. Por otro lado, los ambientes donde los genotipo expresaron los mayores rendimientos fueron Sapoa y Pantasma con promedios de 5037 y 4658 kg/ha respectivamente.

*R. Rivas Castellón. Investigador Regional de Granos Básicos, INTA Zona A-1. Nicaragua.

Toxicidad del herbicida nicosulfurón aplicado en cuatro etapas de desarrollo del arroz (*Oryza sativa* L.)

V. A. Esqueda

Se determinaron los efectos fitotóxicos del herbicida nicosulfurón al arroz cv. Milagro Filipino Depurado en condiciones de invernadero. Se evaluaron dos dosis de nicosulfurón (40 y 80 g/ha) y la mezcla de nicosulfurón + 2,4-D (40 + 480 g/ha) y se incluyó un testigo sin herbicida. Los tratamientos se aplicaron a plantas de 3, 10, 17 y 24 días de emergidas (DDE). La toxicidad fue evaluada a los los 7 días de la aplicación (DDA) y se midió la altura de las plantas a los 7, 15 y 30 DDA. En esta última fecha también se estimó el rendimiento de materia seca. La mayor toxicidad fue ocasionada por la dosis de 80 g de nicosulfurón o la de 40 g en mezcla con 2,4-D, en plantas aplicadas a los 3 y 10 DDE. A los 7 y 15 DDA, la altura del arroz aplicado con cualquiera de los tratamientos

herbicidas era significativamente menor a la de las plantas testigo. A los 30 DDA, las plantas testigo, todavía eran significativamente mayores que las plantas tratadas, a excepción de aquellas tratadas a los 3 DDE con 40 g de nicosulfurón o con la mezcla de nicosulfurón + 2,4-D, a los 10 DDE. Las plantas aplicadas con 40 g de nicosulfurón a los 10 DDE o después, tuvieron un peso seco estadísticamente semejante al de las plantas testigo, mientras que las plantas tratadas con 80 g de nicosulfurón fueron las que produjeron menor materia seca.

* V. Esqueda. Investigador del Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP. SAGAR. Apdo. Postal 429. 91700, Veracruz, Ver. México.

Densidades de Siembra y Niveles de Nitrogeno en Cultivares de Arroz 1998

Q. Argueta Portillo*

Se estudio en condiciones de campo el efecto interactivo de cultivares de arroz, densidades de siembra y niveles de nitrógeno en rendimiento. De junio a noviembre, en finca de un productor en la localidad de Atiquizaya, Departamento de Ahuachapán con el objetivo de identificar la respuesta agroeconómica de la interacción de los factores en estudio. Se utilizarán 2 cultivares de arroz. La variedad A-6 y la línea 2310; 3 densidades de siembra, 48.7, 97.4, 146.1 kg/ha y 3 niveles de nitrógeno 100, 150, 200 kg/ha. El diseño fue parcelas subdivididas distribuidas en bloques al azar con 18 tratamientos. La parcela grande, los cultivares,; las medianas, la densidades y los pequeños niveles de nitrógeno. La parcela experimental de 12 m² y la parcela útil de 4.8 m². Los resultados más importantes de interacción en rendimiento promedio se alcanzaron con la variedad A-6, la cantidad de semilla de 97.4 kg/ha y el nivel de nitrógeno de 100 kg/ha y con respecto al análisis agroeconómico la mejor respuesta relación beneficio-costó fue de 2.17 y una utilidad neta de \$2,279.37 más que la línea 2,310 en el mismo tratamiento antes mencionado.

*Q. Argueta Portillo. Investigador Granos Básicos. CENTA-Apdo. Postal 886. CDT-Izalco, El Salvador, C.A.

Densidades y Niveles de Fertilización en la Variedad de Arroz (*Oriza sativa* L) INTA N-1, Bajo el Sistema Secano Tradicional en el Trópico Húmedo de Nicaragua

J. C. Bravo*

El arroz es parte importante en la dieta alimenticia de Nicaragua, los sistemas tradicionales del cultivo abarcan unas 4000 hectáreas y se realiza en la región tropical húmeda del país. La producción tradicional está en manos de pequeños productores con niveles escasos de tecnología lo que explica la obtención de bajos rendimientos. El presente trabajo tiene como propósito comparar densidades de siembra y niveles de fertilización sobre el crecimiento vegetativo y el rendimiento de arroz INTA N-1 en diferentes localidades. El estudio se realizó en la región tropical húmeda de Nicaragua establecido en un diseño de parcelas divididas, la parcela grande constituyó 3 densidades de siembra y la subparcela 3 niveles de fertilización. Los resultados muestran que en la localidad San Miguel no se encontró diferencias significativas para las densidades pero si altamente significativos para el factor fertilización, aunque no hubo interacción cuando separamos las medias; los mejores rendimientos se obtuvieron cuando se utilizó el nivel 83-60-00 KG (NPK/ha), seguido de 41-30-00 KG (NPK/Ha). En el areno no encontramos significancia en la interacción pero si diferencias significativas en las densidades como en los niveles de fertilización. Al realizar la separación de medias nos encontramos que los mejores rendimientos se obtienen cuando se utiliza el nivel 83-60-00 KG (NPK/Ha). Con densidades de 777,761 mil plantas/ha. En la localidad Colorado no hubo significancia para el factor densidad pero si altamente significativo para el factor fertilización, no encontrándose interacción pero se obtuvo en la separación de medias una tendencia de mayor fertilización mayor rendimiento. El análisis combinado evidencia diferencias altamente significativas entre localidades, el factor densidad presenta probabilidad de éxito al .93 % y el factor fertilización es el que más influye en los rendimientos ya que es altamente significativo. Aunque no se encontró interacción al 5% de probabilidades pero al separar las medias encontramos que los tratamientos 8,5 y 2 son los que presentan el mejor comportamiento en las 3 localidades. El comportamiento de la variedad de Arroz INTA N-1 nos indica que la adición de fertilizantes al nivel 83-60-00 kg/ha con densidades de 777,761 plantas/ha en este sistema puede incrementar los rendimientos

con respecto al testigo hasta en un 68%. Cuando no se usan fertilizantes con estas densidades se obtienen los mas bajos rendimientos.

J.C. Bravo. Especialista Regional. Programa Nacional de Suelos, Agua y Agroforesteria. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria INTA C6. E-mail:etic6@ibw.com.ni

Evaluación de la combinación herbicidas no selectivos-protectantes a la semilla para el control químico del arroz rojo (*Oryza sativa* L.) en arroz

V. A. Esqueda Esquivel*

Se establecieron tres ensayos en invernadero con el objeto de evaluar el efecto protectorio del tratamiento a la semilla de arroz Milagro Filipino (MF) con anhídrido naftálico (0.5 y 0.75%), flurazole (0.1 y 0.2%) y oxabetrinil (0.1 y 0.2%) arroz contra herbicidas no selectivos para arroz [atrazina (1.8 kg/ha), atrazina/metolaclor (0.78/0.75 kg/ha), acetoclor (2.1 kg/ha), alaclor (2.5 kg/ha) y metolaclor (1.92 kg/ha)]. Asimismo se determinó el efecto del alaclor en cuatro biotipos de arroz rojo y del arroz MF tratado con anhídrido naftálico. El flurazole y el oxabetrinil no protegieron al arroz de ninguno de los herbicidas y solamente se observó un efecto protectorio del anhídrido naftálico (0.75%) al herbicida alaclor (2.5 kg/ha). Alaclor (2 kg/ha) redujó temporalmente la altura de las plántulas de arroz, pero a partir de los 25 DDA no existía diferencia en altura con las plantas testigo. El peso seco de las plantas testigo de arroz MF fue estadísticamente semejante al obtenido de las plantas provenientes de semillas tratadas con anhídrido naftálico (0.75%) y con aplicación de 1, 1.5 y 2 kg/ha de alaclor. A los 7 DDA, el control de los diferentes biotipos de arroz rojo varió de 40 a 80% con alaclor a 1 kg/ha, de 80 a 98% con 1.5 kg/ha y de 98 a 99% con 2 kg/ha. A su vez, a los 25 DDA, los controles variaron de 30 a 62% con alaclor a 1 kg/ha, de 43 a 83% con 1.5 kg/ha y de 58 a 96% con 2 kg/ha.

*V. A. Esqueda Esquivel. Campo Experimental Cotaxtla. INIFAP-SAGAR. Apdo. Postal 429. 91700. Veracruz, Ver. México.

Opciones de Manejo para las Principales Malezas del Arroz de Secano en el Valle de Jalapa.

F. Tondeur* , R.A. Ponce

En los últimos años, los productores del valle de Jalapa han manifestado una preocupación creciente por la alta incidencia de malezas en sus campos de arroz. Con el objetivo de evaluar diferentes combinaciones de practicas de manejo de malezas en arroz, se estableció un ensayo en la comunidad de El Corozo, Jalapa. Los tratamientos en estudio fueron una combinación de herbicidas (Pendimentalin en preemergencia y earlán en postemergencia, Propanil+earlán en postemergencia, Glifosato en presiembra y Propanil+earlán en postemergencia) con diferentes densidades de siembra (150 y 200 lbs/mz) en comparación con la práctica del productor (Propanil+Metsulfuron-Metil+Clomazona, densidad de siembra 300 lbs/mz). La toma de datos realizada quincenalmente sobre la cantidad y calidad de enmalezamiento (diferenciando entre hojas anchas, hojas angostas y Cyperáceas) fueron las repeticiones en el tiempo. Se evaluó la biomasa de malezas por especie en el último muestreo así como los rendimientos del arroz. Los resultados indican que el tratamiento Propanil+Earlán-150 lbs/mz. presentó el menor número de individuos durante el período crítico de interferencia (15.2 pl/m² vs. 99 pl/m² en el testigo productor) y que las Cyperáceas (en especial *Scleria pterota*) presentaron menor incidencia en los tratamientos Propanil+earlán en comparación con los de Pendimentalin+earlán (P<0.05). La biomasa seca total fue 151 % superior en el testigo productor en comparación con el tratamiento Propanil+earlán. Los rendimientos obtenidos fueron 18 % superiores en el tratamiento Propanil + earlán-150 lbs./mz. vs. testigo productor. Por otra parte, los costos de manejo de malezas se redujeron en un 56 % en el tratamiento Propanil+earlán-150 lbs/mz en comparación con la práctica del productor.

F.Tounder*. Programa Integrado de Plagas. INTA Zona B 3 km. 151 Carretera Norte, Estelí. Nicaragua. Tel. Fax: (501) 07136002. Email: intazb3@ibw.com.ni

Avances y Experiencias en la Producción de Semilla de Arroz Kilo x Kilo Región Golfo Centro de México.

O. Tosquy Vallc, J. A. Jimenez, A. Palafox, V. Esqueda

En los estados de Veracruz y Tabasco se siembran aproximadamente 35,000 ha de arroz con rendimientos de 4 y 3 t/ha, respectivamente, muy bajos en comparación con el potencial obtenido por el INIFAP. Entre otras causas figuran : temporal errático, baja utilización de semilla certificada y dependencia en un 90% de Milagro Filipino susceptible a sequía y de demanda limitada por su tipo de grano oblongo-medio con panza blanca. Actualmente productores e industriales requieren granos delgados y translúcidos con alto rendimientos en campo y molino. Para tal efecto el INIFAP dispone de variedades con estas características y adecuadas al temporal de la región. Entre las estrategias del programa kilo x kilo de arroz se pretende obtener suficiente semilla registrada para cubrir la mayor parte de la superficie temporalera con semilla certificada y mejorar la productividad del cultivo. Durante el ciclo O-I 97/98 se sembró semilla original de las variedades Cotaxtla A-90 y Loma Bonita A-92, así como Huimanguillo A-88 y Temporalero A-95 en los campos experimentales Cotaxtla y Huimanguillo ; continuando en P-V 98/98 con la siembra de semilla básica. Se aplicaron las recomendaciones generadas por el INIFAP y la normatividad del SNICS para la producción de semilla. Los resultados obtenidos fueron 8679 kg de semilla básica total, 600 kg de semilla registrada de Huimanguillo A-88, y 4668 kg de materia prima para su beneficio. Estas cantidades han permitido hacer planes realistas para la producción de semilla certificada para la región.

*O. Tosquy. Investigador del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC.INIFAP. México.

Nuevas Variedades de Sorgo en El Salvador

J. Paredes* y M. Suarez

En El Salvador el cultivo de sorgo, con respecto al área de siembra es el segundo en importancia con un área promedio en los últimos años de 181,353 mz (126,947 ha), debido a su importancia en la alimentación del pueblo salvadoreño. El CENTA como institución pionera de la investigación se planteó como objetivo primordial incrementar la producción y productividad de los granos básicos. La cual se planteó lograr a través de la investigación y la transferencia de nuevas tecnologías a nivel de las zonas productoras de dichos granos. El Salvador es autosuficiente en sorgo gracias al avance tecnológico logrado en el cultivo en la última década. En una retrospectiva de los últimos años. Se observa una disminución en el área sembrada (156,700 mz), con una producción de 4 millones de qq aproximadamente. El rendimiento único que manteniendo incrementos positivos que van de 20.1 qq/mz en 1991-1992 a 25.5 qq/mz 1998-1999 o sea un 27% de incremento. En términos económicos este incremento equivale a un ingreso de \$55,000,000 anuales más los beneficios sociales que se ha generado, entre los agricultores con la liberación de las nuevas variedades de sorgo CENTA-RCV; CENTA-SOBERANO y rápida difusión a nivel nacional debido a la excelente calidad de grano y alto rendimiento.

* J. Paredes. Técnico Investigador Programa Granos Básicos. CIT – San Andrés. Apdo. Postal 885, El Salvador

Evaluación para Rendimiento de Grano de 18 Híbridos Experimentales de Sorgo Granífero (*Sorghum bicolor*) Durante la Época de Postrera Bajo 2 Ambientes de Nicaragua. 1988.

L. Pineda*, R. Obando, M. Morales

El sorgo híbrido, durante la última década ha venido tomando gran importancia tanto en Nicaragua como en algunos países de la región Centroamericana debido a una alta demanda de la agroindustria, incorporándose en la actualidad 10,563 hectáreas a la producción de sorgo en el área Centroamericana, ocupando en Nicaragua el 55% del área total sembrada con diferentes tipos de sorgo. Se estudiaron 18 híbridos procedentes de diferentes compañías productoras de semilla en dos localidades, Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (Managua) y Municipio de Tola (Rivas), usando un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones. El análisis estadístico muestra diferencias significativas entre los rendimientos de grano en ambas localidades, con coeficientes de variación de 15.81 y 18.11 % en su orden respectivo. Por otra parte, el análisis de comparación de medias según Duncan, señala que DK-69 y DK-68 presentan los mejores rendimientos de granos en ambas localidades.

* L. Pineda. Fitomejorador / Investigador del Programa Nacional de Granos Básicos – INTA. Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias CNIA-INTA. Km 14 ½ C. Norte 2 Km al Sur, Telefax: 2334549, 2331334. Apdo:1247, Managua, Nicaragua.

Evaluación de la Calidad Tortillera de Cinco Variedades de Maicillos Mejorados (*Sorghum bicolor* L. Moench)

J. Medina, F. Bueso, L. W. Rooney

El sorgo se utiliza en forma satisfactoria en las sustitución parcial o completa del maíz en la elaboración de tortillas en zonas de baja precipitación, porque es más tolerante a la sequía. Estos sorgos son conocidos como maicillos criollos. A través de la introgresión, usando materiales genéticos exógenos estos maicillos han elevado su potencial de rendimiento y resistencia a enfermedades y plagas y disminuido su altura. También se encuentran libres de taninos, lo cual evita pérdidas en el valor nutritivo. El objetivo del estudio fue evaluar la calidad de cinco variedades de maicillos mejorados, como sustitutos parciales o totales de maíz en la elaboración de tortillas. Se compararon los rendimientos en masa y en tortillas entre maicillos y maíz, evaluándose sus características organolépticas. Se determinó la mejor combinación para cada maicillo en términos de rendimiento y calidad de tortillas. Las variedades de sorgo evaluadas obtuvieron mayores rendimientos que maíz en masa y tortillas. Según el panel de catación, la apariencia, sensación bucal y textura fueron las características que más influenciaron la calidad de las tortillas. La apariencia fue afectada por la coloración morada de las glumas. Los maicillos mejorados presentaron pobre remoción de pericarpio produciendo masas con granulometría gruesa. Los maicillos mejorados DMV 219 y DMV 228 presentaron una mejor calidad y mejores rendimientos, siendo los más rentables debido a una mayor cantidad de tortillas producidas.

* J. Medina Fonseca. Proyecto INTSORMIL. Zamorano, Apdo. Postal 93. Tegucigalpa, Honduras. Tel. (504) 776-6140 e-mail: fbueso@zamorano.edu.hn

Calidad de Lotes de Semilla de Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) Bajo Condiciones Ambientales Extremas de Precosecha.

L.A. Bustamante G.*, M.L. Hernández H., M.E. Vázquez B., N. A. Ruiz T.

En México la superficie sembrada del cultivo de sorgo ha alcanzado las 2,184,720 ha., y la semilla utilizada para esta superficie se cubre en un 99% con híbridos de diversas empresas bajo producción nacional de semilla de la más alta calidad. No obstante las condiciones ambientales de algunas zonas de producción han sido variables en los últimos años, principalmente en el período de precosecha de semilla, afectando de esta manera la calidad de lotes en los programas de producción, y que en algunos casos limitan la obtención de los niveles mínimos para certificación. Este efecto se estudió en 18 lotes de semilla para una región en particular, a fin de determinar los diferentes tipos de daño causados a la semilla y sus efectos en germinación y vigor, todo esto mediante exámenes y ensayos de semillas para diferentes atributos de calidad. Los resultados pusieron de manifiesto la importancia de las condiciones climáticas en precosecha, las que afectaron un alto número de atributos de calidad de los lotes en estudio. La calidad sanitaria y fisiológica fueron las más afectadas seguidas de algunas características físicas. Es evidente que al afectarse ciertos factores de calidad, otros son consecuentemente afectados, disminuyendo de esta manera el nivel mínimo aceptable, siendo evidente, además que, un solo o par de atributos no siempre son suficientes para definir la calidad de lotes de semilla. De esta manera, las diferentes pruebas y ensayos permitieron el reconocimiento amplio de la condición de lotes de semilla para este ciclo de producción en particular.

*L. Bustamante G. Profesor-Investigador. UAAAN, Depto. Fitomejoramiento. Buenavista, Saltillo, Coah. México C.P. 25315 Tel (84) 17-73-70

MESA DE HORTALIZAS Y FRUTALES

Manejo Integrado de Plagas en las Culturas Precolombinas*

M. Blanco*

Las culturas precolombinas en América, basaban su desarrollo en la agricultura, el control que realizaban de los enemigos de sus cultivos, eran hechos de manera amistosa con el medio ambiente, mantenían un equilibrio ecológico del cual dependían para que plagas, enfermedades y malezas no causaran un daño significativo. Se presentan aquí los diversos métodos que usaron para combatir insectos, plagas vertebradas, plagas en postcosecha, malezas y plagas domésticas, utilizando medios físicos como barreras, uso del fuego, manejos varietales, escogencia del terreno, manipulación de fechas de siembra, socios, labores de cultivos y uso de enemigos naturales, se presentan ejemplos de casos concretos de la aplicación de estas técnicas, tanto en Sudamérica como en Mesoamérica concluyéndose que éstas técnicas y conocimientos deben necesariamente ser rescatadas para su estudio y divulgación y una vez aplicadas, garantizar la sostenibilidad del medio ambiente.

*M. Blanco. Ing. Agr. MSc. Docente Investigador UNA, Managua, Nicaragua. E-mail: pspuna@ibw.com.ni Fax: 505. 2331966

Diagnóstico de la Situación del Manejo Adecuado de Plaguicidas en la Región Oriental de El Salvador

D. Cuéllar*

La salud y contaminación del medio ambiente debido al manejo y uso inadecuado de los plaguicidas son cada vez mayores en El Salvador, el Ministerio de Salud Pública y Asistencia Social (MSPAS), reportan que la intoxicación por plaguicidas es la séptima causa de muerte. El departamento de epidemiología indica que de 399 casos estudiados y documentados en 1997, 79 fueron intoxicaciones severas. Este diagnóstico tuvo por objetivo conocer el grado de riesgo que afrontan constantemente la familia rural por el uso inadecuado de plaguicidas y las necesidades de educación. La metodología usada fue encuestas estructuradas, considerando el universo como infinito ya que no existen registros exactos de todos las familias atendidas se tomó el 3.2% del total de comunidades atendidas por el MSPAS. Los resultados son el 86% de los agricultores compran el plaguicidas en agroservicios, el 81% no leen las instrucciones de los panfletos ni diferencian el grado de peligrosidad por color de la viñeta, el 85% compran los plaguicidas debidamente envasados y sellados, solo un 16% guardan el plaguicida en un lugar seguro, un 59% dan participación a la familia en las actividades de uso y manejo de plaguicidas, el 97% ocupa medidas de protección incipientes y un 40% tienen práctica de aseo completo después de aplicar y solo un 33% acuden al médico en caso que se intoxican. A pesar de los esfuerzos realizados en la educación, por los ministerios competentes aún existe gran desconocimiento y negligencia de los agricultores sobre el tema.

Daniel Cuéllar. Agroeconomista. Proyecto MAG-GTZ. (503) 245-0182

Modelos de Raíces y Distribución de Materia Seca en 10 Genotipos de Papa (*Solanum tuberosum* L.), Bajo Condiciones de Invernadero.

S. Cortéz Gamboa, S. A. Camacho Guerrero, G. Martínez Zambrano, S. Kuruvadi y M. Mendoza Elos

La longitud y distribución de las raíces de un cultivo (modelo de raíces) es un carácter importante para asegurar altos rendimientos en condiciones adversas de humedad de crecimiento. Con el objetivo de estudiar variabilidad para sistema radical en diferentes perfiles de suelo, calcular distribución de materia seca en diferentes partes de la planta y calcular correlaciones fenotípicas en diferentes variables, se realizó la presente investigación bajo condiciones de invernadero dentro de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro evaluándose 10 genotipos de papa con amplia variabilidad para diferentes características agronómicas; para la evaluación del sistema radical se utilizaron bolsas de polietileno de 90 cm de largo y 30 cm de diámetro. Se aplicaron riegos restringidos para obtener mejor desarrollo radical. El diseño utilizado fue el completamente al azar con dos repeticiones. La parcela experimental fue una bolsa con dos plantas. Después de la floración y con un crecimiento de 125 días, se cortó el vástago, posteriormente cada bolsa que contenía las

raíces fue seccionado en 4 segmentos, se lavaron y recuperaron las raíces. El vástago y las raíces se secaron al horno a 70 °C durante 48 hr tomándose finalmente su peso seco. El ANVA mostró diferencias altamente significativas para peso seco de sistema radical en cuatro perfiles estudiados 0-20, 20-40, 40-60, 60-80 cm y para el total del sistema radical. Las variedades Boer, Russet Burbank y Utatlan fueron sobresalientes en la producción del sistema radical. Las variedades Boer, Russet Burbank, Atlantic y Gigant mostraron mayor cantidad de sistema radical en los perfiles de 60-80cm de profundidad y también produjeron excelente patrón de crecimiento del sistema radical en diferentes perfiles, por lo que se puede concluir que estos genotipos son ideales para tolerar y producir bajo condiciones de sequía.

Sergio Cortéz Gamboa. Estudiante de Doctorado. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. Méx. Tel/Fax (84) 177361

Introducción de Genotipos de Papa, Todos Santos, Huehuetenango, Guatemala 1998.

J. De León *

Las variedades de papa pierden su resistencia a *Phytophthora infestans* con el transcurso del tiempo, lo cual hace necesario realizar evaluaciones continuas de germoplasma, seleccionando materiales por resistencia a *P. infestans*, potencial de rendimiento, calidad culinaria y aceptación en el mercado. El objetivo de esta actividad fue la determinación del rendimiento y tolerancia a *P. infestans* e incrementar los genotipos nuevos para posteriores evaluaciones, para el efecto se plantaron dos jardines clonales en dos aldeas contrastantes en altitudes del municipio de Todos Santos Cuchumatán, uno en Chichim a 3550 m.s.n.m. (temperatura promedio máxima = 11.44 °C y mínima 4.7 °C) y el otro en Tuipat a 2050 m.s.n.m. (temperatura promedio máxima = 22.10 °C y mínima 15.5 °C). Cada jardín clonal estuvo compuesto de 23 genotipos, 14 enviados por el CIP, 2 norteamericanos Shepody y Russet Burbank y 7 variedades liberadas ICTA-Xalapan. Ictafrit, Loman, ICTA-Chiquirichapa, Floresta, Atzimba y Tollocan. No se utilizó diseño experimental, el área de la unidad experimental fue 5.76 m². En Chichim se realizaron 4 aplicaciones de fungicidas mientras que en Tuipat 9. Los materiales genéticos que sobresalieron por su rendimiento y tolerancia a *P. infestans* en ambas localidades fueron 301 LB IX 388790-24 y 144 LB VII 386040.9 y las variedades ICTA-Xalapan, Ictafrit y 21 Floresta. Seis genotipos procedentes del CIP mostraron tener suficiente tasa de multiplicación para realizar en 1999 cuatro ensayos, con tres repeticiones por ensayo, usando 24 tubérculos-semilla por unidad experimental.

* José Armando de León Sandoval. Ing. Agr. Investigador Asistente. Área de Promoción y Apoyo Tecnológico. ICTA-Huehuetenango. 1ra. Av. 5-05 zona 5, Colonia el Prado, Huehuetenango, Guatemala, C.A. Telefax: (502) 7641860.

Respuesta de la Variedad de Papa Atzimba a Cuatro Distanciamientos de Siembra, Todos Santos, Huehuetenango, Guatemala 1998.

J. De León *

La distancia de siembra utilizada por los productores de papa de las aldeas de la parte alta de Todos Santos es de 0.7m entre surcos por 0.20m entre plantas. Antes del año 1997 los productores vendían papa sin clasificar y cuando ACODIHUE, empezó a exportar papa clasificada se observó que existía bajo porcentaje de papa de tainano comercial. El objetivo fue determinar la respuesta física y económica de la variedad Atzimba en cuatro distanciamientos de siembra. Se trabajó un ensayo en la aldea Chichim a 3460 m.s.n.m. de mayo a noviembre de 1998, utilizando un diseño de bloques completos al azar, los tratamientos fueron: 0.7m X 0.2m, 0.7m X 0.3m, 0.8m X 0.2m y 0.8m X 0.3m y, 4 repeticiones. Andevas realizados para la variable rendimiento de papa comercial, semilla, rechazo y comercial + semilla indicaron que no existe diferencia significativa entre tratamientos, el promedio de rendimiento del ensayo fue de 53.04 tm/ha (comercial + semilla). Se observaron las siguientes tendencias en el rendimiento, categoría comercial: El distanciamiento 0.7m X 0.2m presentó menor porcentaje de rendimiento (27.22%) que el resto de distanciamientos los cuales oscilaron entre 38.18 y 40.92%; categoría semilla: El distanciamiento 0.7m X 0.2m presentó mayor porcentaje de rendimiento 58.82% que el resto de tratamientos los cuales estuvieron cerca del 49%; categoría rechazo: la distancia dentro del surco 0.3m presentó menor porcentaje de rechazo (9%) que 0.2m (13%). El tratamiento 0.8m por 0.3m reportó las mejores ventajas económicas por lo que se recomienda evaluarlo en áreas mayores.

* José Armando de León Sandoval. Ing. Agr. Investigador Asistente. Área de Promoción y Apoyo Tecnológico. ICTA-huehuetenango. 1ra. Av. 5-05 zona 5, Colonia el Prado, Huehuetenango, Guatemala, C.A. Telefax: (502) 7641860.

Evaluación Agroeconómica del Efecto de Cuatro Dosis de Gallinaza y Tres de Fertilización Química sobre el Rendimiento de Papa Variedad ICTAFRIT, Todos Santos, Huehuetenango, Guatemala 1998.

J. De León *

Los productores de papa de la parte alta de Todos Santos utilizan dentro de su tecnología de fertilización los siguientes abonos y rangos: Gallinaza de 8 a 20 tm/ha, de 15-15-15 de 400 a 1040 kg/ha y de 46-00-00 de 00 a 156.07 kg/ha. Sin embargo no existe una recomendación de carácter local que indique que dosis es la que presenta los mejores rendimientos al menor costo. El objetivo fue determinar la respuesta física y económica de 4 dosis de gallinaza interactuando con 3 de fertilizante químico en el cultivo de papa variedad Ictafrit. Este trabajo se realizó en dos localidades de la aldea Chichim de junio a diciembre de 1998. Utilizando un diseño bifactorial, en arreglo de parcelas divididas con 3 repeticiones, la parcela grande estuvo formado por las dosis de gallinaza 00.00, 07.28, 14.56 y 21.84 tm/ha y la parcela pequeña por las dosis de fertilizante químico (00.00 + 00.00), (390.17 + 62.43) y (780.34 + 124.85) kg/ha de (15-15-15 + 46-00-00), aplicando la gallinaza y el 15-15-15 al momento de la siembra y el 46-00-00 a los 55 dds. El área de la unidad experimental fue de 8.64 m². Con base en los análisis: de varianza combinado y presupuesto parcial podemos decir que el tratamiento de 7.28 tm/ha de gallinaza mas 780.34 kg/ha de 15-15-15 + 124.85 kg/ha de 46-00-00 fue el que presento la mejor respuesta física (63.73 tm/ha) y económica, seguido del tratamiento de igual gallinaza y el 50% de la dosis de fertilizante químico.

* José Armando de León Sandoval. Ing. Agr. Investigador Asistente. Área de Promoción y Apoyo Tecnológico. ICTA-Huehuetenango. 1ra. Av. 5-05 zona 5, Colonia el Prado, Huehuetenango, Guatemala, C.A. Telefax: (502) 7641860.

Efecto Sobre el Rendimiento de Papa de 12 Combinaciones de Fertilizantes Orgánico y Sintético, en la Sierra de los Cuchumatanes, Huehuetenango: Un Caso de Nutrición Vegetal Integrada

F. Longo*

El uso de abono ovino en la meseta de la sierra de los Cuchumatanes, es una actividad importante en el sistema de producción. El componente ovino del sistema, tiene razón de ser en buena parte, precisamente por el uso del fertilizante. Por otro lado el uso de abonos sintéticos es frecuente. Se busca encontrar la dosis de abono ovino en combinación con sintético que mejor incida en el rendimiento y que a la vez proporcione el mejor beneficio económico. Se instaló, condujo, cosechó y se analizó resultados físicos y económicos de 3 experimentos, sobre el rendimiento de papa, en diseño de parcelas divididas, durante cuatro años. Los tratamientos fueron: factor a, orgánico, 8, 11, 14 t/ha; factor b, abono sintético, 58 y 116 kg/ha de NPK, en ambos casos más un tratamiento absoluto testigo. Hacia el último año de experimentación se precisó que el cultivo de papa responde a la fertilización orgánica, luego que los tratamientos con abono ovino presentaron rendimientos significativamente superiores al testigo absoluto (cero materia orgánica). Asimismo, se precisó que el cultivo reacciona a la fertilización sintética, luego que los dos tratamientos con fertilizante, superaron estadísticamente al testigo absoluto. Por otro lado, se encontró que la combinación de orgánico y sintético también induce respuesta positiva, ya que se produjo diferencias entre combinaciones y muestran que la fertilización aislada de orgánico ó sintético, no inducen buenas respuestas, en tanto que al combinarlas, la materia orgánica, parece potencializar la acción del fertilizante sintético.

*Freddy Uber Rosales Longo. Investigador Asistente. ICTA-Huehuetenango, Guatemala, C.A.. Telfax (502)7641860

Evaluación de la Fecha de Siembra con Relación al Daño de Gallina Ciega (*Phyllophaga spp.*) en Papa (*Solanum tuberosum*) en Las Segovias, Nicaragua.

A. Ponce*, T. Franck, R. Karla

Con el objetivo de validar un periodo de siembra sobre el daño de gallina ciega en papa, durante 1998 se realizó un estudio en fincas de productores, las cuales se ubicaron en zonas productoras de papa en la zona norte de Nicaragua. En las parcelas de la fecha propuesta se realizó aplicación de los hongos *B bassiana* y *M anisopliae* a la siembra y al aporcó. Los muestreos a las parcelas se realizaron cada 21 días. Durante el ciclo del cultivo se registro

la información sobre poblaciones de larvas, rendimiento, afectación a los tubérculos y rendimiento por parcela. Las afectaciones a los tubérculos en las parcelas establecidas en las fincas de Somoto y Mirafior fueron mayores, con porcentajes de 52 %, 68% y 96% en la fecha propuesta y de 36%, 68 % 70 % en las parcelas de los productores, en contraste, los daños en las parcelas establecidas en las fincas de la zona de El Tisey fueron menores con 0%, 5.5%,6.7% en la fecha propuesta y 1.66%, 20% y 40% en las testigo, las afectaciones al rendimiento en las parcelas establecidas en las comunidades de Somoto y Mirafior fueron de 30%, 57.4% y 61% y con un 12%, 60.5% y un 97% de afectación a las parcelas MIP. En las parcelas establecidas en la zona de El Tisey, la diferencia fue significativa, las afectaciones al rendimiento en la parcela MIP fueron 0 %, 4.4% y 5.7 % en comparación con las parcelas establecidas por los productores con 0.39%, 36.8% y 73.3% respectivamente. El dominio de recomendación identificado para el periodo de siembra en el cultivo de la papa, es válido para los productores de la zona de El Tisey, Estelí y Quebrada de agua en Somoto, no así para las otras zonas en estudio, no obstante, la información obtenida de las *Phyllophaga* presentes en las zonas de Somoto, Mirafior y El Tisey, permiten crear una estrategia de manejo para la plaga. El análisis económico presenta una tasa de retorno marginal de 78.34 %.

*Alvaro Ponce. Franck Tondeur. Programa Manejo Integrado de Plagas. INTA Zona B 3 Km 151 Carretera Norte. Estelí, Nicaragua. Tel/fax (501) 07136002.

Ensayo de rendimiento de Híbridos , Líneas y Cultivares de Tomate (*Lycopersicom esculentum* Mill) Azuero, 1997-98

P. Him*, N. García y A. Castillo

Un ensayo de rendimiento de híbridos, líneas y cultivares de tomate, fue establecido en la Estación Experimental de IDIAP en Azuero, que se encuentra a 16 m.s.n.m. latitud de 7° 57 y longitud de 80° 25. Los genotipos que participaron fueron: IDIAP T-7; IDIAP-T-5; Chiro P.S; Heat Master P.S.; gem Star P.S.; L-T.8 mesa; L-4A; L-116 pera; L-115 pera; Fulo T-8 pera; L-3; L-5; L7 y L-T-8 pera. El diseño experimental fue de bloques al azar con 3 repeticiones, cada surco tenía 10 m. de largo y contenía 20 plantas/genotipos/repetición. La distancia de siembra fue de 0.80m. entre hileras y 0.40m. entre plantas. Los semilleros fueron establecidos con 20 días de anticipación al transplante. La fertilización fue con 12-24-12 a razón de 15 qq/ha a los 6 d.d.t. La Urea se aplicó fraccionada: 3 qq/ha a los 30 d.d.t. y 3 qq/ha a los 45 d.d.t. También se aplicó plantafol a razón de 1 kg/ha, a los 50 y 70 d.d.t. a razón de 0.5 kg/ha. Para el control de plagas (chinchas, cortadores y otros) se aplicó Thioldan 1 lt/ha y Ambush 0.5 lt/ha. Para el control de malezas se aplicó glifosato a 4 lt/ha, 15 días antes de la preparación de la parcela. Los resultados mostraron que el cultivar que más rendimiento presentó fue IDIAP-T-6 con 47.14 ton/ha. Y el que menos rendimiento presentó fue Gen Star con 5.36 ton/ha. Los días a floración oscilaron entre los 40-45 días de germinada la semilla. La Marchitez bacteriana afectó grandemente a los materiales introducidos (Gem Star P.S.; Heat Master P.S.) y Chiro P.S. Todos los cultivares fueron atacados por las virosis y el gusano barrenador también afectó los rendimientos

* P. Him. Ph. D. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Divisa. Técnico. de Investigación Agropecuaria Panamá. Azuero. Técnico. de Investigación Agropecuaria Panamá. Azuero.

Evaluación Preliminar de Adaptación de Cultivares de Tomate (*Lycopersicom spp*) en El Salvador

R. Sandoval*

En El Salvador, Centro América y el Caribe, el cultivo de tomate es afectado en su producción debido a ataque de diferentes virus, transmitidos por Mosca Blanca (*Bemisia spp*), plaga que tiene muchas especies, hospederos y que es vector muy eficiente y por lo tanto difícil de controlar, Cuevas (1996) (1997). El manejo integrado de plagas es la herramienta alternativa para su manejo y el componente genético es básico, en la búsqueda de cultivares tolerantes a la enfermedad. La Red Centroamericana y del Caribe de Hortalizas (REDCAHOR) durante 1998 financio a través de Esayos Regionales sobre RecursosFitogenéticos la búsqueda de Germoplasma ideal para manejar este problema. El objetivo principal de este estudio, fue evaluar 56 cultivares de tomate proveniente de diferentes países proporcionados por AVRDC, para tolerancia a virósisis. El estudio se realizó en época de verano en Ahuachapán, El Salvador, situado a 725 m.s.n.m. Las variables evaluadas fueron, floraci de crecimiento, Incidencia de Tizón Bacteriósisis, Virósisis, Rendimiento y características físicas (largo, diámetro, peso) y química

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

(Grados Brix, pH y Acidez del fruto. Los mejores materiales fueron: L00623, L01506, PA2535, L00167, L0011958 y L00772, con rendimientos que oscilaron entre 32.0 ton/Ha – 20.8 ton/Ha y porcentaje de virósis osciló entre 10 – 20% respectivamente, lectura tomada a los 30 y 45 días. L01375, L012447, L0951, L01167, L00667 y L00176 (todas con 5%) y los rendimientos oscilaron entre 8.2 - 11.2 ton/Ha.

* Ricardo Antonio Sandoval Calderón. Investigador Hortalizas y Frutales. CIT, Izalco, CENTA, Apto Postal 885 San Salvador, Tel# 451-7517. E-mail: Risandoval@hotmail.com. <http://www.hotmall.com>

Evaluación de 21 Cultivares de Tomate de Mesa (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en Baní, República Dominicana.

J. Pablo Morales-Payán, J. Richard Ortiz, J. Medina, R. Celado, T. Martínez, M. Castillo, L. López y R. M. Méndez.

Se realizó una evaluación de 21 cultivares de tomate de mesa bajo condiciones de productor en la localidad de Baní, Provincia Peravia (18° 22' latitud Norte y 70° 22' longitud Oeste) en el período otoño-invierno de 1998. Los cultivares fueron 'MTT 17', 'MTT 13', 'MTT 19', 'EF 49', 'EF 110', 'EF 52', 'Heat Master', 'IDIAP T5', 'Bejo 1778', 'Saladinha', 'Floradade', 'Naranjo', 'Sultan', 'Emperador', 'Catherine', 'Pik Ripe 747', 'Hayslip', 'Hawk', 'Acclaim', 'Affirm' y 'Debora'. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se evaluaron características del fruto, productividad y tolerancia a plagas y enfermedades, con énfasis en virosis. A la cuarta cosecha los cultivares de mayor rendimiento fueron 'Heat Master', 'Bejo 1778', 'Naranjo' y 'Sultan', aunque el 'Bejo 1778' es un tomate de doble propósito que ha producido tomates pequeños (78%). Las plagas más importantes fueron los minadores de hojas (*Liriomyza* spp.) y del fruto (*Keifferia lycopersicella*). Se observaron moscas blancas (*Bemisia* spp.) en baja densidad (<1/planta) y síntomas de geminivirosis (TYLCV) en 'Sultan', 'Debora' y 'Hawk' durante el período de cosecha.

J. Pablo Morales-Payán. Autopista Duarte Km 7 ½. Departamento de Investigaciones Agropecuarias. Secretaría de Estado de Agricultura. Tel. (809) 547-2586, 547-2190. e-mail: jro@unphu.edu.do

Evaluación de 25 cultivares de tomate industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill) en Azua, República Dominicana.

S. Alcántara, J. Morales, J. Ortiz, T. Martínez, R. M. Méndez, M. Castillo y L. López.

Se evaluaron 25 cultivares de tomate industrial bajo condiciones de manejo de productor en Azua (18° 22' latitud Norte y 70° 50' longitud Oeste) en el período diciembre 1998-marzo 1999. Los cultivares evaluados fueron 'Topspin' F1, 'Bright Pearl', 'Gem Pride', 'Veronica', 'IDIAP T3', 'F73-32', 'Farmers 209', 'Mingo', 'Marina', 'SUN 6200', 'SUN 6235', 'SUN 6216', 'SUN 2109', 'SUN 6117', 'Fame', 'HA 3103', 'HA 3106', 'HA 3107', 'HA 3108', 'HA 3118', 'Yaqui', 'Tarim', 'APT 268', 'APT 270' y 'APT 391'. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Se evaluaron la productividad y tolerancia a plagas y enfermedades, con énfasis en geminivirosis. Los materiales 'HA 3103', 'HA 3107', 'HA 3108', 'HA 3118' y 'Gem Pride' no presentaron síntomas de geminivirosis. Los demás materiales tuvieron incidencia y severidad de geminivirosis de 80 a 100%. Las moscas blancas (*Bemisia* spp.) se presentaron en todos los materiales, aunque en diferentes densidades por cultivar. Los tizones causados por *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* se presentaron próximo a la cosecha.

Teresa Martínez. Autopista Duarte Km 7 ½. Departamento de Investigaciones Agropecuarias. Secretaría de Estado de Agricultura. Tel. (809) 547-2586, 547-2190. E-mail: jro@unphu.edu.do

Evaluación de coberturas orgánicas e inorgánicas para el control de malezas en tomate (*Lycopersicon esculentum* Miller)

M.E. Talavera* J.R. Padilla**

A nivel nacional y centroamericano el tomate es la hortaliza más importante. Este genera una alta entrada de divisas, emplea gran cantidad de mano de obra y promueve una considerable actividad económica. Los rendimientos se consideran bajos y los costos de producción elevados, siendo la alta incidencia de malezas una de las principales causas del problema. El objetivo de la investigación fue evaluar medios físicos para controlar malezas. Se utilizó la variedad Peto 98 cuyas plántulas fueron producidas en invernadero. Se utilizó un DBCA con cuatro repeticiones, evaluándose tres coberturas

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

orgánicas: Aserrín de pino semidescompuesto (T₁), Bagazo de caña seco (T₂) y Casulla de arroz semiquemada (T₃) y dos inorgánicas: Plástico negro (T₄), plástico gris (T₅) y un testigo relativo (T₆) incorporando Trifluralina presiembra, aporcando (15 ddt) y controlando malezas manualmente (50 ddt). El tratamiento que resultó más precoz fue el T₆ con 60.75 días a cosecha, no observándose diferencia estadística significativa con T₄ (71.5) y T₅ (61.5); siendo T₃ el más tardío con 71.75 días. En cuanto a **rendimiento total (Kg/há)** no existió diferencia estadística significativa entre coberturas inorgánicas resultando mejor el T₄ con 30826.07; tampoco existió diferencia entre coberturas orgánicas siendo mejor T₂ (19423.215) y peor T₁ (13519.465). En promedio las coberturas inorgánicas resultaron mejor que T₆ y las coberturas orgánicas con rendimientos de 30613.71, 22851.25 y 15697.858 Kg/há respectivamente. El tratamiento que presentó mayor **rentabilidad** fue T₄ (74.54%) y el menos rentable fue T₃ (48.37%). En la variable **porcentaje de cobertura de malezas** se encontró que T₅ con 0.007% fue el más eficiente, siendo T₁ el menos eficiente con 36.724%. Mediante regresión se encontró que al aumentar la cobertura de malezas en 1% el rendimiento disminuye 0.00316 Kg/há.

*M.E. Talavera Sevilla. Jefe Depto. Manejo de Recursos Naturales. Escuela Nacional de Agricultura, Honduras. Telefax: 899-4914. **J.R. Padilla. Escuela Nacional de Agricultura. Honduras.

Integración de Cultivos Acompañantes para el Control de la Mosca Blanca en el Cultivo de Tomate en Puerto Rico

H. Bastidas, A. Pantoja, I. Cabrera

La mosca blanca es un serio limitante en la producción de tomate en Puerto Rico y el Caribe. Por tradición, los agricultores utilizan control químico calendarizado. El control químico no es una opción viable para agricultores pequeños, debido al alto costo de los insecticidas, la falta de experiencia en el uso de compuestos tóxicos y la contaminación. El sobre uso de insecticidas afecta la potencialización de plagas menores y disminuye la abundancia de enemigos naturales. Este trabajo propone el uso de cultivos acompañantes y cobertores para afectar la incidencia de la mosca blanca en tomate. Se probaron varios cultivos, *Phaseolus acutifolius*, *Wedelia trilobata*, *Oscinum basilicum*, *Lippia micromera*, *Mucuna deeringiana*, *Desmodium acutifolium*, *Hibiscus esculentus* y *Crotalaria juncea* como acompañantes y cobertores. El uso de *Wedelia trilobata* afectó el establecimiento y densidad de la mosca blanca en tomate. La captura de enemigos naturales de la mosca blanca aumentó ante la presencia de *Crotalaria juncea*. La leguminosa *P. acutifolius* atrae la mosca blanca y pudiera ser usada como cultivo trampa. El brocoli como cultivo acompañante podría representar una opción para pequeños agricultores ya que ofrece un ingreso económico y atrae enemigos naturales de la mosca blanca. Ensayos de validación comercial indican que la incorporación de cultivos acompañantes y barreras en el campo reduce el control de plagas en unos \$1,000/ha.

H. Bastidas, A. Pantoja, I. Cabrera. UPR-RUM. Depto. De Protección de Cultivos. Apdo. Postal 9030. Mayaguez, PR. 00681. P. Stansley. Universidad de Florida. Imokalee. M. Clomperlik. USDA/APHIS/PPQ

Evaluación de la Eficacia Biológica de Acetamiprid 20 sp. en el Cultivo de Tomate para el Control de Mosca Blanca (*Bemisia tabaci* (gennadius)).

J.C. Mercado*, J.D. Molina**

La mosca blanca (*Bemisia tabaci* Genn), es plaga clave del cultivo de tomate principalmente por ser agente transmisor de epifitorias viróticas causadas por diferentes geminivirus reportados en mesoamérica, el Caribe y otras regiones del mundo. En Nicaragua se cuenta con diferentes alternativas tecnológicas para el manejo de este insecto. Sin embargo, cuando las condiciones medioambientales le son favorables las poblaciones son tan altas que se tiene que recurrir al control químico. En este contexto, con el presente trabajo se examinó la eficacia del insecticida acetamiprid 20 sp, una nueva molécula para el control de *B. tabaci* Genn. El trabajo se realizó en la comunidad Las Mangas, municipio de San Isidro, Departamento de Matagalpa unos 130 km al norte de Managua, Nicaragua. Para tal fin, se sembró la variedad de tomate MTT-013 en abril de 1998, siguiéndose un diseño de Bloque Completos al Azar, donde se examinaron tres concentraciones de acetamiprid; 50 75 y 100 gr de i.a./ha, las que se compararon contra un testigo absoluto y un comercial, el imidacloprid en la concentración de 100 gr. i.a./ha. Las poblaciones de mosca blanca se evaluaron tanto a nivel de semillero como en campo definitivo, para tal fin se contaron 10 plantas por tratamiento en la parcela útil. Los resultados demuestran que imidacloprid y acetamiprid 20 sp. en las concentraciones examinadas. son productos eficaces en el control de *B. tabaci* Genn, ya

que presentan los menores niveles poblacionales del insecto tanto a nivel de semillero como en el campo definitivo en relación al testigo absoluto. Por razones significativas, económicas y medioambientales, se recomienda usar a nivel comercial la dosis baja de 50g. de i.a./ha de este producto como parte de un programa de manejo integrado de plagas.

* Julio Mercado, Coordinador del Programa Nacional de Manejo Integrado de Plagas. INTA. ** Juan de Dios Molina. Investigador Nacional, Programa Nacional MIP - INTA. Programa MIP/INTA-CNIA. Km 14.5 Carretera Norte, 2 km al sur. Managua, Nicaragua. Tel/fax: (505) 2331688. Email: Intacnia@tmx.com.ni

Manejo Alternativo de Gusanos de Fruto (*Heliothis virescens* y *Spodoptera* spp.) de Tomate Industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en República Dominicana.

M. Castillo, L. López, S. Alcántara, J. Morales-Payán y J. Ortiz,

Con el objetivo de determinar la eficacia de agentes alternativos para el control de gusanos de fruto en tomate industrial, se efectuó un experimento de campo en Azua (18°22' latitud Norte y 70° 50' longitud Oeste), entre diciembre 1998-marzo 1999. Se utilizó el cultivar 'Gem Pride', siguiendo las recomendaciones locales de producción, excepto en el manejo de gusanos de fruto. Los tratamientos fueron *Bacillus thuringiensis* var. *Kurstaki* (1 Kg/ha a 53,000 unidades de *Spodoptera*/ing), azadiractina (94 ml extracto de neem/100 litros de agua), virus de la poliedrosis nuclear (1.4 Kg/ha a 1.2x10¹⁰ cuerpos poliédricos/Kg), control químico según prácticas locales (secuencia de clorpirifós 400 g i.a/ha y dos veces metonil 265 g i.a/ha y testigo absoluto (sin control). Se utilizó un diseño de bloques al azar con 3 repeticiones. El criterio de aplicación (umbral de acción) fue (1) al menos cuatro huevos o dos larvas L1 y/o L2 en 16 plantas, o (2) dos frutos perforados en 25 frutos inspeccionados. Las aplicaciones se iniciaron con la floración. El neem debió aplicarse 5 veces en 5 semanas y fue poco eficaz. Se requirieron 3 aplicaciones de insecticidas químicos y de *Bacillus thuringiensis* a intervalos de 7 días. Una sola aplicación del virus de la polihedrosis nuclear fue suficiente para controlar los gusanos desde la floración hasta la cosecha. Este trabajo fue financiado por la Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de las Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana (REDCAHOR).

J. Pablo Morales-Payán. Autopista Duarte Km 7 ½. Departamento de Investigaciones Agropecuarias. Secretaría de Estado de Agricultura. Tel. (809) 547-2586, 547-2190. e-mail: jro_unphu.edu.do

Manejo Integrado de *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani* en Tomate Industrial (*Lycopersicon esculentum* Mill.) en República Dominicana.

R. Méndez, J. Morales-Payán, S. Alcántara y J. Ortiz.

En la República Dominicana, el virus del rizado amarillo del tomate (TYLCV) es la principal limitante de este cultivo. Como parte de su manejo, se han adoptado cultivares tolerantes TYLCV, como el 'Gem Pride'. Sin embargo, estos cultivares son susceptibles a los hongos *Phytophthora infestans* y *Alternaria solani*, antes consideradas problemas de menor importancia. Se realizó un experimento de campo con el objetivo de determinar la influencia del nitrato de calcio, fungicidas y poda sanitaria sobre la incidencia y severidad de tizón temprano (*A. solani*) y tizón tardío (*P. infestans*) en tomate industrial 'Gem Pride'. Los tratamientos fueron combinaciones de poda sanitaria del follaje afectado (poda o no poda), la aplicación o no de nitrato de calcio foliar (16 g/litro de agua) y la aplicación o no de fungicidas (metalaxyl y clorotalonil). Se utilizó un diseño en parcelas subdivididas con 3 repeticiones, siendo el factor poda fue la parcela principal, el nitrato de calcio fue la parcela dividida y los fungicidas las parcelas subdivididas. Se evaluaron la incidencia y severidad (%) semanalmente, así como los rendimientos de fruto al final del experimento. Los resultados preliminares indican que el daño de los tizones fue menos severo en plantas con la combinación clorotalonil/nitrato de calcio/poda sanitaria. La mayor severidad se encontró en plantas sin poda sanitaria, fungicidas o nitrato de calcio. Este trabajo fue financiado por la Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de las Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana (REDCAHOR).

Rosa M. Méndez. Autopista Duarte Km 7 1/2 Departamento de Investigaciones Agropecuarias Secretaría de Estado de Agricultura. Tel. (809) 547-2586, 547-2190 E-mail: jro@unphu.edu.do

Cría de parasitoides *Cotesia plutellae* y *Microplitis plutellae* de la palomilla del repollo *Plutella xylostella*, bajo condiciones de laboratorio en Nicaragua.

Freddy Miranda*, Hellen Pérezy Jossué Brenes****

La Universidad Nacional Agraria a través de la Escuela de Sanidad Vegetal inició sus trabajos sobre prácticas de Manejo Integrado de plagas (MIP) de Repollo a partir del año 1990, a solicitud los productores experimentadores del departamento de Estelí. Este interés fué para resolver la problemática de la plaga clave como lo es *Plutella xylostella* en el cultivo de repollo. Durante los años 1996-97 se ha continuado trabajando con los productores para manejar las plagas sin el uso de insecticidas químicos, a través de acciones como los insecticidas de origen microbiano como: *Beauveria bassiana*, *Bacillus thuringiensis* y el uso de insecticidas de origen botánico como el Nim20 y el parasitoide *Diadegma insulare*. En 1998 a través del grupo Interinstitucional e interdisciplinario de sistemas hortícolas GIISH, se recibió la propuesta para discutir la posible introducción a la región Centroamericana de un parasitoide de la palomilla de repollo *Diadegma semiclausum*, procedente de Taiwan a solicitud de la Red Centroamericana de Hortalizas (REDCAHOR) a Centro América. Por Nicaragua asistió representante de la Universidad Agraria a recibir capacitación en crianza masiva de parasitoides en el Centro Asiático de Investigación y desarrollo en vegetales Taiwan. En año de 1998 fueron introducidos para su crianza a la región centroamericana tres parasitoides procedentes de Taiwan según los acuerdos de trabajo dos especies *Microplitis plutellae* y *Cotesia plutellae* se criarían en la Universidad Nacional Agraria, Nicaragua y una especie, *Diadegma semiclausum* sería criada en el Zamorano, Honduras, para realizar investigaciones sobre cruzamiento con *Diadegma insulare*. A partir del 13 de Mayo de 1998 se inició la crianza en Nicaragua, la cual ha dado resultados positivos y ha permitido definir una metodología específica para nuestras condiciones de crianza de los parasitoides *Cotesia Plutellae* y *Microplitis plutellae*. Los principales resultados sobre la biología de este *Microplitis plutellae* fue desarrollada en cuatro generaciones obteniendo un promedio de 30.7 días bajo nuestras condiciones de laboratorio estos resultados son parecidos a los registrados por Talekar N.S. & Mei- Ying Lin en 1998 donde reporta que este parasitoide cumple su ciclo de vida en 32 días. La biología de la población de *Cotesia plutellae* registrado en tres generaciones durante la etapa de cuarentena completo su ciclo biológico en 30.73 días. Este resultado fue análogo a los obtenidos por Talekar N.S. & Mei- Ying Lin 1998, los cuales reportan que *C. plutellae* desarrolla su ciclo de vida entre 25 y 35 días a una temperatura de 25 y 35° C.

*Docente investigador Escuela de Sanidad Vegetal UNA, **Estudiante tesista de la Escuela de Sanidad Vegetal UNA.

Detección de parasitoides nativos para el control biológico de la mosca minadora (Diptera: Agromyzidae: *Liriomyza huidobrensis*), en el cultivo de arveja china.

Fernando Solís S., Danilo Dardón, Stephen Weller

El abuso de los plaguicidas en los cultivos de exportación como la arveja china, ha ocasionado problemas de rechazo en los mercados internacionales. Además, entre otros ha ocasionado la pérdida de insectos y otros organismos benéficos. Por tal motivo, el proyecto ICTA – IPM CRSP, realizó esta investigación se efectuó durante la época seca (noviembre de 1996 a enero de 1997) en 2 localidades, la Estación experimental de ICTA en Chimaltenango a 1,740 msnm y Patzicía a 2,010 msnm. El objetivo fue determinar la presencia de parasitoides nativos de mosca minadora. Para ello no se utilizó diseño estadístico, pero si dos tratamientos, con y sin plaguicidas. El no se usaron insecticidas en las parcelas testigo, aunque si otros plaguicidas (fungicidas y otros) con registro “EPA”. La variable de respuesta fue el número de adultos de parasitoides y mosca minadoras en 25 hojas de arveja con galerías, recolectadas semanalmente durante 10 semanas. Se identificaron especímenes de algunos parasitoides pertenecientes a las familias Braconidae y Eulophidae. En la localidad de Chimaltenango se tuvieron poblaciones con mayor número de parasitoides que en Patzicía. Con altas poblaciones de parasitoides disminuyen las poblaciones de adultos de mosca minadora en las muestras estudiadas en el laboratorio. Se recomienda continuar con el estudio de parasitoides nativos de mosca minadora para establecer los porcentajes de parasitismo, el género y la especie de los especímenes y su posible utilización en el programa de Manejo Integrado de Plagas en el cultivo de arveja china (MIP).

*Fernando Solís S., Danilo Dardón, ICTA, Guatemala, Stephen Weller – Purdue University, USA

Evaluación de horas de aplicación de insecticidas en arveja china para el control de mosca minadora [Diptera: Agromyzidae : (*Liriomyza huidobrensis*)].

Fernando Solís S., Danilo Dardón, Stephen Weller

La mosca minadora *Liriomyza huidobrensis* provocó en 1996, la crisis en el cultivo cuando provocó daños en las vainas del cultivo, por el rechazo de los embarques y pérdidas no cuantificadas. El Proyecto ICTA – IPM CRSP, por lo emergente de buscar una rápida solución al problema que causó la mosca minadora, procedió a realizar investigaciones, dentro de estas se hizo la evaluación de horas de aplicación de los insecticidas, para ello se hizo durante la época seca (sin lluvia) de octubre de 1996 a febrero de 1997, en la Estación Experimental de ICTA en La Alameda, a 1,740 msnm y en la Finca Victoria, Patzicía a 2,000 msnm, ambas localidades en el departamento de Chimaltenango. El objetivo fue establecer las horas más adecuadas para las aplicaciones de insecticidas para el control de la mosca minadora. Se usó un diseño estadístico de bloques al azar con 4 repeticiones y 4 tratamientos fueron las horas de aplicación, 09:00, 12:00, 15:00 y 18:00. Las variables de respuesta fueron: número de adultos de mosca minadora y de galerías o minas por planta, y el porcentaje de vainas dañadas por minas. Se determinó que se disminuye la presencia de los adultos de mosca minadora y el número de minas en las plantas de arveja china; también el porcentaje de daño en vainas producido por las larvas de mosca minadora es menor y estadísticamente significativos al 0.05 cuando las aplicaciones de insecticidas se efectuaron a las 18:00 horas, respecto a los otros tratamientos.

Fernando Solís S., Danilo Dardón, ICTA, Guatemala, Stephen Weller – Purdue University, USA

Ensayo de Rendimiento de Líneas Promisorias de Pimentón (*Capsicum annum* Mill). Azuero 1997-98

Pedro V. Him*, Nilso García, Abraham Castillo

Un ensayo de rendimiento de líneas promisorias del programa nacional de mejoramiento genético, fue establecido en la Estación Experimental del IDIAP – Los Santos, que se encuentra a 16 msnm; latitud de 7°57' y longitud de 80°25'. Un total de 8 (ocho) genotipos participaron en este ensayo: L-149-9 (planta #1) L-148-9, L-148-33; Cholo X Agronómico (Sábana #1) L-67-7; L-148-41; L-148-9 (P#2) y 6148 básica. El diseño experimental fue bloques al azar con 3 repeticiones. Cada surco tenía 12m. De largo, albergando 24 plantas y distancia de siembra fue de 1.20m. de ancho por 0.50m. entre plantas. Los semilleros fueron establecidos 32 días antes del trasplante. La fertilización se dio a los 6 d.d.t. a razón de 10qq/ha de 12-24-12 y la urea fue fraccionada a razón de 3qq/ha a los 35 d.d.t. y 2qq/ha a los 50 d.d.t. El riego se dio por gravedad según la necesidad del cultivo. El control de malezas fue con glifosto (4 lt/ha) previo al trasplante y manualmente durante el cultivo. Para el control de plagas (chinillas, cortadores, mosca blanca, ácaros, etc.) se utilizaron los siguientes productos químicos recomendados Thiodan 1 lt/ha, Elozal (acaricida) 1.5 lt/ha Kunulus 1 Kg/ha. Los resultados mostraron que el genotipo que presentó mayor rendimiento fue l-148-41 con 898 kg/ha. Hubo alta tolerancia a *Pseudomonas solanacearum* en todos los materiales en prueba.

*P. Him. Ph. D Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Divisa. N. García y A. Castillo. Técnicos Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Azuero.

Evaluación de 16 Cultivares de Añ Dulce (*Capsicum annum* L.) en República Dominicana

J. Richard Ortiz, J. Pablo Morales-Payán, Jeovanny Medina, Ramón Celado, Maira Castillo, Laura López, Rosa M. Méndez y Teresa Martínez

Una evaluación de 16 cultivares de ají fue realizada bajo condiciones de productor en la localidad de Baní, Provincia Peravia (18° 22' latitud Norte y 70° 22' longitud Oeste) en el período otoño-invierno de 1998. Los cultivares fueron 'King Henry', 'King Edward', 'Camelot', 'El Paso', 'Capricho', 'Early Calwonder', 'Agronómico', 'Cubanela', 'Magali' F1, 'Blue Star' F1, 'Uranus', 'F74-282', 'IDIAP 148', 'IDIAP 149' F1, 'Gold Coast' y 'Melody'. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las evaluaciones incluyeron características del fruto, productividad y tolerancia a plagas y enfermedades. Entre los cultivares de mayor rendimiento están 'Magali' F1 con 27.55 t/ha, 'Blue Star' F1 con 26.91 t/ha, 'King Henry' con 24.49 t/ha, 'Uranus' con 24.15 t/ha y 'F-74-282' con 24.04 t/ha. El menor rendimiento fue el de 'IDIAP 149' F1 (13.99 t/ha). Las plagas más importantes fueron los ácaros *Tetranychus* spp. y *Polyphagotarsonemus*

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

latus, con menor incidencia en 'Camelot' (0.15 ácaro/hoja) y mayor incidencia en 'Agronómico' (17 ácaros/hoja). No se presentaron problemas importantes de enfermedades.

J. Richard Ortiz. Autopista Duarte Km 7 ½. Departamento de Investigaciones Agropecuarias. Secretaría de Estado de Agricultura. Tel. (809) 547-2586, 547-2190. E-mail: jro@unphu.edu.do

Evaluación de Cultivares de Cebolla en la Época Lluviosa en Boquete, Panamá.

Rubén de Gracia*, Neysa de Roja y Campo Serrano

La adaptación de las variedades de cebolla a las condiciones ambientales de cada localidad, es un factor importante para garantizar el éxito en la producción de cebolla. Para tal efecto, la industria de semilla, produce todos los años nuevos materiales, los cuales son clasificados de acuerdo al fotoperíodo, tipo y forma de la cebolla. En este trabajo se buscó identificar para su difusión los mejores cultivares de cebolla con calidad para consumo nacional y/o exportación, según su adaptación. Esta actividad se realizó durante la época lluviosa en los años de 1995, 1996 y 1997 en diferentes campos de agricultores, con altitudes superiores a los 1200 msnm, con una precipitación mensual promedio de 225.42 mm y una temperatura media de 16.38°C. Son suelos clasificados como Andisol. Se utilizó un diseño BCA con cuatro repeticiones evaluándose 23,29 y 46 cultivares respectivamente en cada año del estudio. Se utilizó como testigo local la variedad Gladalan Brown. El ANAVA, mostró diferencias altamente significativas ($P < 0.01$), entre las variables rendimiento comercial, total, número de bulbos comerciales y grado de incidencia de enfermedades. Los resultados muestran que en 1995 cinco cultivares presentaron rendimientos superiores al testigo comercial (Mr. Max, Río Plata, Contessa, Río Rají Red y Regia). en 1996 los cultivares Granex 33, Regia, Mr. Max, H-60 y Río Rají Red mostraron rendimientos similares al testigo y en 1997 11 de los 46 cultivares evaluados superaron el rendimiento promedio nacional (500 qq/ha) y superiores al testigo Gladala Brown. Debido a los altos rendimientos y adaptabilidad del cultivar Regia, se recomienda realizar pruebas de validación obteniéndose rendimientos de 63 T/ha.

*Rubén de Gracia. Investigador. Panamá

Mejoramiento del Ajo Egipcio por Selección Clonal Individual

F. R. Longo*

Los malos procesos de obtención de semilla y características propias, han degenerado al ajo egipcio, cultivado en Huehuetenango, lo que provoca bajos rendimientos y producto de mala calidad. El número de gajos en promedio es de 25 con desviación estándar de 5.51. Se busca identificar líneas de ajo egipcio, de alto potencial de rendimiento y características deseables: pocos gajos y diámetro ecuatorial entre 45mm y 55mm. Se seleccionó 630 bulbos de diferentes poblaciones, distribuidos en una curva normal estándar de probabilidad se aplicó presión de selección en el número de gajos, de 29.64% para contar con 140 líneas. Luego de sembrar y analizar resultados, se encontró que el número de bulbos de cada línea seleccionada se mantuvo, la moda fue 22 gajos para el total de las líneas. De 140 líneas se sembró ahora 40, con diámetro ecuatorial de 47 mm y 21 gajos por bulbo o menos. Se seleccionó luego 20 líneas, con 20 gajos o menos y diámetro ecuatorial, 45mm en promedio. Se sembraron en ensayo de rendimiento para evaluar su potencial. A la fecha aún no se cosecha el ensayo, los resultados estarán disponibles en marzo de 1999. Se encontró ganancia en la reducción del número de gajos por bulbo, de 25 hasta 15, en el caso de algunas, y un máximo de 20 para aquellas que más gajos poseen. Se ha reducido la variabilidad de las poblaciones en el número de gajos, lo que ofrece consistencia y estabilidad a las líneas que actualmente se estudian.

*Freddy Uber Rosales Longo. Investigador Asistente. ICTA-Huehuetenango, Guatemala, C.A. Telfax (502)7641860

Ensayo de Observación de Híbridos y Cultivares de Berenjena Divisa, 1998

P. Him* y G. de Gutiérrez

Un total de 31 genótipos de berenjena fueron evaluados y seleccionados en un ensayo de observación, proveído por REDCAHOR e instalado en los terrenos adyacentes a las instalaciones del IDIAP de Divisa, que se encuentra a 10 m.sn.m. latitud de 80°06'N y longitud de 80°41'N. Los genótipos fueron: Blacknte, Epic, Tasca, Slim, Jin, Nubia, Edua,

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Black Gnome, Masumi, Black Beauty, Yac Khaeww TVRC, K.t. 4, P.P. Long, Pant, Pituraj, Pusa Kranti, Khaf Khate, Teng Pae Chich, Pingtung long, Nite King. No. 29, 5223-3, SM6-6, Arka Keshay, BB49, Walmanale Long, Nitta, Blacky, Mnltn Seln, Vista, Long Tom, Winter Egg Plant, Misión china de Nicaragua. Los semilleros fueron establecidos el 4-2-98, el transplante se realizó el 2-3-98. Cada genotipo estuvo constituido por 1 surco que albergaba 29 plantas. La densidad de siembra fué de 1.0m entre surcos y 1.20m entre plantas. La fertilización consistió en 10qq de 12-24-12 y 6qq de urea (fraccionada). Para el control de plaga se utilizó vidate L y dimeeron (1 litro/ha). El riego fué por micro-aspersión. Los resultados mostraron que existe una gran variabilidad en ese cultivo de tipo de plata, forma, color, sabor y tamaño de fruto. Los cultivares que mayor rendimiento presentaron fueron: Blacky con 48,319 Kg/ha, seguido de pusa Kranti con 43,151 Kg/ha y en tercer lugar: Tasca F1, con 37,223 kg/ha en un total de 5 cosechas durante todo el cultivo, no se presentaron problemas fitosanitarios. Los cultivares; Nite King: No 29; 5223-3 y Mnltn Seln no llegaron a germinar.

P. Htm. Ph. D Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Divisa. N. García y A. Castillo. Técnicos Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Azuero.

Influencia del Acido Giberélico y la Folcisteína en el Rendimiento del Perejil (*Petroselinum sativum* L.).

J. Pablo Morales-Payán.

Se realizó un estudio de campo en Santo Domingo, República Dominicana, con el objetivo de determinar la influencia de los estimulantes folcisteína y ácido giberélico sobre el rendimiento del perejil 'Dark Green Italian'. Los tratamientos fueron mezclas de ácido giberélico (0, 50, 100, 150, 200 y 250 ppm) y folcisteína (0, 250 y 500 ppm) aplicados foliarmente 20 días después de la nascencia. Se usó un diseño de bloques al azar con arreglo factorial y 4 repeticiones. Las unidades experimentales fueron 2 hileras dobles de 2 m de largo (52 plantas). Se determinó el rendimiento de follaje fresco y seco al cosechar (75 días después de la siembra). Los resultados fueron sometidos análisis de varianza y regresión. Hubo interacción significativa entre ambos reguladores. Cuando no se utilizó folcisteína, el rendimiento del perejil aumentó al incrementarse la dosis de giberelina, produciendo 50% más que el control en dosis de 250 ppm. Al aplicarse sólo folcisteína, el rendimiento máximo se obtuvo con 250 ppm. Con las mezclas, el rendimiento fue menor que con giberelina solamente, siendo 35% más bajo que en el testigo al combinar 250 ppm de giberelina y 500 ppm de folcisteína. Los resultados indican que el rendimiento del perejil puede ser mejorado con la aplicación de folcisteína en dosis de 250 ppm o con la aplicación de ácido giberélico en dosis de 100 a 250 ppm, pero la mezcla de ambos compuestos tuvo efectos adversos.

J. Pablo Morales-Payán. Investigador Agrícola. Sociedad Dominicana de Investigadores Agropecuarios y Forestales (SODIAF). Apartado 373-2. Santo Domingo. República Dominicana. Tel. (809) 547-2190. e-mail :Morales.barreyro@codetel.net.do

Evaluación de Cinco Productos Químicos y Dos Métodos de Aplicación Para el Control del Argeño del Jocote de Corona (*Spondias purpúrea* L.), en la Aldea Salitron, San Juan Ermita, Chiquimula, Guatemala.

D. Estrada Jerez y R. Lemus Alarcón

La presente investigación pretende, brindar alternativas de control para la enfermedad del argeño del Jocote de corona (*Spondias purpúrea*), identificando al nivel de laboratorio los patógenos presentes posiblemente causantes de la enfermedad y evaluar la eficiencia de control de cinco productos químicos. En el laboratorio se detectó la presencia de los hongos *Botryosphaeria sp*, *Leptosphaeria sp*, y *Cladosporium sp*. Para medir la eficiencia de los cinco productos y los dos métodos de aplicación se utilizó un diseño completamente al azar con un arreglo factorial 5 x 2 con cuatro repeticiones; la variable respuesta fue el porcentaje de frutos sanos por árbol. El análisis de varianza mostró que existen diferencias altamente significativas entre, los cinco productos químicos, los dos métodos de aplicación y en la interacción productos-métodos. Se realizó una prueba de Tukey y se determinó la Tasa de Retorno Marginal; los tratamientos con Triadimenol aplicado por aspersión, en dosis de 1.5cc/lit de agua y Tetraciclina Sulfato aplicada por aspersión y por inyección, en dosis de 1.5cc/lit de agua y 5 gr./árbol respectivamente, resultaron ser estadística y económicamente superiores.

R. Lemus. MAGA. Guatemala.

Crecimiento y Rendimiento del Banano (Musa AAA) Bajo Ciclo Consecutivo de Aspersión con Glifosato.

R. Agüero* y L. Pérez

Crecimiento y rendimiento del banano (*Musa AAA*) bajo ciclos consecutivos de aspersión con glifosato. El herbicida Ranger (glifosato a 240 g/l) se usa en Costa Rica para el control de malezas en banano desde 1991. La presente investigación se llevó a cabo para determinar si el uso continuo de este herbicida en banano, asperjado como lo recomienda la compañía fabricante, tiene algún efecto sobre su crecimiento y desarrollo. El experimento se inició en noviembre de 1996 en la finca San Pablo, ubicada en la zona Atlántica de Costa Rica. En ese lugar se escogieron al azar unidades de producción en un estado fenológico similar (todas mostrando abuela-madre-hijo). Sobre dichas unidades se evaluaron varios tratamientos con glifosato desde una sola aspersión, hasta ciclos consecutivos cada siete semanas. Se incluyó un testigo con deshierbas manuales cada mes. Los tratamientos evaluados no afectaron el diámetro del pseudotallo, altura de la planta, número de hojas, ancho de la hoja más joven, ni el peso de raíces en los hijos asperjados con el herbicida. Tampoco se afectó la sincronización en crecimiento entre madres e hijos, ni hubo diferencias entre tratamientos en producción y calidad de fruta.

*R. Agüero, Director Instituto de Investigaciones Agrícolas, Universidad de Costa Rica. Tel. 2073046. Email: raguero@carlari.ucr.ac.cr.

Comportamiento de Nemátodos del Plátano en Ambiente Modificado por Leguminosas de Cobertura: "Un Aporte a la Agricultura Sostenible"

D. Saavedra*

El plátano (*Musa acuminata x Musa balbisiana*) es uno de los cultivos de importancia alimentaria para muchos países de Centroamérica y el Caribe. Entre las plagas más importantes que reducen la vida útil y los rendimientos del cultivo se encuentran los nemátodos. El uso de nematicidas y el mondado de la semilla son las formas más usadas de control. Sin embargo, el uso de agroquímicos es cada vez motivo de más controversias por los efectos adversos a la salud y al medio ambiente. El presente trabajo tiene como propósito evaluar en microparcelas el efecto del asocio de cuatro leguminosas de cobertura sobre nemátodos que atacan el plátano. Las leguminosas evaluadas incluyeron *Mucuna deeringiana*, *Canavalia ensiformis*, *Dolichos lablab* y *Crotalaria juncea*. En cada microparcelas se sembró la leguminosa junto al plátano incorporando en cada kuna de ellas 50g de raíces de plátano procedentes de un campo comercial con alta incidencia de nemátodos. El asocio de leguminosas con plátano redujo la población de *Meloidogyne incognita* en suelo. *Mucuna* y *canavalia* mostraron mayores reducciones del nemátodo en raíces de plátano y suelo. La población de *Radopholus similis* se incrementó en todos los tratamientos, sin embargo, el efecto mostrado por *canavalia* y *mucuna* sobre el nemátodos de vida libre en el suelo. *Mucuna* superó significativamente ($p < 0.05$) al resto de los tratamientos en el porcentaje de raíces funcionales encontradas en plátano. Ninguno de los nematodos del platanero invadió las raíces de *mucuna*. Por el contrario, se observó que en *dolichos*, *crotalaria* y *canavalia* las raíces fueron parasitadas por *M. incognita* y *R. similis*. Este comportamiento de las leguminosas hacia los nematodos nos hace suponer que existen ciertas sustancias en las raíces que tienen propiedades contra nemátodos. Nuestro resultado evidencia la posibilidad de utilizar leguminosas de cobertura en asocio con plátano para reducir el daño por nemátodos sin incurrir en el uso excesivo de plaguicidas.

*D. Saavedra, MSc. Especialista Regional MIP Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Email: D. Saavedra@ hotmail.com

Control Biológico de Enfermedades de Manzana en Postcosecha

G. Quezada*, V. Gerreto, J. Molina y J. Soto

La fruta del manzano es afectada por enfermedades fungosas en postcosecha. Estas se han controlado tradicionalmente con fungicidas; debido a que éstos causan riesgos a la salud e inducen resistencia en los patógenos, se estudiaron las levaduras como agentes de control biológico, con base en los antecedentes que confirman que estas son efectivas contra el el moho azul (*Penicillium* sp.) y el moho gris (*Botrytis cinerea*). El estudio se realizó en Cuauhtémoc, Chihuahua, México, durante 1995 y 1996. El fruto se inoculó con res levaduras epífitas (1×10^8 conidios/mL), en una herida provocada, 30 minutos después se aplicó el hongo *Penicillium* sp. (1×10^5 conidios/mL) o *Botrytis cinerea* en la fruta, posteriormente se almacenó por 5 meses a 0° C. A los cinco

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

meses de almacenamiento incidencia de la enfermedad se redujo del 100 al 72% para *Penicillium* sp. Con la levadura Guimeel, y de 100 a 68% para *B. Cinerea* con la levadura Samej. El pH, sólidos solubles y consistencia de la fruta no cambiaron con la aplicación de las levaduras. Los tratamientos con levaduras son igual o más efectivos para reducir enfermedades que el fungicida, además de no alterar el comportamiento fisiológico de la fruta. Nombres triviales.

*Gabriela Avila Quezada. MC. Co. Postgraduados. Instituto Fitosanidad. Km. 36.5 Carr. México- Texcoco. Montecillo, Edo. De México. C.P. 56230. FaxÑ (595) 1-02-20 E-mail quezada @ colpos.colpos.mx

Evaluación de Densidades de Siembra en el Cultivo de Piña (*Anana comossus*) cv. Cayena Lisa.

H. López y A. Guido Miranda*

En Nicaragua, los productores siembran piña (*Anana comossus*) a densidades que varían de 25,000 a 30,000 plantas ha⁻¹, ocasionando una baja producción (50 ton ha⁻¹). En vista de esta situación se condujo un experimento, el cual se llevó a efecto de Julio 97 a Diciembre 98, en el Centro Experimental Campos Azules, ubicado en Masatepe, Nicaragua, en las coordenadas 11°55' latitud norte y 86°09' longitud oeste a 480 msnm, con suelos francos, moderadamente profundos bien drenados y con pH de 5.7. La precipitación promedio anuales de 1400 mm y la temperatura varía entre 24 y 28°C. Se evaluaron cuatro distancias de siembra en donde se obtuvieron 40,000, 44,400, 49,300 y 51,300 plantas ha⁻¹. El objetivo fue determinar la influencia de la densidad de siembra en el rendimiento y calidad del fruto. Se utilizó el diseño experimental de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y cuatro tratamientos, el área del experimento fue de 500 m². La unidad experimental estuvo compuesta por tres dobles hileras de cinco metros de largo, siendo el área útil la doble hilera central. Los resultados obtenidos reflejan diferencias significativas en las variables, peso, longitud, diámetro del fruto, número de hojas por planta a los 8 meses después de siembra. La mayor longitud y diámetro del fruto se obtuvo con la densidad de 40,000 plantas ha⁻¹, con 16.25 y 12.5 cm, respectivamente; así como el mayor número de hojas por planta (45); el rendimiento obtenido fue de 78,80 ton ha⁻¹. Con la densidad de 51,300 plantas ha⁻¹, se reportó 70.28 ton ha⁻¹, con peso promedio del fruto de 1.97 y 1.60 kg, respectivamente.

*Humberto López. Investigador Regional, Programa Nacional de Cultivos Diversos. **Alfonso Guido Miranda, Especialista Regional, Programa Nacional de Cultivos Diversos. INTA ZONA A-2. Nicaragua.

Evaluación de Fungicidas para Prevenir Enfermedades en el Cultivo de Jengibre, (*Zingiber officinalis*).

M. Dávila*

El cultivo de jengibre (*Zingiber officinales*) es de gran importancia entre las familias productoras del Atlántico Sur, Región de Trópico Húmedo de Nicaragua, por ser sus rizomas un producto no tradicional de exportación. Con la ampliación de nuevas áreas, enfermedades potenciales han alcanzado alto nivel de virulencia, causando daños severos en las plantaciones por no disponer de un método de control efectivo. Con el objetivo de diseñar un modelo de fitoprotección de fácil adopción por pequeños y medianos productores, se realizó un trabajo de investigación, en una plantación comercial de jengibre, ubicada en terrenos del Centro Experimental "El Recreo", en el que se evaluaron cuatro fungicidas, utilizando una dosis normal y una dosis alta. El arreglo de campo fue en diseño BCA con cuatro repeticiones. Las aplicaciones de los productores se iniciaron de manera preventiva 45 días después de la germinación. El análisis estadístico se utilizó el sistema computarizado "SAS". El rendimiento total de rizomas/manzana mostró un efecto significativo con un coeficiente de variación de 34.99%. Se utilizó la prueba de rangos múltiples de Duncan, que ubicó el tratamiento donde se aplicó Dithane M-45 en dosis baja de 5g/l, como la de mayor rendimiento y mejor protección, con un porcentaje de daño del 5,89%. Para la variables de rizomas con calidad exportable, se encontró también que en la parcela que se aplicó el mismo tratamiento, produjo los mejores rendimientos por manzana. De acuerdo a los resultados obtenidos, se recomienda aplicar Dithane M-45, de manera preventiva en dosis de 5-10 g por litro de agua, iniciando las aplicaciones de 45 días después de la germinación. El costo de producción de una manzana se aumenta en US\$10.00 (Diez dólares) por cada aplicación.

*Manuel Dávila Villegas, Director del Centro Experimental "El Recreo". Programa Nacional Cultivos Diversos
Telefax: (505) 233-1688. Emai: intacnia@tmx.com.ni

Fertirriego en Aguacate (*persea americana* Mill.) cv. Hass. ii: Contenido Nutricional y Calidad del Fruto

Guillermo Castillo C*

El aguacate en México, presenta problemas que limitan su producción, como: deficiencias nutrimentales, inadecuado suministro de agua, deficiente manejo de podas, daños de plagas, enfermedades en pre y postcosecha (Morales y Viales, 1994). El objetivo del presente trabajo fue estudiar el efecto del fertirriego con diferentes métodos de riego y fórmulas de fertilización, en el estado nutrimental del árbol y fruto, y calidad del fruto de aguacate 'Hass' para el mercado de exportación. El trabajo se realizó en Uruapan, estado de Michoacán, México, con la participación directa de productores de aguacate de la comunidad indígena de Nuevo San Juan Parangaricutiro. En el experimento ambos factores se estudiaron a tres niveles: fertirriego por goteo superficial, subterráneo y por microaspersión; 200-300-100 y 300-200-200 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, de acuerdo al factorial completo 3²; adicionalmente se incluyó un tratamiento testigo que consistió en la práctica tradicional del productor. Se realizaron muestreos en las hojas maduras del flujo de crecimiento de primavera-98, con seis meses de edad. Para el muestreo de calidad, se tomaron al azar 4 frutos por parcela útil y 16 por tratamiento, con un total de 160 frutos en experimento. El tratamiento riego por microaspersión (R3) superó en concentración de N en el fruto a los tratamientos con fertirriego por goteo superficial (R1) y fertirriego por goteo subterráneo (R2). Los tratamientos que mejor respondieron a la concentración de P en las hojas fueron, fertirriego por goteo superficial más 300-200-200 y fertirriego por goteo subterráneo más 200-300-100 con valores de 0.14% y 0.13%, respectivamente. El tratamiento riego por microaspersión más 300-200-200, obtuvo la mayor concentración de P en el fruto (0.22%) La concentración de Ca en las hojas en el tratamiento con fertirriego por microaspersión fue estadísticamente superior al fertirriego por goteo superficial y subterráneo (1.07%, 0.90% y 0.89%, respectivamente). Los tratamientos con fertirriego por goteo superficial más 300-300-100 fueron los que obtuvieron la mayor concentración de B en las hojas. El Mn y el Zn presentaron una ligera tendencia de relación entre la concentración en las hojas con respecto a la del fruto. Los tratamientos no afectaron la maduración de los frutos en cuanto al tiempo requerido para alcanzar la madurez de consumo, firmeza, peso del fruto y pérdidas de en el color. Para precisar sobre estas tendencias es necesario continuar el estudio por dos ciclos consecutivos, lo cual permitirá determinar el potencial real de los tratamientos.

*Guillermo Castillo. * Director Centro Experimental Campos Azules INTA

MESA DE LEGUMINOSAS

Genotipos de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) Adaptados a Suelos Tropicales y Eficientes en el Uso de Nutrientes

Idupulapati M. Rao^{*}, Shree P. Singh^{}, Jaumer Ricaurte^{*}, Henry Terán^{*}**

La baja disponibilidad de fósforo (P) y nitrógeno (N), la toxicidad de aluminio (Al) y manganeso (Mn), asociado con un bajo pH del suelo, son las principales limitantes de fertilidad del suelo en la producción de frijol en el trópico y sub-trópico. Las diferencias genotípicas en rendimiento de semilla en frijol común, cultivado en suelos ácidos de baja fertilidad, podrían relacionarse con diferencias en la tolerancia a Al, diferencias en la absorción y uso de nutrientes para el transporte de fotoasimilados en el desarrollo de la semilla. En campos de CIAT en Quilichao (suelo con toxicidad de Al) y Popayán (suelo deficiente en P y en micronutrientes), Colombia, se realizaron estudios para identificar genotipos de frijol común tolerantes a Al y eficientes en el uso de nutrientes. En Quilichao y Popayán, se evaluaron 20 genotipos para identificar atributos de la planta, que indican la adaptación a condiciones de suelos ácidos e infértiles. Se aplicaron dos niveles de insumo fertilizante: alto insumo fertilizante (AIF) y cero (CIF). En Quilichao, entre los 20 genotipos evaluados, tres líneas mejoradas –A 774, VAX 1 y FEB 190– fueron sobresalientes (1) en adaptación a condiciones edáficas de toxicidad de Al y (2) en la respuesta al tratamiento de AIF. En Popayán, seis genotipos –G 3513, G 21212, BAT 477, G 18479, VAX 1 y ARA 14– fueron sobresalientes en adaptación al bajo suministro de P y micronutrientes. Los resultados de estos estudios de campo indican que es posible mejorar la tolerancia a Al y la eficiencia de uso de nutrientes en frijol común.

^{*}Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), Aptdo. Aéreo 6713, Cali, Colombia. Tel. (57-2) 445-0000 – Fax: (57-2) 445-0073, E-mail: i.rao@cglar.org

^{**}University of Idaho, Research & Extension Center, 3793 North 3600 East, Kimberly, ID 83341-5076, USA. Tel. 208-423-6609 – Fax: 208-423-6559, E-mail: singh@kimberly.uidaho.edu

Evaluación de 16 Cultivares de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Nueve Localidades de Costa Rica Durante el ciclo 1997-1998.

A. Morales^{*}, J. C. Hernández^{*}, C. Cordero^{*}, D. Meneses^{*}, S. Fernández^{*}

Ensayos nacionales de adaptación y rendimiento (ENAR) conformados por 16 genotipos de frijol de grano rojo y negro, pequeño, fueron establecidos en diferentes ambientes. El estudio se desarrolló en las épocas de mayo, octubre y diciembre, en las localidades de: Veracruz, Concepción, Chánguena, y Sabana de la Región Brunca; Estero y La Legua de la Región Central; y Tujankir, Los Chiles y La Vega, de la Región Huetar Norte. Los cultivares evaluados fueron los siguientes: ICTA JU 95-91, ICTA JU 95-42, y UCR 55 de grano negro, y SRC 1-12-1, UCR 54, UCR 19, DOR 483, DOR 802 DOR 576, MD 23-24, MD 23-19 y MD 30-97 de grano rojo. Además, los testigos nacionales y regionales para ambos colores de grano. Estos materiales proceden principalmente de los ensayos ECAR y del Programa Nacional de Frijol. Fue realizado un análisis conjunto de los resultados por medio de un diseño de bloques completos al azar con un arreglo en parcelas divididas, donde la parcela grande fue la localidad y la subparcela los cultivares. El análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas para la variable rendimiento en relación con los factores variedad y localidad, y la interacción variedad x localidad. La localidad donde se obtuvo la mayor producción promedio fue Concepción de Buenos Aires en la siembra de mayo, con 1524 kg/ha, seguida por La Legua de Puriscal, también sembrado en mayo y La Vega de San Carlos, en la siembra de diciembre, con rendimientos de 1328 y 1238 kg/ha, respectivamente. El cultivar que mostró el mayor rendimiento promedio fue ICTA JU 95-91 (1088 kg/ha) no difiriendo estadísticamente de MD30-19, UCR 55, MD 23-24 y los testigos locales de grano negro. ICTA JU 95-42 fue el cultivar de menor rendimiento.

^{*}A. Morales, J. Hernández, C. Cordero, D. Meneses y S. Fernández. Dirección de Investigaciones Agrícolas, Ministerio de Agricultura y Ganadería, San José, Costa Rica. Apdo 10094-1000. Tel/fax 231-4764.

Avances en el Mejoramiento de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con Resistencia Múltiple a Factores Bióticos en Costa Rica.

C.M. Araya*, R. Araya**

En Costa Rica se evaluaron durante 1997 y 1998 líneas de frijol por su resistencia a diferentes patógenos. Los materiales fueron evaluados en el cantón de Puriscal (1017 msnm) en la provincia de San José, y en la Estación Experimental Fabio Baudrit (840 msnm). En ambas localidades, antes de la siembra la semilla se inoculó con *Rhizobium* (1kg/46kg) y no se utilizaron otros fertilizantes o plaguicidas durante el ciclo del cultivo. El germoplasma evaluado pertenecía a los viveros VIPADOGEN y CORE, ambos del CIAT, y al programa de hibridación y selección de Costa Rica. El VIPADOGEN estuvo formado por 74 líneas incluyendo fuentes de resistencia a antracnosis (*Colletotrichum lindemuthianum*), mancha angular (*Phaeoisariopsis griseola*), baja fertilidad y sequía. Del total de materiales, en Puriscal 16 líneas mostraron resistencia a antracnosis, siete a mancha angular y 17 resistencia combinada a ambos patógenos. Por el contrario, en la Estación Experimental la mayoría de los materiales mostraron resistencia a la población de *C. lindemuthianum* y no se observó resistencia a mancha angular. Las condiciones ambientales prevalentes en ambas regiones influyeron en la reacción de los materiales a la población de los patógenos. El CORE para antracnosis consistió de 119 líneas; de éstas, 80 mantuvieron su resistencia a antracnosis y 23 a las dos enfermedades. No se detectó resistencia a mancha angular en este vivero. Por su parte, del CORE para mancha angular (22 líneas) dos presentaron resistencia a antracnosis, 12 mantuvieron su resistencia a mancha angular y solo cuatro combianron ambas resistencias. Nueve líneas provenientes de otros programas mostraron también resistencia a ambos patógenos. No se encontró ningún material con resistencia a mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris*). Estas fuentes de resistencia pueden ser utilizadas en programas de hibridación para incorporar simultáneamente resistencia a algunas enfermedades y tolerancia a otros factores abióticos.

*C. Araya, Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional. Ap. 86-3000, Heredia, Costa Rica. E-mail caraya@una.ac.cr. **Rodolfo Araya, Estación Experimental Fabio Baudrit, Universidad de Costa Rica. E-mail pccmca@sol.racsa.co.cr

Reacción de las Líneas de Frijol Común VAX 4, VAX 5 y VAX 6 Derivadas de Cruzas Interespecífica y Piramidación de Genes a 20 aislamientos de *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* de Diferente Origen Geográfico.

C Jara, G Mahuku, H Terán, S.P Singh.

La Bacteriosis común causada por *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (Xcp) es la enfermedad bacteriana del frijol (*P. vulgaris*) más ampliamente distribuida. Las pérdidas en rendimiento son superiores al de 40 % debido al uso de semilla contaminada. Se ha encontrado reacción diferencial de genotipos de frijol común (Schuster 1973) y tepary *P. acutifolius* (Zaiter et al 1989). Nuestro objetivo es informar de la reacción de las líneas VAX 4, 5 y VAX 6, provenientes de cruzas interespecíficas de *P. vulgaris* x *P. acutifolius*, a 20 aislamientos de Xcp. Ocho plantas de cada línea VAX y de BAT 41 (testigo susceptible) se sembraron en invernadero, para cada aislamiento. La inoculación se realizó sobre la primera hoja trifoliada a los 17 días después de la siembra con 20 diferentes aislamientos de Xcp, mediante cuchilla, a una concentración aproximada de 5×10^7 ufc/ml. Las evaluaciones fueron a los 15 y 20 días después de la inoculación, utilizando una escala de 1 a 9 (1= sin síntomas visibles; 9= severamente afectada.). Los datos muestran que no hubo compatibilidad entre los aislamientos de Xcp y los genotipos de frijol provenientes de las cruzas interespecíficas pero sí con el testigo susceptible. Además y en contraste con inforine de zonas templadas, no se encontró reacción diferencial de los genotipos de frijol a los aislamientos de Xcp de diverso origen. Sin embargo, sería valioso llevar a cabo estudios comparativos usando una amplia gama de genotipos de frijol y aislamiento de Xcp para aclarar el dilema de la variación patogénica de Xcp.

*Carlos Jara. Frijol patología CIAT. A.A. 6713 Cali. Colombia

Dos Ciclos de Selección Recurrente para Rendimiento en Frijol Común.

H. Terán* y S. P. Singh**

Entre las leguminosas comestibles el frijol común, *Phaseolus vulgaris* L. es la tercera más importante después de la soya, *Glycine max* L. y el maní, *Arachis hypogaea* L. Es una importante fuente de calorías, proteínas y minerales, especialmente para los habitantes de los pueblos pobres de África y América Latina. El rendimiento del frijol puede ser mejorado explotando la variabilidad genética disponible en los acervos genéticos y en las diferentes razas de los cultivares. Los objetivos de este estudio fueron (i) comparar las ganancias en rendimiento obtenidas a través de dos ciclos de selección recurrente basados en pruebas sobre familias S_1 en dos tipos de poblaciones [interracial Mesoamerica (MA) y inter-pool de genes Andino x Mesoamerica (AMA)] y (ii) estimar la varianza genética, heredabilidad y ganancia esperada de la selección. La población MA estaba formada por 11 padres de raza Mesoamerica, tres de Jalisco y dos de Raza Durango. La población AMA tenía seis padres de raza Mesoamerica, uno de Jalisco, cinco de Nueva granada (Andinos) y dos de raza Chile (Andinos). Del ciclo inicial (C_0) de cada población se evaluaron 45 familias S_2 en tres localidades en Colombia en 1992, para seleccionar las 10 familias más rendidoras para ser entrecruzadas en forma dialélica (excluyendo recíprocas) y generar 45 familias S_1 para el ciclo 1 (C_1). De igual manera las 45 familias S_1 del Ciclo 1 y ciclo 2 fueron evaluados en 1993 y 1995 respectivamente. Las 10 familias más rendidoras seleccionadas en C_0 , C_1 y C_2 y un masal de todas las 45 familias S_1 de cada uno de los tres ciclos fueron evaluadas en tres localidades en 1997. Se evaluó rendimiento (Kg/ha), peso de 100 semillas y días a madurez. La varianza genética entre las 45 familias S_1 en C_1 y C_2 fue más grande en la población AMA que en la MA, disminuyendo de C_1 a C_2 en MA y aumentando AMA. La heredabilidad para el rendimiento estuvo entre 0.31 a 0.46, para el peso de 100 semillas entre 0.75 a 0.86 y para días a madurez entre 0.50 a 0.81. La ganancia esperada de la selección para el rendimiento fue baja (3-4%) en C_2 comparada con C_1 (7.9 - 13.2%). Los promedios de rendimiento de C_0 , C_1 y C_2 de la población MA fueron significativamente más altos ($P < 0.05$) que los de AMA. El promedio del ciclo 2 para ambas poblaciones excedió significativamente al del C_1 y C_0 . El promedio de la ganancia en rendimiento por ciclo de selección fue del 15%. Tales resultados justifican el uso de selección recurrente en poblaciones interracial e inter-pool de genes.

* Henry Terán, CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia; ** Shree Singh, University of Idaho, Kimberley, Idaho, USA
Email: h.teran@cgiar.org. Email: singh@kimberly.uidaho.edu

Índices de Selección para los Frijoles del Tipo de Grano Caribeño

R. Salinas Perez*

En el último lustro se han introducido al Programa de Mejoramiento Genético de frijol del C.E. Valle del Fuerte, un sin número de accesiones de germoplasma, provenientes de Programas Nacionales de la Región Caribeña, cuyos tipos de grano son similares a los cultivados en el Noroeste de México. Por su valor como recurso fitogenético para el programa de mejoramiento local se realizó la caracterización de parte de este cúmulo de materiales, para conocer sus características agronómicas. En este trabajo se evaluaron 25 materiales de forma arriñonada (Kidney), 40 líneas de varios colores (Azufrado, Canarias, Bayos) y un grupo de Pintos Moteados (52 líneas). Las variables consideradas en los experimentos fueron las relacionadas con la fenología de la planta, reacción a enfermedades, componentes de rendimiento y rendimiento de kg/ha. Los materiales se evaluaron bajo un diseño de bloques al azar y tres repeticiones por grupo. Los análisis indicaron diferencias estadísticas, siendo los mejores para los arriñonados las líneas Mo90-91-2272, 2264 y 2201, así como 9249-23 y colectas del país, con rendimientos de 3250 a 2625 kg/ha, superando a los testigos Cacahuete-2, Barriles y Montcalm. En estos se observó una correlación negativa entre tamaño de grano y rendimiento. En colores sobresalieron: Can-125, Can-127, Can-105 y Can-110, con rendimientos de 3450 a 3000 kg/ha, los que mostraron una correlación positiva entre el número de granos/vaina y el rendimiento. En el grupo moteado 177 materiales superaron los 3000 kg/ha, encontrándose correlación positiva en el número de vainas/planta y rendimiento. Se discuten por tipo de grano, hábito de crecimiento y ciclo vegetativo, las proporciones de los componentes de rendimiento, los caracteres compensarios que intervienen.

*R. Salinas. M.C. Investigador del Programa de FRIJOL CEVF-CIRNO-INIFAP. Apartado Postal No. 342 Los Mochis, Sin. México.

Evaluación de 9 Poblaciones Segregantes de Frijol por su Reacción al Virus del Mosaico Dorado

***N. Escoto, **Samuel Quan**

Uno de los principales factores limitantes del cultivo de frijol en el país, es el causado por el Virus del Mosaico Dorado transmitido por la mosca blanca, considerado como el vector más importante de la enfermedad y es para el mejoramiento genético del cultivo el primer tamis a considerar para avanzar los genótipos en proceso de mejora, es con esa intención que un juego de 9 poblaciones segregantes de grano rojo F2 y F3 provenientes del CIAT y generadas de un proceso de mejoramiento de cruza múltiple, fueron evaluadas en ciclo de primera de 1998 en la estación experimental Playitas en Comayagua, con el objeto de evaluar su comportamiento y reacción al virus del mosaico dorado. El compuesto masal de cada población fue sembrada espaciado en forma alterna con un testigo susceptible (Charrano) y un tolerante (DOR 364), el ensayo fue protegido contra crisomélidos a fin de evitar un posible ataque del virus del mosaico severo. En las etapas de prefloración y llenado de vaina se evaluó con ayuda de la escala los daños de severidad de mosaico Dorado. Los resultados obtenidos permitieron dar valores de 9 para el testigo susceptible y un rango de 5 a 7 grados en las poblaciones, sin embargo las poblaciones MR 12819, 12820, 12826, 12746, 12747 y 12751 mostraron mejor respuesta al daño del VMDF, pero en general se lograron hacer un total de 55 selecciones individuales que actualmente están en proceso de aumento a fin de avanzarlas para posteriormente evaluarlas en otros ambientes y para otros factores limitantes del cultivo, dichas selecciones además de poseer un nivel adecuado de tolerancia al VMDF también incluyen caracteres como precocidad, carga y color de grano.

*N. Escoto, Jefe Programa Nacional de Frijol, DICTA. **Samuel Quan, Asistente de Investigación Programa de Frijol, DICTA. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Tel.: (504) 239-1046, Fax (504) 232-6352. Email: gtldicta@adnhcn.org.hn

Mejoramiento Genético para Tolerancia al Calor y Mosaico Dorado en Frijol Común

Juan Carlos Rosas, Aracely Castro y Carlos Atilio Pérez*

La adaptación del cultivo de frijol a condiciones bajas tropicales es limitada por su pobre tolerancia a las altas temperaturas nocturnas predominantes en estas regiones. El estrés causado por el excesivo calor produce aborto de flores y vainas, y afecta el llenado del grano, resultando en rendimientos muy bajos en las variedades tradicionales (sensibles). Esto explica la concentración de las siembras de frijol a mayores altitudes o en épocas de temperaturas moderadas. Para la producción comercial de frijol en zonas bajas tropicales, se requiere adicionalmente que las variedades tengan buena resistencia a mosaico dorado (VMDF), ya que estas condiciones favorecen la proliferación del vector (mosca blanca) y el virus. Entre 1993-96 se identificaron fuentes de germoplasma de frijol tolerante a altas temperaturas mediante la evaluación de germoplasma y líneas mejoradas en Nacaome (50msnm), región Sur de Honduras. La tolerancia al calor de los mejores genotipos fue confirmada en Geneva, Nueva York, EE.UU., bajo invernadero con temperatura controlada (35/27 °C día/noche). Posteriormente, se realizaron cruzamientos para desarrollar líneas de grano rojo-pequeño tolerantes al calor y resistentes a otros factores limitantes. Las poblaciones segregantes fueron evaluadas por caracteres múltiples incluyendo VMDF, bacteriosis, baja fertilidad, roya, valor agronómico y valor comercial del grano. En 1998, 217 líneas F6 y F7 fueron evaluadas en el distrito de riego Lempa-Acahuapa (20 msnm), región Pacífica de El Salvador, identificándose líneas avanzadas con tolerancia a altas temperaturas y VMDF, buena arquitectura y grano de valor comercial; la variedad criolla Rojo de Seda (testigo) no registró rendimiento.

J.C. Rosas y A. Castro, Programa de Frijol, Zamorano A.P. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras. Teléfonos: (504) 776-6140/50. C.A. Pérez, Programa de Frijol, CENTA. Apartado 885 San Salvador, El Salvador Teléfono: (503) 338-4266

Evaluación de Resistencia al Virus del Mosaico Dorado (V.M.D.), de 16 Cultivares Nativos de Frijol (Phaseolus Vulgaris L.), bajo Condiciones de La Granja Zahorí, Cuyotenango, Suchitepéquez

J.C Soso, R. Alarcón, M. Otoy y E. España

Los 16 cultivares nativos utilizados provinieron del Banco de Germoplasma del Proyecto Frijol del CUNSUROCC-DIGI. Bajo condiciones de campo, los tratamientos fueron distribuidos utilizando un diseño de Bloques al Azar con 17 tratamientos (incluyendo un testigo) y tres repeticiones. Se llevaron a cabo tres lecturas, para determinar la incidencia del

V.M.D., la primera a 20 días después de la germinación (ddg), las siguientes a intervalos de 20 días cada una, después de la primera, hasta los 60 días. Para determinar la resistencia, tolerancia o susceptibilidad al V.M.D. de los tratamientos evaluados se utilizó la escala para evaluación de enfermedades virales propuesta por Schoonhoven y Pastor Corrales (1987). A los 20 ddg el único cultivar que no presentó incidencia del V.M.D. fue SUC-53, por lo cual se consideró como Resistente en un nivel uno, al ataque del virus en este periodo de tiempo; el resto de los cultivares evaluados presentó una incidencia entre 1-25% considerados también como resistentes en un nivel dos y tres. El porcentaje de incidencia del V.M.D. se incrementó a los 40 ddg. En este periodo los cultivares considerados como Resistentes en nivel dos fueron: SUC-72 y SUC-47; en un nivel tres se encontraron SUC-53, REU-24, QUE-41, REU-9; seguidamente se ubicaron el resto de los cultivares incluyendo al testigo, la variedad comercial Santa Gertrudis, en niveles cuatro y cinco, catalogados como Tolerantes al ataque del V.M.D. Estadísticamente a 60 ddg, se determinó de que los mejores cultivares en cuanto a menor incidencia del V.M.D. catalogados como Tolerantes fueron: en un nivel cuatro SUC-53, el testigo y SUC-72. En el nivel cinco se encontraron los cultivares QUE-19, QUE-35 y REU-26. En el nivel seis se encontraron REU-24, QUE-32, SUC-47, REU-13, SUC-56 y SUC-61. Finalmente, basados en los rendimientos (Kg/Ha) y los porcentajes de incidencia de cada cultivar evaluado se determinó que los mejores cultivares nativos de frijol de la región Sur Occidental fueron: QUE-35, REU-24, SUC-53, QUE-19, SUC-72, REU-9 y SM-32 considerándola que se trata de una variedad rendidora, recomendándola para la región.

Juan Carlos Sosof, Ing. Agr. M. Sc. Reynaldo Alacón Noguera, Ing. Agr. M.A. Mynor Raúl Oztzy Rosales, Ing. Agr. Erick Alexander España Miranda, Investigadores DIGI-CUNSUROC. Centro Universitario de Sur Occidente. Mazatenango, Suchitépéquez, Guatemala, C.A..
Tel: (502) 872-2422, Fax: (502) 872-2423.

El Uso de Marcadores Moleculares en la Selección de Líneas de Frijol Resistentes al Mosaico Dorado y Mosaico Común

J.C. Angel S., J.S. Beaver* y J.D. Kelly

El mosaico dorado (VMD) y mosaico común (VMC) del frijol son enfermedades virales importantes en Centroamérica y el Caribe. El programa de mejoramiento de frijol de la Universidad de Puerto Rico tiene como meta el desarrollo de líneas rojo pequeño que combinen el gen recesivo *bgm-1* para resistencia al VMD con el gen recesivo *bc-3* para resistencia al VMC. Además, el programa pretende eliminar el gen dominante *I* que está relacionado con susceptibilidad al mosaico severo del frijol (VMS). Se utilizó una población derivada del cruce 'Tío Canela 75'/PR9457-107 porque se esperaba segregación para los tres genes. Durante el verano de 1997, líneas F₆ de la población fueron evaluadas en el campo para resistencia al VMD. Un total de 38 líneas F₇ fueron seleccionadas y sembradas en el invernadero. Se les extrajo el ADN de estas líneas y se amplificaron para detectar el gen *I* utilizando el marcador SCAR SW 13 y para identificar la presencia del gen *bgm-1* utilizando el marcador SCAR R-2. Un total de 25 líneas tuvieron el marcador molecular para la presencia del gen recesivo *bgm-1* para VMD y el marcador molecular para ausencia del gen dominante *I*. La resistencia al VDM de líneas fue confirmada utilizando la técnica de inoculación en el invernadero. La presencia del gen *bc-3* fue confirmada en la Universidad del Estado de Michigan utilizando inoculaciones mecánicas con la cepa NL3 del VMC. Se pretende enviar semilla de las líneas seleccionadas a El Salvador para determinar su comportamiento bajo presión del VMS.

James S. Beaver. Departamento de Agronomía y Suelos. Universidad de Puerto Rico. P.O. Box 9030. Mayaguez, PR 00681-9030. Tel. (787)-265-0220. Email: j_beaver@rumac.upr.clu.edu

Marcaje de Genes para Rendimiento en Condiciones de Alto y bajo Fósforo en la Accesión de Frijol G21212

Steve Beebe, Alejandro Velasco, y Fabio Pedraza

Capacidad de rendimiento es un caracter que es necesario para mantener la competitividad del cultivo de frijol en relación a otros cultivos y en el mercado internacional. Además, la capacidad de rendimiento es seriamente limitada por la deficiencia de fósforo (P) en muchos suelos tropicales. Así que estos dos problemas son estrechamente ligados. En una evaluación amplia de variedades criollas, se identificó la accesión G21212 como tolerante al bajo P. El G21212 es de origen colombiano, de grano negro pequeño, y es altamente eficiente en el uso de P en la producción de grano. Por otro lado la línea BAT 881 rinde poco en condiciones de bajo P, aunque produce mucha biomasa. Se

realizó un cruzamiento entre estos dos materiales y la población fue avanzada hasta F5 por descendencia de semillas únicas, después del cual fueron creadas líneas recombinantes. Un total de 95 líneas fueron sembradas en tres ensayos, dos en alto P y uno en bajo P en Darién, Colombia (1400 msnm, 20°C temperatura promedio). En bajo P el G21212 fue entre los más rendidores, superando al testigo Carioca por 20-40%. La población de (BAT 881 x G21212) fue analizada con marcadores RAPD, los cuales fueron sometidos a un análisis de QTL. Varios QTL de importancia fueron identificados, algunos de los cuales se expresaron en alto P y algunos en las dos condiciones. Esta población tiene la potencial de combinar alta producción de biomasa con alto índice de cosecha. Se debe analizar estos QTL en detalle para saber a cual de los dos procesos cada uno está contribuyendo, y hasta que punto se puede combinarlos para aumentar la capacidad de rendimiento.

Steve Beebe, Fitomejorador; Alejandro Velasco, Joven-investigador (COLCIENCIAS); Fabio Pedraza, asistente de investigación; CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. email: s.beebe@cgiar.org y f.pedraza@cgiar.org

Evaluación Multilocacional de los Viveros Internacionales IBYAN de Frijol Negro y Rojo Pequeño con el Programa SEORET

Steve Beebe, Myriam Cristina Duque¹, Eloina Mesa²

El Ensayo Internacional de Rendimiento y Adaptación del Frijol (IBYAN) fue sembrado por más que quince años. Los datos acumulados fueron sometidos a un análisis estadístico con el programa SEORET que fue desarrollado en la Universidad de Queensland, Australia para clasificar ambientes según la respuesta de los genotipos. El análisis fue aplicado a los ensayos de frijol rojo y negro donde un sitio fue sembrado con por lo menos 5 ensayos, y con genotipos que figuraron en por lo menos 3 ambientes. Resultados indican que en Centroamérica, el efecto más fuerte para rojos es el de época (primera vs postrera y opante). Sin embargo, Danli, Honduras agrupa aparte de otros ambientes al punto que en Danli el efecto de sitio es mayor que el efecto de época. Zamorano, que queda cerca de Danli, parece ser en una zona de transición: a veces agrupa con Danli y a veces no. Sitios que no asemejan a otros son: Alquizar, Cuba; Alajuela, Costa Rica en primera; y La Libertad, El Salvador. Una estrategia de ensayos regionales de rojos debe muestrear las épocas de primera y postrera en un número limitado de sitios, más Danli y los ambientes que no agrupan con otros si estos siguen siendo importantes. Entre las estaciones experimentales del CIAT, Colombia, el sitio de Popayan en dos épocas agrupa con Danli, y Palmira en segunda agrupa con la época de primera en varios sitios. Con los negros, hay pocos sitios donde el IBYAN fue sembrado en primera pero hay una discriminación más clara que en los rojos entre postrera y opante. Los sitios de Palmira y Popayan son más relevantes para las siembras de los negros en opante que en otras épocas.

¹ S. Beebe, Fitomejorador, y M. C. Duque, estadística. CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. ² E. Mesa, estadística, Universidad del Valle, Cali, Colombia. Email: s.beebe@cgiar.org y m.duque@cgiar.org

Depuración Varietal en Frijol, por Resistencia al Picudo del Ejote *Apion godmani* Wagner

R. Garza*

En los estudios de herencia sobre la resistencia a picudo del ejote. *Apion godmani* Wagner, se han observado algunas respuestas inconsistentes de esta resistencia, en progenies segregantes de algunas cruces, por lo que se consideró importante realizar una depuración, por resistencia a este insecto, en los progenitores que se seleccionaron por esta característica. Esta depuración se inició durante el ciclo 1995, en la localidad de Santa Lucía de Prias, Méx., con 13 genotipos, Amarillo-153, Amarillo-154, Amarillo-155, Amarillo-169, J-117, Negro-150, Pinto-168, Pinto-Textoco, México-332, Puebla-36, De Celaya, Hidalgo-58 e Hidalgo-84, en los cuales se seleccionaron entre 24 a 25 plantas que tuvieran buena carga de vainas y bajos porcentajes de grano dañado por picudo del ejote. Durante 1996 se inició otro proceso de depuración en 56 genotipos, donde se seleccionaron 13 para continuar esta depuración. En los experimentos se incluyeron tres testigos susceptibles Canario-107, Jamapa y Zacatecas-45 como un parámetro de comparación con los genotipos en estudio. Como producto de los resultados obtenidos a través de estos años, en 1998 se cuenta con un total de 208 familias seleccionadas, de 24 genotipos de frijol, depuradas por su resistencia al picudo del ejote. Durante este proceso se eliminaron las familias de varios genotipos, como De Celaya y Ver-8 por su alta susceptibilidad al picudo del ejote, bajo las condiciones de la localidad de San Lucía de Prias, Méx.

*Ramón Garza García. Programa de Entomología-Frijol. INIFAP-CEVAMEX. Apdo. Postal No.10, Chapingo, Méx. México

Evaluación del Vivero de Fuentes de Resistencia (Vifure) en el Altiplano Mexicano

R. Garza*

Durante los ciclos primavera verano 1997 y 1998 se evaluaron 152 genotipos de frijol, que se sembraron en la localidad de Santa Lucía de Prias, Méx., con la finalidad de evaluar su respuesta a los factores bióticos limitantes que se presentan en esta zona y observar su capacidad de producción en las condiciones del altiplano mexicano. La parcela experimental fue de un surco de cinco m de largo; durante el llenado de vainas se tomaron datos del grado de infección de bacteriosis común. Durante la madurez fisiológica se tomaron datos de la adaptación agronómica (BAG). Al final del ciclo se cuantificó el porcentaje de granos dañados por picudo del ejote y calificar la respuesta de cada genotipo ante el ataque de este curculiónido. Además se pesó la producción de grano para cuantificar el potencial de rendimiento de cada genotipo. Dentro de los resultados obtenidos en este vivero se obtuvo que 28 genotipos mostraron una respuesta de resistencia alta (R) al picudo del ejote, destacándose México-332, Hidalgo-84 y J-117 como los tratamientos que tuvieron los porcentajes más bajos del grano dañado, y 52 genotipos se caracterizaron como susceptibles al ataque de *Apion godmani*. Se detectó que los genotipos A-36, A-132, A-429, APN-166, Arapaho, Bat-477 y Amarillo 154 se comportaron como resistentes a bacteriosis común. Los genotipos Jalo Eep 558, APN-170, Emp-451, Feb 192, Emp-413, Bat-881, Hidalgo-84, A-247, A-321 y Porrillo Sintético mostraron buena calificación de adaptación agronómica. Los tratamientos Jalo Eep 558, Bac-16, Hidalgo-84, Feb-192, México-332, NW-63, Amarillo 153, Amarillo 154 y MAM-48 fueron los tratamientos más rendidores de este vivero.

*Ramón Garza García. Programa de Entomología-Frijol, INIFAP-CEVAMEX, Apdo. Postal No.10, Chapingo, Méx. México.

Determinación de la Dosis Adecuada de Irradiación Gamma para Inducir Mutaciones con Fines de Mejoramiento Genético en Seis Variedades de Frijol Común (*Phaseolus Vulgaris*)

L. Molina*

Hace ya muchos años que el hombre comenzó a aprovechar la variabilidad en las plantas cultivadas y sus parientes silvestres, las mutaciones espontáneas, los híbridos naturales y las introducciones. Con el advenimiento de la ciencia se han desarrollado diversas técnicas que han venido a contribuir con los objetivos del fitomejoramiento. La técnica de inducción de mutaciones ha demostrado ser una herramienta muy valiosa en la producción de variabilidad genética, lo cual combinado con una adecuada presión de selección, provee los elementos necesarios para la domesticación de plantas. Con vista a la utilización de mutaciones inducidas en el mejoramiento genético de frijol, se realizó un ensayo para determinar las dosis adecuadas de irradiación gamma a ser aplicadas en seis diferentes variedades de este cultivo. Las dosis evaluadas fueron 0, 100, 200, 300 y 400 Gy con tres repeticiones por tratamiento y las variables medidas fueron altura de epicotilo y sobrevivencia. En lo que se refiere a altura de epicotilo, las dosis de rayos gamma utilizadas son aquellas que causan entre 30-50% de reducción en la longitud del epicotilo. En el caso de la sobrevivencia, los valores seleccionados son próximos a la DL_{50} . Se estableció la dosis de 150 Gy como adecuada para inducir mutaciones en la variedad Guate 1201, la dosis de 200 Gy para las variedades Altense y Hunapú y la dosis de 210 Gy para las variedades Dor-454, Ostúa y Ju 93-4.

* Luis G. Molina. Investigador Asociado. Laboratorio de Biotecnología. ICTA. Apdo. Postal 231-A. Guatemala. Fax. (502) 6312002. e-mail: icta@micro.com.gt

Mejoramiento Genético d Frijol (*Phaseolus Vulgaris*) utilizando Mutaciones Inducidas con Rayos Gamma

J.J. Soto*, L. Molina**

En nuestro país el frijol se cultiva en regiones situadas entre 50 y 2300 metros sobre el nivel del mar. Las condiciones de clima y suelo existentes en este estrato de producción presentan variaciones muy amplias y, consecuentemente, problemas de producción muy diferentes que previamente es necesario identificar y resolver para asegurar el éxito del cultivo. ICTA Hunapú es una variedad recién liberada, que se adapta muy bien a las condiciones del altiplano medio de Guatemala, situadas entre 1600 y 2300 metros sobre el nivel del mar, rinde en promedio 1.6 TM/ha, presenta una buena arquitectura de planta, además de ser tolerante a roya, *Ascochyta* y antracnosis. Alcanza la madurez fisiológica a los 118 días después de la siembra y se puede cosechar a los 130. Este ciclo impide que el agricultor pueda plantar otro cultivo, generalmente una hortaliza, después de la cosecha de frijol para hacer más eficiente su pequeña unidad productiva. Con el objetivo de reducir este ciclo, conservando las demás características de la variedad, se irradió semilla de ICTA Hunapú con rayos gamma, a una dosis de 200 Gy. Aproximadamente 45,000 plantas fueron evaluadas en la segunda generación, seleccionando 121 que mostraron precocidad en la floración, 111 precocidad en la maduración fisiológica y 36 precocidad en ambas fases. También se encontraron algunos mutantes morfológicos drásticos con los que se confirmó la efectividad de la dosis de irradiación utilizada.

* Juan José Soto. Investigador Subárea de Frijol. ICTA. Apdo. Postal 231-A. Guatemala. Fax: (502) 6312002
e-mail: icta@micro.com.gt. ** Luis Molina. Investigador Asociado Laboratorio de Biotecnología ICTA

Estabilidad del Rendimiento de la Línea de Frijol Negro Dor-500 en el Tropico Húmedo de México

E. Lopez*, J. Acosta, Ocano*, G.Fraire V*, Cumpian**, G. E..Becerra* , B.Villar****

El presente estudio se llevó a cabo durante los años 1994 a 1997; se evaluó la adaptación de la línea DOR-500 en ocho experimentos establecidos en el trópico húmedo de México, cinco en el Estado de Veracruz, dos en Chiapas y uno en Guerrero. La línea DOR-500 resultó sobresaliente por su rendimiento, amplia adaptación y estabilidad (1063 kg/ha, $b_i=1.0, S_{2di}=0$). Además, DOR-500 se estableció en parcelas comerciales en diez localidades del Sureste de México (con climas predominantes de tipo tropical), en éstas DOR-500 se comparó con testigos regionales y locales, obteniendo un rendimiento medio de 1327 kg/ha. Por varios años se evaluó la respuesta de DOR-500 a las enfermedades siguientes: Mosaico dorado, (BGMV) mancha angular (*Phaseoisariopsis griseola*) y roya (*Uromyces appendiculatus*), enfermedades a las que resulto tolerante. La línea Dor-500 esta en trámite para su registro, como nueva variedad para las regiones productoras del trópico húmedo de México.

* E. López, O. Cano, G. Fraire, J. Cumpian, E. Becerra. Investigadores del Programa Frijol CECOT-CIRGOC-INIFAP. Apartado Postal No. 429. Veracruz. Ver. México. ** J. Acosta. PH.D Líder Nacional del Programa Frijol CEVAMEX-CIR-CEN-INIFAP. Apartado Postal No. 10. Chapulngo. México. ***B. Villar. Dr. Investigador del Programa Frijol CECOT-CIRPAS-INIFAP. Apartado Postal No.1 Ocozacoauth, Chiapas, México.

Selección de Líneas de Promisorias de Frijol Rojo y Negro, para Pequeños Productores.

Araya R.*; Shingh S.**

Con el objetivo de obtener variedades adecuadas a las circunstancias agronómicas de los pequeños productores de frijol de Centroamérica (precocidad, baja fertilidad, antracnosis, virus mosaico dorado) se efectuaron en CIAT cruza múltiple para incorporar resistencia múltiple en genotipos precoces de grano rojo y negro de hábito III y II. Se generaron 1149 familias de 54 poblaciones: 24 familias (F2) fueron obtenidas masalmente y el resto por el método de gametos (1058 familias F3 derivadas de F1 y 67 familias F4 derivadas de F1). La selección se efectuó en dos localidades de Costa Rica, sin la adición de insumos a excepción de *Rhizobium*, durante cinco épocas de siembra entre 1997 y 1998, en suelos de mediana fertilidad, inoculación con antracnosis e incidencia natural de mancha angular y roya. Se seleccionaron 31 líneas (29 líneas con color de grano rojo y tres de grano de color negro), con ciclos entre 65 y 82 días a cosecha y resistencia al virus del mosaico común, para evaluación en campos de

agricultores .

*Rodolfo Araya Villalobos. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica. Apartado postal 183-4050. Alajuela, Costa Rica. Tel: 433-9111. Fax: 433-9086. E-mail: ¡Error!No se encuentra el origen de la referencia. **/Shree P. Shingh. Centro Internacional de Agricultura Tropical CIAT. Apartado aéreo 67-13, Cali, Colombia. E-mail Shingh@kimberly.uidaho.edu

Etiología del "amachamiento" del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en Costa Rica.

F.J. Morales* C.M. Araya** J.C. Hernández*** J.A. Arroyave* M. Cuervo* A.C. Velasco* M. Castaño*

En los últimos 10 años se ha incrementado en las principales áreas frijoleras de Costa Rica, un síndrome conocido como "amachamiento", que causa entre 24 y 50 % de reducción en la productividad de las variedades de frijol afectadas. Las plantas muestran una coloración verde oscura, guía anormalmente larga, diversos grados de deformación foliar, y una escasa producción de vainas. Un análisis de muestras de plantas con síntomas de "amachamiento", permitió detectar la presencia de un virus isométrico. Algunas plantas de variedades criollas poseían este virus y un potyvirus identificado como virus del mosaico común (BCMV). Pruebas de microscopía electrónica, serología, electroforesis y análisis de ácidos nucleicos virales, permitieron identificar el virus isométrico como una cepa adaptada al frijol del bromovirus del moteado clorótico del caupí (CCMV). Este virus había sido ya reportado en Costa Rica en 1972 causando moteado amarillo, pero no asociado a síntomas de amachamiento. El virus es transmitido mecánicamente y por crisomélidos, pero no por semilla. Actualmente se está implementando un programa de manejo integrado del CCMV y sus insectos vectores.

* Francisco J. Morales, Unidad de Virología, CIAT, AA 6713, Cali, Colombia. E-mail f.morales@cgnet.com

** Caslos Manuel Araya, Escuela de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional, A p. 86-3000, Heredia, Costa Rica. E-mail caraya@una.ac.cr. * Juan Carlos Hernández, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Ap.10094-1000 San José, Costa Rica.

Reacción de genotipos de frijol a cepas mexicanas de *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli*.

R. Navarrette* J. Acosta-Gallegos**

El tizón común (*Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* (Xcp)) es una de las principales enfermedades del frijol. Durante 1995 se evaluó la reacción de 120 y 44 genotipos de frijol a *X. campestris* pv. *phaseoli*, de diversos orígenes, bajo condiciones de invernadero en el Campo Experimental del Valle de México, del INIFAP (19°19'N, 98° 51'O y 2240 msnm). Las plantas se inocularon por corte con navajas en la etapa V3, con una mezcla de nueve cepas de Xcp con diferente grado de virulencia. Las cepas se obtuvieron a partir de tejido infectado procedente de diferentes localidades de México. La severidad de la enfermedad se evaluó a los 20 días después de la inoculación, por comparación con una escala visual de nueve grados. Los datos se analizaron bajo un diseño completamente al azar. En el primer grupo (120) las variedades que mostraron reacción de resistencia (1a 3) al tizón común fueron: A 36, A 475, G 5686, G 11867, Harowood, SEA 14, XAN 266, MCD 4011, MCD 4012 y REN 27. En el segundo grupo (44) los genotipos resistentes fueron: Sequía Durango, Taylor y XAN 30. En conjunto la severidad de la enfermedad en las variedades mostró una distribución normal, con el máximo número de variedades en el grado de severidad cinco, en el primer grupo y seis en el segundo, lo que indica que el uso de mezclas de cepas es eficiente para identificar a los genotipos resistentes. Las variedades resistentes podrían aprovecharse en futuros programas de mejoramiento contra el tizón común.

* Investigadora de UNIGRAS, FES-Cuautitlán, UNAM, Apdo. Postal 25, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México, Tel (5) 8 80 94 40, e mail: unigras@servidor.unam.mx. ** Investigador del Programa de Frijol, CEVAMEX-INIFAP, Apdo. Postal 10, Chapingo, Edo. de México, Tel (595) 4 28 77, e mail: jacosta@cimmyt.mx

Influencia de Fertilización y Control de Malezas sobre el Crecimiento y Rendimiento del Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.)

F. Aleman* I. Cerna**

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Se presentan los resultados de un experimento realizado durante la época de postrera 1996, en la finca experimental La Compañía, San Marcos, Carazo, Nicaragua. El suelo de la finca experimental es de origen volcánico, con buenos contenidos de materia orgánica. El propósito de del estudio fue determinar la influencia de niveles de fertilización y formas de control de malezas sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar en arreglo factorial con cuatro repeticiones. Los factores evaluados fueron, A: Control de malezas, a1: control cultural usando cobertura muerta de maíz (4 532.33 kg/ha); a2, control mecánico (21 días después de la siembra) y a3, control químico (fomesafen + fluazifop-butyl en dosis de 0.7 l/ha de cada herbicida). B: fertilización, con los siguientes niveles: b1, sin fertilización; b2, fertilización media (7.75 kg/ha de N, 19.38 kg/ha de P₂O₅ 6.45 kg/ha de K₂O) y B3, fertilización normal (15.5 kg/ha de N 38.76 kg/ha de P₂O₅ 12.92 kg/ha de K₂O). Los resultados pueden ser resumidos de la forma siguiente: se encontraron 16 especies de malezas compitiendo con el cultivo de frijol común. nueve pertenecen a la clase dicotiledóneas y siete a las monocotiledóneas. Las malezas más frecuentes durante la realización del experimento fueron *Melampodium divaricatum* (L.C. Rich.) D.C., *Melanthera aspera* (Jacquin.) L.C., *Cynodon dactylon* (L.) Persoon, *Cyperus rotundus* L. y *Sorghum halepense* (L.) Persoon. La mayor diversidad de malezas se encontró en el control mecánico y en fertilización normal. No se encontraron diferencias significativas entre niveles de fertilización en cuanto a abundancia, cobertura y biomasa de malezas. En los controles de malezas, la mayor abundancia, cobertura y biomasa malezas se obtuvo en el tratamiento con cobertura muerta. No se reportaron diferencias significativas entre niveles de fertilización y controles de malezas en cuanto a altura del frijol común, densidad del cultivo y peso de granos. El número de vainas por planta se vio afectado por los controles de malezas, el control cultural mostró reducciones en este componente del rendimiento. En cuanto a rendimiento de grano, no se encontró respuesta del cultivo de frijol a las aplicaciones de fertilizantes, pero si en cuanto a controles de malezas. El control cultural reduce el rendimiento de grano, producto de una mayor competencia de parte de las malezas. El resultado de un mejor rendimiento en el tratamiento con control químico de malezas es producto de un mayor número de vainas por planta, lo cual a su vez deviene de una menor competencia de las malezas con el cultivo. Los mayores beneficios netos se obtuvieron con el tratamiento con fertilización normal y control mecánico. Se justifica la implementación de fertilización normal y la utilización de control mecánico de malezas en vez del tratamiento sin fertilización y control químico de malezas por las ventajas que ofrece en cuanto a control de malezas y la reducción en el uso de herbicidas.

* Freddy Alemán. Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA), Nicaragua . Telefax (505) 2 33 12 65, E. mail: freddy@ibw.com.ni. ** Ivette Cerna Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

Efecto de Sistemas de Labranza y Método de Control de Malezas Sobre la Dinámica de las Malezas y Crecimiento y Rendimiento del Cultivo de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.)

Freddy Alemán* , Leonardo Moreno, Néstor Rodríguez**

En el presente estudio se evaluó la influencia de tres sistemas de labranzas y tres métodos de control de malezas sobre la dinámica de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común. El ensayo se realizó en época de postrera (septiembre-diciembre, 1997) en la estación experimental La Compañía, Carazo, Nicaragua. Se utilizó un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar, la parcela grande correspondió a labranza y la sub-parcela a los controles de malezas. Se evaluaron las labranzas: cero, mínima y convencional y controles de malezas: cultural (uso de residuos de maíz), mecánico (chapia en etapa V3) y químico (fomesafen + fluazifop-butyl en etapa V3). Los resultados recopilados fueron sometidos a un análisis de varianza y comparaciones de medias a través de DUNCAN al 5 %. Los resultados muestran que labranza convencional y control químico y mecánico de malezas obtuvieron mejores resultados en la reducción de abundancia y dominancia de malezas. En cuanto a las variables de rendimiento, labranza mínima y control químico obtuvieron el mayor rendimiento de grano. Los resultados del análisis económico muestran que labranza mínima y control químico de malezas presentan mejor beneficio neto.

* Freddy Alemán. Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA), Nicaragua . Telefax (505) 2 33 12 65, E. mail: freddy@ibw.com.ni. ** Leonardo Moreno y Néstor Rodríguez . Ing. Agr. Egresados de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

Evaluación Agronómica del Rendimiento de Trigo (*Triticum aestivum* L.) en Asocio con Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) con Tres Niveles de Fertilización y Tres Densidades de Siembra, en el Altiplano Occidental de Guatemala.

J. De León*

Los suelos del altiplano occidental de Guatemala, cada vez se degradan debido principalmente a la cobertura incompleta, bajos niveles de materia orgánica y especialmente a la intensificación de las actividades del sector agrícola. El cultivo intercalado de especies que puedan ayudar a controlar la erosión y/o utilicen el nitrógeno fijado en forma simbiótica en lugar de las fuentes inorgánicas constituyen en método sostenible que a corto y mediano plazo ayuden a solucionar el problema. Dadas las condiciones actuales del cultivo de trigo en Guatemala, donde la producción nacional ha manifestado inestabilidad debido principalmente a los bajos precios del producto; grandes áreas trigueras se han cambiado a un sistema de producción no tradicional. En respuesta a ello y con la finalidad de buscar alternativas agroeconómicas que ayuden a incrementar la productividad del cultivo en las áreas trigueras de Guatemala, se realizó la presente investigación en el departamento de Quetzaltenango, evaluando la respuesta agroeconómica de asociar tres distintas densidades de frijol al cultivo de trigo bajo condiciones de tres niveles de fertilización, comparándolo con el sistema de trigo en monocultivo. El hecho de incluir una leguminosa como el frijol en el cultivo de trigo, ofrece ventajas que van desde el mejoramiento de las características físicas y químicas del suelo, la protección del mismo, mayor densidad foliar en ambos cultivos, hasta el mejoramiento de la dieta alimenticia del agricultor minifundista especialmente. La metodología consistió en utilizar un diseño de parcelas sub-subdivididas donde la parcela grande fue el nivel de fertilidad, la mediana la densidad de frijol y la chica el sistema de cultivo. Luego de realizados los análisis se estableció que agrónomicamente la mejor densidad de frijol en el asocio fue de 470,600 ptas ha⁻¹, aquí se observaron mejores rendimientos en ambos cultivos asociado a un nivel de fertilidad de 100-25-0 de NPK ha⁻¹. Económicamente el mejor tratamiento lo reportó el cultivo asociado con 235,300 ptas ha⁻¹ e igual nivel de fertilidad. En cuanto a la fijación de nitrógeno atmosférico por parte de la leguminosa esta fue de 80.1 kg ha⁻¹ lo que equivale a 0.2 toneladas de urea. El trigo en monocultivo produjo un 12% más que el sistema asociado.

Juan Leonidas De León Pisquiy. Investigador Proyecto Leguminosas. Programa de Trigo ICTA-CIMMYT

Evaluación Agroeconómica del Rendimiento de Trigo (*Triticum aestivum* L.) en Asocio con Frijol (*Phaseolus vulgaris*)

Kayoko Muromachi* F. Aldana

El trigo se ha cultivado en el altiplano Guatemalteco desde tiempos de la conquista cuando los Españoles lo introdujeron. Su cultivo siempre se ha hecho en monocultivo. El uso de leguminosas que fijan nitrógeno como frijol para reducir el uso de fertilizantes y aumentar la rentabilidad de trigo en asocio es una práctica que se está experimentando. Este ensayo consistió en la siembra de trigo y frijol en asocio y monocultivo. El asocio se realizó con tres arreglos topológicos poniendo en la parcela 3y2, 2y2, 2y3 surcos de frijol y trigo respectivamente. También se incluyó una parcela en monocultivo de trigo y frijol. El análisis de varianza se realizó en base al valor acumulado del precio del trigo y frijol multiplicado por su rendimiento por hectárea. El valor más alto se obtuvo con el asocio frijol con trigo pues el precio de Q350.00 qq⁻¹ de frijol le da un valor agregado mayor al sistema. El precio del trigo fue calculado en base a Q59.00 qq⁻¹. El arreglo topológico que obtuvo el mayor valor fue el de tres surcos de frijol por dos de trigo. Los valores más bajos se obtuvieron con los monocultivos de frijol y trigo respectivamente. El control de malezas del sistema fue importante para el asocio de una leguminosa y una granínea. En este experimento se utilizó el herbicida Linuron (Afalón) en forma pre emergente al momento de la siembra. Se realizó un análisis de suelo antes y después para determinar las ventajas del uso de leguminosas. Pretende que este sistema asocio de trigo con frijol favorezca la sistema del frijol de suelo en el altiplano occidental en donde en algunas ocasiones, heladas tempranas en los meses de Septiembre y Octubre no le han permitido al frijol evolucionar como cultivo alimenticio. El asocio de trigo-frijol protege a este último de daños por bajas temperaturas.

Kayoko Muromachi . Ing. Agr. Voluntaria Japonesa. Programa de Trigo ICTA-CIMMYT

Area foliar, Producción de Materia Seca y su Asignación en los Organos del Frijol en Función del Nitrógeno.

J.A. Escalante Estrada.

Diversos estudios han demostrado que con el nitrógeno (N) puede lograrse una mayor producción de biomasa y rendimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Sin embargo, la manera de cómo se genera ésta no ha sido documentada lo suficiente. El objetivo de éste estudio fue determinar el efecto del N sobre la producción de área foliar, materia seca y su distribución en la planta de frijol. En Iguala Gro. Méx. de clima cálido subhúmedo y suelo franco-arcillo-arenoso con 0.15% de N total, el frijol cv. Michoacán 12A3 de Tipo II, fue sembrado bajo condiciones de riego el 17/11/90 y el 17/12/91, a la densidad de población de 13.3 plantas m⁻² con 0 y 80kg N ha⁻¹. El diseño experimental fue bloques al azar con cuatro repeticiones. Desde las primeras etapas de crecimiento el frijol con N mostró mayor área foliar y tasas de producción de materia seca más altas que condujeron a una mayor producción de biomasa y rendimiento. A la cosecha, en ambos años, el frijol con N, mostró mayor cantidad de materia seca en tallo, pericarpio y un índice de cosecha más alto. Esto último particularmente debido a una mayor demanda por materia seca, generada por un número de vainas y semillas más alto en relación al frijol sin nitrógeno. En conclusión, el rendimiento más alto del frijol con N es generado por un índice de cosecha y tasa de producción de materia seca más alta y mayor área foliar.

J.Alberto Escalante Estrada. Profesor-Investigador. Botánica. Recursos Naturales. Colegio de Postgraduados Montecillo Méx.56230. MEXICO. Tel y Fax. (595) 10227

Evaluación de la Respuesta a Inoculación con Cepas de *Rhizobium*, en el Rendimiento de Grano de la Variedad de Frijol Rojo Dor 582 CIT Morazán

M. Samayoa Cortez*

El presente trabajo se condujo en la época postrera (agosto-septiembre) de 1998 se condujo el experimento con el objetivo de encontrar una alternativa que reduzca los costos por el uso de fertilizantes químicos y que a la vez incremente el rendimiento de grano de frijol logrando la fijación de nitrógeno atmosférico a través del uso de cepas de *Rhizobium*, seleccionando dos localidades con potencial para el cultivo de frijol, Cantón Las Mesas Chinameca, Depto. San Miguel y Cantón Soledad, Meanguera, Depto. de Morazán, de ésta localidad no fue posible obtener datos del experimento debido a que se perdió por daños causados por exceso de lluvia de la tormenta Mitch. El diseño experimental utilizado fue Bloques Completos al Azar, tres repeticiones y cinco tratamientos: T1 (IM) inoculante mezclando, T2 (CN1) Cepa Nativa ES 001, T3 (CN2) Cepa Nativa ES002, T3 Dosis Técnica (DT), Dosis Técnica de Fertilizante, y T5 Testigo (T) Dosis de fertilizante del agricultor, se utilizó la variedad de frijol rojo DOR 582; las variables que evaluaron fueron: Número y tamaño de nódulos, porcentaje de nitrógeno en área foliar, peso de 100 granos y rendimiento de grano. Los resultados según el análisis de varianza, para las variables de rendimiento de grano y porcentaje de nitrógeno hubo significancia al 0.05% entre tratamientos siendo el T3 (Cepa Nativa ES002) la que mostró un leve incremento más que los otros tratamientos con 927.46 kg/ha seguido del T2 (Cepa Nativa ES001) con 519.20 kg/ha y T4 (Dosis Técnica) con 460.86 kg/ha; mientras que T1 y T5 (inoculante mezclado y testigo) con rendimiento de grano de 394.20 kg/ha y 375.54 kg/ha no mostraron ningún incremento en la variable de rendimiento de grano.

*M.Samayoa Cortez. Ingeniero Agrónomo. Técnico Investigador en Granos Básicos. Centro de Innovación Tecnológica. Morazán. El Salvador

Eficiencia de la Fertilización Nitrogenada en el Cultivo de Frijol en Guatemala.

García, J. Soto y J. López

La eficiencia con la cual las leguminosas utilizan el fertilizante nitrogenado fue examinado en este experimento a través de la metodología de N-15. Los tratamientos de fertilización nitrogenada se establecieron dentro de las parcelas principales donde se evaluó el efecto de la inoculación. Las subparcelas estuvieron constituidas por el

momento de aplicación (40 kg N/ha al momento de la siembra, 40 kg N/ha al inicio de la floración y el de su aplicación en forma fraccionada del 50% al momento de la siembra y 50% al inicio de la floración. Dentro de las parcelas inoculadas y no inoculadas, estadísticamente no se encontró diferencia significativa, pero por la nodulación observada en los tratamientos testigo, se deduce que esto se debió a que las cepas nativas de *Rhizobium* fueron altamente eficientes. Para los tratamientos de fertilización, se encontró que para la variable de eficiencia de uso del fertilizante nitrogenado, estadísticamente fue mejor el tratamiento donde se aplicó la dosis de 40 kg de N/ha en forma fraccionada (40%), siguiéndole el tratamiento donde la misma dosis fue aplicada en su totalidad al inicio de la floración (32%). El rendimiento de materia seca fue estadísticamente igual para todos los tratamientos a excepción del testigo. Y el rendimiento de grano obtuvo los valores más altos en los tratamientos donde la fertilización nitrogenada fue aplicada en forma fraccionada (3056 kg/ha) y al inicio de la floración (3031 kg/ha). Basándonos en los resultados se concluye que para la variedad Hunapú y bajo las condiciones en que se realizó esta investigación, el mejor tratamiento fue donde el fertilizante nitrogenado fue aplicado en la dosis de 40 kg/ha en forma fraccionada.

***Alma Maritza Chacón, Juan José Soto y Juan José López. Investigadores del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA-**

Estrategia para el Manejo de Suelos Acidos en Frijol en el Estado De Chiapas, México.

B. Villar*

Por su contribución en la dieta alimenticia y la generación de empleos, y por existir una ancestral cultura productiva y una superficie de siembra de más de 100 mil hectáreas, el cultivo de frijol es de fundamental importancia en el estado de Chiapas. Sin embargo, se ha determinado una brecha tecnológica de más de 700 kg/ha, ocasionada por numerosos factores limitantes entre los que destaca la presencia de suelos de baja fertilidad y ácidos. La estrategia adoptada para el manejo de este problema incluye: 1. Aplicación de cal y fósforo; 2. Mejoramiento genético para resistencia; 3. Manejo de los ciclos de materia orgánica y nutrientes de suelo, y 4. Combinación de las tres alternativas. En este trabajo se dan los avances obtenidos con relación a la primera alternativa considerada como el paso inicial para el logro de un manejo integral de suelos en Chiapas. Se estudiaron 5 dosis de cal y tres de fósforo en condiciones de invernadero y campo para suelos de diferentes localidades, los experimentos fueron evaluados en términos de la producción de grano y materia seca y al efecto de la cal sobre las propiedades químicas del suelo. Hubo respuesta de frijol en rendimiento y producción de biomasa a la aplicación de cal y fósforo.

***B. Villar. Investigador. Chiapas, Mexico.**

Análisis Económico de la Utilización de Inoculantes Biológicos en Frijol común, en dos zonas de la Región Brunca, Costa Rica

G. Flores. M. J. C. Hernández F., M. Acosta M. W. Pizarro

El cultivo de frijol en Costa Rica es una actividad de gran importancia, para pequeños y medianos productores. El 26% del área nacional sembrada de frijol corresponde a la región Brunca. El Programa Nacional de frijol con el apoyo de PROFRIJOL, a través de la U.C.R. desarrollo un inoculante biológico a base de bacterias del género *Rhizobium* sp, con el propósito de disminuir la utilización de fertilizantes químicos, ayudando a preservar el ambiente y reducir los costos de producción. El estudio se realizó en 2 zonas de la Región Brunca, se evaluaron a nivel de finca de agricultor con una densidad de siembra de 30-32 Kg. semilla/ha; 5 tratamientos: 1. Testigo absoluto, 2. Inoculante (0.8 kg./ha), 3. Inoculante (0.8 kg./ha) + Fertilizante (100 Kg. 12-24-12/ha), 4. Fertilizante Productor (125 Kg. 12-24-12/ha) y Fertilizante Recomendado (200 Kg. 12-24-12/ha). La técnica utilizada para realizar el análisis es la de presupuesto parcial y un análisis de Dominancia (CIMMYT, 1988), para determinar beneficio neto y tasa marginal de retorno. Tanto para la zona de Changuena, como para la zona de Concepción y Veracruz el uso de la fertilización recomendada presentó el mayor beneficio neto y una tasa de retorno marginal de 117% y 446 % respectivamente. El uso de la Fertilización recomendada es la más rentable; sin embargo, el uso de Inoculante Biológico representa una nueva alternativa de manejo para los agricultores de ambas zonas.

Investigador, MAG. Apdo 10094-1000. San Jose, Costa Rica.

Calidad Sanitaria de Semilla de Frijol y Gandul Usada en Siembras Comerciales en Puerto Rico

R. Echávez-Badel* e I. N. Salas

Se realizó un estudio para determinar la microflora asociada con la semilla de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) y gandul (*Cajanus cajan* L.) usada en siembras comerciales en Puerto Rico. Se aislaron e identificaron 11 géneros de hongos y 28 especies de bacterias pertenecientes a 15 géneros utilizando las técnicas convencionales de laboratorio según las normas de la Asociación Internacional de Analistas de Semilla, complementadas con claves taxonómicas y el sistema computarizado "Biolog" para la identificación de bacterias. El mayor porcentaje de incidencia de hongos se obtuvo de la semilla de gandul. *Penicillium* spp. y *Fusarium* spp. se aislaron con mayor frecuencia de los lotes de frijol y gandul en los municipios muestreados y los porcentajes de incidencia de *Fusarium* spp. fueron significativamente superiores en gandul que en frijol. Solamente *Macrophomina phaseolina* y *Rhizoctonia solani* se aislaron de semilla de frijol y gandul en una municipalidad y los porcentajes de incidencia fueron significativamente superiores en frijol que en gandul. Del total de aislamientos de bacterias obtenidas de los lotes de semilla de frijol y de gandul, 72% fueron Gram Negativa y 28% Gram Positiva. *Enterobacter* spp. y *Erwinia herbicola* fueron las bacterias más predominantes del total de aislamientos. Los resultados de este estudio indicaron que la baja calidad sanitaria de la semilla de frijol y de gandul usada comercialmente en Puerto Rico es causada principalmente por hongos y bacterias que crecen y se reproducen en sitios inadecuados de almacenamiento.

Rodrigo Echávez-Badel Fitopatólogo-Investigador, Empresa de Granos Básicos. E.E.A, Depto. de Protección de Cultivos. Universidad de Puerto Rico- Mayagüez. P.O.Box 9030, Mayagüez, P.R. 00681-9030. Tel. (787) 265-3859, Ext. 2523 // e-mail: R_Echavez@uprm.edu

MESA DE MAIZ

Nuevas Estrategias en el Desarrollo de Híbridos de Maíz de Alta Calidad de Proteína: Logros y Perspectivas

H. Córdova*

En los países en desarrollo es frecuente y difundida la desnutrición causada por dietas deficientes en proteína y/o calorías, desnutrición que provoca millones de muertes en mujeres y niños y puede mellar el desarrollo físico e intelectual de los que logran sobrevivir. Una fuente alimenticia importante para muchísimos seres humanos es el maíz. En el mundo se producen anualmente unos 550 millones de toneladas de maíz en casi 130 millones de hectáreas. Del grano producido, 140 millones de toneladas se consumen como alimento humano en tanto que 380 millones de toneladas se usan en alimentación animal. El resto se industrializa. El maíz aporta al mundo el 15% de la proteína y el 19% de las calorías derivadas de los cultivos alimenticios en las dietas mundiales, lo que representa más de 50 millones de toneladas. Para 20 países en desarrollo, principalmente de América Latina y África, el maíz es la mayor fuente de calorías para los más necesitados y es un alimento primordial en el desarrollo de los bebés. La meta del proyecto promovido por CIMMYT es mejorar el nivel nutricional de la población mediante el incremento en la disponibilidad de maíz de alta calidad de proteína. La estrategia involucra: 1) el desarrollo, a través de métodos convencionales y genética molecular; de híbridos y variedades sintéticas de elevada calidad de proteína, alto potencial de rendimiento y estabilidad, con resistencia a enfermedades, plagas de campo y de los granos almacenados, 2) evaluación y demostración masiva incluyendo híbridos superiores y sintéticos de alta calidad de proteína, en campos de agricultores, 3) asociación del Programa de Maíz del CIMMYT con varias actividades promocionales en los países seleccionados, considerados de alta probabilidad de adopción e impacto y 4) establecimiento de las capacidades de producción y distribución de semilla de las entidades involucradas. Los nuevos híbridos de alta calidad de proteína evaluados en 30 localidades de América Latina, Asia y África durante 1997 y 1998 superaron en rendimiento y resistencia a enfermedades a los mejores híbridos comerciales de la industria de semillera y a la vez mostraron el doble de la calidad proteínica contenida en el grano. Estos nuevos híbridos ofrecen una nueva alternativa para la nutrición humana y animal y son un nuevo concepto en cuanto a seguridad alimentaria en el nuevo siglo.

*Hugo S. Córdova. Científico Principal. Coordinador del Subprograma de Maíces Tropicales. CIMMYT, Lisboa 27, Colonia Juárez, Apdo. Postal 6-641. C.P. 06600 México, D. F. hcordova@cgtar.org

El Valor Agregado de los Híbridos de Maíz de Alta Calidad de Proteína: Potencial Futuro

R. Bressani*

El maíz es el alimento principal de poblaciones de varios países latinoamericanos y para Guatemala con ingestiones que llegan a 500 g/día contribuye con alrededor del 45% de la ingesta en calorías y 43% de las proteínas diariamente. Asimismo, aporta cantidades significativas de vitaminas y minerales. Sin embargo, el aporte de aminoácidos esenciales lisina y triptofano, es muy pobre con una utilización biológica de la proteína del 40%. La forma principal de consumo es como tortilla, que se produce por nixtamalización. La importancia del maíz ha fomentado la creación de industrias que comercializan harinas nixtamalizadas ofreciendo conveniencia al consumidor. Se hacen esfuerzos en mejorar la calidad nutricional de las harinas con dos tendencias: fortificación con proteínas, vitaminas y minerales; fortificación con vitaminas y minerales. La primera opción es muy buena pero con posibles problemas de aceptabilidad y costo. Sin embargo la proteína suplementaría la calidad proteínica la tortilla y de la dieta. La calidad proteínica puede ser obtenida por de la producción industrial de harinas nixtamalizadas de maíces híbridos de alta calidad proteínica sin alterar aceptabilidad y costo. Estos maíces contienen mayores niveles de lisina y triptofano y mejor balance de aminoácidos esenciales lo cual se traduce en más eficiente utilización biológica de la proteína, alrededor del 76% como ha sido demostrado durante los últimos 35 años en niños, adultos y animales. La mejor calidad proteínica favorece mayor bioutilización de otros nutrientes y contribuye al concepto de productividad agrícola. El consumo de estos maíces es un seguro nutricional por su calidad proteínica y pueden ser muy útiles en la Seguridad Alimentaria Nutricional.

*R. Bressani. Centro de Ciencia y Tecnología de Alimentos. Instituto de Investigación – Universidad del Valle de Guatemala

Aptitud Combinatoria General y Específica de Líneas Tropicales de Maíz Usando Probadores

M. Sierra*, F. Marquez, R. Valdivia, O. Cano y F. Rodríguez.

En el trópico Mexicano existe poco más de un millón de hectáreas comprendidas en provincias agronómicas de buena productividad para el maíz donde se recomienda el uso de semilla híbrida. El uso de probadores en la selección de líneas representa una estrategia metodológica en la generación de híbridos ya que permite de una manera eficiente dirigir los cruzamientos de líneas seleccionadas y lograr mejores combinaciones híbridas. Por lo anterior, durante O-I 1996-1997 fueron evaluados en el Campo Cotaxtla mestizos de líneas provenientes de varias fuentes de germoplasma : a) Líneas recicladas de H-513 x VS-536, b) Líneas derivadas de un CABG, c) Líneas élite de programa de maíz (LT^a) y d) Líneas de CIMMYT (CML^b). Como probadores se usaron las líneas LT-154 y LT-155 progenitores del híbrido H-513 y CML247 y CML254 patrón heterótico definido por CIMMYT para el trópico. Se encontraron líneas con buen comportamiento per-se y que se encuentran formando mestizos sobresalientes con uno o varios probadores ; Con relación a la Aptitud combinatoria, las líneas F31xF30-4-3-1, F41xF40-1-2-1, CABG3'-12-2-1-2-1-1, LT-174 y CML15 registraron los máximos valores con LT-155; F4xF3-5-2-1 y CML15 con CML254. Así también, las líneas F4xF5-5-1-1, y CABG3'-12-2-1-2-1-1, LT-174, CML13 y CML15 con buena ACG. Con relación a los probadores, para líneas recicladas de H-513xVS536, las líneas LT-154 y CML254 registraron los coeficientes de regresión más altos, lo que nos indica que permiten identificar líneas sobresalientes ; Para líneas CABG fué LT-155 el que registró el mejor valor; Para líneas élite, LT-155, y CML247 identifican mejor a las líneas sobresalientes, y para líneas del CIMMYT el mejor valor fué CML254.

*M. Sierra, Campo Experimental Cotaxtla A.P.429 Veracruz, Ver. 91700

Desarrollo de Híbridos Simples Modificados: Un Antiguo Concepto como Alternativa para Impulsar el Uso de Nuevos Híbridos de Maíz.

S. Castellanos*, H. Córdova, R. López

El concepto de "Híbridos Simples Modificados" es un antiguo concepto propuesto para el desarrollo de híbridos de maíz, que ha sido utilizado con cierto énfasis por muchas empresas semilleras transnacionales para mejorar la producción de semilla híbrida; sin embargo, éste ha sido explorado en mucho menor escala por pequeñas empresas y/o sector público de muchos países en desarrollo. Durante el año 1996A, dos sets de líneas derivadas de las poblaciones subtropicales del CIMMYT, P501 y P502, fueron cruzadas bajo un Diseño II de North Carolina, y los 132 cruces fueron evaluados durante 1996B en 5 localidades del ambiente subtropical de México, identificándose los cruces de mayor potencial. Las líneas parentales y algunas líneas hermanas de estos cruces superiores, se involucraron en el presente estudio, con el objetivo de identificar cruces simples entre líneas emparentadas que pudieran ser utilizados como componente hembra en el desarrollo de "Híbridos Simples Modificados". Para éste estudio, dos diferentes experimentos fueron conducidos en cuatro localidades de México durante 1998, siendo los siguientes: 1) Un experimento constituido por 51 cruces simples entre líneas hermanas de diferente nivel de endogamia, más 4 cruces simples testigos. 2) El segundo experimento incluyó las 54 líneas per se involucradas en los cruces emparentados del primer experimento, más 4 líneas y un cruce simple como testigos. Inferencias hechas sobre el potencial de rendimiento de grano de las líneas per se y de los cruces emparentados, así como estimaciones de heterosis, se utilizaron para identificar las mejores cruces simples emparentadas que se sugiere involucrar en la formación de "Híbridos Simples Modificados" para su posterior evaluación. El rendimiento promedio de las líneas per se a través de localidades fue de 4.3 t/ha, mientras que el rendimiento promedio de los cruces emparentados fue de 5.9 t/h para una diferencia del 37%. Al hacer estas inferencias a nivel de los mejores 15 cruces simples emparentados, estos rindieron en promedio 6.7 t/ha, y las líneas involucradas en estos cruces rindieron en promedio 4.6 t/ha para una diferencia del 46%. El rango de heterosis (mejor progenitor) expresada por los 15 cruces superiores fue desde 18.6% hasta 76.9%, con una media de 38.7%. El cruce emparentado que mejor expresión de heterosis mostró fue (P501c1#-401-3-1-3-B x P501c1#-401-3-1-2-B-3-B) separado en S₁, con 76.9% y un rendimiento de 6.7 t/ha, mientras que el cruce (P502c1#-771-1-1-1-B-1-1-B x P502c1#-771-2-2-1-1-1-2-B) separado en S₂ expresó el más alto rendimiento con 8.7 t/ha y 42.2% de heterosis. Un considerable número de cruces entre líneas emparentadas mostraron potencial heterótico muy interesante en relación a sus líneas parentales, por lo que se sugiere se involucren en la formación de "Híbridos Simples Modificados" para tratar de

aprovechar en la práctica la importancia de éste concepto en muchos de nuestros programas, tanto en el desarrollo de híbridos, así como también en otras actividades metodológicas de mejoramiento del maíz.

*S. Castellanos, Científico Asociado, Programa de Maíz, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT, Lisbon 27, Colonia Juárez, Apdo. Postal 6-641, C.P. 06600, México, D. F., México.

Evaluación de Cruzas Simples de Maíz Grano Blanco y su Aprovechamiento a Futuro en el Reciclaje de Líneas

C Pérez Rodas*, M R Fuentes y JL Zea

Se evaluarán 45 cruzas simples posibles provenientes de 10 poblaciones F2 de maíz de grano blanco con el objetivo de determinar el potencial de rendimiento, características agrónomicas y cuantificar los parámetros de aptitud combinatoria general y específica para fines de reciclaje como una alternativa en la generación de líneas endogámicas. La evaluación se realizó en las localidades de Cuyuta Escuintla, Quezada Jutiapa y La Máquina Suchitepequez, situadas en el Trópico Bajo de Guatemala, bajo un diseño de látice simple 7x7 y 2 repeticiones. Los resultados a nivel de combinado indican que existe diferencias altamente significativas entre tratamientos e interacción Localidad x Tratamiento en la variable rendimiento. La CS superior 809x805 derivada de las poblaciones 73, 29, 21 y Pool 23 TSR rindió 6.799 tm/ha y superó en 1.691 tm/ha (33%) al testigo comercial HB83. Los estimados de ACG y ACE obtenidos a través del método cuatro de Griffing indican valores de 0.580 tm/ha y 0.758 tm/ha, respectivamente. Los resultados sugieren y orientan patrones heteróticos para la derivación de nuevas líneas endogámicas.

C. Pérez, Investigador Asistente Sub Area Maíz, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Email: ICTA@micro.com.gt

Heterosis en Cruzas Intervarietales de Maíz

R. Valdivia*, V. Vidal y M. Sierra

Los programas de hibridación en México han producido híbridos de alto rendimiento y adaptación. Sin embargo, su mejor comportamiento lo expresan en áreas de riego, buen temporal y alta tecnología. Regiones maiceras con limitada calidad de suelo, clima y manejo tecnológico requieren variedades mejoradas específicas. Las cruzas intervarietales pueden presentar la mejor opción. El objetivo fue evaluar el comportamiento de cruzas intervarietales. El trabajo se condujo en el estado de Nayarit, México, durante 1992, bajo condiciones de buen temporal. Se realizó un cruzamiento dialélico completo con ocho híbridos comerciales. Incluyeron los híbridos, A7759, B840, TB7201, T7101 y X9179; C343 y P3288; y H430. Los 64 maíces, cruza directa, recíprocas y progenitores, se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Sembró en tres localidades ubicadas de cero a 1,000 msnm. Los resultados indican que las cruzas intervarietales tuvieron heterosis en rendimiento del 1.18% sobre sus progenitores. Las cruzas más rendidoras fueron C343 x A7759 y C343 x H430 y tuvieron 6.3% y 1.8%, y 9.2% y -0.7% de heterosis promedio y sobre el mejor progenitor, respectivamente. Los híbridos con mejor aptitud combinatoria general fueron C343 y P3288, con valores de 268 y 177, respectivamente, mientras que las cruza con mejor aptitud combinatoria específica fueron B840 x TB7201 y TB7201 x T7101, con valores de 356 y 248, respectivamente. Los resultados sugieren el uso de cruza intervarietales, particularmente en ambientes limitados, y son mejor opción que el uso de generaciones avanzadas de híbridos.

*R. Valdivia, Campo Experimental Santiago Ixcuintla, INIFAP; Apdo. Postal 100; CP 63300, Nayarit. México. (01-323) 50710.

Heterosis, ACG, ACE y Diversidad Genética de 13 Híbridos Comerciales de Maíz (*Zea mays* L.)

A. de la Rosa*, H. de León, G. Martínez, F. Rincón

El conocimiento de la habilidad combinatoria, diversidad genética y heterosis del germoplasma de un programa de mejoramiento es esencial para desarrollar híbridos y variedades. Con base en lo anterior se realizó un estudio con el siguiente objetivos. 1. Identificar híbridos con valor genético para iniciar un programa de mejoramiento para

producir híbridos y variedades. 2. Demostrar que es factible crear un programa de mejoramiento a corto plazo a partir de híbridos. Las estimaciones de habilidad combinatoria fueron obtenidas por el método IV de Griffing (1956) y las distancias genéticas por el método de Troyer (1986) Las cruzas más sobresalientes fueron AS910 X AS4450 y PP9538 X AS948 con un rendimiento de 17.538 y 17.463 t ha⁻¹ respectivamente, estas mismas obtuvieron los valores más altos de ACE. Las cruzas con las heterosis más altas en base a la media de los padres fueron PP9539 X AN453 y PP9603 X PP9539 con 11.35 y 11.13% respectivamente. Los híbridos con los valores mas altos ACG fueron PP9539 y AN447 con 1.168 y 0.684 t ha⁻¹ respectivamente, y los mejores en heterosis PP9539 y A7500 con 2.269 y 1.170 respectivamente. Los híbridos más relacionados fueron AN450 y AS910 con una distancia genética de 0.033, y una heterosis de -47.68%; en tanto que los menos relacionados fueron AN454 y A7500 con una distancia de 1.418 y una heterosis de 12.26%.

*A. De La Rosa, Depto. De Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Antonio Narro, Apdo. 2500, Saltillo Coahuila, México. Tel/fax: (84) 177361

Mejoramiento Genético para Areas Marginales

J. L. Quemé *

Las áreas marginales son áreas que producen significativamente alimentos para la población humana y animal, sin embargo, las condiciones de la agricultura en éstas es dramática, debido a varias condiciones limitantes. En este trabajo se plantearon los siguientes objetivos: identificar los términos que definen un área marginal, definir conceptos teóricos y prácticos relacionados con el mejoramiento genético en áreas marginales, y describir esquemas de mejoramiento para adaptabilidad, así como, identificar fuentes de germoplasma para dichas áreas. Como resultados se tiene que el área marginal la definen varios términos que estan relacionados con agricultores de escasos recursos económicos, suelos poco productivos, y clima adverso(principalmente precipitación pluvial y temperatura). Los conceptos de selección indirecta, caracteres correlacionados, adaptación, adaptabilidad, estabilidad y herencia de la adaptabilidad, permiten comprender los principios para realizar el mejoramiento genético en ambientes marginales. Se cuenta con esquemas de mejoramiento(para plantas alógamas, autógamias y clonales) y fuentes de germoplasma con lo cual se pueden lograr progresos en el mejoramiento genético para áreas marginales.

*JL Quemé, Estudiante Doctorado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila, México.

Estimados de Heredabilidad y Ganancias Genéticas Predichas en Dos Poblaciones de Maíz

L. Alvarado* y O. Cruz

Pudrición de mazorca, causado por *S. maydis* es de importancia económica en muchas áreas donde se cultiva maíz. Dependiendo de la tolerancia y la cantidad de inóculo presente las pérdidas causadas por el hongo pueden ser severas. El control de enfermedad comprende el uso de materiales resistentes, rotaciones de cultivo, fertilidad balanceada del suelo e incorporación de residuos del cultivo. El control mediante mejoramiento genético, seleccionado genotipos tolerantes y/o resistentes es el método más confiable y de mayores retornos económicos esperados. El objetivo de este trabajo fue seleccionar líneas SI tolerantes a pudrición de mazorca. Se evaluaron 144 líneas de la población RPM x C17 y 121 líneas de la variedad los Diamantes 8043. Los trabajos de evaluación se realizaron en dos localidades de Honduras y dos de Costa Rica, en diseños de Alfa látice 12x12 y 11x11 respectivamente, con dos repeticiones por localidad. Se utilizaron las medias ajustadas para seleccionar la fracción de líneas superiores y estimar las varianzas genéticas y la heredabilidad de rendimiento en ton/ha y por ciento de mazorca podrida. Para ton/ha, la población RPM x C17 mostró varianzas genéticas 5 veces mayor que los Diamantes 8043, en cambio para % de mazorca podrida fue duplicada. Las varianzas de la interacción genotipo por ambiente son pequeñas en relación con las varianzas genéticas. RPM x C17 mostró valores de interacción altos, 6.8 y 2.7 veces mayor para rendimiento y pudrición de mazorca, respectivamente. Los estimados de heredabilidad en el sentido amplio fueron relativamente altos, aún el valor más bajo fue de 0.68 para % de mazorca podrida en RPM x C17. Las respuestas predichas en ton/ha, se estimaron en 0.537 y 0.637 para RPM x C17 y

D8043. En cambio para % de mazorca podrida las respuestas estimadas fueron de reducciones de 2.7 y 3.2% por ciclo para ambas poblaciones respectivamente.

*L. Alvarado, Consultor, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Tel.: (504) 239-1046, FAX: (504) 232-6352, Email: gtdicta@sdnhon.org.hn

Androesterilidad en Líneas e Híbridos de Maíz de Valles Altos de México.

M. Robledo*, A. Espinosa, A. Solano, R. Martínez

En el programa de mejoramiento genético de maíz de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán - Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), se han realizado diversos trabajos con la finalidad de facilitar el mantenimiento de la calidad genética, en el proceso de producción de semillas de los híbridos desarrollados y liberados comercialmente, el uso de la esterilidad masculina, con fuentes diversificadas del carácter, así como el manejo racional del esquema, es de gran utilidad en la producción de semillas, ya que limita en alta proporción la contaminación que se genera, cuando el despanojamiento no se efectúa oportuna y adecuadamente. Desde 1992 se realizan trabajos para incorporar el carácter de androesterilidad a las líneas básicas de la UNAM, así como definir las líneas con capacidad restauradora. En los años 1995 a 1997 se encontraron y verificaron siete líneas que restauran la fertilidad masculina. Además se han definido algunos híbridos con el esquema de androesterilidad que exhiben excelente rendimiento (12,230 kg./ha), con posibilidades de uso comercial (UHS95E0123 X P2-1). La capacidad restauradora (100%) de las líneas P2-1, IA49-1, IA49-2, EHT-29-1, EHT-49-3, de la fertilidad masculina se confirmó los últimos años, otras líneas generan híbridos 100% fértiles e híbridos parcialmente fértiles. Los últimos años (1997 y 1998), se obtuvieron las versiones isogénicas con la tercera retrocruza, de las líneas elite de la UNAM, de la mayoría de las líneas hembras de los híbridos PUMAS, en uso comercial como es PUMA 1157 y PUMA 1075, también se cuenta con la versión androesteril de los progenitores del INIFAP denominados H-50 y H-48, recomendados para los Valles Altos, así como algunas líneas del CIMMYT, con lo cual podría favorecerse la producción de semilla de los híbridos que se generan con estos materiales.

*M. Robledo, Profesora de Asignatura, Responsable de la Cátedra "Semillas". Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM. Cuautitlán Izcalli, México. Tel. (5)6231971; Fax: (5)8702184. E. mail: tarm@servidorunam.mx

Desarrollo de Líneas Resistentes al Complejo del Achaparramiento del Maíz en las Poblaciones 73 y 76

M. Barandiarán*, D. Jeffers, A. Espinoza, D. Ortega, I. Camargo, F. Guerra.

En la campaña agrícola 1996-B, en la EE Poza Rica del Programa de Maíz del CIMMYT en México, 1200 plantas S₀ de cada una de las poblaciones 73 C₃ (TLWD) y 76 C₂ (TLWF), fueron infestadas artificialmente con chicharritas del género *Dalbulus*, infectadas con el Espiroplasma del Achaparramiento del Maíz ó CSS (*Spiroplasma kunkelii*) y el Fitoplasma del Enanismo Arbustivo del Maíz ó MBS. Estos patógenos son los principales componentes del Complejo del 'Achaparramiento' del Maíz, enfermedad que es endémica en regiones maiceras de Centro América y El Caribe, extendiéndose también por América del Sur. Plantas que no presentaron síntomas de la enfermedad fueron marcadas y autofecundadas. A la cosecha, se seleccionaron las mejores mazorcas provenientes de plantas con buenas características morfológicas. A partir de la campaña 1997-A, las líneas seleccionadas se sembraron mazorca-surco en dos repeticiones y se avanzaron en endogamia bajo infestación artificial con alta presión de la enfermedad. Líneas S₂ y S₄ se evaluaron per se y para estudiar su reacción a la enfermedad bajo condiciones naturales de infección en Nicaragua, El Salvador y Panamá, principalmente, en siembras tardías para favorecer ataques más severos. Se formaron mestizos de líneas S₃ utilizando como probadores a CML 247 y CML 254. Estos mestizos se evaluaron en 1998-B en diversas localidades de México y Centro América para determinar la habilidad combinatoria de las líneas bajo condiciones normales y bajo infestación artificial y natural. En Poza Rica, en esta campaña 1999-A, se están incrementando planta a planta, un grupo de líneas S₃-S₄ con buenas características de resistencia a la enfermedad y buena habilidad combinatoria, muchas de ellas perdidas durante el proceso de endocria. En esta misma campaña agrícola, 139 líneas S₅ de la

población 73 y 36 líneas S₂ de la población 76 se están evaluando bajo infestación artificial, e incrementando al mismo tiempo.

*M. Barandiarán, Programa de Maíz – CIMMYT-, Aptd Postal 6-641 México DF., Tel: 52-5726 9091, ext. 1126 e-mail: m.barandiaran@cgiar.org

Parametros Geneticos y Aptitud Combinatoria de Lineas de Maiz con Diferente Capacidad para Tolerar el Achaparramiento.

G. Castañón*, D. Jeffers y H. Hidalgo

En los ciclos agrícolas 97 b y 98 a, se sembró un dialélico en la estación experimental de CIMMYT-Poza Rica, Ver., México. Como material experimental se evaluaron las 21 cruzas F₁ y los siete progenitores de éstas. Las líneas parentales usadas para generar los cruzamientos difieren entre sí por su capacidad para tolerar la enfermedad conocida como achaparramiento del maíz. El ensayo se sorteó en alfa-látice con cuatro repeticiones, dos de ellas se infestaron con chicharritas transmisoras del CSS (1997 b) y mbs con éste último en 1998 a. En ambos años de prueba se aplicaron cuatro chicharritas por planta. Las variables medidas fueron: floración masculina y femenina (fm y ff), sincronía de la floración (asi), prolificidad (pro), porcentaje de plantas infectadas por achaparramiento (poia) y rendimiento de grano (rg). La información se analizó con el método 2 modelo II de Griffing (1956), mediante un algoritmo computacional presentado por Villanueva (1995) y modificado por Castañón (1998), para dialélicos evaluados en más de un ambiente. Entre los resultados más importantes se encontró: Significación para ambientes (a), cruzas (c) e interacción ambientes x cruzas (iaxc) en las seis variables medidas. Al descomponer la fuente de variación c en ACG (σ^2g) y ACE (σ^2s), la iaxc en axacg (σ^2ga) y axace (σ^2sa), no se observó una tendencia definida en la significación de los cuadrados medios de cada carácter estudiado. Los componentes de varianza numéricamente fueron de mayor magnitud para σ^2ga en fm, ff, asi y poia, mientras que en pro y rg, fue más importante la σ^2sa . el valor de la heredabilidad más alto (28.9 %) correspondió a poia y el más bajo al rg. Se encontró correlacionado genotípicamente (ra) con signo positivo al rg con fm, ff y asi, y negativo al mismo rg con poia. En tanto que la correlación fenotípica (rp) observada fue negativa entre rg con todas las variables estudiadas. La correlación genotípica entre fm y ff con asi fue positiva. Poia y asi mostraron estar negativamente asociadas tanto genotípica como fenotípicamente.

* G. Castañón, Fitomejorador. Programa de Maíz. Campo Experimental Cotaxtla. Ver. México. km. 34 carr. Veracruz-Córdoba. tel (29) 34-29-26 y 34-83-54.

Evaluación de Líneas S₂ Derivadas de la Población PRAC-736 del Primer Ciclo de Mejoramiento para Resistencia al Achaparramiento de Maíz.

A. Espinoza,* R. Urbina, D. Ortega, M. Mendoza.

El achaparramiento es considerada la enfermedad de mayor importancia económica en Nicaragua y ha ocasionado pérdidas que oscilan en un rango comprendido entre 60 y 100 %. Por tanto, la generación de variedades mejoradas con tolerancia constituye un elemento importante en la producción ya que contribuye en la disminución del daño causada por la enfermedad. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el rendimiento de grano y la reacción al achaparramiento de 254 líneas S₂ de la Población PRAC-736 del primer ciclo de selección recurrente, en dos ambientes con incidencia natural de la enfermedad. Los ensayos se establecieron en junio y septiembre de 1998, en los campos experimentales de Santa Rosa y San Cristóbal en Managua, Nicaragua. El diseño utilizado fue un látice simple 16 x 16 con dos repeticiones. Las medias de rendimiento de grano de la fracción seleccionada (40 líneas), con las cuales se continuará el esquema de selección recurrente de líneas S₂ y las mejores 10 líneas que se utilizaran para formar la variedad experimental fueron estadísticamente similares al testigo NB-9576. En relación a los porcentajes de plantas enfermas, en la población 31.2 y 19.7 % y en las fracciones seleccionadas de 18.0 y 8.3 %; mientras en el análisis combinado la Población 25.4 y la fracción seleccionada 15.7 % ligeramente superiores a NB-9576 (10.0 %) e inferiores a NB-8243 (22.0 %). Asimismo, se determinó una correlación negativa significativa entre los porcentajes de plantas y mazorcas afectadas por la enfermedad y el rendimiento de grano (-0.328** y -0.398**), lo que indica que el rendimiento decrece cuando hay mayor cantidad de plantas enfermas.

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Los ambientes de evaluación permitieron la selección e identificación de líneas superiores en rendimiento y sanidad.

*A. Salinas, Investigador Programa de Maíz, INTA/CNIA, km. 14 ½ Carretera Norte, 2 km. al sur, Tel. 233-1512, 233-1334, Fax: 233-1738, Managua, Nicaragua, Email: Intacnia@tmx.com.ni

Variedades no Convencionales como opción para elevar la productividad de maíces locales en Valles Altos de México.

Espinosa*, M. Robledo. y A. Tapia

En los Valles Altos de México (2200 a 2600 msnm), es particularmente escaso el empleo de semilla mejorada (6%), se espera que las variedades e híbridos que se promueven en el Programa Kilo por Kilo, eleven este el porcentaje de uso, sin embargo, se considera que serían convenientes otras alternativas de variedades, para las provincias de buena y mediana productividad, no cubiertas actualmente y que podrían apoyarse con variedades no convencionales que permitieran a los agricultores manejar e incrementar su propia semilla o bien organizarse para multiplicar localmente la semilla necesaria para varios agricultores. Las variedades criollas o locales destacan por su arraigo entre los agricultores, por lo que una posibilidad para mejorar esos maíces es combinarlos con algún híbrido que mejore características y permita exhibir mayor productividad por heterosis. De esta manera en 1997 se cruzaron nueve maíces criollos, con un híbrido simple de porte intermedio pero buena posición de mazorca, los cuales fueron evaluados en el ciclo primavera verano de 1998, en comparación con cada uno de sus progenitores, variedad nativa y cruza simple, así como cinco testigos comerciales, los resultados señalan que en todos los casos los híbridos no convencionales superaron en rendimiento a las variedades criollas, ocho de los nueve fueron superiores numéricamente de 2% hasta 40%, el mejor testigo comercial fue H-50 con 5462 kg./ha, el cual fue superado en 14.9% por la mejor cruza no convencional (6279 kg./ha). Los Híbridos no convencionales con respecto a las variedades nativas mejoraron en posición de mazorca y altura de planta, tolerancia al acame así como precocidad, por lo cual la combinación de maíces nativos con materiales mejorados representa una alternativa para incrementar la productividad y mejorar algunas características, que junto con otros materiales pueden ayudar a elevar su uso.

*A Espinoza, Líder Nacional de Semillas, INIFAP, Serapio Rendón 83, 2do piso., Col. San Rafael, Delegación Cuauhtemoc, 06470. México, D.F. Tel. (5)1401661; Fax: (5)5469020. Email: espinoal@inifap2.inifap.conacyt.mx

La Prepotencia en Cultivares de Maíz a través de años: Herramienta en la Formación de Híbridos Dobles

M. Mendoza *, A. Oyervides y A. Valdez.

La prepotencia es una herramienta importante en la formación de cruzamientos, ya que indirectamente estima la aptitud combinatoria general (ACG), es decir, el patrimonio genético que un cultivar hereda a sus descendientes. Es útil esta herramienta principalmente cuando se tiene contemplado una serie de cruzamientos, y por diferentes circunstancias no es posible llevarlas a cabo; en este sentido, el trabajo de investigación se basó en la evaluación y selección de cruza dobles en base a las prepotencias de los híbridos simples, estos se evaluaron en el año de 1994 y 1995; en el primer año se sembraron 62 y en el segundo año 67 tratamientos. Las variables consideradas en la selección fueron: Altura de planta, altura de mazorca, acame de raíz, acame de tallo, mazorcas podridas, mala cobertura, plantas con fusarium, prolificidad y rendimiento. A través de años los híbridos presentaron cierta estabilidad, ya que solo altura de mazorca, acame de tallo y rendimiento fueron diferentes al 5% de probabilidad. Por otra parte, los valores de prepotencia según número de participaciones en cruza fue buen indicador de las mejores híbridos. Cabe señalar, que todos los cultivares experimentales superaron a los testigos de la región. Por lo tanto, estos genotipos seguirán evaluándose en diferentes años y ambientes, para que en futuro lleguen a sustituir los cultivares tradicionales.

*M. Mendoza. Departamento de Fitomejoramiento. UAAAn. Saltillo, Coahuila, México. Tel/fax 01(84) 17-73-61. Email: Melos2_98@yahoo.com o mmendoza66@hotmail.com

Evaluación de Variedades e Híbridos Comerciales y Experimentales de Maíz en Diferentes Zonas Maiceras de Costa Rica

N. Bonilla*, J.C. Hernández, A. Vargas

Se establecieron 8 ensayos de adaptación y rendimiento de 12 cultivares de maíz de grano blanco y amarillo. Dichos experimentos se ubicaron en las localidades de Laurel, Buenos Aires y Potrero Grande de región Brunca; Upala, Guatuso y Los Chiles de la región Huetar Norte; Cañas y La Cruz de la región Chorotega y Puriscal de la región Central. Todos estos ensayos corresponden a la primera época de siembra que inicia en abril y termina en octubre según la localidad y región de que se trate. Los cultivares evaluados fueron H-94, H-92 y H-203 (TACSA), Centella y Relámpago (CERES), 3031 y 30M48 (PIONEER); A-7573 y 7VM1012 (ASGROW); DK-880 y DK-888A (DEKALB) y los Diamantes 8843 como testigos nacionales. Se utilizó un diseño de Bloques Completos al Azar con cuatro repeticiones para cada uno de las localidades mencionadas, la parcela experimental consistió de cuatro surcos de 5 metros de largo, separados 0.5 m entre plantas y 0.75 m entre surcos. Se realizó un análisis combinado de tratamientos sobre localidades. El análisis de varianza mostró que la localidad La Cruz presentó el mayor rendimiento de grano (9.0 t/ha) y la localidad de Potrero Grande mostró el menor rendimiento (2.0 t/ha). Los cultivares 7VM1012, 30M48 y 3031 presentaron los mayores rendimientos, a saber, 7.7, 7.2 y 6.7 t/ha respectivamente. Los cultivares H-203 (3.5 t/ha), H-92 (4.9 t/ha) y Centella (5.0 t/ha) mostraron los rendimientos más bajos en las localidades evaluadas.

*N. Bonilla. Coordinador Programa de Maíz. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección Investigaciones Agropecuarias, Departamento Agrícola. Apdo. 10094, San José, Costa Rica. Tel.: (506) 2329420, Fax: (506) 232-2103 Email: nbonilla@ns.mag.go.cr

Evaluación Nacional de Híbridos Experimentales Blancos y Amarillos de Maíz en El Salvador. 1998

M. Osorio* y F. Guerra

El desarrollo de híbridos de maíz en CENTA es el resultado de un gran esfuerzo. El Programa de Granos Básicos ha considerado la necesidad del desarrollo y promoción de nuevos híbridos. Durante 1998, se establecieron ensayos regionales con híbridos de compañías privadas, como ASGROW, PIONNER y CENTA con el objetivo de determinar el comportamiento de sus características agronómicas y rendimiento de grano, bajo condiciones normales en fincas de producción y estaciones experimentales. Los ensayos se instalaron en 6 localidades de El Salvador (San Andrés, Chalatenango, Santa Cruz Porrillo, Cooperativa de Lombardía, la Haciendita y Sonsonate), constituidas por 25 entradas. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con 4 repeticiones, parcelas de 2 surcos de 5.5 m de largo y un área útil de 2 surcos. Los resultados mostraron mediante el análisis estadístico del combinado de las localidades, diferencias altamente significativas para todas las variables analizadas a excepción de altura de mazorca. Los resultados promedios mostraron que los híbridos experimentales de las entradas 13, 18 y 7 fueron los mejores, con rendimientos de 5746, 5692 y 5653 kg/ha. Se identificaron 3 híbridos promisorios, los cuales pueden ser validados en campos de productores.

*M. Osorio Torres. Investigador del Programa de Granos Básicos, CENTA. Apto. Postal 885, El Salvador, Tel. (503)338-4266.

Evaluación Internacional de Híbridos Experimentales de Maíces Blancos Tardíos en Cinco Localidades de Centroamérica durante 1997.

G. Avila*, A. Ramírez, G. Alvarado, M. Barandiarán, B.S. Vivek .

En 1997 el ensayo internacional de híbridos tropicales blancos CHTTW-97(1), del CIMMYT, fue evaluado en cinco localidades de Centroamérica (tres en Guatemala y dos en Honduras), con el objetivo de evaluar su habilidad productiva e identificar germoplasma élite por localidad y a través de ambientes contrastantes. Dieciocho cruces simples, incluida una entrada de referencia: CML-247 x CML-254, más dos testigos locales, fueron evaluados en

un diseño experimental alfa látice 5x4 con 4 repeticiones. La parcela experimental fué de 2 surcos de 5 m de largo distanciados a 0.75 m, con una parcela útil de 7.8 m², estimándose una densidad de 66,666 plantas por hectárea. Las variables registradas fueron: rendimiento de grano (Rend.), pudrición de mazorca (PM), floración masculina (FM), floración femenina (FF), altura de planta (APL), altura de mazorca (AMZ), cobertura de mazorca (COBMZ), aspecto de mazorca (ASMZ), acame de raíz (ACR) y de tallo (ATA). Los resultados obtenidos en el análisis de varianza combinado para la variable rendimiento de grano mostraron diferencias altamente significativas para las fuentes de variación genotipos, localidades y localidades x genotipos, registrando un coeficiente de variación de 7.70 %, con una media de 5.98 t/ha. De las localidades de prueba, el mayor rendimiento promedio fué en Danli, Honduras con 7.2 t/ha, mientras que el más bajo se encontró en Cuyuta, Guatemala con 4.9 t/ha. Los rendimientos de los híbridos a través de éstos ambientes fluctuaron entre 7.13 y 4.85 t/ha. El híbrido más rendidor fué CML-404 x CL-02131 con 6.44 t/ha, seguido por CML-48 x CML-264, CL-04335 x CML-254 y CL-03208 x CL-02131 que fueron estadísticamente superiores a CML-247 x CML-254 que rindió en promedio 6.03 t/ha. Los testigos locales presentaron rendimientos promedio que fluctuaron entre 4.37 y 4.85 t/ha. Las cruces CML-48 x CML-264, CL-04335 x CML-254 y CML-398 x CML-274 manifestaron buena estabilidad en Centroamérica y 16 localidades alrededor del mundo en base al modelo AMMI (Efectos principales aditivos e interacciones multiplicativas).

Avila, Programa de Maíz – CIMMYT- Lisboa 27, Col. Juárez. Aptd. Postal 6-641 México DF – México. Tel: 52 5726-9091-ext. 1267. E-mail: g.avila@cgiar.org

Evaluación de Híbridos de Maíz (*Zea mays* L.) en Diferentes Ambientes de Nicaragua

A. Espinoza, R Urbina, D. Ortega *, M. Mendoza

Es evidente que para la liberación comercial de cultivares mejorados, es necesario la evaluación de estos en ambientes contrastantes, lo que permite determinar la estabilidad e interacción de los genotipos con el ambiente. Con el objetivo de determinar el comportamiento y estabilidad de 13 híbridos nacionales de grano blanco bajo las condiciones existentes en la principales zonas maiceras de Nicaragua, se condujeron 6 ensayos uniformes en fincas de producción. El diseño utilizado fue en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, cada híbrido se sembró en 4 hileras, de 5 m de longitud con separación de 0.5 y 0.75 m entre plantas e hileras respectivamente, el área útil fueron las dos hileras centrales. La medida de la interacción genotipo ambiente se obtuvo mediante el análisis de efectos principales aditivos e interacciones multiplicativas (AMMI). Los híbridos HN-12, HN-24 Y HN-11 presentaron 6.3, 5.9 y 5.7 t/ha y puntuaciones AMMI de 24.8, 17.1 y 6.4, superando en 28, 20 y 16 % al testigo 30M48 (4.9 t/ha); sin embargo, interactuaron fuertemente con el ambiente, en cambio el híbrido HN-28 (5.6t/ha) fue el que presento mayor estabilidad (-0.537 puntuación AMMI) y su rendimiento supero a los testigos. Las localidades de Tonalá, Jalapa y Santa Rosa, los híbridos expresaron su mayor potencial de rendimiento con 6.4, 6.4, y 6.1 t/ha y puntuación AMMI de 39.16, 31.69 y 22.3; mientras en San Cristóbal y Masatepe, las de menor producción, 4.4 y 4.5 t/ha y puntuaciones AMMI de -46.6 y -46.0. En las variables reproductivas (días a flor femenina y masculina) no hubo diferencias significativas (53 a 56 días), mientras que en las variables agronómicas (altura de planta y mazorcas) hubo efectos diferenciales.

*D. Ortega Plath. Investigadora Programa de Maíz. INTA/CNIA, km. 14 ½ Carretera Norte, 2 km. al sur. Managua, Nicaragua. Email: Intacnia@tmx.com.ni

Evaluación Regional de Híbridos Experimentales de Maíz (*Zea mays* L.) de Grano Amarillo

C..M. Torres*, E. Rodríguez y N. Aulán

La evaluación regional de híbridos de maíz de grano amarillo tiene como objetivo observar su comportamiento en los diferentes ambientes de los países participantes. En el estudio se utilizaron 12 híbridos generados por el Programa Regional de Maíz (PRM), que han ocupado los primeros lugares en evaluaciones realizadas en los años 1993-1995 y un testigo local. El ensayo se estableció en el Departamento de Semillas y cuarentena "El Tomeguín", en Alquizar, La Habana, Cuba. La siembra se realizó en la primera decena del mes de octubre de 1997, en un suelo Ferralítico Rojo Hidratado (oxisol), a 50 msnn. El diseño experimental fue de bloques al azar con tres réplicas, en

parcelas de dos surcos de 5 metros de largo a 0.90 m. entre surcos, para un área neta de cálculo de 9 m². el manejo agronómico fue de acuerdo a las recomendaciones del Instructivo Técnico Dirección de Cultivos Varios 1996. El análisis de varianza del experimento mostró diferencias significativa entre los híbridos del estudio. De los 12 híbridos en evaluación sólo dos de ellos rindieron más que el testigo local. Estos híbridos son los denominados (PRM 92-A10 x PRM 92-A16) (PRM 92-A2 x PRM 92-A6) con 7.152 t/ha, y el (PRM 92-A2 x PRM 92-A6) (PRM 92-A16 x PRM 92-A18) con 6,848 t/ha y rendimientos superiores al testigo local (CUT 311) (6420 t/ha) de 11 y 7% respectivamente. La media general del rendimiento fue 5,564 t/ha de granos al 15% de humedad.

*C. Torres Martínez. Coordinador Nacional Programa de Maíz IHLD. Ministerio de la Agricultura, La Habana, Cuba.

Evaluación de Híbridos de Maíz de Grano Amarillo y Blanco en Diferentes Ambientes de Centro América, El Caribe, Colombia y Venezuela.

M.R. Fuentes* y W. Quemé

El ensayo uniforme del PCCMCA evalúa anualmente los híbridos de maíz desarrollados por los Programas Nacionales de Investigación que conforman el Programa Regional de Maíz (PRM) y la Iniciativa Privada. El objetivo fue conocer el potencial de rendimiento, la adaptación y estabilidad de los híbridos de maíz a través de los diferentes ambientes de la región. Se evaluaron 25 híbridos de grano amarillo en un diseño de látice simple 5x5 y 42 híbridos de grano blanco en un látice rectangular 6x7, ambos con 3 repeticiones en 15 y 13 localidades, respectivamente. Se realizaron los análisis de varianza por localidad y combinado para la variable rendimiento. Se utilizó el modelo AMMI (Efectos principales aditivos e interacción multiplicativa) para determinar la interacción genotipo-ambiente. Los principales resultados indican que en el ensayo de híbridos amarillos el mayor rendimiento lo obtuvo CMS933080 con 5.891 tm/ha y en los híbridos blancos CMS933133 con 7.31 tm/ha. Los híbridos amarillos que presentaron la mayor estabilidad y valores AMMI cercanos a cero fueron SV-100 y X1358K y en el caso de los híbridos blancos CMS9530111, H-59 y CB-HS-9GM7.

* M.R. Fuentes, Investigador Principal, Sub-Área Maíz, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Km. 21.5 Hacia Amatitlán, Guatemala. Email: ICTA@micro.com.gt

Estimación de Parámetros de Estabilidad para Determinar la Respuesta en Rendimiento de Grano de Cultivares de Maíz en diferentes Ambientes Maiceros de Panamá, 1996-98.

I. Camargo B* y R. Gordón M.

La obtención de genotipos que interaccionan lo menos posible con el ambiente con la finalidad de desarrollar materiales que garanticen una buena productividad a través de ambientes contrastantes ha sido un objetivo que persiguen los fitomejoradores. Existen diferentes métodos de análisis de la interacción genotipo-ambiente (Westcott, 1986; Becker y León, 1988), sin embargo, la aplicación de cualquiera de estas metodologías puede implicar conceptos diferentes de estabilidad fenotípica (Lin et al, 1986; Becker y León, 1988). Este estudio se hizo con el objetivo de estimar la estabilidad de ocho cultivares de maíz evaluados en 25 ambientes durante tres años (1996 a 1998). Los análisis empleados para determinar la estabilidad fueron: a) Modelo de Regresión Lineal de Finlay y Wilkinson, 1963 (F&W); b) Modelo AMMI; c) Análisis de Componentes Principales (ACP) y d) el Modelo de Eberhart y Russell, 1966 con tres variantes. Las variantes utilizadas para este último fueron: 1) Considerando los 25 ambientes (E&RG); 2) Considerando solamente los ambientes con índices positivos (E&RP) y 3) Sólo los ambientes con índices negativos (E&RN). Los parámetros estimados por estos modelos fueron correlacionados entre sí. El resultados de este análisis indicó una alta correlación y significancia entre los siguientes modelos E&RG vs F&W (0.978**), E&RG vs ACP (-0.969**) y E&RP vs AMMI (-0.877**). A pesar que los análisis de varianzas con los diferentes modelos detectó la significancia de la interacción genotipo-ambiente el modelo AMMI es el que ofreció el análisis estadístico más apropiado para estimar la estabilidad del rendimiento. AMMI identificó a los genotipos P-8916, P-9490 y X-3001W como los más estables con índices de

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

0.010, 0.065 y 0.070, respectivamente. El rendimiento de grano obtenido para estos tres híbridos durante el período que duró el experimento fue de 5.021, 5.337 y 5.464 t/ha, respectivamente.

***I. Camargo Bultrago, Fitomejorador de Maíz, IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Recursos Genéticos, Río Hato, Panamá**
Tel (507) 993-3253. E-mail: idlapaz@cerco.net

Aplicación del AMMI y Cluster en la Selección de los Mejores Híbridos Experimentales de Maíz.

G. Castañón*, R. Zetina, R. Arana y B. Raygoza

Diferentes metodologías se encuentran reportadas en la literatura para usarse en la selección de genotipos por su estabilidad, y para estudiar la asociación o agrupamiento del germoplasma evaluado se aplica la taxonomía numérica o cluster. En este trabajo para conocer el comportamiento de 38 híbridos experimentales y dos testigos comerciales (H-512 y H-513), al cambiar de uno a otro ambiente de prueba, se usó el análisis de efectos principales aditivos e interacción multiplicativa (AMMI) y el análisis CLUSTER para definir el agrupamiento entre el material evaluado. Fueron cuatro los ambientes de evaluación, tres en el ciclo 97B (Campo Experimental Cotaxtla CECOT, CBTA 36 de Ignacio de la Llave y Campo Experimental Papaloapan CEPAP), en 98B este mismo ensayo se estableció sólo en la localidad CECOT. Las variables medidas fueron floración masculina (FM), floración femenina (FF), prolificidad (PRO), altura de planta (AP), altura de mazorca (AM) y mazorcas podridas (MP%) y rendimiento de grano (RG). El análisis de varianza combinado detectó significación en localidades o ambientes (L), híbridos (H) y en la interacción localidades x híbridos (L x H) en FM, FF y RG. Al comparar los promedios de las características estudiadas en los ambientes de prueba, se observó que en forma general CECOT 97B y 98B fue el mejor ambiente de evaluación. CBTA 36 se comportó como ambiente intermedio y el CEPAP como el peor ambiente. El AMMI detectó significancia en los dos primeros componentes principales, esta metodología identificó como híbridos estables al H-512 (genotipo comercial que está formado con líneas de diferente origen geográfico) y dos híbridos experimentales, pero la media de rendimiento de estos híbridos no fue muy superior al promedio general de los cuatro ambientes que fue de 5.71 t/ha. El análisis de agrupamiento asoció a los híbridos por su parentesco, que guarda relación con el promedio de las variables medidas, principalmente rendimiento de grano.

***G. Castañón, Fitomejorador del Programa de Maíz del Campo Experimental Cotaxtla. Carr. Veracruz-Córdoba. Veracruz, México. Tel. 0129348354.**

Producción, Utilización y Mejoramiento de Híbridos Intervarietales de Maíz

R. Valdivia*, V. Vidal y M. Sierra

El costo de semillas mejoradas ha limitado la productividad del maíz en México. Consecuentemente, los agricultores tienden a sembrar, hasta un 20% de la superficie, híbridos de segunda generación para reducir costos. Una alternativa es utilizar el modelo Productor-Experimentador en la decisión de sembrar semilla de cruza intervarietales. El objetivo del estudio es establecer una relación interdependiente entre técnico y productor en la producción, utilización y mejoramiento de cruza intervarietales. El trabajo se desarrolla en Santa María del Oro, Nayarit, México. En 1996, los productores establecieron seis experimentos donde se evaluaron dos cruza intervarietales en comparación con 10 híbridos comerciales. La cruza B840 x C343 rindió mejor que nueve híbridos, y la cruza B840 x A7759, se comportó igual que cinco híbridos comerciales. Así en 1997/98, los agricultores produjeron 20 toneladas de semilla de ocho cruza. Los rendimientos de semilla fueron de 2 a 3 ton/ha con costos de semilla de \$10.0 y \$6.67 pesos por kilogramo, respectivamente. Así la semilla fue distribuida en la comunidad a menos del 40% del costo de híbrido comercial. En 1998, en condiciones de temporal, se sembraron al rededor de 400 ha con su semilla producida; simultáneamente, se evaluaron las ocho cruza, en cuatro experimentos, en comparación de algunos de sus progenitores. Los resultados mostraron la bondad de comportamiento de las cruza. Las mejores cruza fueron P3028 x A7573 y C385 x D880. La primera cruza mostró una heterosis promedio y sobre el mejor progenitor de 4.9% y 4.1%, respectivamente; mientras que la segunda, tuvo similarmente una heterosis del 30% sobre el progenitor.

***R. Valdivia. Campo Experimental Santiago Ixcuintla del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP); Apdo. Postal 100; CP 63300, Santiago Ixcuintla, Nayarit. Tel (01-323) 50710. México.**

Ensayos Regionales de Adaptación y Rendimiento de Híbridos y Variedades de Polinización Libre de Maíz con Alta Calidad de Proteína 1998.

M. Osorio* y F. Guerra

En 1998, el CENTA inició la evaluación de híbridos y variedades de polinización libre de maíces blancos de alta calidad de proteína. Los híbridos y VPL fueron codificados usando el sistema de nomenclatura del CIMMYT. Sin embargo, la genealogía completa existe en el Programa de Granos Básicos. Los ensayos estuvieron conformados por 21 entradas. Fueron incluidos como testigos dos híbridos comerciales de CENTA, más un testigo normal del CIMMYT. De los ensayos regionales de híbridos y variedades de polinización libre (VPL), se obtuvieron resultados de 8 localidades, donde los rendimientos fluctuaron entre 3361 y 5747 kg/ha. Los híbridos superiores rindieron entre 5299 y 5747 kg/ha. El mejor híbrido de alta calidad de proteína (entrada 18) superó en 2% y 9% a los testigos H - 59 y H - 53 respectivamente. En el análisis estadístico se encontró significancia al 1% en todas las variables evaluadas. Los mejores 4 híbridos seleccionados mostraron buena adaptabilidad al medio ambiente con un excelente rendimiento de grano y alta calidad de proteína.

*M. Osorio Torres, Investigador del Programa de Granos Básicos, CENTA. Apto. Postal 885, El Salvador, Tel. (503)338-4266.

Reconstrucción del Programa de Maíz de Honduras

O. Cruz*, L. Alvarado y R. Cerna

Honduras fue dañada severamente por el huracán Mitch, se perdieron vidas humanas y la mayoría de los cultivos sembrados. El 70 a 80 por ciento del sector agrícola fue destruido, con pérdidas estimadas en este sector de 900 a 1000 millones de dólares, las instalaciones del Programa de Maíz de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, Bajo la dirección de DICTA, fueron inundados completamente, lo que ocasionó la pérdida de los materiales sembrados en el campo y las líneas que se mantenían almacenadas en el cuarto frío. Para reconstruir el Programa, se hicieron gestiones con el PRM y CIMMYT, solicitando semilla básica de líneas élites y variedades de las poblaciones 21, 22, 3, 43, y Pool 16. Con las líneas élites se sembraron en Comayagua y Omonita, parcelas de aumento mediante polinizaciones controladas y se están cruzando las líneas de mayor potencial en dos dialelos de 7 y 8 líneas, respectivamente, donde se producirán 49 híbridos de cruza simple. También, se logró obtener de CIMMYT, las 23 y 105 líneas de las poblaciones (RPM x C17) D-8043 y BS 19XTS6 que permitirán continuar los proyectos de pudrición de mazorca y tolerancia a sequía de los cuales Honduras es líder en el programa Regional de Maíz (PRM).

O. Cruz, Jefe Programa Nacional de Maíz, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Secretaría de Agricultura y Ganadería. Tel.: (504) 239-1046, FAX: (504) 232-6352. Email: gtdicta@sdnhon.org.hn

Resultados de la Colaboración con el CIMMYT de México en Variedades de Maíz (*Zea mays* L.)

O. Rabí*, N. Permuy y J. Hung

Desde 1982 hasta la fecha se han evaluado 604 variedades de maíz procedentes del CIMMYT de México, bajo las condiciones edafoclimáticas de Cuba. En pruebas conducidas en el departamento de granos y cuarentena de Alquizar, se valoró el comportamiento ante factores adversos bióticos y abióticos, del rendimiento y la calidad del grano. A partir de estos ensayos se han liberado a la producción cinco variedades, mientras otras dos están en proceso de validación y 4 en estudio de regionalización. El Banco de Germoplasma de Maíz en Cuba se enriqueció con 104 variedades portadoras de caracteres de interés, para futuros trabajos de mejoramiento genético.

*O. Rabí Bravo. Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova". Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín

Validación del Híbrido Nicaragüense de Maíz (*Zea mays* L.) HN-951 en Diferentes Ambientes de las Regiones I, III, IV de Nicaragua (1998).

M. Guzmán* R. Valdivia y H. Pedroza

En Nicaragua el maíz constituye uno de los principales componentes de la alimentación familiar y es considerado uno de los rubros que conforman la base de la subsistencia de pequeños y medianos productores. El país cuenta con aproximadamente 50,000 m² de tierra que reúnen condiciones edafoclimáticas favorables al cultivo, sin embargo el uso de variedades criollas con bajo potencial de rendimiento y el uso de variedades mejoradas con marcado deterioro genético, contribuyen en la desminución de los rendimientos siendo el rendimiento promedio nacional de 23 qq/mz, en base a esta problemática el sub programa de maíz del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), está impulsando la generación de híbridos nacionales, con el propósito de contribuir a la disponibilidad de semilla de alto potencial de rendimiento. Con el objetivo de determinar el comportamiento agronómico y estabilidad de rendimiento de estos cultivares se validó en 23 localidades (fincas de productores), el híbrido nicaragüense HN-951 en comparación con el híbrido Salvadoreño HS-5 (híbrido comercial), la metodología utilizada se basó en el análisis de estabilidad modificada de Hildebrand y Poey (1989), el que consistió en el establecimiento en cada localidad de parcelas de 500 m² para cada tratamiento de manera que el área total de cada localidad fue de 1000 m², se practicó análisis de presupuesto parcial desarrollado por CIMMYT (1989) y el análisis participativo con productores desarrollado por (PASOLAC 1995). El manejo agronómico se realizó tomando en cuenta las prácticas que el agricultor realiza en su finca, en la variedad de rendimiento de grano de las 23 localidades evaluadas el Análisis Estadístico mostró que el Híbrido Nicaragüense HN-951 presentó rendimiento promedio de 4,602 kg/ha, superando en 9% al híbrido Salvadoreño HS-5 con 4,219 kg/ha, el HN-951 presentó una mejor estabilidad con un coeficiente de variación de CV=14.45 superado por el testigo HS-5 en un 6% con un CV=20.17 al igual que resultó ser el genotipo con una mayor correlación entre el rendimiento y el medio ambiente con un R² = 84.72% superando al HS-5 en un 13%.

*M. Guzman. Investigador Regional de Granos Básicos, INTA, Zona A-2. Nicaragua.

Fertilización y Densidad de Población en Genotipos de Maíz Cultivados Bajo Condiciones de Temporal.

O. Cano*, O. Tosquy, M. Sierra y F. Rodríguez.

La componente agronómica es un complemento indispensable para el buen desarrollo de un cultivo y en maíz no es la excepción. Por ello es esencial que cada genocultivar recomendado para su siembra o que esté próximo a ser liberado cuente con su tecnología de producción correspondiente. El objetivo de la presente investigación fue conocer la respuesta de cinco genotipos de maíz cultivados bajo temporal a la fertilización y densidades de población. El experimento se estableció en P-V 98/98 en el Campo Experimental Cotaxtla, Veracruz, México, bajo un diseño de bloques al azar con dos repeticiones y un arreglo de tratamientos en parcelas subdivididas, donde la parcela chica fueron los genotipos (G): VS-536, H-512, H-513, HTV-1 y HTV-2, las parcelas medias los tratamientos de fertilización (F) de N-P-K: 161-46-0, 184-69-0, 184-69-30, 207-92-0 y 207-92-30 y las parcelas grandes las densidades (D): 50, 62.5, 75, 93.75, 100 y 125 miles de pl/ha. Las variables estudiadas fueron el índice de cosecha, el porcentaje de plantas jorras y rendimiento de grano. Los análisis de varianza mostraron significancia para algunas variables en D, F, D x F y D x G y para todas en G. De acuerdo a lo anterior, el mejor genotipo fue el híbrido promisorio HTV-1 con rendimiento de 6.74 ton/ha. La respuesta de fertilización solo se dio en el índice de cosecha, donde con el tratamiento 184-69-00 se obtuvo el mayor valor. Con 62,500 pl/ha todos los genotipos presentaron su mayor rendimiento y bajos porcentajes de jorreo.

O. Cano. Investigador del Programa de Maíz del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. México.

Efecto de Diferentes Biofertilizantes Sobre el Crecimiento, Desarrollo y Rendimiento de la Variedad de Maíz (*Zea mays* L.) NB6.

C. Fernández*, J. Cisne y E. Ortega

Se estudió el efecto de diferentes biofertilizantes (microorganismos efectivos (EM), cascarilla de arroz, aserrín, estiércol de ganado, gallinaza y pulpa de café) en el crecimiento, desarrollo y rendimiento de la variedad de maíz NB6, comparándolos con la fertilización inineral (N, P, K y urea). Se evaluaron la masa fresca y seca de las hojas, el tallo, la flor masculina y la mazorca, así como el área foliar y el rendimiento. Se correlacionó cada indicador con la edad del cultivo, seleccionándose fundamentalmente las ecuaciones cuadráticas como de mejor ajuste y se efectuó el análisis de varianza entre los tratamientos, para todos los indicadores del crecimiento en cada edad muestreada, así como la prueba de Duncan en los casos requeridos. El tratamiento de fertilizante mineral tuvo el mayor incremento en los indicadores del crecimiento del maíz. El tratamiento integrado por cascarilla de arroz, gallinaza, estiércol de ganado y microorganismos ocupó el segundo lugar. Con respecto al rendimiento, tres diferentes tratamientos de biofertilizantes resultaron tan efectivos como el fertilizante mineral. El tratamiento formado por cascarilla de arroz, gallinaza, estiércol de ganado y microorganismos efectivos al suelo produjo los mayores rendimientos del maíz y fue el más rentable. Con el resto de tratamientos no tuvo diferencias significativas. Hubo mayor rentabilidad de dos de los biofertilizantes, con respecto al fertilizante mineral. Se demostró la posibilidad de utilizar prácticas agrícolas sustentables. Los resultados representan un importante aporte al desarrollo de la Fisiología Vegetal en Nicaragua y en la Región.

*C. Fernández, Docente-Investigadora UNAN, Matagalpa, Nicaragua. Apdo. Postal 218. Tel. (505) 6123310. Email: kelvin@tmx.com.ni

Manejo de la Fertilización Nitrogenada en el Cultivo de Maíz, Azuero, Panamá, 1996 – 1998

R. Gordón M*, A. González y J. Franco

Se estableció un ensayo en 12 localidades de la Región de Azuero. Los mismos fueron sembrados en la segunda época de siembra (agosto-enero) de los años 1996, 1997 y 1998. En 10 de estas 12 localidades se observó una respuesta positiva a la aplicación de nitrógeno. El objetivo de este trabajo fue el de determinar el rango agronómico de la eficiencia de uso de N en forma de urea (N-urea) bajo distintos métodos de aplicación del nitrógeno. En este estudio se comparó la respuesta del maíz a la aplicación de 120 kg N/ha en forma de urea, utilizando dos y tres fraccionamientos en la aplicación. También se evaluó el efecto de aplicar diferentes cantidades o proporciones de urea en las dos o tres aplicaciones, en total se evaluaron cuatro tratamientos y dos testigos sin nitrógeno. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La aplicación del nitrógeno en la proporción de 10% a la siembra y 40 y 50% a los 21 y 40 dds respectivamente, logró aumentar de manera significativa la eficiencia del uso del nitrógeno (62.9% en la eficiencia de uso). Las aplicaciones tardías (30 y 38 dds) de un alto porcentaje del nitrógeno (80 y 50%) y la aplicación de porcentajes bajos de N al momento de la siembra incrementó la eficiencia del uso del nitrógeno.

*R. Gordón Mendoza. Ing. Agrónomo, M.Sc., IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá.

Respuesta a Densidad de Plantas de Tres Híbridos de Maíz (*Zea mays*, L.), Bajo Dos Niveles Contrastantes de Nitrógeno

V. Arana Meza*

El presente estudio se realizó en junio de 1998 en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias del INTA. El objetivo de este ensayo fue evaluar la respuesta a densidad de plantas de tres híbridos de maíz, bajo dos niveles contrastantes de nitrógeno. Se utilizó un diseño de parcelas sub-subdivididas en arreglo de Bloques Completos al Azar con tres repeticiones. La parcela principal fueron los niveles de nitrógeno (75 y 150 kg N/ha), en las subparcelas se ubicaron los Híbridos (HN-12, HN-28 y HN-951) y las sub-subparcelas fueron los niveles de densidad (3, 5 y 7 pl /m²). La respuesta a densidad se analizó por regresión lineal entre el logaritmo del rendimiento por planta y la densidad (Método de Duncan). Se detectó diferencias significativas en todas las

variables evaluadas para el factor híbrido(excepto en Pl/m^2) y el factor densidad (excepto en Mz/Pl y $\%MzPo$). No se observó significancia estadística para el factor nitrógeno y las interacciones de segundo y tercer orden, excepto en la interacción híbrido-densidad de la variable Mz/m^2 . Las densidades óptimas para los híbridos HN-12, HN-28 y HN-951 en el nivel de 75 kg. N/ha son 4.70, 4.25 y 4.72 pl/m^2 , respectivamente y para el nivel de 150 kg. N/ha 5.00, 5.55 y 5.81 pl/m^2 , respectivamente. Los Híbridos HN-12 y HN-28 mostraron mayor potencial de rendimiento, con rendimientos promedios de 4,970.00 y 4,242.75 kg /ha, respectivamente, en comparación al Híbrido HN-951, que mostró un rendimiento de 3251.12 kg./ha.

* V. Arana Meza. Investigador Programa de Suelos, Agua y Agroforestería. INTA, Nicaragua. Tel. 2331234. Email: intacnia@tmx.com.ni

Respuesta del Maíz a la Aplicación de Nitrógeno en Rotación con Diferentes Tipos de Rastrojos, Los Castillos, Panamá, 1996-98

R. Gordon M., J. Franco y A. González*

Se realizó un experimento durante tres años consecutivos en Los Castillos, República de Panamá. El objetivo de este experimento fue el de evaluar residuos con diferentes relaciones de C/N, bajo distintos niveles de fertilización nitrogenada y su relación con el rendimiento de maíz. El diseño experimental utilizado fue el de parcelas divididas en bloques al azar con cuatro repeticiones. Los sistemas evaluados (parcela principal) fueron 1) Rastrojo de Canavalia 2) Rastrojo de canavalia más rastrojo de gramíneas 3) Rastrojo de gramíneas y 4) Parcela sin rastrojos. Los niveles de nitrógeno (sub-parcelas) evaluados fueron 0, 75 y 150 kg /ha. Los resultados del ensayo indicaron que rastrojos con una alta relación de C:N reducen el potencial de rendimiento de grano de maíz, debido al alto consumo de N disponible en el sistema para degradar el mismo. Además se encontró que la respuesta del maíz a la aplicación de N fue altamente significativa en todos los sistemas evaluados.

A. González. Agrónomo, IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá.

La Aplicación de Técnicas de Mapeo Participativo: Localización e Importancia de los Sistemas de Producción de Maíz del PRM.

H. Barreto* y W. Quemé

La generación de información sobre los diferentes sistemas de producción de cultivos que intervienen en la seguridad alimentaria es una actividad que ha estado en manos de las agencias gubernamentales cuyos productos están generalmente dirigidos a niveles políticos. Dicha información está generalmente disponible solo en forma de cuadros y cifras agregadas en formas muy variadas para los países del istmo, lo que hace difícil evaluar la contribución e importancia relativa de zonas específicas para la producción de maíz dentro de cada país. Mediante técnicas de mapeo participativo se realizó un ejercicio con los integrantes del Programa Regional de Maíz para Centroamérica y El Caribe (PRM) para localizar las zonas de producción más importantes en cada país y aquellas donde se realizan actividades por la red de investigación. Para la realización del ejercicio por país, se proveyó información cartográfica a nivel municipal y estadísticas agregadas a nivel nacional, la cual fue complementada con datos de otras fuentes. Finalmente se procedió a ubicar en el mapa las siguientes categorías de información: 1. Áreas de producción anual; 2. Zonas con amplio uso de semilla mejorada; 3. Zonas con mayor potencial de desarrollo de los sistemas de producción de maíz (SPM) y 4. Regiones donde el PRM realiza investigaciones. Los mapas resultantes del ejercicio ilustran claramente la localización de zonas importantes de actividades del PRM dentro de cada uno de los países y a la vez permiten su visualización a nivel regional. Se planea mejorar dichos mapas mediante la integración de otra información biofísica y socioeconómica y valorar su posible utilidad para apoyar acciones de carácter regional por el PRM.

*H. Barreto, Consultor, Tegucigalpa, Honduras

Evaluación de Diferentes Fuentes y Época de Aplicación de Azufre en el Cultivo de Maíz en la Región de Azuero, 1997-1998.

R. Gordón M. , J. Franco* y A. González

Se estableció un ensayo en nueve localidades de la Región de Azuero durante los años 1997 (4) y 1998 (5). En el mismo se evaluó la respuesta del cultivo de maíz a la aplicación de cuatro fuentes de azufre. También se comparó la aplicación de este elemento al momento de la siembra versus la aplicación junto con la primera aplicación suplementaria de nitrógeno (20 dds). Las fuentes evaluadas fueron: Flor de Azufre (98%), Sulfato de Magnesio, Sulfato de Potasio y Sulfato de Amonio. El experimento incluyó una parcela testigo sin aplicación de azufre. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El resultado de este ensayo indicó que hubo respuesta significativa a la aplicación de Azufre para la variable rendimiento de grano. Con relación a las fuentes, se encontró diferencias estadísticas menor del 1% de probabilidad entre éstas. Las fuentes con mejor rendimiento fueron el Sulfato de Magnesio aplicado al momento de la siembra y el Sulfato de Amonio aplicado a los 20 dds. La flor de azufre aplicado al momento de la siembra fue superada significativamente por estos dos tratamientos. En relación con la época de aplicación, tanto el Sulfato de Magnesio como el Sulfato de Potasio presentaron mayor rendimiento cuando fueron aplicadas al momento de la siembra. Por el contrario, el Sulfato de Amonio dio mejor respuesta cuando fue aplicado a los 20 dds.

J. Franco. Agrónomo, IDIAP, Centro de Investigación Agropecuaria de Azuero "Ing. Germán De León", Los Santos, Panamá.

El Maíz Amarillo Y Su Calidad Para Uso Alimenticio

D. Almengor *

Durante los ultimo tres años, el Programa de Desarrollo Integral para productores de maíz amarillo Anavi-Grefaca, ha procurado para los productores de esa materia prima, facilitar mediante comunicación directa, la capacitación necesaria para dar a conocer los elementos básicos que rigen la recepción, proceso y utilización de maíz amarillo en las plantas procesadoras. El objetivo del programa es procurar solucionar problemas observados en la producción, cosecha y tratamiento post-cosecha; que este grano sea presentado en mejores condiciones de calidad posibles para su uso en la fabricación de alimentos para animales y en procesos para alimentación humana. La metodología utilizada es mediante actividades de capacitación y asistencia técnica, boletines informativos y promoción de control de calidad. Con esta actividad se han establecido parámetros de calidad y sus tolerancias para humedad e impurezas, para la presencia de micotoxinas de importancia en consumo alimenticio, aunque otros parámetros son considerados cuando la calidad así lo demanda. Los parámetros están basados en normas de calidad internacionales adaptados a las características propias del medio Guatemalteco y a las necesidades de todas y cada una de las plantas procesadoras, parte del concepto de trabajo se refiere a la empresa agrícola asociativa conformada por pequeños productores. Trata de que se alcance solidez y preparación necesarios y suficientes para el futuro proceso de globalización de mercados. Los resultados obtenidos están obligando a los productores a fijarse una meta en cuanto a alcanzar las características de calidad que permitan que su producto participe en el proceso agroindustrial para producción de alimentos. Se considera que el productor tomará conciencia de la importancia de obtener y ofrecer una materia prima que cumpla con los requisitos adecuados para su utilización y aprovechamiento.

*D.Almengor. Director Técnico, Programa de Desarrollo Integral Para Productores de Maíz Amarillo, Anavi-Grefaca. Av. Reforma 8-60 Edificio Galerias Reforma Torre II Oficina 904, Teléfono: (PBX) 331 1381, Fax: 33-47576. E-mail: Anavig@infovia.com.gt

Comportamiento de la Fertilización Nitrogenada y Densidad de Población en el Cultivo del Maíz

J. Guzmán*, V. Marrero, A. Ojeda y J. MacDonald

Durante dos años se desarrollaron en el Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova" ensayos para determinar el nivel de nitrógeno y la densidad de población más adecuada en el cultivo del maíz, como parte de la

evaluación de tecnologías para el manejo sostenible de los sistemas de producción de este cultivo. Los resultados en esta fase fueron llevados a validar a dos cooperativas de producción agropecuaria en la Provincia Habana. Se encontró en la fase experimental que el nivel de nitrógeno más adecuado fue el de 150 kg/ha sin influencias del cultivar empleado. La densidad donde se lograron los mejores rendimientos estuvo en las 44,000 pl/ha. Estos resultados fueron válidos en áreas de producción a escala mucho mayor, donde se corroboró la efectividad de su aplicación para la obtención de incrementos en los rendimientos de maíz.

*J. Guzman. Investigador IIH "Liliana Dimitrova", Cuba.

Evaluación de la Formación de Masa Seca Aérea y Rendimiento de Granos en 10 Variedades de Maíz (*Zea mays* L.) en un Suelo Ferralítico Rojo en La Republica de Cuba.

*G. Hernández, O. Rabí, N. Méndez, J. Bolaños y M. Hernández

En la Estación Experimental La Renée a 15 msnm, en un suelo Ferralítico Rojo Compactado, con 6.5 valor de pH; 2.5% de materia orgánica; 65 ppm de fósforo; 35 ppm de potasio; se evaluaron 10 variedades de maíz ordenadas con un diseño de bloques al azar con 4 réplicas. Como variables respuestas se cuantificó la formación de masa seca aérea (MSA), en 3 momentos en el estado de desarrollo, y en la madurez para consumo de maíz tierno, en las variedades de maíz siguientes: 94-01; 94-05; AR-85 CS-85x91; FR-28; Spectral; P-18; GR-282; AR-81 y MR-21. Se encontró que las variedades que mayor (MSA) acumularon en el momento de la cosecha fueron, CS-85x91; GR-282 y AR-81. Las variedades Spectral; P-18 y AR-85, formaron similar masa aérea en la antesis que en la cosecha para consumo del maíz tierno; el rendimiento de granos secos (peso verde de la mazorca tierna / 3), mayor se logró en las variedades AR-21; MR-21; FR-28; y CS-85 x 91. Los contenidos más elevados de Nitrógeno en el grano lo tuvieron las variedades GR-282; FR- 85 y 94-01. Se recomienda validar los resultados obtenidos en terrenos de los agricultores del lugar donde se condujo el ensayo.

G. Hernández. Estación Experimental La Renée. Instituto de Suelos MINAG. A.C.6 Quivicán. La Habana, Cuba. Email: larennee@cenini.lnf.cu

Producción de Semilla de Maíz Bajo tres Sistemas de Labranzas en el Valle de Zamorano, Honduras

R. Reconco*

En el principio de la agricultura, se producían cultivos casi sin preparar el terreno. Sin embargo, con la modernización de la agricultura, la preparación del suelo para la siembra se volvió una práctica obligada en la producción de los cultivos. El control de malezas, plagas y enfermedades y la erosión del suelo es un problema que afrontan los agricultores desde épocas prehistóricas, pero en los últimos años la tendencia ha sido a la no preparación de los suelos, dándose mayor énfasis a las labranzas de conservación. La preparación del suelo siempre se ha considerado como una ventaja en la agricultura, ya que provee a la semilla un ambiente adecuado para su germinación, lográndose obtener plántulas mejor adaptadas, incorporación de malezas y residuos de la cosecha anterior, aplicación de fertilizantes y herbicidas, control de enfermedades y plagas de suelo; etc. Se ha supuesto como un axioma que la preparación del suelo es lo correcto, y sobre este axioma se basó todo el conjunto de razonamientos referentes al modo de tratar el suelo. La Unidad Empresarial de Cultivos Extensivos, buscando alternativas para las condiciones de Honduras ha realizado por tres años estudios de labranzas comparando los sistemas de labranza convencional, mínima y cero en la producción de ensilaje. Los rendimientos obtenidos en ambos años han variado con relación al tipo de labranza utilizada, pero no así el comportamiento de su rentabilidad y en el agroecosistema.

R. Reconco. Docente Práctico Unidad Empresarial de Cultivos Extensivos. Escuela Agrícola Panamericana, El Zamorano. Honduras. Tel. (504)776-6140. Email: rreconco@zamorano.edu.hn

Producción de Maíz (*Zea mays* L.) Bajo Tres Sistemas de Labranza y Tres Métodos de Control de Maleza. Efecto Sobre la vegetación y el rendimiento del Cultivo

F. Aleman*, J. López y M. Valdivia

En el centro experimental La Compañía, San Marcos, Carazo, Nicaragua, se realizó un experimento para evaluar el efecto de tres sistemas de labranzas y tres métodos de control de malezas sobre el comportamiento de las malezas y el crecimiento y rendimiento del maíz (*Zea mays* L.). El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas en bloques completos al azar. Se evaluaron labranza cero, mínima y convencional (parcela grande) y los métodos de control pre-emergente (atrazina), post-emergente (paraquat) y control mecánico (chapea a los 21 y 35 días después de la siembra) (sub-parcela). Las variables evaluadas en las malezas fueron abundancia y biomasa. En el cultivo se evaluaron: altura de planta, diámetro del tallo, número de plantas cosechadas, número de mazorcas cosechadas, diámetro de mazorcas, longitud de mazorcas, número de hileras por mazorcas, número de granos por hileras, peso de cien granos, peso de campo, biomasa y rendimiento de grano. Para el análisis de la información se utilizaron análisis de varianza y separaciones de medias a través de la prueba de rangos múltiples de Duncan al 5 %. El análisis económico se realizó a través de la metodología de presupuesto parcial y análisis marginal de los beneficios netos. Las variables de malezas que presentaron diferencias significativas para el factor labranza fueron abundancia (en el primer muestreo) y biomasa en tres recuentos. Labranza mínima presentó la mayor biomasa de malezas. Las variables altura de planta, diámetro del tallo, longitud de mazorca, peso de campo, biomasa de rastrojos y rendimiento de grano presentaron diferencias significativas entre labranzas. El mejor rendimiento lo presentó labranza cero significativamente diferente de labranza mínima y labranza convencional. El factor control de malezas presentó diferencias significativas en las variables de abundancia y biomasa, los mas altos valores fueron registrados en el control pre-emergente. En los controles de malezas no se presentaron diferencias estadísticas en las variables del cultivo. Labranza cero obtuvo los mejores beneficios netos y la mas alta tasa de retorno marginal.

* Freddy Alemán. Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA), Nicaragua . Telefax (505) 2 33 12 65, E. mail: freddy@fbw.com.ni

Areas de Floema y Xilema en Maíces Prolíficos y No Prolíficos

V. Leal, T. Terrazas, E. Mark y V. González

Se cuantificaron varias características de los haces vasculares en secciones transversales de entrenudos de tallo, pedúnculos de mazorca y pedicelos de varios granos, con el objeto de comparar la capacidad de transporte de dos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) contrastantes en proliferación. Se midió el área total de entrenudos y pedúnculos, el número de haces vasculares, área de floema y xilema por haz, área total y proporción de floema y xilema en entrenudos, pedúnculos y pedicelos. Las muestras se tomaron a los 30 días después de la polinización en cinco plantas de cada genotipo. Los resultados muestran que el número de haces, área de floema y de xilema por entrenudo en el híbrido prolífico fue 12, 21 y 31 % mayor que en el no prolífico. En pedúnculos de ambos híbridos, los resultados fueron muy similares, a excepción del pedúnculo de la mazorca inferior del no prolífico, el cual presentó una reducción de 29 % en el número de haces y de 60 % en área de floema y de xilema, respecto a su similar en el prolífico. En pedúnculos superiores, el área de floema fue significativamente mayor que en los entrenudos, lo que sugiere una adaptación para una mayor eficiencia en el transporte de asimilados hacia la mazorca. En pedicelos, el área de floema fue entre 8 y 10 veces mayor que el área del xilema, lo cual evidencia la capacidad del grano para transporte de asimilados y para acumular biomasa en altas tasas en el periodo de llenado de grano.

V. Leal. Esc. Sup. de Agric. del Valle del Fuerte. Universidad Autónoma de Sinaloa. Apdo. Postal # 12, Juan José Ríos, Ahome, Sinaloa, México. Email: leallvm@colpos.colpos.mx

Estimación de la Capacidad de la Demanda y de la Fuente en Maíz

V.M. Leal León, V. A. González Hernández y N. Cruz Huerta

Se determinó la capacidad de la fuente y de la demanda en dos híbridos de maíz (*Zea mays* L.) contrastantes en prolificación, cultivados en invernadero. A los 30 días después de la polinización, cuando la única demanda en la planta es la mazorca, se midió el crecimiento del grano y las tasas de fotosíntesis, respiración, transpiración, potenciales hídricos, osmóticos y de turgencia, en hojas y brácteas, cada cuatro horas durante las 24 horas del día en tres plantas de cada genotipo. La fuerza de la fuente se estimó con la aportación neta de CO₂ por planta, mientras que la capacidad de la demanda se evaluó con el aumento en peso seco del grano en ese mismo periodo. La aportación neta total de CO₂ por planta en el híbrido prolífico fue de 86.22 mmoles equivalente a 2.59 g de carbohidratos, mientras que en el no prolífico fue de 71.92 mmoles que significan 2.16 g de carbohidratos. La fuerza de la demanda, 3.44 y 2.82 g día⁻¹, respectivamente, superó a la de la fuente fotosintética. La mayor capacidad de la fuente en el híbrido prolífico sugiere que el suministro de carbono a partir de la fuente se incrementa cuando existe una mayor actividad en los órganos de demanda. En ambos híbridos, la tasa de transpiración fue más alta y el y más bajo en las brácteas que en las hojas, lo que promueve el flujo de agua y solutos hacia las mazorcas.

V. Gonzalez. Especialidad de Genética. IREGEP. Colegio de Postgraduados. 56230. Montecillo, Edo. de México. Tel. Fax. 01(595)10230. Email: vagh@colpos.colpos.mx

Distribución de *Pantoea (Erwinia) stewartii* en Maíz en Vallos Altos de México

G. Avila, L. Fucikovsky, D. Jeffers, D. De la I de Bauer, M. López y J. Molina.

La bacteriosis del maíz causada por *Pantoea stewartii*, se reportó por primera vez en 1967 en Toluca, México, donde provocó una epifitía (1). Durante el ciclo 1997, *P. stewartii* fue detectada después de muchos años en siembras de maíz en Texcoco, México. La reaparición de esta bacteria ha causado impacto entre los productores. Con base en lo anterior se planteó este trabajo con el objetivo de determinar la distribución de *P. stewartii* en valles altos. Durante los meses de septiembre a noviembre de 1998 se realizaron 99 muestreos dirigidos en ocho estados de México: Tlaxcala, México, Veracruz, Hidalgo, Morelos, Oaxaca, Puebla y Michoacán. Para determinar la presencia de la bacteria, las muestras se analizaron mediante la técnica DAS-ELISA. Se hicieron aislamientos, de las cepas obtenidas se realizaron pruebas de patogenicidad en plantas de maíz susceptible. Las cepas se caracterizaron fisiológica y bioquímicamente. Posteriormente se caracterizarán a nivel molecular. La bacteria se encuentra distribuida en 4 localidades de Tlaxcala, 3 localidades de Puebla y 2 de Hidalgo. Del total de las cepas aisladas, el 50% fueron patogénicas en maíz. Mediante pruebas bioquímicas las cepas se comportaron como *P. stewartii*.

G. Avila. Estudiante Doctorado. Colegio de Postgraduados. Km. 36.5 carr. México-Texcoco. Edo. De México. CP. 56230. Fax: (595)1-02-20. Email: quezada@colpos.colpos.mx

Uso del Virus de la Poliedrosis Nuclear para el Control de *Spodoptera frugiperda* en Lotes Comerciales de Maíz

Y.R. Trabanino*

El gusano cogollero (*Spodoptera frugiperda*) es la plaga insectil más importante en el cultivo de maíz en Mesoamérica. Esta plaga ataca la planta de maíz en varias etapas de su desarrollo y puede reducir el rendimiento desde un 30 a un 60%. Para su control, se realizan aplicaciones foliares y granulares que van desde 1 hasta 5 por ciclo dependiendo del objetivo de su producción. Dichas aplicaciones, costosas y no selectivas, afectan grandemente la salud de los aplicadores. El uso desmedido de estos plaguicidas (en parte por la falta de alternativas de manejo de la plaga) tiene efectos detrimentales en el agroecosistema del cultivo y el ambiente. Otros efectos negativos son la selección por resistencia, especialmente a piretroides, eliminación de enemigos naturales y residual de agroquímicos. Con el fin de reducir estos problemas, El Zamorano inició un programa para reforzar el uso de prácticas de control biológico en sus campos de producción. Comenzando en 1996 un programa para implementar el uso del virus de la Poliedrosis Nuclear, en los campos de producción. Dicho proceso comienza con la producción del virus en laboratorio hasta las aplicaciones comerciales con equipos terrestres en un área de producción de aproximadamente 300 hectáreas. La experiencia de los tres años demuestra que aunque las

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

aplicaciones son más costosas, se reducen en número total por ciclo, aumentando los enemigos naturales en el campo y manteniendo el nivel de producción.

*Y.R. Trabanino. Departamento de Protección Vegetal, Zamorano. Tel. 504-776-6140-50 ext. 2364 Fax. 504-776-6242. E-mail: rogello@cpdpv.sdnhon.org.hn

Daños y Pérdidas en el Grano de Maíz en Tres Diferentes Métodos de Secado, San Luis Talpa, Departamento De La Paz.

M. A. Romero*

El maíz representa la base de la población, ya que es fuente de energía y proteínas. Se estima que en El Salvador el área de siembra de maíz durante 1996/1997 fue de 278,647 hectáreas, obteniendo una producción de 622, 490 toneladas métricas (Tm) y un rendimiento promedio de 2.23 Tm por hectárea. Factores bióticos como, insectos, hongos, roedores y pájaros, en combinación con las condiciones climáticas que favorecen su desarrollo, generan daños y pérdidas en el grano hasta un 8.72 %¹ durante el período de secado en campo, por lo que para la cosecha 96/97 la pérdida estimada fue de 54,281 Tm, valoradas en \$ 1,613,343, considerando un precio de mercado de \$ 297.22/ Tm. El objetivo principal de la investigación, fue determinar los porcentajes reales de daños y pérdidas en el grano de maíz durante el período comprendido entre la madurez fisiológica y la cosecha, en tres diferentes modalidades de secado en campo: método tradicional de dobla, secado natural "sin dobla" y la caseta secadora, a fin de evaluar los métodos y seleccionar el más eficiente, para disminuir las pérdidas durante el período mencionado. Los mejores resultados se percibieron en el método de la "caseta secadora", donde los porcentajes de daño y pérdidas alcanzaron los 2.46% y 2.07% respectivamente, en relación al método tradicional de dobla que alcanzo entre 14.56% y 11.22%, y las mayores daños y pérdidas se encontraron en el tratamiento de secado natural o "sin dobla" donde los porcentajes se elevaron a 20.04% y 17.9%.

*M.A. Romero. Estudiante, Universidad de El Salvador, El Salvador. Teléfono Fax: (503) 338 - 48 - 43; 338 - 60 - 80. E-mail: pcuepces@insatelsa.com

Control de *Prostephanus truncatus* (Horn) en Semilla de Maíz almacenada.

Valdes Salazar Abel*, Mariano Mendoza Elos y Francisco Nieto Muñoz.

Un factor muy importante de pérdidas causado al germoplasma, es el daño por los insectos concretamente *Prostephanus truncatus*. Esto genera en sí pérdidas en ocasiones totales de buenas líneas, en centros de investigación con programas de mejoramiento genético; y por el valioso contenido genético de la semilla es necesario que no sufra daño de ningún tipo. Bajo las premisas anteriores, se plantea el objetivo: evaluar la efectividad biológica de 9 productos insecticidas solos y en mezcla, empleados para el control de plagas del maíz (granos almacenados y del cultivo), y a dosis recomendada para este cultivo. Se aplicaron por inmersión del grano, sobre una variedad de maíz tuxpeño; para observar el efecto biológico en términos de mortalidad sobre el gorgojo mayor de los granos *Prostephanus truncatus*, durante un periodo de almacenamiento de 6 meses; en un diseño completamente al azar con 38 tratamientos, 3 repeticiones y una comparación de medias (Tukey 0.05); con el objeto de analizar el insecticida que presente la mejor opción para el tratamiento a la semilla de maíz almacenada para investigación. El análisis de varianza indicó diferencias significativas en porcentaje de mortalidad de los insectos para cada uno de los tratamientos. El efecto de los insecticidas fue de 100% a 1.1% de mortalidad. Los insecticidas Decis (deltametrina), Pounce (permetrina) y Sevin (carbaryl) expresaron mayor porcentaje de mortalidad sobre los demás, incluyendo el testigo. Las mezclas en las que se tuvo buen resultado son: deltametrina + pirimifos metil, deltametrina + clorpirifos etil, deltametrina + permetrina, deltametrina + carbaryl, permetrina + pirimifos metil, clorpirifos etil + permetrina, permetrina + paration metílico, permetrina + clorpirifos metil, permetrina + carbaryl, permetrina + endosulfan, carbaryl + pirimifos metil, carbaryl + clorpirifos etil, carbaryl + paration metílico, carbaryl + endosulfan. La prueba de germinación de semillas al final de la evaluación mostró, que la viabilidad de la misma no fue afectada por los tratamientos.

Abel Valdes Salazar. UAAAN - Posgrado. Saltillo, Coahuila, México. Tle/fax 01(84) 17-73-61. Email: abel_mx@yahoo.com

MESA DE POSTERS

Parcelas de Prueba de Papa Variedad ICTAFRIT en Todos Santos, San Juan Ixcay y Concepción Huista, Huehuetenango, Guatemala 1998.

J. A. de León Sandoval.*

Con el propósito de satisfacer la demanda de los productores de papa de las aldeas de la parte alta de Todos Santos Cuchumatán, de diversificar sus variedades, en 1997 se introdujo semilla certificada de la variedad Ictafrit, sembrándose 0.218 ha obteniéndose un rendimiento 18.56 tm/ha. Este trabajo tuvo como objetivo determinar el rendimiento y aceptación de los agricultores hacia la variedad Ictafrit en tres municipios de la parte alta del departamento de Huehuetenango. Con 4.045 tm de tubérculo-semilla producidas en 1997 se distribuyó Ictafrit entre los 2640 y 3405 m.s.n.m.: Todos Santos Cuchumatán, 1.76 ha, 56 agricultores y 56 parcelas; San Juan Ixcay, 0.16 ha, 54 agricultores y 3 parcelas y Concepción Huista 0.055 ha, 22 agricultores y una parcela. Validando la variedad en un área total de 1.98 ha con la participación de 132 agricultores en 60 parcelas. Los rendimientos promedios de Ictafrit fueron de 54.38 tm/ha en Todos Santos Cuchumatán; 28.63 tm/ha en San Juan Ixcay y de 5.41 tm/ha en Concepción Huista. La rentabilidad promedio de las parcelas de prueba en Todos Santos fue del 115.07%. Ictafrit fue aceptada por: su potencial de rendimiento, tolerancia a *P. infestans* y por el precio que alcanza a finales de 1998 el cual osciló entre Q2200.00 y Q2750.00 por tm, pagándose entre Q440.00 y Q550.00 mas que la variedad Atzimba por tm. Se estima que en 1999 se cultivaran 11 ha. de Ictafrit. Se recomienda producir semilla certificada de Ictafrit en la parte alta de Todos Santos.

* José Armando de León Sandoval. Ing. Agr. Investigador Asistente. Área de Promoción y Apoyo Tecnológico. ICTA-HUEHUETENANGO. 1ra. Av. 5-05 zona 5, Colonia el Prado, Huehuetenango, Guatemala, C.A. Telefax: (502) 7641860.

Generación de Tecnología para el Cultivo de Espárrago

C. Lai y A. Esquite

El presente trabajo es un esfuerzo conjunto realizado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) y la Misión Técnica China (MTAC) cuyo objetivo es generar y transferir tecnología para el Cultivo de Espárrago. Este proyecto se ubica en el Campo Anexo del Centro de Producción Agrícola de Chimaltenango. Para la consecución de sus objetivos se desarrollan las actividades siguientes: 1. Evaluación de 7 Variedades de Espárrago Verde, 2. Evaluación de 7 Variedades de Espárrago Blanco, 3. Evaluación de Niveles de Fertilización Química y Orgánica en el Cultivo de 2 Variedades de Espárrago, 4. Evaluación de la Rentabilidad del Cultivo de 9 Manzanas de Espárrago y 5. Transferencia. Este proyecto se encuentra en desarrollo, actualmente, de algunas actividades aún no hay resultados, sin embargo su mayor logro es la capacitación de 200 productores, interesados en este cultivo.

Carlos Lai, Misión Técnica Cooperación China. MTAC y Axel Esquite, ICTA

Efecto del Aclareo Químico y Manual en el Cultivo De Manzano.

F. Almanza , M. Mendoza* , A. Valdes, F. Nieto, P. Haro y S. Cortez.

La importancia económica y social a nivel mundial que ha adquirido la manzana en los últimos años, se debe al volumen de mano de obra que ocupa, al aumento en la producción y superficie cosechada y a los ingresos económicos que de ella se obtienen. En México el manzano es uno de los principales frutales templados de mayor importancia, en años recientes la producción y calidad de manzana ha aumentado notablemente, mediante el aclareo que previene la alternancia que se caracteriza por cambios cíclicos en la producción obteniéndose una gran producción en el año "on" y al siguiente año "off" poca o nada producción. Para evaluar la efectividad del raleo químico contra el manual, se aplico en aspersión Ácido Naftalenacético (ANA) a 5, 10 y 15 ppm; Sevin al 85 % a 400, 800 y 1200 ppm y Bionex (Adherente) a 1 ml/lit de agua. En lo referente, al raleo manual se llevó 1 mes después dejando un fruto por dardo. El objetivo de esta investigación fue evaluar cada producto en el aclareo. El trabajo se realizó en el municipio de Arteaga, Coahuila, que se encuentra a una altitud de 220 msnm. En esta huerta se seleccionaron los arboles de la variedad Golden Delicious sobre portainjerto estándar, de 15 años de edad

y de un vigor uniforme. La distancia entre planta e hileras es aproximadamente de 6 x 8m. El raleo químico se realizó 20 días después de plena floración, la cual se presentó el 18 Abril de 1998. Mediante el análisis de varianza y la prueba de DMS, el porcentaje de raleo mostró que todos los tratamientos fueron estadísticamente iguales al 5 % de probabilidad, excepto el testigo, el cual fue superado por los demás tratamientos. El raleo de frutos fue efectivo en todos los tratamientos, el Sevin a 400 ppm produjo el mayor raleo junto con ANA a 15 ppm, mostrando su mayor efecto en madera de tres y cuatro años y menor en la de dos años. El tamaño y calidad de fruto no fueron afectados por los tratamientos.

*Mariano Mendoza Ellos. Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. Tel/fax 01(84) 17-73-61. Email: Melos2_98@yahoo.com o mmendoza66@hotmail.com

Evaluación de Prácticas para el Manejo de Picudo del Chile (*Anthonomus eugenii* Cano) en Nicaragua.

C. Gutiérrez *

El chile dulce o chiltoma (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza de gran consumo en Nicaragua y toda América Central, se cultiva principalmente para comercializarla en estado fresco. La principal plaga que afecta a este cultivo es el picudo (*Anthonomus eugenii* Cano) sobre el cual se reportan pérdidas de hasta 100% al alimentarse sus larvas dentro de los frutos. Actualmente este insecto se ha controlado con métodos convencionales como son los químicos los cuales no brindan el resultado esperado debido al hábito de este insecto al desarrollarse dentro del fruto. El objetivo de este trabajo fue determinar el efecto del asocio maíz-chiltoma sobre la población de picudo. Se evaluaron tres tratamientos: chiltoma con barrera de maíz, chiltoma en franjas más maíz, manejo convencional. El área del ensayo fue de 3,528 m², las repeticiones en el tiempo estuvieron constituidas por los recuentos. Las variables a medir fueron: # de adultos en botones florales, # de individuos en diferentes etapas en frutos caídos, rendimiento. Las poblaciones de picudo tanto en botones florales como en frutos caídos (adultos, larvas, pupas) fueron menores en las parcelas que estuvieron asociadas con maíz, hasta la primera cosecha, la cual coincidió con la floración del maíz, en comparación con el manejo convencional (5:1). A medida que la floración del maíz finaliza, las poblaciones de picudo se incrementan hasta 30% en parcelas asociadas con maíz y en 90% en manejo convencional. Los mejores rendimientos se obtuvieron en las parcelas asociadas con maíz (156 - 174 sacos/Mz) en comparación con manejo convencional (96 sacos/Mz) donde se obtuvo también el menor costo-beneficio.

Carmen A. Gutiérrez Delgado. Investigador Programa MIP. INTA. Nicaragua. Tel: 2331512, 2331334, FAX: 2331688. E-mail: intacnia@tmx.com.ni

Estabilidad y Adaptación de Cultivares de Girasol Para el Norte de México

F. Nieto*, E Guzmán, M. Mendoza, A. Valdes y P Haro.

El cultivo de girasol es de gran relevancia por la calidad y el contenido de su aceite, rusticidad, bajo requerimiento de humedad y tolerancia a sales; siendo en consecuencia una opción para reducir el déficit en la producción de aceite para el consumo humano y por ende su importación. Considerando que el mejoramiento genético tiene como premisa principal el incremento del rendimiento por unidad de superficie su éxito dependerá en gran medida de la diversidad genética y así como de la respuesta diferencial de los genotipos a los diversos ambientes. Por lo anterior, los objetivos del presente estudio fueron estimar el comportamiento del grupo de genotipos a través de una gama de ambientes para conocer su estabilidad (Eberhart y Russell, 1966). Se evaluaron 18 genotipos (variedades e híbridos), en seis ambientes, bajo un diseño bloques al azar con tres repeticiones. Los análisis de varianza combinados indicaron diferencias significativas para tratamientos con respecto a rendimiento y días a madurez fisiológica; así como diferencias altamente significativas para peso de 100 semillas, contenido de aceite y porcentaje de proteínas. Los genotipos con mejor rendimiento en ambientes favorables fueron: Sereno (CM3), IS 7116, Rib-77 CI e IS 897. En ambientes pobres, solo el Genotipo Talinay presentó un buen comportamiento. Entre los genotipos que se comportaron bien a través de todos los ambientes, los mejores rendimientos fueron obtenidos por Mestizo (VI), ICM (VA MEX-2) e IS 7101.

Francisco Nieto Muñoz. Departamento de Fitomejoramiento. UAAAN. Saltillo, Coahuila, México. Tel/fax 01(84) 17-73-61 Email: Melos2_98@yahoo.com o mmendoza66@hotmail.com

Evaluación de Cultivares de Maíces Amarillo con Alta Calidad Proteica en la República Dominicana

J. R. Ortiz*, J. Medina y R. Celado

Un estudio colaborativo con el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT) y el Programa Regional de Maíz (PRM) fue conducido en la localidad de Baní (18° 22' latitud Norte y 70° 22' longitud Oeste), República Dominicana en el período verano-otoño de 1998 con el objetivo de evaluar e identificar híbridos y variedades de polinización abierta (VPL) con buen potencial de rendimiento y alta calidad proteica. Veinte y cuatro (24) cultivares fueron dispuestos en un diseño de alfa-látice 4 x 6 con tres repeticiones. Entre los cultivares más rendidores estuvieron CML-172 x P66 con 8.78 tm/ha y con un contenido de 10.94% de proteína, CML-287 x CL-00331, testigo normal, con 8.34 tm/ha, CML-161 x CML-165 con 7.79 tm/ha y 10.41% de proteína y 95HT74QPM con 7.28 tm/ha y 9.5% de proteína.

*José Richard Ortiz. Autopista Duarte Km 71/2. Departamento de Investigaciones Agropecuarias. Secretaría de Estado de Agricultura. Tel. (809)- 547-2586, 547-2190. e-mail: jro@unphu.edu.do

Caracterización Agronómica y Físicoquímica del Aguacate nativo en el Altiplano Guatemalteco

J. Santizo*, L. Rodas**

El Aguacate (*Persea americana* Miller), pertenece a la familia de las Lauráceas la cual posee más de 50 especies y de acuerdo a muchos autores entendidos en la materia, es originario de Mesoamérica, siendo Guatemala uno de los centros de origen más importantes del mundo. La gran variabilidad que este cultivo posee en nuestro país corrobora lo antes dicho, puesto que en muy pequeñas áreas existen diversidad de tipos, desde los más grandes a los más chicos, de color morado u oscuro hasta los diferentes tonos de verdes, con cáscara rugosa a lisa, etc. La producción estimada de aguacates mejorado es de aproximadamente 1200 toneladas y la exportación controlada fluctúa en 9,200 toneladas por año, lo cual indica que la diferencia corresponde a la exportación de aguacates no mejorado (nativos). Por ello en el ICTA en 1996 y 97 se inició un estudio sobre la caracterización de aguacates nativos, habiéndolo ejecutado en localidades de Totonicapán, siendo el objetivo el de evaluar las principales características físico-químicas de los frutos y agronómicas de los aguacates nativos, seleccionando los mejores árboles para la formación de jardines clonales que sirvan en el futuro como una fuente de germoplasma para diversos programas de propagación y de mejoramiento genético. El trabajo se realizó en base a los descriptores del Instituto Internacional de Recursos Fitogenéticos IPGRI (1997), y para las características químicas del fruto se evaluó la Proteína y Fibra Crudas, Extracto Etéreo y Materia Seca. Los resultados permitieron seleccionar 66 árboles de excelente calidad de los que se propagaron 50 que pasaron a formar parte de 3 jardines clonales en diferentes áreas del país.

Josué Vásquez Santizo. Investigador Sub-área de Frutales Decíduos. ICTA, Apado Postal 7, Quetzaltenango, Guatemala.

Evaluación de Híbridos Tropicales de Granos Blancos

N. Bonilla

Se evaluaron 18 híbridos tropicales de granos blancos en las localidades de Cañas, Guanacastes. Dicho ensayo se estableció en la primera época de siembra de 1998, bajo condiciones de precipitación durante la primera época de siembra (Mayo-Agosto). Los híbridos evaluados corresponden a material de trópico bajo, para su evaluación como parte de los ensayos internacionales del CIMMYT. Los testigos utilizados fueron el híbrido Tornado y la variedad Los Diamantes 8843. Se utilizó un diseño de alfa látice 4 x 5 con cuatro repeticiones, la parcela experimental consistió de dos surcos de cinco metros de largo separados 0.75 m. Y 0.20 m entre plantas. Los resultados del análisis de varianza indican que los híbridos CMS963015, CMS953095, CMS 963003, CMS9633027, CMS933133, presentaron los mayores rendimientos a saber, 9.38, 7.80, 8.12, 8.13 y 7.71 t/ha respectivamente. El híbrido CMS9633015 superó a los testigos locales en 36 y 28% respectivamente. Los híbridos CMS953113 (6.7 t/ha), la variedad Los Diamantes 8843 y CMS953189 mostraron los menores rendimientos de grano.

*Nevio Bonilla. Ing. Agr. Coordinador Programa de Maíz. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Costa Rica.

Validación del Cultivar de Papa ICTAFRIT en Huehuetenango, Guatemala, C.A.

F. R. Longo*

Huehuetenango es uno de los mayores productores de papa en Guatemala. Constantemente se trabaja para mejorar el cultivo y una actividad de relevancia es introducir cultivares mejorados. Durante 1997 y 1998, se condujo 17 ensayos de validación del cultivar ICTAFRIT, procedente del CIP. Se persiguió evaluar la adaptabilidad del cultivar, según el rendimiento, aceptación y calidad culinaria. Por comparaciones simples aleatorizadas de student, se encontró que estadísticamente el rendimiento de ICTAFRIT es superior a los testigos locales, con promedio de dos años de producción de 38.39 t/ha, (+/- 12.11), versus 28.18 t/ha (+/- 7.31) promedio de los testigos. Se determinó que a mayor altitud, ICTAFRIT produce mejores rendimientos, puesto que ensayos ubicados a menos de 2600 msnm, produjeron rendimientos medios de 20 t/ha, esto explica el valor de la desviación. ICTAFRIT mostró alta tolerancia a tizones, pues durante el ciclo de cultivo recibió una aplicación de mancozeb, con precipitación para 1997 de 1116 mm de junio a diciembre, sin que sufriera por enfermedades. En calidad culinaria, se precisó el peso específico de 1.101, que correlaciona con un adecuado contenido de azúcares reductores y calidad culinaria de buena a excelente, según metodología de Alvaro Montalvo. El ciclo de cultivo es de 150 a 160 días, lo que puede constituirse en una desventaja. Se concluye que el cultivar se adapta bien a las condiciones de la región, particularmente si se siembra arriba de los 2900 msnm, debido a su alto rendimiento, buena presentación, calidad culinaria, aceptación y tolerancia a enfermedades y heladas.

*Fredy Uber Rosales Longo. Investigador Asistente. ICTA-Huehuetenango, Guatemala, C.A. Telfax (502)76-41860

ICTA Ligero Nueva Variedad de Frijol Negro Precoz y Resistente a Mosaico Dorado

Lecroy Gillespie*

La producción de frijol es realizada mayoritariamente por agricultores de pocos recursos económicos y técnicos, esta es a la vez la razón de su costo relativamente alto en Guatemala. El ICTA y PROFRIJOL liberaron en 1998 la variedad ICTA LIGERO, debido a la precocidad del material que además es resistente a Mosaico Dorado. ORIGEN: ICTA-LIGERO proviene de la cruz DOR 385 x JU 90-4 realizada en el Centro de Producción de Jutiapa. ADAPTACION: En Guatemala existen plantaciones comerciales de este material a 20 msnm y se sabe que rinde grano a 2200 msnm; pero su área de mayor difusión se encuentra en alturas entre 400 y 1000 msnm. Se asocia bien con maíz. CARACTERISTICAS MOFOLOGICAS: Es material indeterminado de porte inferior a las variedades liberadas por el ICTA en el pasado, florea a los 28-30 días después de la siembra y se cosecha a los 70 días. Resiste al mosaico dorado, pero resiste menos a Bacteriosis, Roya y Antracnosis sin ser susceptible a estas dolencias. Es de cocción rápida en condiciones de campo (1 hora) y el sabor y consistencia de su caldo agrada al guatemalteco (caldo espeso). Rinde a nivel comercial entre 20 y 30 quintales por manzana, lo cual es menor o igual a otros materiales mejorados liberados por el ICTA, pero llena un vacío sentido por los agricultores: tener un material precoz resistente a Mosaico Dorado. Por esa razón es el material que a menor costo y en menos tiempo ha logrado una sorprendente difusión en toda la república, lo cual sugiere que es un paso en la dirección correcta para el logro de la variedad ideal de frijol para Guatemala.

* Lecroy Gillespie. Ing. Agr. Técnico Frijol ICTA-Jutiapa. Tel.: (502) 844-2067. Guatemala.

Producción de Caña de Azúcar (*Sacharum officinarum*) Mediante Cultivo de Tejidos.

Eleonora Ramírez* y Glenda Pérez **

La agroindustria de la caña de azúcar en Guatemala se ve afectada, debido a que las plantaciones se encuentran infectadas con diferentes microorganismos patógenos particularmente enfermedades bacteriales que causan pérdidas significativas en la producción de este cultivo. El uso de la Biotecnología en lo referente a la eliminación de patógenos y multiplicación masiva de nuevos materiales genéticos en un tiempo relativamente corto. Actividad que ha sido desarrollado por el ICTA, a través del Laboratorio de Biotecnología de Quetzaltenango. Este trabajo se inició en el año de 1997 con una micropropagación de caña de azúcar produciendo plantas libres de enfermedades mediante el cultivo in vitro de ápices vegetativos sometidos a termoterapia. Se estableció in vitro la

variedad CP-722086 utilizando como material inicial explantes de yemas apicales, desinfectados superficialmente. El medio de cultivo fue Murashige y Skoog (MS) suplementado con hormonas de crecimiento y solidificado con agar. Los medios de cultivo adecuados para una propagación masiva de plantas de caña fueron: 1. Para la etapa de establecimiento $\frac{1}{2}$ MS + 1 mg/l de Ácido indolbutírico; 2. Para la etapa de proliferación y elongamiento de brotes MS + 2 mg/l de Kinetina y 3. Para la etapa de enraizamiento MS + 0,1 mg/l de Kinetina. Las 6,000 plantas obtenidas in vitro fueron entregadas al Ingenio el Pilas para su establecimiento y multiplicación en el campo.

*Eleonora Ramirez. Ing. Agr. Investigador Encargada Lab. Biotecnología, ICTA, Región VI y Glenda Perez** Ing. Agr. Técnico Aux. Lab. Biotecnología, ICTA, Región VI

Comparación de dos Fuentes de Madera Rameal Fragmentada en la productividad de Maíz (*Zea mays* L.)

Elersis Gomez*

Madera Rameal Fragmentada (MRF) se refiere al uso de las ramitas de los árboles caducifolios que tienen menos de 7 cm de diámetro como enmienda orgánica. Ellas contienen lignina soluble o poco polimerizada que son la base para los agregados del suelo y el humus altamente reactivo. La trituración de las ramas consiste en romper las barreras naturales (ceras o tejidos resistentes), para facilitar una invasión de los microorganismos del suelo, principalmente hongos Basidiomicetos, que utilizan la lignina para producir humus. La presente investigación se realizó en la finca del Instituto Politécnico Loyola en San Cristóbal; y los objetivos fueron: 1) Evaluación de MRF proveniente de árbol de nim (*Azadirachta indica* A. Juss) y de melina (*Gmelina arborea* Royb) en la productividad de maíz (Var. Compuesto Loyola 86). 2) Evaluar el efecto de la MRF en el contenido de nutrientes en el suelo. El resultado para rendimientos mostró diferencias ($p < 0.01$) de las fuentes de MRF (7,210 Kg/ha para nim y 6,436 Kg/ha para melina) con relación al testigo (4,741 Kg/ha). El desarrollo vegetativo fue diferente estadísticamente hasta los 25 días después de la siembra, siendo más alto el testigo; a partir de entonces los tratamientos a base de MRF presentaron mayor tamaño. El contenido de nutrientes en el suelo al momento de la cosecha fue estadísticamente igual al encontrado antes de la aplicación de la MRF, cabe destacar que hubo un aumento en el contenido de materia orgánica, K, P, Fe, Zn y Cu; en cambio se redujo el contenido de Ca, Mg, Na, y la CIC.

*Elersis Gomez. UNPHU. República Dominicana

Evaluación de 7 selecciones de auyama (*Cucurbita moschata*) en San Cristóbal, República Dominicana.

Carolyn Campisi de Martínez, J. Pablo Morales, Victoriano Sarita, J. Richard Ortiz, Héctor Montes de Oca, Teresa Martínez y J. Rafael Espailat.

Se condujo un experimento en la Estación Experimental Nigua (Universidad Nacional Pedro Henríquez Urcía), San Cristóbal, a fin de evaluar comportamiento de 7 selecciones de auyama (*Cucurbita moschata*). Las selecciones fueron 'Violeta I', 'Violeta II', 'RD 25-3B', 'RD 25-3A' y 'RD 1-1' (de R. Dominicana), 'Nicaraguense' y 'Mexicana Criolla'. El experimento se condujo entre diciembre 1998 y marzo 1999. Se utilizó un diseño de bloques al azar con 4 repeticiones. Las unidades experimentales contuvieron 12 plantas. Se evaluaron el rendimiento, la incidencia y la severidad de plagas y enfermedades. Las enfermedades más importantes fueron el virus del mosaico del pepino (CMV), la cenicienta polvorienta (*Erysiphe cichoracearum* o *Sphaeroteca fuliginea*) y la cenicienta vellosa (*Pseudoperonospora cubensis*). Las cenicientas se presentaron 49 días después de la siembra (dds). La selección más susceptible y afectada por las cenicientas fue 'Mexicana Criolla' (100% incidencia y 80% severidad), siendo afectada la maduración de los frutos. Las selecciones 'RD 1-1', 'RD 25-3A' y 'RD 25-3B' fueron más tolerantes a cenicientas. Síntomas de CMV fueron detectados 61dds, con mayor incidencia en 'Violeta II' y 'Mexicana'. Hubo incidencia general de *Bemisia tabaci* y *Aphis gossypii* (10%), *Diaphania hialinata* (50%) y *Lyrioniza* spp. (90%).

J. Pablo Morales. Autopista Duarte Km 7 $\frac{1}{2}$. Departamento de Investigaciones Agropecuarias. Secretaría de Estado de Agricultura. Tel. (809) 547-2586, 547-2190. E-mail: jro@unphu.edu.do

Características de mangos (*Mangifera indica* L.) locales de la República Dominicana

C. Batista, C. Jiménez, A. Takahashi y B. Santos

Se realizaron muestreos en todo el país a fin de identificar y caracterizar tipos locales de mango. Los mangos se clasificaron atendiendo a características del fruto maduro, como peso y longitud del fruto y semilla, color externo y de la masa, % de pulpa, fibras, dureza, pH, brix, peso de cáscara, cantidad e embriones y presencia de plagas y enfermedades. Se encontraron 133 tipos diferentes de mangos con nombres y 53 sin nombres específicos. Las zonas de mayor abundancia de tipos y variabilidad de características fueron las provincias sureñas de Peravia y San Cristóbal. El peso promedio fue 237 g por fruto, aunque unos 30 tipos exceden los 350 g (Blanco, Cenizo', de a Libra, 'Masú, entre otros) y otros no alcanzan los 200 g (Fuetazo, Aguita, Azucarita). La longitud promedio fue 9.5 cm. Con máximos de 15 cm. (Almidón, Daine Más, Fabricó). El rango de % de pulpa en el fruto fue de 56 a 66. El pH promedio fue de 4.28, considerado adecuado para consumo fresco. El promedio de grados brix (dulzor) fue de 15, pero algunos tipos sobrepasan los 20 grados brix, como Almidón, Azuquita, y Guevito de chivo. Un 65% de los mangos locales tiene masa color amarillo. Los contenidos de fibra más bajos se encontraron en Moradito (ninguna fibra), Banilejo y Juna Jáquez, y los más fibrosos fueron Suinozo Yamagui y largo. Los patógenos más frecuentemente encontrados fueron *Colletotrichum* sp., *Phomopsis* sp. y *Dothiorella* sp. El 80 % de los mangos criollos fueron poliembriónicos.

Bielinski Santos. Autopista Duarte Km 7 ½. Departamento de Investigaciones Agropecuarias. Secretaría de Estado de Agricultura. Tel: (809) 547-2586, 547-2190. E-mail: jiro_unphu.edu.do

Evaluación de 6 cultivares de calabacines (*Cucurbita* spp.) en San Cristóbal, República Dominicana.

C. Campisi, J. Morales, V. Sarita, J. Richard, H. Montes, T. Martínez y J. Espaillet.

Se condujo un experimento de campo en la Estación Experimental Nigua (Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña), San Cristóbal, en que se valuó la incidencia y severidad de virosis, fungosis e insectos plaga, rendimiento y aceptación comercial de los frutos de 6 cucurbitas. Los materiales evaluados fueron *Cucurbita pepo* 'Corsair' y 'Caserta' (tipo zucchini), 'Waltham Butternut' (tipo acampanado), 'Tay Belle' (tipo acorazonado) y *Cucurbita moschata* 'East Elite' y 'Dahifa' (tipo auyama o calabaza). Se utilizaron bloques completos con 4 repeticiones, con 20 plantas (20 m²) por parcela. Los materiales se manejaron según recomendaciones locales. Hubo incidencia general de *Bemisia* spp. (10%), *Aphis gossypii* y *Liriomyza* spp. (95%). El zucchini 'Corsair', de frutos color verde oscuro, produjo 17 t/ha y fue favorito para mercado interno (US \$1.7/Kg). Tuvo 50% de incidencia y severidad de gusano foliar (*Diaphania hialinata*), 40% de incidencia de virus (ZYMV?) y 5% de frutos deformes 54 después de la siembra (dds). El zucchini 'Caserta', de frutos color verde claro, produjo 15 t/ha y tuvo menor aceptación de mercado (US\$ 0.83/Kg). Tuvo 75% de incidencia de *D. hialinata* y 50% de virosis 42 dds. En el cultivar 'Waltham Butternut' hubo una alta severidad de virosis y cenicillas (*Erysiphe cichoracearum* o *Sphaeroteca fuliginea* y *Pseudoperonospora cubensis*), aborto y pudrición floral. El cultivar 'Tay Belle' tuvo escasa germinación y 65% de incidencia de virosis y cenicillas. El cultivar 'Dahifa' tuvo baja incidencia de virus (2.5%) y buen rendimiento, pero poca aceptación. La auyama 'East Elite' tuvo aceptación de mercado, fue susceptible a cenicillas (80% de incidencia y 50% de severidad) y produjo 32 t/ha. Este trabajo fue financiado por la Red Colaborativa de Investigación y Desarrollo de las Hortalizas para América Central, Panamá y República Dominicana (REDCAHOR).

J. Pablo Morales. Autopista Duarte Km 7 ½. Departamento de Investigaciones Agropecuarias. Secretaría de Estado de Agricultura. Tel. (809) 547-2586, 547-2190. e-mail: jro@unphu.edu.do

MESA DE PRODUCCION ANIMAL E HIDROBIOLOGICOS

Rendimiento de Materia Seca y Contenido de Proteína Cruda de 10 Gramíneas Forrajeras Evaluadas Cada 35 Días después del Corte en los Períodos de Máxima y Mínima Precipitación en Comayagua, Honduras

C. Burgos y R. Padilla*

Con el objeto de conocer el potencial forrajero de diez nueva gramíneas tropicales, el Proyecto de Investigación Pecuaria de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA-SAG), desarrolló en el Valle de Comayagua en la Estación Experimental El Guanacaste, el ensayo agronómico con diez nuevas accesiones de gramíneas tropicales introducidas al país a través de la Oficina Regional del CIAT en Costa Rica, para determinar la producción de materia seca y proteína en los períodos de máxima y mínima precipitación de 1998. El Valle de Comayagua está ubicado en la región central del país con un clima seco tropical, con una estación seca que se extiende hasta siete meses, a 580 msnm, con una precipitación anual promedio de 875 mm y con una temperatura promedio anual de 24.7 °C. Para la evaluación se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcela dividida con diez tratamientos y tres repeticiones para hacer un total de treinta unidades experimentales. A través de la evaluación realizada identificamos tres materiales promisorios para la zona seca y sub-húmeda de Honduras: *Brachiaria brizantha* (CIAT-26110), con dos toneladas de materia seca por hectárea, 30% de materia seca en el contenido y 9% de proteína cruda, *Brachiaria brizantha* (CIAT 26646) con 1.4 toneladas de materia seca por hectárea, 28% de materia seca en el contenido y 8% de proteína cruda y *Brachiaria brizantha* (CIAT 16322) con 1.1 tonelada de materia seca/ha, 28% de materia seca en el contenido y 9% de proteína. Todas las especies mostraron buena estabilidad en la producción de materia seca y contenido de proteína durante todo el período de 1998, mostrando así superioridad ante el testigo de la zona, *Andropogón gayanus*.

*C. Burgos. Jefe Proyecto Investigación Pecuaria, DICTA, **R. Padilla. Asistente Proyecto Investigación Pecuaria, DICTA. Honduras

Respuesta a Tres Niveles de N de la Asociación entre *Brachiaria brizantha* cv. Marandú y *Arachis glabrata* (PRP1 17097).

C. A. Cardona-Castro* y A. Sotomayor-Ríos**

Este estudio se llevó a cabo en la Estación de Agricultura Tropical en Isabela, Puerto Rico en un suelo Oxisol. El cv. Marandú y el maní forrajero perenne (mfp) se evaluaron en parcelas puras y en asociación. El diseño utilizado fue de parcelas subdivididas con cuatro repeticiones. Se aplicó N a 0, 150, 300 kg ha⁻¹. Durante el 1997-98 se realizaron un total de ocho cortes. La asociación produjo rendimientos de materia seca (MS) superiores (4179 kg ha⁻¹) a la gramínea y la leguminosa (3,476 y 3036 respectivamente) cuando se compararon a través de los niveles de N. Estos niveles mostraron efecto significativo sobre las especies y entre sí mismos. La asociación mostró rendimiento superior a las especies en monocultivo (17,015 kg MS ha⁻¹) cuando se aplicaron 300 kg de N y no hubo diferencias significativas entre el nivel 0 y 150 kg N ha⁻¹. La gramínea respondió significativamente al aplicarse los primeros 150 kg de N ha⁻¹ pero no mostró diferencias entre este nivel y el nivel máximo (300 kg ha⁻¹). El mfp no respondió significativamente a la fertilización nitrogenada. Este comportamiento demuestra el beneficio del cultivo en asociación al compararse con el monocultivo de estas especies. La evaluación de indicadores para determinar el potencial de persistir de la asociación demostró una reducción del porcentaje de asociación durante la temporada de días cortos y un mayor porcentaje de yerbajos durante los días cálidos y húmedos del verano. Los valores reportados (4.2 porcentaje de asociación y 2.28 % de yerbajos) indican que el manejo adecuado del cultivo es esencial para mantener la presencia de la leguminosa y los yerbajos en un porcentaje satisfactorio.

*C. A. Cardona. Investigador Auxiliar del Colegio de Ciencias Agrícolas, UPR. Mayaguez. **Decano y Director del CCA. Anteriormente Agrónomo del USDA-ARS, TARS, Mayaguez. Puerto Rico.

Comportamiento Productivo de una Pradera de Insurgente (*Brachiaria brizantha*) Pastoreada a Diferentes Asignaciones de Forraje.

M.A. Mena U.* , A. Hernández G. y J. Pérez P.****

Las especies forrajeras introducidas en el trópico centroamericano y de México, pocas veces logran manifestar su potencial para mejorar la producción de ganado bovino en esas zonas, debido al manejo inadecuado a que son sometidas, por lo que se requiere definir prácticas de manejo que contribuyan a mejorar el aprovechamiento de tales especies. Por ello, se condujo un experimento en Playa Vicente, Veracruz, México, con el propósito de evaluar la producción y calidad de materia seca, porcentaje de los componentes del rendimiento y el cambio de peso de vaquillas, al pastorear una pradera de Insurgente (*Brachiaria brizantha* Hochst ex A. Rich, Stapf) a diferentes asignaciones de forraje, manejada bajo pastoreo rotacional con tres días de ocupación y 30 de descanso. Las asignaciones fueron 3, 5 y 7 kg MS de hojas $100 \text{ kg}^{-1} \text{ PV día}^{-1}$ (3, 5 y 7%, respectivamente). Se usó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, para tener un total de nueve potreros de 0.5 ha con dos vaquillas de peso inicial promedio de $226 \text{ kg animal}^{-1}$ en cada uno. La cantidad de forraje total presente antes del pastoreo tendió a ser mayor al aumentar la asignación de forraje, con valores promedios desde 8700 hasta 11000 kg de MS ha^{-1} en las asignaciones de 3 y 7 %, respectivamente. El porcentaje de hojas y la relación hoja : tallo en el forraje presente antes del pastoreo tendieron a disminuir conforme aumentó la asignación de forraje, registrando valores promedios, para esas variables, de 21.2, 20.4 y 19.5 % y 0.6, 0.5 y 0.4, en las asignaciones 3, 5 y 7 %, respectivamente. Asimismo, el porcentaje de tallos tuvo una inclinación a aumentar al subir el nivel de asignación, observando valores promedios de 37.4, 40.9 y 44.5 % en 3, 5 y 7 % de asignación. El grado de defoliación promedio fue mayor ($P < 0.05$) al asignar 3 % (69.6 %), en 21.1 unidades porcentuales, que el promedio de las asignaciones 5 y 7 % (48 %), las cuales no fueron diferente ($P > 0.05$) entre sí. El porcentaje de proteína total de las hojas, a 30 días de rebrote, en las asignaciones 3 y 5 % (8.4 y 8.1 %, respectivamente), excedió ($p < 0.05$) en 1.0 y 0.7 unidades porcentuales, a la de 7 % (7.4 %), mientras que el porcentaje de proteína de tallos y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca de hojas y tallos no presentaron variación ($P > 0.05$) entre asignaciones. La ganancia diaria de peso por animal, no varió ($p > 0.05$), pero la ganancia de peso diaria por hectárea en la asignación de 3 % ($2.4 \text{ kg ha}^{-1} \text{ día}^{-1}$) excedió a las de 5 y 7 % en 30 y 71 % (1.9 y $1.4 \text{ kg ha}^{-1} \text{ día}^{-1}$). Se concluyó que Insurgente presentó una buena recuperación con un período de desocupación de 30 días, al asignar forraje entre 3 y 7 %, con buena cantidad y calidad de forraje presente antes del pastoreo, lo que se reflejó en la similitud entre asignaciones en la ganancia diaria por animal.

* M. A. Mena. Investigador Nacional. Programa de Producción Animal. CNIA/INTA. km 14 ctra. Norte, 2 km al sur. Managua, Nicaragua. Tel. (505) 2334551.** A. Hernández Garay y J. Pérez. Profesores Adjunto del Programa de Ganadería. IREGEP, Colegio de Postgraduados. Km 37 ctra. México- Texcoco. Montecillo, Texcoco, Edo. de México.

Adaptación, Producción de Biomasa y Preferencia Forrajera por Bovinos, de Árboles Fijadores de Nitrógeno, en el Parcelamiento Cuyuta, Escuintla, Guatemala.

C. Rodríguez, R. Arias y J. Quiñonez*

En la actualidad, las especies arbóreas de uso múltiple y fijadores de nitrógeno han adquirido mucha importancia, especialmente los géneros Acacia, Calliandra, Gliricidia y Leucaena; estas dos últimas han sido las más estudiadas con fines de alimentación animal como fuentes alternativas de proteína y materia seca, especialmente durante la época seca del año cuando escasean los forrajes de graníneas. Sin embargo, en Guatemala, su uso limitado a pesar de que el centro de origen de algunas de estas especies es Centroamérica y El Caribe. El Instituto Forestal de la Universidad de Oxford, Inglaterra, ha recolectado materiales de estas especies y ha seleccionado las mejores para uso forestal; en un convenio con el ICTA se estudiaron diez materiales en Cuyuta. A los 6 meses de plantados los árboles se realizaron mediciones de altura, diámetro basal y ramificaciones. A los 12 meses de edad, a los árboles se les midió la sobrevivencia (adaptación), altura, diámetros basal y a altura del pecho, ramificaciones, producción de leña (obtenida de la poda a 1.0 metro del suelo), producción de forraje de los rebrotes e índice de preferencia por bovinos. A los 24 meses de edad, se volvieron a podar los árboles a 1.0 metro de altura y los rebrotes permitieron medir la producción de forraje, índice de preferencia por bovinos y calidad nutricional (PC y DIVMS) del mismo. Las conclusiones finales indicaron que las especies superiores son *Leucaena collinsii* 51/88, *Gliricidia sepium*

31/92, *Leucaena leucocephala glabrata* 34/94 y *Gliricidia sepium* 124/91; mientras que los follajes de los géneros *Acacia* y *Calliandra* no son apetecidos por los animales.

*J. Quiñonez. ICTA-Cuyuta. Email: icta@micro.com.gt

Evaluación Agronómica Preliminar de 16 Ecotipos Leucaenas en la Región Centro Occidental de Honduras

C. Burgos* y R. Padilla**

Con el objeto de conocer el potencial forrajero, forma y hábito de crecimiento y resistencia a plagas de 16 ecotipos de *Leucaena*, el Proyecto de Investigación agropecuaria (DICTA-SAG), desarrollo en el Valle de Comayagua, Estación Experimental Guanacaste el ensayo agronómico con 16 ecotipos de *Leucaena* introducidas al país a través de la Universidad de Oxford Inglaterra. El Valle de Comayagua está ubicado en la región Central de Honduras, posee clima seco tropical, con estación seca que se extiende hasta los 7 meses, a 580 msnm, precipitación anual promedio de 875 mm y temperatura promedio de 24,7° C. Los datos preliminares nos muestran una variabilidad de resultados: 1) El 80% de los tratamientos presentan una forma de crecimiento de escala I(1), que indica que el tallo principal es dominante y las ramas primarias son menores de la mitad de la altura del tallo principal. 2) Existe un bajo porcentaje, (2%) de plantas afectadas con el Spyllide con la escala 3 (extremo y hojas jóvenes enroscadas y amarillas). 3) En la producción de forraje el 100% de los tratamientos, la fracción comestible fue superior en peso a la fracción no comestible. 4) El 90% de los tratamientos presenta una buena calidad con promedios de proteína cruda entre 20 y 25% y con porcentaje en el contenido mayores al 30% de materia seca.

*C. Burgos. Jefe Proyecto de Investigación Pecuaria, DICTA. **R. Padilla. Asistente Proyecto Investigación Pecuaria, DICTA. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Apartado postal 5550, Tegucigalpa, MDC, Honduras. Tel: (504) 239-11046, Fax: (504) 232-6352. E-mail: gtdicta@adnhcn.org.hn

Evaluación de Diez Materiales del Género *Leucaena* con Fines Silvopecuarios en Parcelamiento Cuyuta, Escuintla, Guatemala

C. Rodríguez y J. Quiñonez*

Leucaena es la leguminosa arbustiva que más se ha utilizado en el mundo por sus atributos positivos, siendo una especie de uso múltiple que proporciona forraje, madera, sombra, abono verde, etc. El ganado la consume in situ en forma de racioneo o bien puede suministrársele picada en comederos. El material más utilizado en Guatemala es *Leucaena leucocephala* común, que presenta un lento desarrollo inicial permitiendo así la invasión de malezas que le retardan el crecimiento. El CIAT en Costa Rica evaluó un total de 290 accesiones de *Leucaena* y 8 de las seleccionadas como promisorias incluyendo dos testigos se sometieron a un estudio en Cuyuta, donde se les midió la adaptación, crecimiento, producción de forrajes en cantidad y calidad nutritiva, preferencia forrajera por bovinos. Los resultados obtenidos al año de plantados los arbolitos permiten concluir que los cuatro materiales recomendados para ser utilizados como fuente proteica para el ganado son *Leucaena leucocephala glabrata*. L. *leucocephala* CIAT 18483, 17263 y 18481 que mostraron ser superiores en crecimiento y similares en preferencia por bovinos respecto al resto de materiales incluidos en el estudio.

* J. Quiñonez. ICTA-Cuyuta, Guatemala. E-mail: icta@micro.com

Influencia de las Alturas de Poda en el Rendimiento y Composición Química de la Morera (*Morus alba* Variedad Kanva 2)

J. E. Fuentes *

La información presentada es el resultado del trabajo realizado en el CIT Izalco durante el periodo 1999-1998. En el que se evaluaron diferentes alturas de poda, para determinar rendimiento de biomasa de la morera (*Morus alba*). Las alturas evaluadas fueron: 30,50,75 y 100 cm (tratamientos 1, 2, 3 y 4) en 1997 se efectuaron 2 cortes en el que el rendimiento de materia seca, fue de 12.60, 16.5, 11.54 y 12.53 toneladas por hectárea para los

tratamientos 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Observándose una diferencia significativa entre el tratamiento 2 y el resto de tratamientos. En 1998 se efectuaron 4 cortes, en donde los rendimientos fueron 22.69, 27.52, 27.69 y 30.48 toneladas de M.S. y para los tratamientos 1, 2, 3 y 4, respectivamente. Se concluyó que la altura de poda mayores de 50 centímetros produce mayores rendimientos de las plantas. En cuanto a su composición química no se observaron mayores diferencias entre las alturas de poda.

J. E. Fuentes. Investigador Programa de Producción Animal. CIT Izalco. CENTA APDO 885. San Salvador, El Salvador.

Caracterización de Especies Arbóreas y Arbustivas Nativas Con Potencial para la Alimentación de Bovinos en El Petén, Guatemala

K. J. Hernández M. A. Gutiérrez L. H. Corado C. E. Fuentes

En tres localidades del Petén (El Chal, San José y La Libertad) ubicadas en zonas de vida Bosque Húmedo subtropical (cálido) y Bosque Muy Húmedo subtropical (cálido), se corrió una boleta de encuesta a 61 productores escogidos de listas proporcionadas por representantes agrícolas de cada localidad (24 en El Chal, 19 en San José y 18 en La Libertad); arrojando información sobre comportamiento, manejo y utilización de 74 especies de árboles y arbustos con potencial forrajero. Se definió la preferencia de los bovinos por diferentes árboles y arbustos que conformaban los guamiles (Bosque Secundario), midiendo la frecuencia de consumo, cobertura relativa y grado de selectividad de las mismas durante época de mínima y máxima precipitación pluvial, datos con los que determinaron el Índice de Preferencia IP (preferencia relativa de los animales por determinadas plantas), y el Índice de Valor Forrajero IVF; así seleccionaron las especies más abundantes y consumidas por bovinos debido a su preferencia dentro del guamil. El número total de especies consumidas en ambas épocas fue de 24 y 38; 42 y 46; 28 y 31 en El Chal, San José y La Libertad respectivamente. Seleccionándose tabacón, yaje, chaperno, cascamite, tabaquillo, habín, bastón de viejo hoja ancha y hoja angosta, chichipinse, cordoncillo, cuatro filos, cutujume, mecate, pata de vaca, tamarindillo y vara de santo (con rangos de producción de MS, PC y DIVMS que van de 0.034 a 279 g, 4.58 a 18.35% y 28.4 a 70.61% respectivamente) con los valores más altos de IVF. Después se determinó su producción de biomasa en calidad nutritiva en cada una; con los datos obtenidos se comprueba que éstas pueden usarse apropiadamente como forrajeras y como suplemento proteico en dietas para animales especialmente las primeras 6 mencionadas.

*K. J. Hernández Cabrera, Catedrático. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Teléfono: 4 767236. E-mail: usacmvyz@usac.edu.gt

Evaluación de Niveles de Estiércol de Bovino en el Rendimiento y Calidad de Morera (*Morus alba* variedad kanva 2)

J. E. Fuentes *

La información presentada es el resultado del trabajo que se realizó en el CIT Izalco en el que se evaluaron diferentes niveles de sustitución del N en forma de urea (45%) por estiercol de ganado bovino, 0, 20, 40, 60, 80 y 100%. Siendo el objetivo principal determinar el nivel de sustitución de fertilización inorgánico con estiércol de bovino, que permita el máximo aprovechamiento del follaje de morera para la alimentación animal. Después de haber realizado 6 cortes (cada 90 días) se obtuvo un rendimiento total por parcela de 44.5, 44.88, 47.85, 43.28, 48.31, 45.51 kg de biomasa por área útil (8.40 metros cuadrados) para los dos primeros cortes de 1997, lo que representa una producción de 16.70, 16.85, 17.96, 16.24, 18.13, 17.08 t. M.S ha⁻¹, para los tratamientos 1, 2, 3, 4, 5 y 6 respectivamente. En 1998 se efectuaron cuatro cortes por parcelas obteniéndose los rendimientos de 67.72, 59.94, 59.91, 50.07, 56.46 y 55.01 kg de biomasa, para los tratamientos 1, 2, 3, 4, 5, y 6 lo que representa un rendimiento de 26.26, 23.24, 23.23, 19.42, 21.89 y 21.23 t. M.S ha⁻¹ lo anterior muestra que el uso de solo fertilizantes químicos, se obtienen mayores rendimientos de biomasa de morera, pero se debe de tomar en cuenta los efectos de los químicos en el suelo. Después de analizar los resultados obtenidos en este trabajo se podrá mencionar que cuando existe disponibilidad de estiercol de ganado bovino éste pueda utilizarse parcial o totalmente como una fuente de N, y si se obtiene resultados satisfactorios en cuanto a producción de materia seca el mayor beneficio es el

que se obtiene al mejorar las condiciones físico-químicas del suelo ayudando con esto a la sostenibilidad del medio ambiente.

J. E. Fuentes. Investigador Programa Producción Animal. CIT Izalco. CENTA El Salvador. Apartado 885, San Salvador

Caracterización de Especies Arbóreas y Arbustivas Nativas con Potencial en Alimentación de Bovinos en Fray Bartolomé de las Casas, Guatemala.

J. A. Sinay*, M.A. Gutiérrez**, L.H. Corado**, W. De León***

Fray Bartolomé de las Casas es un municipio de Alta Verapaz dentro de la Franja Transversal del Norte, (Bosque muy Húmedo subtropical cálido) caracterizado por tener ecosistemas frágiles de vocación forestal y cuyo uso actual prevaleciente de la tierra es ganadería, la que no ha mostrado ser sostenible. Con el objetivo de identificar especies arbóreas y arbustivas nativas con potencial para alimentar bovinos, se seleccionaron guamiles con gran biodiversidad de flora y una altura no mayor de 2 metros, en los cuales se estimaron los Índices de Preferencia y de Valor Forrajero de las especies con mayor potencial, así también la producción de biomasa y el valor nutricional de las once que resultaron con mayor Índice de Valor Forrajero, en las épocas mínima y máxima precipitación pluvial. Se identificó un total de 93 especies encontradas de las cuales 53 fueron consumidas; las 11 mejores incluyen a supup, *micantia sp.*, inedalla, *cassia aff emarginata*, capulín, *trema micrata*, var. florida, palo duro, *Lonchocarpus salvadorensis*, bach, *Trichuspermum sp.*, pata de vieja, *Cornutia grandifolia*, papaya de ratón, *cochlusperma vitifolia*, varilla, *Permenium sp.*, inozote, *Triunfeta sp.*, palo de zope, *Cassia sp* y ocoliryg, *Psychotria sp.*, cuyos rendimientos de biomasa oscilaron entre 20.7 y 152.2 g de MS/planta y entre 1.0 y 86.0, en las épocas de mínima y máxima precipitación, respectivamente. Los porcentajes de proteína variaron de 9.7 a 14.0 y de 9.1 a 19.1 en ambas épocas. En conclusión, puede afirmarse que esos guamiles poseen numerosas especies para alimentar bovinos por lo que deben incluirse prácticas de manejo que favorezcan su presencia en los sistemas de producción.

J.A. Sinay Estudiante Lic. Zootecnia. **M. A. Gutiérrez Orellana, L. Corado Cuevas, Catedrático de la FMVZ. *** W. De León; ICTA. Guatemala. Teléfono: 4 767236 / 4 760813. E-mail: usacmvvz@usac.edu.gt

Experiencias con Arboles Forrajeros en los Sistemas de Producción Animal en El Salvador

Mejía, N.*

En El Salvador la experiencia con sistemas silvopastoriles se basa en los sistemas tradicionales en los que los ganaderos mantienen racionalmente algunas especies en los potreros, intercalados o en cerca vivas, tales como la guayaba (*Psidium guajava*), laurel (*Cordia alliodora*), papaturro (*cocoloba uvifera*), tihuilote (*codia dentada*), mango llano (*pithecellobium dulce*) entre otros. Con especies cultivadas la experiencia se limita a leucaena (*leucaena leucocephala*) morera (*morus alba*), madrecaao (*gliricidia sepium*) y pito (*erithryna berteriana*). Sobre estas experiencias se documenta los resultados de las investigaciones realizadas en el país, particularmente por el CENTA. Los experimentos de agronomía con morera indicaron que el distanciamiento de siembra óptimo es de 1.20x0.4 metros con el cual se logra un rendimiento de 3.86 y 1.73 t de M.S. de biomasa total y comestible, respectivamente. En relación a la frecuencia de poda se determinó que cada 12 semanas produce más rendimiento de forraje comestible (1.93 t de M.S.), con frecuencias de poda menores de 12 semanas las plantas reducen capacidad productiva y mayores de 12 semanas, incrementa la proporción de material no comestible. La respuesta a la fertilización nitrogenada se comporta linealmente con 400 y 500 kg de N ha⁻¹ a⁻¹ para 8 y 12 semanas de frecuencia de poda, respectivamente. Con estiércol de ganado sustituyendo parcialmente el fertilizante inorgánico se obtuvo mejor respuesta cuando se aplicó 22 ha⁻¹ y 400 kg ha⁻¹ a⁻¹ de urea (6.4 t de M.S. de morera), la cual puede incrementarse si se fracciona la aplicación anual del estiércol. En relación a la ganancia de peso vivo de terneras suplementadas con harina de morera se cuantificó de 817.9 g d⁻¹ versus 871.4 g de un grupo suplementado con torta de soya, con una reducción de los costos de alimentación en un 35.22 %. en cambio en cerdos se lograron la mejor conversión alimentaria y el mayor beneficio neto cuando se incluyó un 15% de la ración. En producción de leche las vacas alimentadas con 3.3 kg de M.S. de planta entera de morera fresca incrementaron la producción de 7.89 a 8.75 l d⁻¹ el cual fue superior a la producción del grupo que no consumió

morera. Finalmente, se concluyó que la morera es una especie de alto valor nutritivo, y que por su respuesta biológica y económica representa una alternativa en los sistemas de producción animal de El Salvador.

N. Mejía. Programa de Producción Animal. CENTA Apdo 885. San Salvador, El Salvador. Email: n.mejia@salnet.net

Caracterización de Especies Arbóreas y Arbustivas Nativas con Potencial en Alimentación de Bovinos en Ixcán, Guatemala.

E. Aguirre¹ M.A. Gutiérrez² L.H. Corado² K.J. Hernández²

Ixcán se localiza al norte de Quiché dentro de la Franja Transversal del Norte, caracterizado por tener ecosistemas frágiles de vocación forestal (Bosque Muy Húmedo subtrópico (cálido)), cuyo uso actual prevaleciente de la tierra es una agricultura nómada con sistemas de producción maíz-frijol y en menor grado ganadería. Con el objetivo de identificar especies arbóreas y arbustivas nativas con potencial para alimentar bovinos, se seleccionaron guamiles con gran biodiversidad de flora y una altura no mayor de 2 metros, en los cuales se estimaron los Índices de Preferencia (IP) y de Valor Forrajero (IVF) de las especies con mayor potencial, así también la producción de biomasa y el valor nutricional de las diez que resultaron con mayor IVF, en las épocas mínima y máxima precipitación pluvial, respectivamente. Se identificaron un total de 96 especies de las cuales 79 fueron consumidas; las 15 mejores incluyen a saján, *Perimerium grande*, capulín *Phyllostylom rhamnoides*, tabaquillo *Acalyphus sp.*, cajetón *Heliocarpus donnell-smithii*, vara de fuego, cuatro filos *Aegeophila sp.*, momón *Piper auritum*, hoja ancha *Solanum sp.*, suquinay *Vernonia mollis*, cordoncillo *Piper sp.*, costilla de danto *Celtis sp.*, capulín negro *Threma micranta*, guardacántaro *Solanum eriantum*, jabín *Piscidia piscipula* y pata de paloma, destacándose las 5 primeras; cuyos rendimientos de biomasa comestible, oscilaron entre 10.9 y 79.3 g de MS/planta y entre 19.5 y 142.9 en las épocas de mínima y máxima precipitación, respectivamente; los porcentajes de proteína de 10.4 a 19.0 y de 11.6 a 18.8 en ambas épocas. En conclusión, puede afirmarse que esos guamiles poseen numerosas especies para alimentar bovinos por lo que deben incluirse prácticas de manejo que favorezca su presencia en los sistemas de producción.

*E. Aguirre- Graduando Lic. Zootecnista, M. A. Gutiérrez O.; Lic. Luis Hernando Corado C.; Licda. Karen Judith Hernández C.- Catedráticos de la FMVZ - USAC. Guatemala. Teléfono: 4 767236 / 4 760813. E-mail: usacmvyz@usac.edu.gt

Potencial Forrajero de Maíces Tropicales Sembrados a Diferente Densidad de Siembra y Fertilización.

O. Cano*, O. Tosquy, F. Rodríguez y M. Sierra

La producción de forraje para la alimentación de ganado bovino en los últimos años juega un papel importante en el trópico de México, debido principalmente a su escasez en época de sequía. Por lo anterior, en el temporal 1998 se estableció en el Campo Experimental Cotaxtla en Veracruz, México, un ensayo con el objetivo de definir la producción de forraje seco de cinco genotipos de maíz sembrados a diferente densidad de siembra y fertilización. Se utilizó un diseño experimental en bloques al azar con dos repeticiones y arreglo factorial en parcelas subdivididas donde la parcela grande fue la densidad de población (D), la subparcela fertilización (F) y la parcela chica Genotipos (G). La variable rendimiento de forraje seco mostró alta significancia para G, D y las interacciones DxF y DxG, el mejor rendimiento se obtuvo con la densidad de 125,000 pl/ha, siendo estadísticamente igual a 75,000, 93,750 y 100,000 pl/ha. El genotipo más sobresaliente fue HTV-1 con rendimiento de forraje seco de 12.5 ton/ha, siendo estadísticamente igual a HTV-2 y H-513, la interacción DxF indicó que el mejor tratamiento se obtuvo con 125,000 pl/ha fertilizada con la fórmula 161-46-00 de N-P-K, en la interacción D x G señaló que la mejor respuesta se obtuvo con 125,000 pl/ha y el genotipo HTV-1, de esta manera los mayores rendimientos se obtuvieron con la fertilización 207-92-00 y el genotipo HTV-1. En DxFxG el tratamiento más sobresaliente fue HTV-1 sembrado a 93,750 pl/ha, utilizando 184-69-00 de N-P-K con rendimiento de rastrojo de 16.8 ton/ha.

*O. Cano. Investigador del Programa de maíz del Campo Experimental Cotaxtla, CIRGOC.INIFAP. México.

Producción de Forraje y Valor Nutritivo de Cinco Híbridos de Maíz con Potencial para Ensilaje.

D.M. Urriola* ; L. Vega.

Se evaluó el potencial para ensilaje de los híbridos de maíz P8916, P9490, P9422; Guararé 8128 y X-3031 en la finca experimental El Ejido, Los Santos Panamá, ubicada a 7° 53' 15'' latitud norte y 80° 23' 15'' longitud oeste a 25 msnm, en un ecosistema de sabana Isohipertérmica. Se usó un diseño experimental de cuadrado latino 4x4. el área total del experimento 812 m². Se utilizó una población de 69,444 plantas/ha, sembrada a un distanciamiento de 0.80m x 0.36m, a dos plantas por golpe. La fertilización a la siembra se hizo con 3 qq de 12-24-12 y 6 qq de urea fraccionada a los 20 y 30 días después de la siembra. El análisis estadístico indicó diferencias altamente significativas (P< 0.01) entre los híbridos de maíz con respecto a la producción de forraje (hoja + tallo). Se destacó el P9094 y X-3031 con 10.9 y 9.97 t/ha, respectivamente. El rendimiento de las mazorcas fue altamente significativo (P<0.01). Los híbridos X-3031 (5.19 t/ha) y P 9422 (4.71 tn/ha). El rendimiento total fue altamente significativo (P<0.01), los mayores valores se observaron en los híbridos X-3031, P 9094, y P 9422 con 15.04, 14.5 y 12.0 t/ha respectivamente. La relación forraje /mazorca fue 5.53, 3.50, 2.36 para los híbridos X-3031, P9490 y la variedad Guararé 8128, respectivamente. La calidad nutritiva del maíz en término de proteína cruda fue de 10.3, 6.25 y 8.43 % para el forraje, mazorca y planta entera, respectivamente. En conclusión los híbridos nacionales P9094, P9422 y el X-3031 son los recomendados con mayor potencial para ensilaje.

*D. Urriola; Leoncio Vega. Investigador Pecuario y Agrícola respectivamente. Pastos y Forraje. IDIAP, Panamá
Tel (507) 966-9903 ; 966-8763; 966-8122.

Estructura, Calidad y Eficiencia de Utilización de la *Brachiaria brizantha* CIAT 6780 en Pastoreo con Vacas Doble Propósito.

D.M. Urriola* ; J. Ortega.

Se monitoreó el comportamiento de la *B. brizantha* Ciat 6780 durante la época lluviosa (1995 - 1998), en el módulo lechero de la finca experimental El Ejido, Los Santos, Panamá, ubicada a 7° 53' 15'' latitud norte y 80° 23' 15'' longitud oeste a 25 msnm, en un ecosistema de sabana Isohipertérmica. Se usó el método de Botanal, para medir la cantidad de forraje en oferta y el muestreo en transecto para el forraje residual y los horizontes foliares de la cubierta vegetal del pasto. Se utilizó estadística descriptiva para el análisis de los resultados. La producción de forraje integral y de la parte aérea (hoja + tallo) fue 3,783.9 ± 1482.9 y 2,164.8 kg MS/ha, respectivamente. La mayor proporción de hoja 0.89 ± 0.4 Kg MS se dio en los horizontes foliares de 30 a 40 cm de altura, con densidad foliar superficial y vertical de 2.52 ± 0.90 y 1.42 mg/cm³, respectivamente. La intensidad de pastoreo fue 7.97 ± 5.03 kg Ms/100 kg P.V, lo que representa una carga equivalente de 2.25 ± 0.29 U.A/ha con una eficiencia de utilización de 31.45 ± 4.85 %, lo que permitió una cobertura de 90.8 ± 3.90 % en promedio de 4 años. La proteína cruda tendió a disminuir (9.6 a 8.4 %) en la planta entera y a aumentar en la hoja (10.5 a 10.6 %) y tallo (4.1 a 8.1 %) en los horizontes foliares de 30 a 40 cm. La proteína ligada (FND-pc) tuvo valores de 0.9 % en la planta entera. La FDN tendió a mantenerse en los estratos de 30 a 40 cm de altura. La digestibilidad in vitro de la materia seca fue baja con valores de 41 a 46 % en la planta entera. En conclusión hay que hacer correctivos en el manejo del pastoreo y la eficiencia de utilización de la pastura. se recomienda el uso de un sistema de pastoreo secuencial para elevar la eficiencia de utilización del pasto.

D. Urriola; José Ortega. Investigador Pecuario y asistente de investigación. Pastos y Forraje. IDIAP, Panamá. Tel (507) 966-9903 ; 966-8763; 966-8122.

Potencial de Producción de Leche en Pasturas de *Brachiaria* Asociadas con *Arachis pintoi* vrs. Sistemas Tradicionales del productor

C. Burgos* y R. Sinclair G**

Con el fin de estimar las posibles ventajas de nuevas especies forrajeras mejoradas y adaptadas, se está desarrollando un modelo con productores pecuarios, que están evaluando la respuesta animal en términos de leche y carne a la gramíneas del género *Brachiaria* asociada con *Arachis pintoi* como leguminosa forrajera. Cinco fincas

de doble propósito para llevar el control del ensayo: dos con *B. Decumbens*, dos con *B. Dictyoneura* y una con *B. Brizantha*, todas asociadas al *A. Pintoi*. Este sistema mejorado se efectúa en áreas de 2 a 4 hectáreas con pastoreo rotacionales, donde el productor lleva el control de la producción de leche con el apoyo del técnico analiza la cobertura y composición botánica de las pasturas en estudio. En la primera fase se destacan los resultados siguientes: 1) Los productores han incrementado la producción de leche por unidad de área en un 30%, lo que ha permitido ensayar con dos ordeños por día (caso de una finca). 2) La experiencia se ha socializado en cada finca con intercambios de productores asociados en SET lechero. 3) Con este nuevo enfoque de trabajo se está transfiriendo la metodología a técnicos consultores de la región, lo que permitirá una mayor difusión.

*C. Burgos. Jefe Proyecto de Investigación Pecuaria, DICTA. **R. Sinclair. Consultor Técnico Privado. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Apartado postal 5550, Tegucigalpa, MDC, Honduras. Tel: (504) 239-11046, Fax: (504) 232-6352. E-mail: gdicta@ndnhen.org.hn

Comportamiento Productivo de Lechones de Cerdas Híbridas y Criollas, en Fincas de Familias Productoras del Occidente de Nicaragua.

M. Pichardo Ramirez*

Con el propósito de comparar el comportamiento productivo de lechones de cerdas mejoradas, introducidas en fincas de familias productoras, con el de los lechones de cerdas criollas, se realizó un estudio en cuatro municipios del departamento de León, Nicaragua, en el período de marzo a septiembre de 1998. En el estudio estuvieron involucradas 113 familias productoras, las que poseían 57 cerdas híbridas (Yorkshire - Landrace) de primer parto y 56 cerdas criollas, de dos o más partos. La alimentación suministrada por las familias a esos animales, fue a base de sorgo, maíz y desperdicios de cocina, además de pastoreo en huertas agrícolas. El número promedio de crías por canada en las cerdas híbridas fue de 9.5 lechones/cerda y en las cerdas criollas fue de 8 lechones/cerda. La mortalidad de lechones al destete fue más alta en las crías de cerdas híbridas (20%) que en las criollas (12.5%). A los 20 días de edad, el peso de los lechones, hembras y machos (6.8 y 7.3Lbs.), de las cerdas híbridas, fue mayor que el de las crías de las cerdas criollas (6.7 y 6.8 lb para machos y hembras respectivamente). Asimismo, la superioridad del peso de las crías de las cerdas híbridas se mantuvo hasta el destete (a los 44 días), registrando los lechones de las cerdas híbridas pesos promedios de 14.5 y 16 lb, hembras y machos respectivamente, mientras que las hembras y machos de cerdas criollas tuvieron pesos al destete de 11.5 y 11.8 lb respectivamente. Estos resultados demuestran que con la introducción de cerdas híbridas en las fincas de las familias productoras, se pueden mejorar los indicadores productivos de la crianza de cerdos de patio.

*M. Pichardo Ramirez. Especialista Producción Animal. Zonal A-1, I.N.T.A. Km 90 Ctra. Managua-Leon; Fte a FUNDECL. Leon, Nicaragua. Tel.(502) 0311-5446.

Evaluación de dos Sistemas Alimentarios basados en Leguminosas y Lombriz de Tierra con Aves Criollas en la Producción de Carne y Huevos

A. García*

Evaluación de dos sistemas alimentarios basados en leguminosas y lombriz de tierra con aves criollas en la producción de carne y huevos. Con el objetivo de determinar el efecto en la producción y desarrollar alternativas en la alimentación avícola rural, se realizó el presente estudio en el Centro de Desarrollo Tecnológico de Morazán, El Salvador. El arreglo experimental fue en parcelas apareadas con muestras al azar, con dos tratamientos que consistieron en la evaluación de dos sistemas (S1 y S2) de producción. Ambos tuvieron acceso a 93 grs x ave⁻¹ x día⁻¹ de una mezcla de sorgo (*Sorghum bicolor*), harina de maní forrajero (*Arachis pintoi*), melaza (Sugar cane) y minerales, y pastoreo por dos horas diarias en área de maní forrajero. El S2 fue suplementado con 10 gramos de biomasa de lombriz de tierra roja Californiana y Africana (*Eisenia foetida* y *Eudrillus eugeniae* respectivamente). La postura fue altamente significativa a (0.01) de probabilidad del S2 comparado con el S1, con una diferencia de 33 huevos con 252 días de estudio. Los resultados obtenidos indican que el sistema avícola rural puede ser mejorado con la introducción de pequeñas cantidades de proteína de origen animal y/o leguminosas con buena digestibilidad.

*A. Garcia. M.Sc. Especialista en Especies Menores. CIT-Morazán

Uso de Cerdaza Seca en la Alimentación de Cerdas Gestantes

M. Solís*, L. Corado, L. Moreira, A. Mazariegos

Con el objetivo de buscar una alternativa de alimentación más económica, se condujo un estudio que considera el reciclaje de excretas para alimentar a las cerdas en etapa de gestación. El estudio se realiza en una granja tecnificada especializada en reproducción y fueron sometidas a estudio 64 cerdas de diferente número de partos (1, 2, 3 mayores de 3) de la línea genética Camborough 22. Se evaluaron 4 niveles de sustitución de cerdaza en la dieta de las cerdas (0, 16, 28 y 44%). La cerdaza provino de la misma granja y fue secada al sol. El uso de cerdaza seca resulta ser una buena alternativa de alimentación, ya que fue consumida por el animal y no tuvo efecto negativo sobre los parámetros reproductivos. Al final del estudio se evaluaron las variables: Tamaño y peso de la camada al nacimiento, Condición corporal a la monte y Tiempo de trabajo de parto sin encontrar diferencia significativa entre tratamientos ($P > 0.05$); pero se detectó diferencia en la variable Condición corporal al parto ($P < 0.05$); determinándose una distribución cuadrática. ($Y = -202.38 + 85.47x + 0.023x^2$ y un $R^2 = 0.99$). El índice de fertilidad no se vio afectado por el consumo de cerdaza ya que los parámetros obtenidos satisfacen las metas esperadas ($> 81.53\%$). El número de partos de la cerda no afecta el Tamaño y peso de la camada al nacimiento; Condición corporal a la monta y Tiempo del parto ($P > 0.05$), pero si tuvo un efecto altamente significativo sobre la Condición corporal al parto ($P < 0.01$). En la medida que el número de partos de la cerda aumenta, la condición corporal al parto disminuye ($Y = 2.65 - 0.23X$ con un $R^2 = 0.41$).

* M. Solís. Catedrático de la FMVZ-USAC. Guatemala. Teléfono: 4 767236 / 4 760813. E-mail: usncmvvz@usac.edu.gt

Determinación del número de esporas del Protozoario *Nosema Apis Zander*, encontrados en Las Colonias de Abejas, en El Salvador

S. Handal*

Por primera vez el protozoario *Nosema apis zander*, fue encontrado en El Salvador por el Dr. Jerzy Bobrzeki: (FAO/TCP/ELS/8903). Esta enfermedad pasa inadvertida porque las abejas y las crías no presentan síntomas evidentes. La infección afecta la nutrición y el metabolismo de todos los habitantes de la colmena. Disminuye los nacimientos y aumenta la mortandad de los individuos infectados, los sobrevivientes son débiles y sus ciclos de vida más cortos. Los bajos rendimientos de miel, jalea real y la pérdida continua de las reinas son las causas principales que causa el parásito y en muchos casos la evasión de las abejas. A través del análisis de laboratorio se determinó el número de esporas de *Nosema apis zander*, encontrados en las abejas. El estudio fue realizado de abejas provenientes de CENTA, se seleccionaron trece colmenas y se muestrearon siete veces durante un año. Se colocaron cincuenta abejas eran en frascos con alcohol y debidamente identificados. A través de métodos descritos por Jaycox (1980), se determinó el número de esporas que contenían las muestras. Se realizaron sesenta y seis lecturas habiéndose encontrado que durante los meses de julio y agosto las poblaciones se incrementaron en 514%. En relación al número inicial (311 mil esporas). Además se observó que unas colonias de abejas son más susceptibles que otras considerando alguna resistencia genética al protozoario.

*S. Handal. Técnico investigador, CENTA. El Salvador, Centro América.

Deshidratación de Fauna de Acompañamiento Utilizando un Secador Solar.

M.V. De la Rosa *

Las especies no comerciales extraídas durante las operaciones normales de pesca artesanal, denominadas fauna de acompañamiento, actualmente son desechadas en su totalidad, representando una fuente de proteína de alta calidad, susceptible de utilizarse en la alimentación animal. Una técnica posible para su aprovechamiento es la desecación, dado que facilitaría su mezclado con otros ingredientes, daría mayor capacidad de consumo con relación a la materia fresca, mayor tiempo de vida útil y a la facilidad de manipuleo del producto. Se determinó el efecto de 4 diferentes tiempos de deshidratación, utilizando un secador solar tipo carpa, sobre la calidad bromatológica de la fauna de acompañamiento de la pesca artesanal en términos de porcentajes de materia seca, proteína cruda, extracto etéreo y digestibilidad *in vitro* de la materia seca, habiéndose efectuado este estudio en la Aldea El Paredón Buena Vista, La Gomera, Escuintla, ubicada en el litoral Pacífico de la República de Guatemala. Se concluyó que el tiempo de secado afecta positivamente la concentración de materia seca y negativamente la de proteína cruda, no afectando significativamente el porcentaje de extracto etéreo y la digestibilidad *in vitro* de la materia seca. No se encontró diferencia significativa entre las diferentes especies utilizadas en cuanto a calidad bromatológica. Se recomienda por su contenido de humedad residual utilizar el producto resultante al poco tiempo de haberse producido y realizar ulteriores investigaciones para determinar el tiempo óptimo de secado que permita conservar la calidad bromatológica y para mejorar la efectividad del secador solar.

*M.V. De la Rosa Montepeque. Catedrático. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Edificio M-6, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala Ciudad. Tel: (502) 4760813 y 4762687 Fax: (502) 4769712. Email: usacmvz@usac.edu.gt

RECURSOS FITOGENETICOS

Estado Actual y Expectativas de REMERFI

N.P. Henríquez*

La erosión de los recursos fitogenéticos en los trópicos está siendo causada por factores que incluyen la pérdida de habitats naturales, el cambio en los sistemas de cultivo y la substitución de variedades locales por otras más homogéneas genéticamente. Para responder al gran reto de conservar y utilizar racionalmente los recursos fitogenéticos, los países de Mesoamérica conformaron la "Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos, REMERFI", en la cual participan IICA, GTZ, CATIE e IPGRI como instituciones patrocinadoras. Cada país posee una Comisión Nacional que incorpora organizaciones gubernamentales, no gubernamentales, asociaciones de agricultores, institutos de investigación, y otros, relacionadas con el quehacer de recursos fitogenéticos. Las actividades de REMERFI son financiadas primordialmente por el "Proyecto de Cooperación Regional IICA/GTZ, Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos", cuyo objetivo principal es que los países miembros de REMERFI mejoren la conservación y utilización de los recursos fitogenéticos de manera coordinada a nivel nacional y Mesoamericano. Para ello, se contemplan actividades en cuatro componentes, con énfasis en conservación y utilización sostenible de los recursos fitogenéticos, capacitación y fortalecimiento institucional. La Red impulsa el enfoque integrado de conservación (in situ y ex situ) especialmente en acciones realizadas por comunidades campesinas e indígenas. Las actividades para 1999 incluyen estudios etnobotánicos/ecogeográficos, talleres de discusión de políticas y estudios de Derechos de Propiedad Intelectual; y capacitación en manejo de bases de datos.

* N. P. Henríquez. Coordinadora Regional Proyecto. Red Mesoamericana de Recursos Fitogenéticos (REMERFI) IICA. 1a. Calle Poniente y 61 Av. Norte. Edificio Bukele, Piso 2. San Salvador, El Salvador. Tel (503) 260-5066, Fax (503) 260-5170. E-mail: meassick@es.com.sv

Situación Actual del Manejo de Especies Domesticadas de Frijol de Vara (*Phaseolus spp.*) en Suchitepequez.

M. Otzoy*, E. España, C. Gonzales

Este diagnóstico tuvo como objetivo determinar el manejo agronómico que el agricultor de la costa Sur Occidental realiza con especies domesticadas. Estas por lo regular se desarrollan en suelos franco arenosos de planos a ligeramente inclinados. Un 38% asocia con su maíz, habiendo una tendencia al monocultivo. El distanciamiento de siembra es un 34% de 1 m. X 1 m, en un 22 % de 0.90 m X 0.90 m, y el resto a distanciamiento variados entre plantas y surcos que van desde 0.60 m a 0.90 m. Por lo regular el rendimiento oscila desde 50 a 200 lbs/cuerda (10 qq/Ha a 40 qq/Ha). Un 56 % no conserva la semilla lo que da una idea del peligro de la pérdida de germoplasma agregando a este que el 49% no almacena su semilla, el porcentaje restante que almacena usa canastos, bolsa plástica, costales y bolsa de papel. Para la siembra, la semilla es seleccionada en un 94% por el tamaño y sanidad, la cual solo es tratada por un 6 % en forma preventiva. Algo interesante es que un 63% no utiliza químicos en el control fitosanitario, así mismo el 72% no utiliza fertilizantes. Las especies de *Phaseolus* investigadas fueron *vulgaris*, *acutifolius* y *lunatus* evidenciándose que estos cultivares domesticados requieren de un nivel bajo de insumos agrícolas, que los hace importantes por el cúmulo de genes que presentan, siendo importantes para plantación comerciales en un futuro que se adapten a la región tropical.

M.A Otzoy Rosales*, E. España, C. Gonzales. Investigadores DIGI-CUNSUROC. Centro Universitario de Sur Occidente. Mazatenango, Suchitepequez, Guatemala, C.A. Tel: (502) 872-2422, Fax: (502) 872-2423.

Búsqueda y Recolección de Cultivares Nativos de Frijol de Vara (*Phaseolus* spp.), en La Región Sur Occidental de Guatemala

M. A. Otzoy*, E. España M.

Esta investigación tuvo como objetivo general, la búsqueda y recolección de cultivares nativos de frijol de vara (*Phaseolus* spp.), en la región Sur Occidental de Guatemala. Se recolectaron cultivares en los cuatro departamentos comprendidos en esta región: Suchitepéquez, Retalhuleu, Quetzaltenango y San Marcos. Se visitaron aldeas, caseríos, fincas, parcelamientos; todos ellos comprendidos entre los 0 y 700 msnm, lo que originó los siguientes resultados. En Suchitepéquez se recolectaron 109, en Retalhuleu 120, en Quetzaltenango 85 y en San Marcos 84 cultivares de frijol nativo; haciendo un total de 398 cultivares de la región. Al determinarse botánicamente, se encontraron cuatro especies de *Phaseolus*, que fueron: *Phaseolus vulgaris* L., *Phaseolus lunatus* L., *Phaseolus acutifolius* Gray y *Phaseolus calcaratus* Roxb. Un dato curioso resultó ser que los agricultores cultivan tres especies del género *Vigna* como frijol común, debido a su similitud tanto anatómica como morfológica; siendo estas las siguientes especies: *Vigna unguiculata* (L) Walp, *Vigna sesquipedalis* (L) Fruwirth y *Vigna radiata* Wilczek. Dentro de las mismas especies se encontró diversidad en colores, formas y tamaños de flores, vainas, semillas, hábito de crecimiento; período de precocidad; rendimientos arriba de 10.1 qq/mz (media nacional, según BANGUAT). Estableciendo a priori resistencia a plagas y enfermedades. Dicha variabilidad encontrada hace que esta recolección sea fuente de trabajo de mejoramiento a rendimientos y resistencia de plagas y enfermedades, especialmente a Virus Mosaico Dorado. Este proyecto contempla procesos inicialmente de selección para mejorar rendimiento y resistencia al V.M.D., así mismo algunas evaluaciones de *Rizobium* con simbiosis con cultivares nativos de frijol; con el fin de liberar variedades adaptadas a las condiciones tropicales del país. La recolección se inició en marzo de 1997, prosiguiendo trabajos de mejoramiento durante 1998 y 1999.

*M.A. Otzoy, E. España Miranda. Investigadores DIGI-CUNSUROC. Centro Universitario de Sur Occidente. Mazatenango, Suchitepéquez, Guatemala, C.A. Tel: (502) 872-2422, Fax: (502) 872-2423.

Recolección de Germoplasma del Genero *Lippia* en Guatemala.

A. Orellana, R. López y U. Fischer.

Dentro del género *Lippia* se encuentran tres especies con propiedades medicinales y/o condimenticias de interés tanto por el uso y efectividad de las mismas en la medicina tradicional de Guatemala, así como por el potencial de industrialización. Con el objetivo de conocer el ambiente natural donde crecen y recolectar su variabilidad genética para iniciar estudios sobre su domesticación, se efectuó la recolección de germoplasma en la mayor parte del territorio nacional. Se obtuvieron 31 ecotipos de salvia sija, salvia santa ó juanilama (*L. alba* Mill), la mayor parte provienen de jardines ó patios caseros, encontrándose a pleno sol o a media sombra, las poblaciones silvestres se encontraron en lugares muy húmedos como en las orillas de los ríos. Se encuentra ampliamente distribuida en diferentes zonas ecológicas en altitudes de 198 a 1845 msnm. Orozú (*L. dulcis* Trev), se encuentra distribuida entre los 240 y 1388 msnm, principalmente a orillas de caminos, cerca de poblados o caseríos y en ambientes muy húmedos tanto en lugares sombreados como a pleno sol en diferentes zonas ecológicas. Se obtuvieron 18 ecotipos. Ambas especies sufren de una fuerte erosión genética ya que constantemente son eliminadas para ocupar áreas con otros cultivos. Orégano ó orégano de monte (*L. graveolens* H.B.K.), se utiliza principalmente como condimento. Se localizaron 8 poblaciones, 5 en estado completamente silvestre, en regiones de clima cálido-seco, en altitudes de 200 a 1425 msnm, principalmente en las faldas de los cerros, en lugares muy pendientes, con suelos pesados y pedregosos. A menudo es cultivada en huertos caseros. Al igual que *L. alba*, *L. graveolens* es muy apetecida por las vacas y las cabras, condición que la pone en peligro para su conservación a largo plazo, pues se observaron áreas con orégano incorporadas a la actividad pastoril. Las colecciones de éstas especies se conservan en la Estación Experimental del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA, en Chimaltenango.

U. Fischer, Universidad de Viena, R. López y A. Orellana Investigadores de Recursos Genéticos, ICTA. Guatemala. Km. 21.5 Carretera hacia Amatitlán, Barcenas, Villa Nueva, Guatemala. Tel: 6312002 al 11. Fax: 6312002 y 9. E-mail icta@micro.com.gt

Variabilidad en el fonograma y el análisis de componentes mostró una varianza explicada fue de 96% en *Phaseolus lunatus* L. el fonograma ubicó dos grupos y un cultivar aislado a un coeficiente de distancia de 0.61, siendo la principal diferencia el hábito de crecimiento. *Vigna unguiculata* L. Presentó variabilidad morfológica en el fonograma, en el análisis de componentes la varianza explicada fue de 79% habiendo similitud en sus características. *Vigna sesquipedalis* (L) Fruwirth. El fonograma ubico dos cultivares a un cultivar aislado a un coeficiente de distribución 0.30 difiriendo en características como germinación, madurez fisiológica, color y tamaño de semillas. *Phaseolus vulgaris* L. obtuvo un tiempo de cocción de 2:35 hrs, 8.75% de humedad, 32.07 % proteína, *Phaseolus lunatus* L. 2:35 hrs, 6.29% humedad, 25.76% proteína, *P. calcaratus* Roxb 1.50 hrs, 12.10 % de humedad, 17.20% proteína, *P. acutifolius* Gray 3.20 hrs, 6% de humedad, 25.13 % de proteína, *Vigna unguiculata* (L) Walp, cocción 2:06 hrs., 8% humedad, 28.63 % proteína, *V. sesquipedalis* (L) Fruwirth cocción 2:07hrs. 9.8% humedad, 30.98 % proteína. La mayor aceptación organoléptica la obtuvieron los cultivares del género *Phaseolus*, la menor aceptación fueron para el género *Vigna*, que se consumen en ejote. Como cultivar se determinó al cultivar de la especie *Phaseolus calcaratus* Roxb, "Arroz" fue el más productivo 203 vainas/planta, presentó resistencia a plagas y enfermedades. Los frijoles *Phaseolus lunatus* L. se consideraron susceptibles a enfermedades virosas.

Monzón, M.A. Otzoy y E. España. Investigadores DIGI-CUNSUROC. Centro Universitario de Sur Occidente. Santiago, Suchitepéquez, Guatemala, C.A. Tel: (502) 872-2422, Fax: (502) 872-2423.

Estudio de Caracterización Morfoagronómica del Frijol Guanacasteco

Monzón*

Se realizó a la caracterización morfoagronómica de la semilla de 86 entradas de *Phaseolus* sp. (frijol), pertenecientes al banco de germoplasma de la Universidad de Costa Rica, Sede de Guanacaste, Recinto de Santa Fe. Esta colección ha sido lograda a través del proyecto N. 520-92-216, inscrito en la Vicerrectoría de Investigación de la Universidad de Costa Rica. El proyecto busca rescatar las especies vegetales mesoamericanas y evitar su erosión o pérdida genética, en especial la del frijol común, para el cual día a día se pierde su identidad a causa de diferentes factores entre ellos la predilección del consumidor por los frijoles negros y rojos en detrimento de los blancos, bayos, pintos, bicolors, mantequilla y muchos otros que presentan buenas características de adaptación a sequía, rendimiento, resistencia a plagas y enfermedades, así como buena calidad organoléptica, organoléptica y culinaria. Se pudo observar variabilidad dentro de la colección para caracteres como longitud que varió de 0.70 a 0.50 cm, el ancho de 0.50 a 0.80 y el grosor de 0.28 a 0.63 y peso de semilla, pero no color (aún predominan negros y rojos). Esto indica la pérdida acelerada de materiales locales de otros colores, a causa de inundaciones, sequías y principalmente a la tendencia a sustituirlas por nuevas variedades, muchas de ellas y no necesariamente con mejor calidad pero sí más productoras.

Monzón. Guanacaste, Universidad de Costa Rica.

Conservación de Recursos Genéticos de Tomate (*Lycopersicon* spp.) en República Dominicana

Monzón*

El tomate es el principal cultivo hortícola de la República Dominicana. Más del 90% de la producción se usa para elaboración de salsas, catchup, y otras preparaciones por varias agroindustrias. Menos del 10% corresponde a consumo en fresco. A inicios de los años 90, las áreas de siembra de tomate tuvieron que reducirse considerablemente debido a que las variedades existentes tenían gran susceptibilidad a enfermedades, especialmente virus. Para el año 1990 el valor de la producción de tomate industrial es aproximadamente RD\$ 70 millones. La producción de variedades con mayor nivel de resistencia a virus logró recuperar la industria tomatera en los años siguientes. Para el año 1997, el valor de la producción alcanza RD\$ 747 millones. El presente trabajo evaluó accesiones provenientes de los bancos de germoplasma del Centro Asiático de Investigación y Desarrollo Genético (AVDRC, en inglés) y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). El

experimento se llevó a cabo en la localidad de Baní, República Dominicana. Se enfatizó en separar los grupos existentes por sus características morfológicas y productivas, además se evaluó la incidencia y severidad de enfermedades, principalmente las virósicas, en cada caso se señalaron los materiales de mejor adaptación. Bajo las condiciones del experimento, las enfermedades virósicas no presentaron niveles de incidencia y severidad grandes. El acceso a estas fuentes de germoplasma, juntamente con los materiales prometedores evaluados en trabajos similares realizados por REDCAHOR en este año, deberán contribuir a tener mayores posibilidades de cultivares de tomate para la República Dominicana y la región.

***F. Navarro. Ing. Agrónomo M.C. Recursos Genéticos de Plantas. Depto. De Investigaciones Agropecuarias. Secretaria de Estado de Agricultura. Rep. Dominicana.**

Evaluación de Recursos Genéticos de *Capsicum* spp. en República Dominicana

F. Navarro

El ají o chile (*Capsicum* spp.) es una hortaliza de importancia económica en la República Dominicana. Para el año 1997, el valor estimado de su producción fue mayor a RD\$ 157 millones de pesos (US\$ 10 millones), siendo superado dentro de los cultivos hortícolas solo por el tomate industrial (RD\$ 747 millones), la cebolla (RD\$ 274 millones) y la papa (RD\$ 166 millones). El negocio de exportación de chile es de alrededor de 1 millón de dólares. Existe un gran potencial para la producción comercial de chile de diferentes tipos. El presente trabajo evaluó unas 66 accesiones provenientes de los bancos de germoplasma del Centro Asiático de Investigación y Desarrollo de Vegetales (AVDRC, en inglés) y del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE). El experimento se llevó a cabo en la localidad de Baní, República Dominicana. Se enfatizó en separar los grupos existentes por sus características morfológicas y su pungencia, además se evaluó la incidencia y severidad de enfermedades, principalmente las virósicas, en cada caso se señalaron los materiales de mejor adaptación. Bajo las condiciones del experimento, las enfermedades virósicas no presentaron niveles de incidencia grandes. El acceso a estas fuentes de germoplasma, juntamente materiales prometedores identificados en trabajos similares realizados por REDCAHOR en este año, deberán contribuir a tener mayores posibilidades de cultivares de chile para la República Dominicana y la región.

***F. Navarro. Ing. Agrónomo M.C. Recursos Genéticos de Plantas. Depto. De Investigaciones Agropecuarias. Secretaria de Estado de Agricultura. Rep. Dominicana.**

Evaluación de Cinco Niveles de Fertilización Química en Cunde (*Momordica Charantia*)

C. Guevara*, L. Fung Yen**

Durante el ciclo de siembra 96B y 97^a, se sembró un ensayo en la Estación Experimental "La Tabacalera" Comayagua, Honduras; con el objetivo de evaluar cinco niveles de fertilización química al suelo en un cultivo de cunde con largo período de producción. Los análisis químicos del suelo donde se sembró el ensayo, indican que se trata de un suelo arcillo Franco Arenoso, con bajo contenido de nitrógeno, normal en fósforo, alto en potasio, bajo en hierro y zinc y normal para el resto de microelementos. El resultado del análisis de varianza para los promedios de las variables rendimientos no exportable, exportable y total, no muestran diferencia significativa entre los niveles de fertilización en cada una de las variables, pero mantiene una diferencia mínima significativa del: 4.95, 6.94 y 10.51 Tan/ha respectivamente. En los rendimientos totales obtenidos, el nivel 720-240-240 Kg/ha de N.P.K. supera al nivel 600-310-160, mientras se comporta semejante al resto de niveles. El nitrógeno y el potasio son los elementos que mayor respuesta manifiestan en cada uno de los niveles aplicados.

***G. Guevara. Técnico Proyecto Hortalizas, DICTA. **L. Fung Yen. Ing. Agrónomo, Misión técnica Agrícola de la República de China. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Secretaria de Agricultura y Ganadería. Tel: (504) 772-0412 Fax: 772-0390**

Evaluación de Diferentes Densidades de Siembra Sobre el Rendimiento de Zapallo

N. de Gracia y E. Melo

Se evaluó el rendimiento de zapallo a densidades de siembra 0.80, 0.90, 1.00, 1.10 y 1.20 m. entre plantas, lo que representa poblaciones de 2,083, 1851.8, 1,667, 1,516.2 y 1,388.9 plantas/ha respectivamente. La siembra se realizó en la finca experimental El Ejido, Los Santos ubicada a 7° 53' 15" Latitud norte 80° 23' 15" y longitud oeste a 25 msm. Se usó el diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y el n° de plantas (NPL) como covariable. El área total de experimento fue de 1440 m cuadrados se aplicó cinco qq de fórmula completa (15-30-8) fraccionada a los 10 y 22 días después de la siembra. El análisis de varianza detectó diferencia significativa (P=0.09) entre las densidades de siembra con respecto al número de frutos sanos. Se destacaron la densidad de 0.8 y 1.20 m. con 2,893.33 y 2,926.83 respectivamente. Los tratamientos (densidades no afectan (P70105) el rendimiento de zapallo qq/lm). Sin embargo en términos económicos hay una diferencia de 92 qq/ha más de la densidad de 1.20 m. con respecto a las otras densidades evaluadas. En conclusión las mejores densidades para la siembra de zapallo con 0.80 y 1.20 m. lo que representa 2,083 y 1,388.8 pl/ha respectivamente. Por lo tanto se recomienda el uso de 1.20 m. entre surcos para alcanzar rendimientos de zapallo de 369 qq/ha.

*N. de Gracia y Eric de Melo. Investigador Agrícola y Estudiante. Finca Experimental El Ejido. Panama. Tel: 996-9003

Evaluación de Medios de Cultivo y Reguladores del Crecimiento para La Micropropagación de Monja Blanca (*Lycaste Skinneri* Var. Alba)

H. González C*, H. Sagastume, E. Franco

La Monja Blanca es la flor nacional de Guatemala. Es una orquídea que está en vías de extinción, por lo que es urgente desarrollar una metodología *in vitro* para su propagación. El estudio se llevó a cabo durante el segundo semestre de 1998 en el Laboratorio de Biotecnología del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) en Bárcena, Villa Nueva. Se evaluaron 48 tratamientos, que fueron todas las combinaciones posibles de dos medios de cultivo (Murashigue y Skoog (1962) y el medio de Morel (1965a), tres reguladores del crecimiento (Bencilaminopurina, 2,4-D, y Kinetina). Cada regulador con ocho concentraciones cada uno (0, 0.01, 0.1, 1, 3, 5, 7 y 9 mg/l). Se utilizó un diseño completamente al azar con arreglo factorial de los tratamientos y diez repeticiones por tratamiento. Cada repetición constó de un tubo de cultivo de 25 x 150 mm, en el cual se colocaron tres semillas recién germinadas (protocormos). Los resultados indican que el tratamiento que dió el mayor número de brotes (4.2 por protocormo) con una adecuada altura de planta (20 mm), a los 50 días después de la siembra, fue el medio de Murashigue y Skoog, suplementado con 0.1 mg/l de Kinetina.

*H. Gonzalez. Tesis Licenciatura de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala. **H. Sagastume. Jefe del Laboratorio de Biotecnología del ICTA. Bárcena, Villa Nueva, Guatemala. ***E. Franco. Docente de la Facultad de Agronomía de la Universidad de San Carlos de Guatemala.

Documentación y Manejo de Información de Recursos Genéticos en Alemania

J. Jimenez Krause*

El Centro de Información de Recursos Genéticos (IGR) del Centro de Documentación e Información Agrícolas (ZADI) del Ministerio de la Agricultura de la República Federal de Alemania, se fundó en 1991 con el mandato (entre otros) de establecer un sistema de información y documentación de los recursos genéticos en Alemania. En el presente trabajo serán expuestos los diferentes conceptos de un sistema federal de documentación de recursos genéticos en Alemania (las primeras experiencias estaban todas restringidas a recursos fitogenéticos) que han sido desarrollados por el IGR/ZADI desde su fundación hasta el presente, con el objetivo de plasmar nuestra experiencia acumulada en esta esfera. Creemos que las dificultades enfrentadas y las soluciones planteadas para resolverlas, pueden tener una vigencia más allá del marco en que surgieron (Alemania; restricción a plantas) y por ende pueden servir de referencia para tareas similares a realizar en otros entornos. La primera idea fue la de establecer una base de datos y un sistema de información centralizados. Por diferentes razones de índole tanto técnica como

política, este concepto fue prontamente desechado. A éste le siguió un plan de descentralizar totalmente la documentación de recursos fitogenéticos, basado en la euforia inicial del WWW como plataforma de enlace informativo entre el usuario y la fuente de datos. Muy pronto se hizo evidente que en el caótico y saturado espacio cibernético del WWW las ofertas de información aisladas se pierden como gotas en un vaso de agua sin lograr cumplir su cometido. En los últimos cuatro años hemos optado por unir los aspectos positivos de los dos conceptos anteriores. La línea actual se basa en mantener los datos originales lo más descentralizados posible (convencidos de que sólo las instituciones que "crean" información pueden y deben garantizar su validez y mantenerla actualizada), centralizando sólo lo imprescindible para brindar al usuario una puerta central de acceso a los datos descentralizados. El sistema de información GENRES, desarrollado por el IGR/ZADI, surgió de este planteamiento. GENRES es el directorio alemán de recursos genéticos en el WWW. Pero más que un directorio es una plataforma, un trampolín informativo. No sólo contiene información sobre (y por supuesto los correspondientes enlaces a) instituciones y científicos y sus respectivos cultivos y especies, bibliografía, etc. relacionados con recursos genéticos (no sólo de Alemania) sino que ofrece además las últimas informaciones de interés para la comunidad científica, lista de proyectos en curso, anuncios de programas regionales de financiamiento de proyectos de investigación, bolsa de trabajo, etc. Paralelamente con el desarrollo de GENRES, el IGR/ZADI ha establecido también la base de datos en línea PGRDEU del material genético almacenado y conservado en los diferentes bancos de germoplasma del país. El objetivo principal de PGRDEU es brindar información sumaria de qué institución mantiene cuáles recursos fitogenéticos en Alemania. La información detallada del material genético se encuentra en las bases de datos originales de los respectivos centros, algunas de ellas accesibles por la vía del Internet, otras todavía no. El Sistema de Información Federal de Recursos Genéticos (BIG) es el proyecto más reciente (comenzó en mayo de 1998) y ambicioso del IGR/ZADI en la esfera de documentación y manejo de información de recursos genéticos. Conjuntamente con otras tres instituciones alemanas relacionadas estrechamente con los recursos fitogenéticos y "productoras" de gran cantidad de datos, BIG se propone unir virtualmente las bases de datos en línea de los cuatro participantes sin centralizarlas, y ofrecerlas en el WWW a través de una puerta de acceso central cual si se tratase de una sola base de datos. La información accesible vía BIG cubrirá el material genético *ex-situ* y también *in-situ*. Cumpliendo un mandato correspondiente otorgado al IGR/ZADI por el Ministerio Federal del Medio Ambiente en 1996, ha sido desarrollado el sistema de información "Mecanismo de Facilitación" (*Clearing House Mechanism* o CHM) para promover y facilitar la cooperación científica y técnica del Convenio sobre la Diversidad Biológica. No debemos nunca perder de vista el objetivo primario de la documentación de recursos genéticos, que es facilitar el acceso mismo a los recursos genéticos propiamente dichos y promover así su utilización y conservación. Sólo el binomio *material biológico + documentación* genera un valor de uso verdadero. Todo esfuerzo de documentación y manejo de información de recursos genéticos debe girar en torno a esta premisa.

*Julián Daniel Jiménez Krause. Centro de Información de Recursos Genéticos (IGR). Centro de Documentación e Información Agrícolas (ZADI). Bonn, Alemania

Mejoramiento genético de güicoy (*Cucurbita pepo* L.)

J.R. Aspucac*, F. Vasquez y M. R. Fuentes

Guatemala es un país con mucha riqueza fitogenética, y con el manejo adecuado de sus recursos, puede dar una alternativa para satisfacer las necesidades alimentarias de la población, a raíz de la poca disponibilidad de alimentos que tengan cantidades significativas de precursores de vitamina "A", y de la cultura aliamenticia de nuestro país, se ha pensado en el güicoy (*Cucurbita pepo* L.) como una alternativa para suplir las deficiencias de esta vitamina, por eso se planteó un proyecto en cooperación con la Dirección General de Investigación (DIGI) de la Universidad de San Carlos de Guatemala y el Instituto Nutricional para Centro América y Panamá (INTECAP), en el cual se caracterizaron 20 materiales genéticos de güicoy promisorios en rendimiento y contenido de provitamina "A", la primera fase consistió en la recolección de materiales genéticos, posteriormente la formación de líneas endogámicas con el objetivo de estabilizar las características agronómicas de tal forma que se pudiese iniciar un programa de mejoramiento genético. El presente estudio constituye una etapa mas del proyecto en el cual a partir de líneas S5 seleccionadas cuidadosamente de tal forma que reunieron de características agronómicas deseables, se formaron híbridos buscando mejorar, principalmente el rendimiento, frutos/ha. Producto de la

evaluación de híbridos y líneas, se identificaron los siguientes híbridos como promisorios: FAUSAC6 F1, FAUSAC11 F1, FAUSAC25 F1, FAUSAC1 F1, FAUSAC21 F1, FAUSAC7 F1, ya que estos superaron en 31% el rendimiento, comparado con el testigo cultivado por los agricultores, en el lugar de la evaluación.

*J.R. Aspuac. Tesis Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos de Guatemala. Tel. : 4769758, Fax : 4769770.
E-mail : francisv@usac.edu.gt

Selección de Pejibaye (*Bactris gasipaes*) sin Espinas para Producción de Palmito.

A. Bogantes*, J. Mora, C. Arroyo

El pejibaye para palmito se siembra en Costa Rica desde los años 70, y se ha considerado como una importante alternativa de exportación en la última década. Tradicionalmente, se han cultivado los materiales criollos con espinas, conocidos como Utilis. Durante 5 años se evaluó la producción de palmito de 9 materiales, seleccionados del banco de germoplasma de pejibaye del Convenio entre la Universidad de Costa Rica y el Ministerio de Agricultura y Ganadería (UCR-MAG) ubicado en la Estación Los Diamantes en Guápiles Costa Rica. Como resultado de ese período de evaluación, se obtuvo el pejibaye Yurimaguas (nombre del lugar de origen) sin espinas con rendimientos superiores a 15.000 palmitos/ha/año. Por no poseer espinas, esa raza de pejibaye, hace posible una mayor densidad de plantas por hectárea, que aumenta los rendimientos. Además, facilita el manejo y se disminuyen los accidentes laborales, que se originan por las espinas. En 1998 se establecieron 2 parcelas para incremento de semilla, una con la Cooperativa de Productores de Palmito (COOPROPALMITO) ubicada en Guápiles (zona Atlántica) y la otra con una Fundación de Productores de Palmito (FUNDECA) en Upala (zona Norte), con el objetivo de multiplicar y distribuir semilla a los productores de ambas regiones. En la actualidad las plantaciones tienen un promedio de 5 meses de establecidas y la plantas crecen con características normales.

A. Bogantes* MAG. Dirección de Investigaciones Agropecuarias. Estación Experimental Los Diamantes. Tel. (506) 710-7851. Fax (506) 710-7854. J. Mora**. Facultad de Biología, Universidad de Costa Rica y C. Arroyo. Guapiles, Universidad de Costa Rica.

Estimación de Efectos Genéticos en Poblaciones de Maíz de Valles Altos

J. Hernández*

Como parte de un proyecto amplio para determinar el potencial productivo de poblaciones nativas de México, se realizaron de 1987 a 1990 varias etapas de evaluación para finalmente seleccionar 10 colectas, con las que se formó una serie de cruces dialécticas a las que juntos con los progenitores se les hicieron estimaciones de efectos genéticos en base al modelo propuesto por Gardner Eberhart (1966). De acuerdo a los resultados, existen colecciones con buen potencial de rendimiento per se como MEX-301, MEX-263 Y MEX-701 quienes mostraron además valores altos de efectos de variedades (V_j) indicando una frecuencia alta de alelos favorables para rendimiento de grano que pueden capitalizarse bajo esquemas de selección recurrente. Mientras que GTO-140, DGO-56, Dgo-177, CHIH-204 y CHIH-165, presentan efectos positivos de heterosis varietal (h_j), que indican una mayor frecuencia de genes dominantes, estas colecciones provienen de áreas geográficas y de origen racial diferente a las prevalentes en Valles Altos Centrales y es quizá esta diferencia en origen la que marca la divergencia genética con los materiales de la región. Respecto a los valores de heterosis específica (S_{jj}) existen cruzamientos que fueron sobresalientes en rendimiento como MEX-301 X CHIH-204, GTO-177, MEX-263 X DGO-56 y MEX-301 X CHIH-165. Considerando el comportamiento general de las colecciones y cruzamientos el germoplasma del Noroeste de México de las razas Cristalino de Chihuahua y Gordo pueden ser fuente importante de diversidad genética para los Valles Altos y Cónico Norteño puede ser fuente de resistencia a acame, baja altura de planta, precocidad.

*J. Hernandez. Programa Recursos Genéticos. INIFAP-CEVAMEX, Apdo Postal No. 10, Chapingo, Méx. México

Briareum asbestinum; Ejemplo del Potencial y Diversidad Estructural de los Productos Naturales Marinos

O. M. Cobar*

Gorgonios (orden Gorgonaceae) abundantes en aguas de la región Atlántica y corales blandos (orden Alcyonaceae) típicos del pacífico, son invertebrados marinos conocidos ampliamente por ser fuentes importantes de diterpenoides bioactivos. Dentro del orden Gorgonaceae, el género *Briareum* ha sido objeto de exhaustiva investigación química, que ha originado el aislamiento y elucidación estructural de una variedad de metabolitos secundarios de características estructurales que los hacen únicos dentro de los aislados de cualquier fuente natural y muestran variada e interesante actividad biológica (anti-inflamatoria, citotóxica, antiviral e insecticida entre otras). *Briareum asbestinum* (phylum Coelenterata, sub-phylum Cnidaria, clase Anthozoa, sub-clase Alcyonaria, orden Gorgonaceae, sub-orden Scleroxonia, familia Briareidae, género *Briareum*, especie *asbestinum*) es un habitante común de aguas poco profundas de la región Atlántico-Caribeña, incluyendo la costa atlántica guatemalteca, encontrándose en dos distintas variedades morfológicas; incrustada y erecta. Al igual que otros gorgonios, posee escleritas de carbonato de calcio (sus defensas físicas) y es rico en su contenido de terpenoides (sus defensas químicas), sin embargo existen pocos estudios acerca del efecto del ambiente marino en su distribución, crecimiento, morfología y contenido químico. La primera publicación describiendo sus metabolitos secundarios aparece en 1966, en la Disertación Doctoral de R. W. Hyde en la Universidad de Oklahoma, en la que reporta la presencia de varios diterpenos clorinados sin proponer estructuras. Cierezko en 1968 reporta varios esteroides (incluyendo gorgosterol) y en 1977 la primera estructura (Rayos-X de Briareína-A). A partir de esa fecha, la cantidad de moléculas reportadas de *Briareum* ha sido inusualmente grande, al rededor de cien compuestos entre los que destacan diterpenos policíclicos oxigenados altamente funcionalizados como Asbestininos, Eunicelinas y Briareínas, han sido reportados por investigadores como Rodríguez, Morales, Cobar y Ramírez en la década de los noventas. Se presenta en éste trabajo, la estructura química, actividad biológica y otros usos de compuestos aislados del gorgonio caribeño descrito.

*O. Cobar Pinto, Ph.D. Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, Universidad de San Carlos de Guatemala. Edificio S-11, Tercer Nivel, Ciudad Universitaria, zona 12. Tel. (502)-4767213, FAX (502)-4769675. Email: farmar@concyt.gob.gt

RECURSOS NATURALES Y AGRICULTURA SOSTENIBLE

Validación del Manejo y Ordenamiento de Fincas en Laderas.

A. Moreira*, M. Gonzalez, L. Guillen, F. Portillo, G. Hurtado, M. Mazariego.

Este trabajo se está realizando en 2 microcuencas: Una ubicada en el Cantón Santa Rosa, Nueva Concepción, Depto. De Chalatenango, donde los suelos predominantes son los entisoles, precipitación promedio anual de 1,360 mm y temperatura media anual de 28°C, la otra en el Cantón Lomas de Santiago, San Juan Opico, Depto. La Libertad con suelos alfisoles, precipitación promedio anual de 1,600 mm, temperatura media anual de 22°C y una elevación de 505 msnm. Se pretende con ésta investigación ordenar el manejo de las fincas atendiendo a la capacidad de uso; por dicha razón se hizo un estudio económico de cada finca para determinar el manejo de las mismas durante 10 años atrás y determinamos la relación beneficio costo como punto de partida, para planificar los sistemas de producción en atención a su potencialidad. Durante 5 años se tomaran los costos de producción de los nuevos sistemas de producción y sus rendimientos, análisis de rentabilidad, demanda de leña y grado de aceptación de la metodología., El avance de resultados nos indica que la microcuenca Lomas de Santiago, valor de la producción promedio: año cero ₡ 15,851.00, año primero ₡ 8,490.00, año segundo ₡ 5,900.00; costo de producción: Año cero ₡ 5,732.00, año primero ₡ 11,306.00, año segundo ₡ 3,929.000; relación B/c: año cero 2.76, año primero-0.75, año segundo 1.5. Microcuenca Santa Rosa, Nueva Concepción, valor de la producción: Año cero ₡ 6,380.00, años primero ₡ 2,167.00, año segundo ₡ 1,426.00; costo de producción, año cero ₡ 3,958.00; año primero ₡ 5,911.00, año segundo ₡ 3,634.00; relación B/c año cero 1.61, año primero-0.36, año segundo-0.39. Los rendimientos en el primero y segundo año, solamente son de granos básicos y han tenido que soportar la inversión de los nuevos sistemas de producción, por esa razón la relación beneficio costo ha resultado negativo; además se reflejan los efectos drásticos de fenómeno del niño. Mas sin embargo la tendencia de éste índice es de aumentar; lo que se espera para los siguientes años, cuando el loroco y los cítricos empiecen a producir que serán en tercero y cuarto año, para tener un análisis final en el año quinto.

*A. Donis Moreira Rivas. Técnico investigador, Programa de Recursos Naturales. Convenio CENTA-PASOLAC. CENTA, Km. 33 1/2, Carretera a Santa Ana. Apartado Postal 885, San Salvador, El Salvador C.A.

Aplicación de Clasificaciones Técnicas de Suelo en Combinación con el Conocimiento Local, en Las Areas Horticolas del Ejido de Santa Maria Jajalpa, Estado De Mexico.

Erberto Raul Alfaro Ortíz*, Carlos Alberto Ortiz Solorio, Antonio Trinidad Santos**, Carlos Arturo Tavaréz Espinosa****

Por el conocimiento que, de sus tierras, tienen los productores de hortalizas, en el Ejido de Santa María Jajalpa, Municipio de Tenango del Valle, Estado de México; se consideró oportuno realizar el presente estudio, el cual tiene como objetivo principal, "utilizar al conocimiento local sobre tierras, como marco de referencia, para evaluar clasificaciones técnicas de suelos (la clasificación de capacidad-fertilidad y la clasificación del suelo superficial)". Para ello fue necesario, generar un mapa de clases de tierras con su respectiva clasificación taxonómica, el cual se comparó con la carta edafológica de INEGI presenta. Se obtuvo dentro de los resultados, el mapa de clases de tierras campesina, con cinco clases: Tepetate profundo, Lama Negra y Chiclosa, que son las más productivas y, Tepetate Superficial y Flor de Venida, que son las menos productivas, tierras que también fueron clasificadas, con el sistema FAO 1974. La comparación cartográfica, indica que las subunidades, Vertisol Pelico e Histosol Eútrico de las cartas de INEGI, no corresponden a dichas tierras, en su lugar, las mismas fueron clasificadas como, Litosoles, Fluvisoles Eútricos y Fluvisoles Dúricos. El sistema de clasificación técnica por Capacidad-fertilidad, clasificó los suelos en los grupos: CL=suelo superficial arcilloso con subsuelo franco; Lk=suelo y subsuelo francos, con bajas reservas de Potasio; LRb=suelo superficial franco y subsuelo de material endurecido, alcalino con CaCO₃. El sistema con base al Suelo Superficial (Topsoil), los clasificó como Somérico=capa superficial endurecida; Vértico=duro y con grietas cuando seco; Sállico=escasamente salino en los primeros 15 cm en algunos periodos del

año y, Estratoepisol=sedimentos recientes. Este último, fue el sistema que más se aproximó al conocimiento local de tierras. Se concluye, que el conocimiento local de tierras y las clasificaciones técnicas, se complementan y permiten definir mejor el potencial agrícola de los suelos.

* Raúl Alfaro. Colegio de Postgraduados, Especialidad de Edafología, Montecillo, México, C.P. 56230, Tel/fax. (015) 10524. SEMARNAP, Periférico Sur 4209, Frac. la Montaña, Delegación Tlalpan, C.P. 14210, Tel. (015) 6595704 Colegio de Postgraduados, Especialidad de Edafología, Montecillo, México, C.P. 56230, Tel/fax. (015) 10524. ** SEMARNAP, Periférico Sur 4209, Frac. la Montaña, Delegación Tlalpan, C.P. 14210, Tel. (015) 6595704

Mapeo y Análisis Participativo de los Recursos Naturales de la Subcuenca del Río Calico (San Dionisio Matagalpa) y la Cuenca del Municipio de Telica-León.

CIAT-Laderas*, Universidad Agraria (UNA)**

Estos dos trabajos se realizaron después del Huracán Mitch, con el objetivo de conocer el estado actual de los Recursos Naturales en la sub-cuenca del río Calico y la cuenca del municipio de Telica. Para realizar este estudio se utilizó el instrumento metodológico conocido como "Mapeo, análisis y monitoreo participativo de los recursos naturales en una microcuenca desarrollo por el CIAT- Laderas. La utilización de esta metodología permite identificar microcuenca en estado degradación que requiere de una inversión a corto plazo; para ello es necesario realizar un diagnóstico participativo donde se incluyen un conjunto de componentes inter-relacionados (agua, bosques, suelos, cultivos y rendimientos, animales domésticos y silvestres, pastos, limitaciones, conflictos, acciones locales y apoyo externo e infraestructura). El estudio corresponde a las microcuencas que componen la subcuenca del río calico (15) y las de la cuenca del municipio de Telica (4). En 1998, el CIAT-Laderas utilizó por primera vez esta metodología en la subcuenca del río Calico y después del huracán Mitch en colaboración con la Universidad Nacional Agraria -UNA-, lo que permitió comparar es estado de los recursos antes y después del desastre natural. En el caso de la cuenca del municipio de Telica, la UNA en 1999 con el SIDA- SAREC utilizó este instrumento metodológico que le permitió poder realizar en corto tiempo junto con informantes claves de las cuatro microcuencas el diagnóstico del estado actual de los recursos naturales, esto permitió determinar las limitantes que interfieren en el desarrollo productivo de las actividades agropecuarias y forestales del municipio; esta valiosa información sirvió de insumo para formular un plan de investigación que contribuya al desarrollo productivo, agropecuario y forestal del municipio de Telica. En ambos casos se propuso un plan de gestión ambiental para cada localidad, el cual fue presentado a los habitantes de ambas unidades territoriales para su debida aprobación; así como a los organismos y proyectos que realizan acciones dentro de la misma. Entre los potenciales que esta metodología presenta figuran: el corto tiempo requerido para reconocer el estado actual de los recursos naturales en una microcuenca y el involucramiento de la comunidad (agricultores) en el proceso.

*CIAT- LADERAS. Tel.: (505) 277-4541. Fax: (505) 278-4930. **Universidad Nacional Agraria -UNA-Dirección de Investigación, Extensión y Postgrado (DIEP). Tel.: 233-1267. Fax: 233-1466

Estudio semidetallado de suelos de Finca San Gabriel. Instituto de Desarrollo Agrario. Cantón de Turrubares. Provincia San José. Costa Rica.

*** Miguel Marín y Pedro Guzmán León**

Se hizo un levantamiento agrológico en una finca del Instituto de Desarrollo Agrario en San Gabriel- La Gloria caserío del cantón de Turrubares en la provincia de San José. Su altitud promedio es de 300 m.s.n.m. y la extensión es de 410.34 ha. Las metodologías utilizadas fueron específicas para el levantamiento de estudios agrológicos, determinación de la capacidad de uso y análisis de suelos. En la finca estudiada se determinaron dos consociaciones: 1- La consociación San Gabriel, se clasificó taxonómicamente como Typic Paleustult, cubre una superficie de 262.06 has lo que representa el 63.86 % del total de la finca. En ella se clasificaron tres fases por pendiente que son ondulada, fuertemente ondulada y escarpada. 2-La consociación Turrubaritos, cubre una superficie de 148.28 ha lo que representa el 36.14 % del total de la finca, se clasificó taxonómicamente como Typic Haplustult y presenta un relieve fuertemente escarpado. La determinación de la capacidad de uso establece la clase IV con una superficie de 193.97 ha, la clase V con 18.96 ha, la clase VI con 49.13 ha y la clase VII con 148.28 ha. Los ultisoles de ambas consociaciones presentan buenas características físicas, pero presentan problemas de

fertilidad. Las recomendaciones indican la necesidad de proteger los suelos de clase VII, sometiénolos a un régimen de regeneración natural, así como explotar los suelos de las otras clases de acuerdo a su capacidad de uso, utilizar para su manejo prácticas de conservación y mejoramiento de suelos.

* Miguel Marín y Pedro Guzmán. Investigadores de Suelos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Investigaciones Agropecuarias. Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras. MAG-Apdo Postal-10094-1000 San José. Costa Rica. Tel. (506) 296-25-86. Email: pguzmán@cns.mag.go.cr

Estudio Semidetallado de Suelos. Cuenca alta del Río Barranca. Cantones de Naranjo y San Ramón. Costa Rica.

Pedro Guzmán León* y Miguel Marín Cantarero*

Se hizo un levantamiento agrológico en la cuenca alta del río Barranca, que incluye las poblaciones de Llano Bonito, Barranca, San Antonio, Cañuela, Cañuela Arriba, Sifón y Alto Villegas que pertenecen a los Cantones de San Ramón y Naranjo de la provincia de Alajuela a una altitud que va de los 2200 a los 1600 m.s.n.m. y cuyas principales actividades son la ganadería de leche y la producción de café. La superficie estudiada fue de 2582,8 has. presentando la zona una precipitación anual de 2.200 mm, una temperatura media de 15.6 °C y problemas de neblina de categoría moderada. Las metodologías utilizadas fueron específicas para el levantamiento de estudios agrológicos, determinación de la capacidad de uso y análisis de suelos. En la cuenca alta del río Barranca se determinaron cuatro consociaciones de suelos, la consociación Barranca se clasificó taxonómicamente como Typic Hapludalf, cubre una superficie de 1219,3 has lo que representa el 47,22% del total del área estudiada, en ella se identificaron tres fases por pendientes que son moderadamente ondulada, ondulada y fuertemente ondulada. La consociación Llano Bonito cubre una superficie de 808,3 has, lo que representa el 31,28% del total del área estudiada, la clasificación taxonómica corresponde a Typic Hapludand y en ella se identificaron dos fases por relieve que son moderadamente ondulada y ondulada. La consociación Alto Villegas cubre una superficie de 186,7 has lo que representa un porcentaje de 7,24 del total del área estudiada, su clasificación taxonómica es Typic Melanudand y presenta dos fases por relieve, ondulada y fuertemente ondulada. La consociación Reserva Chayote cubre una superficie de 368,5 has lo que corresponde al 14,26 del área estudiada, sin presentar fases y clasificada como Typic Hapludand. La determinación de la capacidad de uso establece la clase III con una superficie de 287,4 has, la clase IV con una superficie de 960,3 has, la clase V con una superficie 966,6 has y la clase VII con 368,5 has. Los alfisoles de la consociación Barranca presentan excelentes características físicas y químicas y problemas de manejo. Los andisoles de las consociaciones Llano Bonito- Reserva Chayote y Alto Villegas, presentan buenas propiedades físicas pero baja fertilidad. Las recomendaciones indican la necesidad de replantear aspectos de tenencia de tierra, uso del agua y protección del ambiente, así como explotar los suelos de acuerdo a su capacidad de uso y hacer uso de las prácticas de conservación y mejoramiento. Se recomienda además utilizar los suelos de clase VII para la protección de las áreas de recarga acuífera.

Pedro Guzmán León y Miguel Marín Cantarero*. Investigadores de Suelos. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Dirección de Investigaciones Agropecuarias. Departamento de Suelos y Evaluación de Tierras. MAG-Apdo Postal-10094-1000 San José. Costa Rica. Tel. (506) 296-25-86.

La Compactación Expresión de Baja Fertilidad en Suelos Cultivados Con Frijol

C.A. Alfonso*; S. Hernández; M. Monedero*; V. Somoza*. L. Sanchez****

En un suelo Ferralítico Rojo representativo de La Llanura Roja del sur de La Habana en vías de degradación por compactación, ubicado en la Estación Experimental de Suelos La Renee, se llevó a cabo en las campañas 1993-1994 y 1994-1995, un ensayo de simulación de diferentes grados de compactación, obtenidos por medio de sucesivos pases de grada mediana (0, 5, 10, 15 y 20). El objetivo fue definir la relación entre la baja fertilidad que presentan estos suelos y la compactación antrópica. El cultivo indicador fue el frijol, en sucesión con el maíz. La evaluación de la compactación se efectuó mediante perfiles cartográficos, con los cuales se observó y midió: la penetrometría, el estado interno de la estructura y la colonización radical. Los resultados indican una correspondencia directa entre la degradación por compactación y la disminución de la porosidad estructural, de

igual forma el espesor y valor de la capa compacta formada aumentó en dependencia del No de pases de grada, de similar forma la colonización radical se vio restringida a la capa suelta superficial, siendo menos favorecida en la variante de 20 pases de grada, donde la profundidad de esta capa resultó menor. Por último los rendimientos de frijol y maíz presentaron una relación estrecha con la compactación, disminuyendo en la medida que esta se incrementa. Se constató que la compactación antrópica producto del cultivo intensivo de estos suelos, es causa y efecto de la baja fertilidad que presentan los mismos.

C.A. Alfonso*; S. Hernandez*; M. Monedero*; V. Somoza*. L. Sanchez ** Estación Experimental de Suelos La Renee. *Instituto de Suelos. Cuba.

Impacto Agronómico de Labranza de Conservación sobre Productividad de Maíz de Temporal en el Occidente de México

E. Scopel*

En México, la labranza de conservación (LC, cero labranza con un mantillo parcial de residuos sobre el suelo) ha despertado muchos intereses para la producción temporalera de maíz. A corto plazo, se disminuye el escurrimiento de 30 a 50% porque los residuos actúan como barreras físicas oponiéndose al desplazamiento lateral del agua superficial. En total en el ciclo, con LC se aumenta el agua disponible para el cultivo de 30 a 40%. Es por esto que en zonas secas, aún en los primeros años de cultivo, con LC se obtienen rendimientos 50% mayores a los rendimientos obtenidos con técnicas tradicionales de preparación del suelo. A largo plazo, se incrementa fuertemente la población de lombrices (multiplicada or 5 o 10) y otros componentes de la meso-fauna del suelo. La actividad de estos organismos permite mantener cierta porosidad, en particular en la parte superficial del perfil. Como consecuencia se pueden observar después de 5 años mayores velocidades de infiltración del agua en situaciones cultivadas con LC. Esta técnica es también bastante eficaz para disminuir la erosión ya que con mantillo de bajo nivel de protección (1.5 ton/ha) se reducen las pérdidas sólidas de 50 a 80%. Finalmente, la cantidad de materia orgánica aumenta significativamente en la capa superficial del perfil (0-5 cm), permitiendo la fijación de 0.7 a 1.5 ton/ha/año de C en promedio en sistemas con CT comparados con sistemas tradicionales.

Eric Scopel. Investigador CIMMYT/CIRAD-CA, M. Jimenez No 36, 48740, El Grullo Jal., México

Parcelas de Prueba y Promoción de Labranza de Conservación en el Cultivo de Maíz. Retalhuleu, Guatemala.

William De Leon Reyes*

Los agricultores de la Costa Sur de Guatemala deterioran sus suelos al utilizar la mecanización agrícola y quemar los residuos de las cosechas anteriores. Se instalaron 36 parcelas: 9 en Caballo Blanco, 8 en El Reposo, 2 en San Roque, 2 en la Cooperativa Agrícola, 1 en Nueva Cajola, 1 en Estrella del Mar, 1 en Rosario, 1 en Cachuapan, 6 en Santa Fe y 5 en La Montaña. La evaluación fue analizada a través de prueba de "t", estabilidad modificada y opinión de los agricultores. El área de cada parcela fue de 3500 m² en forma aparedada. Se concluye que: 1. De acuerdo a la prueba de "t" realizada Labranza de conservación supera a labranza convencional en 0.10 tm/ha (2.7% superior), rendimiento considerado no significativo. 2. De acuerdo a la prueba de "t" realizada en las evaluaciones de siembras del primer año y separadamente evaluaciones de siembra del segundo año o más, los rendimientos se consideran no significativos. 3. El análisis de estabilidad modificada realizado en forma general, en siembras del primer año y en siembras del segundo año o más indican que labranza de conservación presenta mayor estabilidad en los ambientes donde se evaluó. 4. Al utilizar labranza de conservación se obtiene una diferencia superior en el ingreso neto de Q.253.40/mz, equivalente a 13.05% de rentabilidad. 5. Los costos variables señalan que labranza de conservación obtiene una ganancia de Q.146.50/mz. 6. Los agricultores en los días de campo opinaron que les gusta labranza de conservación por conservar humedad en el suelo y evitar la pérdida del mismo; recomendándose finalmente transferir la tecnología.

*William De Leon. Ing. Agr. Asistente Regional VI-6. ICTA. La Máquina, Suchitepequez. Guatemala.

Modificaciones de las Propiedades del Suelo en Laderas con Practicas Agronómicas en Rotaciones Maíz - Frijol.

Claro A. Alfonso*, Mario Riverol, Pedro Porras, Eduardo Cabrera, Victor Somoza y Alberto Otero

En un suelo Ultisol de textura arenosa, fuertemente erosionado, de baja fertilidad en fósforo, materia orgánica y ácido, ubicado en la localidad de La Leña en la provincia de Pinar del Río, en la República de Cuba. Se realizó durante el año 1996 un ensayo en dos segmentos de microcuencas, en las que se implementaron medidas de conservación de suelos consistentes en barreras vivas de *Gliricidia sepium* L. (primer segmento) y *Vetiveria zizanoide* L. (segundo segmento) complementadas con coberturas de maíz asociado con leguminosas le sucedió el frijol. Los resultados mostraron ligeros cambios de la pendiente intrabarreras con respecto al valor inicial (10 y 9%). Los valores de la biomasa seca total de las asociaciones fueron de 17 y 15 t/ha, la velocidad de cubrimiento a los 30 días fue mayor al 70%, la colonización radical profusa presentada por las asociaciones indican una mejora de la red poral del suelo, reflejándose en la tendencia positiva del estado interno de la estructura que evoluciona hacia un estado (I) poroso. Los rendimientos de maíz fueron de 2900 y 2500 Kg./ha y los de frijol de 1800 y 1630 Kg./ha. Valores estos considerados elevados, si se tiene en cuenta el grado de deterioro de este suelo.

*Claro A. Alfonso. Investigadores del Instituto de Suelos de Cuba.

Enmiendas y Fertilizacion en Suelos Acidos de La Meseta de La Sierra de Los Cuchumatanes, Huchuetenango, Guatemala, C.A.

F.R Longo*

Los suelos de la meseta de la sierra de los Cuchumatanes, poseen reacción ácida, pH 4, y hasta 3.9 meq aluminio intercambiable. La saturación de aluminio es fuente de acidez y responsable de fijar el fósforo en el suelo. Durante 9 años se ha ensayado la aplicación de caliza dolomítica al suelo, desde 2 hasta 9 t/ha, en los cultivos de papa y avena. La papa reacciona positivamente a la aplicación de caliza dolomítica, con 89% de correlación entre las dosis de caliza y los rendimientos de papa. Se incrementa el pH en 1 punto y es suficiente para inducir mayores rendimientos de 14.94 el testigo hasta 22.52 t/ha el que más caliza tiene. El fósforo incrementa su disponibilidad. En avena, la aplicación de al menos 3 t/ha de caliza induce mayor rendimiento de materia seca, 6.68 t/ha, comparado con 3.81 t/ha del testigo absoluto, diferencia estadística. El porte de las plantas es mayor en presencia de caliza dolomítica, 1.4725 mt, comparado con 1.31 mt del testigo absoluto, diferencia estadística. Adicionalmente, se ha ensayado el uso de fosfato natural de Carolina del Norte, en avena. El aporte de fósforo es suficiente como para inducir incremento en el rendimiento de materia seca, 8.34 t/ha, comparado con 3.457 t/ha del testigo con fertilización tradicional, diferencia estadística, el porte es mayor, 1.53 mt, comparado con 1.30 mt del testigo con fertilización tradicional. Se mantienen la disponibilidad de fósforo en el suelo por la lenta liberación, por lo que el recurso se hace sustentable.

*Fredy Uber Rosales Longo. Investigador Asistente. ICTA-Huehuetenango, Guatemala, C.A. Telfax (502)7641860

Estrategia para el Manejo de Suelos Acidos en Frijol en El Estado De Chiapas, Mexico.

B. Villar*

Por su contribución en la dieta alimenticia y la generación de empleos, y por existir una ancestral cultura productiva y una superficie de siembra de más de 100 mil hectáreas, el cultivo de frijol es de fundamental importancia en el estado de Chiapas. Sin embargo, se ha determinado una brecha tecnológica de más de 700 kg/ha, ocasionada por numerosos factores limitantes entre los que destaca la presencia de suelos de baja fertilidad y ácidos. La estrategia adoptada para el manejo de este problema incluye: 1. Aplicación de cal y fósforo; 2.

Mejoramiento genético para resistencia; 3. Manejo de los ciclos de materia orgánica y nutrientes de suelo, y 4. Combinación de las tres alternativas: En este trabajo se dan los avances obtenidos con relación a la primera alternativa considerada como el paso inicial para el logro de un manejo integral de suelos en Chiapas. Se estudiaron 5 dosis de cal y tres de fósforo en condiciones de invernadero y campo para suelos de diferentes localidades, los experimentos fueron evaluados en términos de la producción de grano y materia seca y al efecto de la cal sobre las propiedades químicas del suelo. Hubo respuesta de frijol en rendimiento y producción de biomasa a la aplicación de cal y fósforo.

*B. Villar. Investigador. México.

La utilización de leguminosas como abonos verdes en cultivos de clima templado-frío en la Sierra de los Cuchumatanes, Guatemala.

O. Cifuentes *

En la Sierra de los Cuchumatanes, la agricultura tradicional esta basada en la siembra continua y constante de cultivos de gramíneas como Maíz y Trigo en áreas de ladera y suelos marginales. Esta situación ha repercutido directamente en la inermia de la fertilidad natural de los suelos, hasta tal punto, que para poder obtener una producción mínima, se hace necesaria la aplicación de altas dosis de fertilizante químico; solución, que además de convertir económicamente a estos cultivos en poco rentables, no contribuye a evitar la paulatina degradación de la fertilidad de estos suelos. Conociendo el efecto de las leguminosas, como técnica para el mejoramiento de la fertilidad de los suelos, se planteó este estudio, donde se evaluó el efecto sobre la fertilidad del suelo, y el rendimiento de maíz y trigo que ocasionaron las leguminosas: Choreque (*Latyrus nigrivalis*), Vicia (*Vicia sativa*) y Alfalfa (*Medicago sativa*) para condiciones entre 2,000-2700 m.s.n.m. y la leguminosa Tarwi (*Lupinus mutabilis*) para el cultivo de papa, para las condiciones entre 2800-3200 m.s.n.m. Los resultados obtenidos después de 3 años de investigación, para trigo y maíz evidenciaron que es posible disminuir el fertilizante químico nitrogenado en un 100% y el fertilizante completo en un 30%, al incorporar por lo menos 16 t/ha de biomasa de choreque con un contenido foliar mínimo de 3.5 % de Nitrógeno total. En cuanto al suelo, después de un ciclo no fue posible establecer un efecto positivo en cuanto al aumento en las concentraciones de Nitrato y Amonio. Y con respecto al cultivo de papa, logro establecerse que es posible asociar el tarwi al sistema de cultivo del área.

Osman Cifuentes Soto. Investigador Asistente. Promoción y Apoyo Tecnológico. ICTA-Huehuetenango. Tel-Fax 502-7641860

Resultados Preliminares de la Evaluación Agronomica de *Mucuna pruriens*, (grano negro) en Zona de Laderas de la Localidad de San Antonio, Departamentos de Yoro

H. Cruz* y A. Gijzman**

Con el objetivo de evaluar el comportamiento de la *Mucuna Pruriens*, (grano negro), el Proyecto DICTA/CIAT está ejecutando en el departamento de Yoro, localidad de san Antonio, municipio de Sulaco el ensayo agronómico de la leguminosa en mención para estudiar aspectos fenológicos, producción de materia seca (Kg/ha) y su contribución al suelo. El ensayo se estableció en la finca del productor Nain Mencia en un terreno con pendiente suave 5-10% ubicado en los 14° 15' N y 87° 17' Oeste a una altura de 430 msnm, con precipitación media anual de 1,250 mm y suelo de textura arcillosa de reacción neutra a alcalina (PH>7), el diseño experimental utilizado fue de 4 parcelas de 4 x 6 m c/una, con 7 surcos por parcela, distancia a 60 cm., densidad de 5 a 6 semillas por metro lineal y una semilla por postura. Los datos preliminares obtenidos nos muestran los siguientes resultados: 1) La germinación se inició a los ocho días después de la siembra alcanzando a los 17 días un porcentaje mayor de 50%. 2) A los 17 días las plantas desarrollaron completamente la hoja en el nudo unifoliar. 3) A los 23 días se formó completamente la hoja en el primer nudo nnifoliar. 4) A los 90 días se inició la floración, la formación de vainas a los 95 días, formación de grano a los 135 días, y listo para la cosecha a los 170 día. 5) Se encontró en la capa superficial del suelo a 5 cm, una humedad de 53%, a los 15 cm, 31%. 6) La producción de biomasa (materia seca) fue de 8-11 Ton/ha con un aporte de 32% de hojas, 4% vainas y 64% tallos y peciolo.

*H. Cruz, Asistente de Investigación CIAT-LADERAS, Yoro, Honduras. **Arjan Gijaman, Programa de Mucuna CIAT-Cali, Colombia. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria. Secretaría de Agricultura y Ganadería. Tel: (504) 239-1046/ TeléfonoFax: (504) 232-6352

Mas allá de la Mucuna: Lecciones y Reflexiones en cuanto al Uso de Cultivos de Cobertura por los Pequeños Agricultores Mesoamericanos

Bernard Triomphe*

Mesoamérica posee mucha experiencia con el uso de sistemas de producción que incorporan plantas de cobertura (SPCC) bajo una gran diversidad de condiciones ambientales. Muchos SPCC son tradicionales en la región, e incluyen leguminosas comestibles, cuya función explícita de cobertura es reducida. Otros fueron introducidos recientemente, y incluyen cultivos de cobertura "verdaderos", como la mucuna (*Mucuna spp.*) y la canavalia (*Canavalia ensiformis*). El impacto de los SPCC introducidos a sido drástico en algunos casos: duplicación de los rendimientos, excelente control de la erosión, incremento de la fertilidad del suelo, disminución del uso de mano de obra y de insumos externos. Este éxito se relaciona con el papel de la biomasa producida por el CC, la cual permite cubrir el suelo y aportar nutrimentos. Existen también casos donde el impacto a sido mediocre: poca acumulación de biomasa, incidencia nula sobre la productividad o el uso de insumos externos, pérdida de biodiversidad. Esto pone de relieve que los nichos en los cuales los SPCC pueden funcionar no son tan numerosos, ya que tienen que darse condiciones ambientales, socioeconómicas y políticas específicas. Otra lección es que para que los agricultores adopten fácilmente los SPCC, estos tienen que cumplir simultáneamente funciones múltiples (aporte de fertilidad, reducción de costos, producción de forraje o de grano). Consecuentemente, es necesario adaptar los métodos de generación y difusión de SPCC caso por caso a las características ambientales y a las necesidades específicas de los usuarios. Esto requerirá de una colaboración intensa y respetuosa entre agricultores, investigadores, técnicos de organismos de desarrollo, y tomadores de decisiones.

* Bernard Triomphe, Agrónomo, CIMMYT-Grupo de Recursos Naturales, Lisboa 27, Apdo. Postal 6-641, Col. Juárez, Deleg. Cuauhtémoc, 06600 México DF, México. Correo electrónico: btrionphe@cgiar.org

Estabilización de los sistemas de producción agrícola en la zona de amortiguamiento de la Reserva de la Biósfera Maya, mediante la incorporación de frijol abono al suelo, Petén, Guatemala.

H. M. Vásquez *, C. A. Collado**

En la zona de amortiguamiento (4975 km²), de la reserva de la Biósfera maya se encuentra el valle de Las Cruces con una área estimada de 900 km², localizado en el occidente de Flores, Petén entre 90° 15' y 90° 45' longitud oeste y 16° 35' y 16° 45' latitud norte. Entre las circunstancias de los agricultores se encuentra lo siguiente: Los suelos son de topografía plana, de textura pesada con fertilidad natural baja, su productividad en disminución, se preparan en forma mecanizada. se le cultiva maíz, frijol maní ajonjolí y otros. La cultura de la mayoría de los habitantes del área proviene de la costa sur del país. Con el objetivo de contribuir con la estabilización de los sistemas de producción en esta área. CENTRO MAYA y el ICTA, implementó un proyecto para generar y adaptar tecnologías sobre el uso del frijol abono incorporado al suelo a través de la mecanización para contribuir con su difusión y adopción. La metodología consistió en realizar un trabajo de investigación en forma participativa en tres localidades mediante ensayos de finca sin diseño incluyendo 4 tratamientos. Entre las variables que se están evaluando están: producción de biomasa de frijol abono en tm/ha., su efecto sobre el maíz mediante la rotación, sucesión y en asocio y así como los puntos de vista de los agricultores participantes en giras de campo. Los resultados indican que la producción de biomasa de frijol abono en monocultivo a los 100 días de establecimiento en primera época de siembra de 1998 es de 53.96 tm/ha, y el mayor rendimiento se obtuvo entre los 80 a 100 días con 31.62 tm/ha. Lo sembrado a los 40 días en asocio con maíz produjo 34.36 tm/ha de biomasa y 1.97 tm/ha de maíz. El efecto del frijol abono en rotación, sucesión se observará en el segundo ciclo de siembra. Los participantes en giras de campo, mostraron interés por los resultados siguientes: buen desarrollo y mejor vigorosidad del maíz, mayor follaje y menor cantidad de plagas que en los tratamientos que no tenían frijol abono. De estos el 40% manifestó ponerlo en práctica.

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Héctor Mitzael Vásquez Mejía, Investigador Sub-área de Transferencia y Capacitación, ICTA. Tel. (502) . 312002. Email:icta@mlero.com.gt.**Carlos Adolfo Collado Martínez .Coordinador Programa Agricultura Regenerativa, Centro Maya. Tel. 9260525, 9260716. Centro Maya@guate.net. Cinayaagricola@guate.net

Parámetros para Estimar el Suministro y la Eficiencia de Recuperación de NPK y su Cartografía Automatizada en una Subcuenca Guatemalteca.

Ivan Dimitri Santos Castillo*

La aplicación del conocimiento básico de la ciencia del suelo en general y de la dinámica nutrimental edáfica en particular para generar recomendaciones de fertilización, para un sitio específico y que puedan modificarse en una forma dinámica, así como la integración de la información derivada de dichos estudios a Sistemas de Información Geográfica (SIG), constituiría una herramienta invaluable en la planificación y ejecución de programas de investigación o desarrollo en el manejo sostenible del recurso suelo a nivel regional. Por ello, el objetivo general de este estudio fue cuantificar algunos parámetros para estimar el suministro y eficiencia de recuperación de N, P y K edáficos, con base en el uso de diversos estimadores analíticos y su cartografía mediante un SIG, en la subcuenca Pacaranat de Guatemala. Con el uso de mapas topográficos (1:50 000) y fotografías aéreas (1:20 000) así como verificaciones en campo; se delimitó la subcuenca y se definieron los puntos de muestreo. Al momento de muestrear, en forma dirigida y al azar, los sitios se georeferenciaron con equipo GPS. Las muestras se analizaron química, estadística y geoestadísticamente para cuantificar y cartografiar mediante el SIG IDRISI los parámetros absorbancia-UV (0.10 a 1.8) en función de la materia orgánica, P recuperado después de la adsorción rápida (Pad 11 a 85 %), tasa de difusión vía intrapartícula (Pdif -0.02 a -0.38), P potencialmente disponible para un ciclo de cultivo (Pres₃₀ 3 a 60 %), capacidad amortiguadora de K en función del contenido de arcilla (cK 0.4 a 0.80) y de la capacidad de intercambio catiónico (cK 0.5 a .75); y las determinaciones de rutina en fertilidad de suelos materia orgánica (0.13 a 12.10 %), arcilla (5.49 a 50.14 %), capacidad de intercambio catiónico (8.96 a 69.48 meq 100 g⁻¹), Al extractable (50 a 1400 ppm), pH (4.0 a 7.6), P-Olsen (1.5 a 37ppm) y K intercambiable (44 a 727 ppm), las cuales, debido a su alto grado de asociación con los parámetros antes descritos, se pueden utilizar para predecirlos, cuando únicamente se cuente con alguna de estas determinaciones para un sitio específico o región de la subcuenca. La Absorbancia-UV y la materia orgánica con variación espacial (isotrópica), además el Ki, arcilla, pH, CIC y P-Olsen sin variación espacial, así como el Pres Pad, Pdif y cK estimados, se cartografiaron con el método de interpolación 1 d⁻², para facilitar su aplicación en la estimación del suministro y eficiencia de recuperación de N, P y K edáficos en la subcuenca estudiada.

*Ivan Dimitri Santos Castillo. Investigador Sub-Área de Suelos, ICTA, Guatemala.

Verificación del Efecto de las ALTT en la Pérdida de Suelo y la Infiltración del Agua en los Sistemas Maíz + Sorgo y Maíz + Frijol, en Guaymango, Ahuachapán y San Juan Opico, La Libertad, Año 2.

J. García,* F. Alvarez, V. Escobar.

El trabajo se realizó en dos parcelas de validación ubicadas en el Cantón San José Los Plantanares, Municipio de Guaymango, Depto. De Ahuachapán a 410 msnm. La otra en el Cantón Lomas de Santiago, Municipio de San Juan Opico, Depto. De La Libertad, a 510 msnm. El objetivo de la investigación fue evaluar el efecto de las ALTT, combinadas con la barrera viva de vetiver (*Vitiveria zizanoidea*) y un surco de piña (*Ananas comosus*); sobre la sostenibilidad productiva de los sistemas maíz+ sorgo y maíz + frijol en suelos de laderas en comparación con parcelas testigos sin acequias, ambos tratamientos manejados con labranza de conservación. Las variables estudiadas incluyen la pérdida de suelo la infiltración del agua almacenamiento de la humedad y pérdida de nutrientes. El diseño estadístico utilizado fue el de parcelas apareadas y la prueba de "t" student. Resultados al segundo año de investigación mostraron que la infiltración de agua para Guaymango fueron (10,889. 58 m³ /ha⁻¹) para el tratamiento con acequias (T₁), para el testigo (T₀) de (13,510.42 m³ / Ha⁻¹), San Juan Opico, reportó lo siguiente: para T₁ (29,383.33 m³ /Ha⁻¹), para (T₀) (21, 912.50 m³ /Ha), la pérdida de suelo para Guaymango es de (2.00 T/Ha) para T₁ y (5.83 T/Ha) para T₀, en Opico para T₁ es (2.88 T/ha) t de 6.56 T/Ha) para T₀ observándose una reducción en la pérdida de suelos en ALTT. Sobre pérdidas de nutrientes en cuanto P.K.MO. se

observó una mayor pérdida en los testigos por volumen de suelo erosionados en comparación a LTT, la capacidad del sistema de ALTT para la retención de humedad fue superior en relación al testigo.

* J. García. Estudiantes Tesistas, Universidad de El Salvador. Facultad de Ciencia Agronómicas. San Salvador, El Salvador C.A.

El Sistema Maíz-Leguminosas-Frijol y la Fertilización Mineral en Terrazas de Muro Vivo

N. Nicolás, S. Uribe, E. López y A. Turrent

En el trópico subhúmedo mexicano, aproximadamente 70% de la producción de maíz y frijol se obtiene en terrenos de laderas. Actualmente, este agrosistema presenta baja fertilidad del suelo ocasionada por erosión hídrica, en consecuencia los rendimientos son muy bajos. Para disminuir el proceso erosivo se está difundiendo el uso de terrazas de muro vivo, constituidas con setos de *Gliricidia sepium*. Sin embargo, el sistema tradicional maíz-frijol, manejado con bajos insumos, hace necesario el desarrollo de una estrategia para satisfacer las necesidades nutrimentales de los cultivos. La investigación se realizó durante tres años, en dos localidades en el sur de Veracruz, México. El experimento consistió en la siembra de maíz en verano, intercalado con dos leguminosas de cobertura, en relevo con frijol en otoño. Se utilizó un diseño de parcelas divididas, con tres tratamientos de parcela grande (leguminosas) y seis tratamientos de parcela chica (niveles de fertilización), en bloques completos al azar con tres repeticiones. Se encontró que *Mucuna* superó significativamente a *Canavalia* en producción de biomasa aérea, implicando mayor aporte nutrimental por cobertura de *Mucuna*. La producción de biomasa aérea de malezas asociada a tratamientos con leguminosas, representó 52% respecto al testigo. En rendimientos de grano de maíz no se encontró diferencia significativa entre tratamientos de parcela grande, significando que las leguminosas no compitieron con el cultivo. En frijol, el mejor rendimiento de grano se asoció a la interacción del tratamiento con *Mucuna* y la dosis 30-30 kg/ha de N y P O, respectivamente. Se concluye que las leguminosas disminuyeron la incidencia de malezas y aportaron nutrimentos o favorecieron el aprovechamiento de la fertilización mineral en frijol.

Nestor Francisco Nicolás. Investigador del Programa de Conservación de Suelos. Campo Experimental Papaloapan – INIFAP- Apdo. Postal No.96. San Andrés Tuxtla, Veracruz, México

Caracterización de Sistemas de Producción de Maíz en Laderas: Tradicional, Óptimo y Recomendación DICTA-PRM. Subregión de Yoro, Honduras 1998-A.

G. R. Lopez*, E. Duron y J. Bolaños

En tres localidades del Departamento de Yoro, Honduras, se instalaron igual número de experimentos, con el propósito de caracterizar y comparar el sistema de producción tradicional (testigo del productor) con una oferta tecnológica que incluyó una variedad mejorada del Programa Nacional de Maíz del DICTA-PRM y un sistema de producción de altos insumos. Analizar la brecha tecnológica entre estos sistemas y el potencial de adopción de estas tecnologías mejoradas por parte de los productores de la Región de Yoro. El diseño usado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones bajo un arreglo factorial, dos variedades: DICTA-Guayape y Local. Tres sistemas de manejo: práctica local; recomendación DICTA-PRM y Óptimo. La variedad local fue superada significativamente en rendimiento de grano de maíz por la variedad DICTA-Guayape en las localidades de Corozo y Cnyamapa. Los promedios fueron de 0.72 y 0.78 ton/ha respectivamente. Hubo un efecto significativo de los sistemas de manejo a través de localidades y de la interacción variedad por manejo. La brecha entre el manejo óptimo y el sistema de producción tradicional (sin insumos) fue de 1.85 ton/ha para la variedad local y 2.72 ton/ha para la variedad DICTA-Guayape. El análisis económico por presupuesto parcial mostró que para aquellos sitios donde el productor usa fertilizantes, el manejo DICTA-PRM resultó con una Tasa Marginal de Retorno del 76%. Entre tanto para el caso de productores que no usan insumo fertilizante la Tasa Marginal de Retorno fue de 56% para el mismo sistema de manejo.

*Gustavo López. Agrónomo DICTA-SAG, El Progreso, Honduras. Tel: (504) 666-4640

Resultados de 5 Años del Establecimiento de Medidas de Conservación en Sistemas de Maíz – Frijol en Laderas.

C.A. Alfonso*, M. Riverol, P.Porras, E. Cabrera y A. Otero.

En la provincia de Pinar del Río en los municipios de San Juan y Martínez y Consolación del Sur, se condujeron 3 ensayos en los que se estudiaron medidas de conservación consistentes en el establecimiento de bordos de desagüe protegidos con *Leucaena leucocephala* en Campo Hermoso, y *Gliricidia sepium* y *Vetiveria zizanoioides* en La Lefía respectivamente, utilizando como cultivos indicadores rotaciones de maíz asociado a leguminosas como precedentes del frijol común. Se determinó el impacto de las medidas sobre las pérdidas de suelos ($t\cdot ha^{-1}$) en Campo Hermoso y las variaciones de las pendientes en La Lefía. El suelo en ambas localidades es Ferralítico Cuarcítico (Ultisol) y las labores culturales se efectuaron con tracción animal. Paralelamente se determinó la producción de biomasa de las asociaciones, el posible reciclaje de nutrientes que estas efectúan y el rendimiento en granos del maíz y el frijol. Los resultados, al cabo de 5 años, muestran una disminución marcada de las pérdidas de suelos por debajo del umbral crítico ($5 t\cdot ha^{-1}$), en comparación con el testigo sin medidas que presentó pérdidas promedio de $13.7 t\cdot ha^{-1}$, en el caso de Campo Hermoso e incrementos de las alturas de los sedimentos en las barreras vivas. La incorporación de las biomásas de las asociaciones mejoró la calidad física del suelo lo que repercutió en los incrementos graduales de los rendimientos. Se concluye que el establecimiento de las medidas estudiadas para laderas con pendientes mayores al 5% son necesario para la conservación de la estructura.

*Claro A. Alfonso. Investigador Titular de la Estación Experimental "La Renee". Líder del Subproyecto 4.2 Manejo y Conservación de Suelos de Bajo Fertilidad. Email: larenee@cenal.inf.cu

Validación de Tecnología en Sistemas Agroforestales en Callejones con dos Especies de Leguminosas y Protección de Vetiver en los Sistemas, Maíz + Sorgo y Maíz + Frijol. Año 4.

C. García*, F. Portillo, G. Hurtado, L. Guillen, M. Gonzalez.

Con el propósito de evaluar el efecto del sistema agroforestal cultivo en callejones en tierras de laderas, se ha venido validando en 30 parcelas en tres regiones del país (occidental, centro y paracentral). La validación del Sistema Agroforestal cultivo en callejones, evaluando los rendimientos de los granos básicos, biomasa del madrecaño (*Gliricidia sepium*) y Gandul (*Cajanus cajan*), conservación y fertilidad del suelo y la aceptación de la tecnología. El diseño utilizado fue de parcelas apareadas, con análisis de "t", dos tratamientos con leguminosas y un testigo sin callejones. Resultados obtenidos al 4º año de validación han demostrado un incremento ascendente y sostenido de los rendimientos de grano de maíz y sorgo del tratamiento con madrecaño, superando al testigo en 331 Kg/Ha y 317 Kg/Ha respectivamente, la producción de biomasa del madrecaño se estabiliza con una producción de 2282 Kg/Ha al primer corte, evaluaciones participativas con productores de acuerdo a su adaptación y desarrollo prefieren Gandul + vetiver para el dominio de recomendación maíz + frijol y madrecaño + vetiver, para maíz + sorgo.

*Carlos Mauricio García. Técnico Investigador, Programa Recursos Naturales. Convenio CENTA-PASOLAC. CENTA. Km. 33 ½ Carretera a Santa Ana. Apartado Postal 885, San Salvador, El Salvador C.A.

Efecto de Coberturas Muertas de Follaje de Árboles de Sombra en Café (*Coffea arabica* L.), Sobre el Control de Malezas en Dicho Cultivo*

Moisés Blanco*, Charles Staver**, Orlando Cisneros S***.

Durante los ciclos de cultivo 1992 y 1993, se desarrolló el presente trabajo con el objetivo de estudiar el efecto de las coberturas muertas de follajes de árboles de sombra sobre las malezas presentes en el cultivo de café (*Coffea arabica* L.). Estudios los cuales se realizaron en el Centro de Capacitación y Servicios Regional Pacífico-UNICAFE. Los tratamientos estudiados consistieron en tres diferentes grosores de hojas de madero negro (*Gliricidia sepium*-Jacq-Steud); acetuno (*Simorouba glauca* D.C.); copel (*Cluisa rosea* Jacq) y guaba (*Inga paterno* Harms), más un testigo sin cobertura de hojas. Las coberturas redujeron el número de individuos por metro cuadrado (ind/m^2) a las 2, 4, 6 y 9 semanas de aplicados los tratamientos. Al final el testigo promedió más de 300

ind/m² y los demás tratamientos 22 ind/m² en las malezas de semillas; en cambio para las malezas de retoño, el testigo promedió más de 600 ind/m² (brotes) y los tratamientos de cobertura de hojas menos de 100 brotes por m². Al analizar la biomasa fresca de las malezas de semillas, el testigo promedió 21 g/m² y las coberturas 3 g/m². En las malezas de rebrote, el testigo presentó más de 200 g/m² y el promedio de las coberturas fue de 52 g/m². En relación a las velocidades de descomposición, las coberturas de madero negro, se descomposieron más rápidamente, perdiendo el 60 por ciento de su peso seco, mientras las otras coberturas apenas perdieron entre 12 por ciento y 18 por ciento de su peso seco, ejerciendo un mejor control de malezas. Así mismo los grosores dobles y triples, fueron los que presentaron un mayor efecto sobre las malezas.

****Moises Blanco, MSc. Docente Investigador UNA, Managua, Nicaragua. E-mail: pspuna@ibw.com.ni Fax: 505.2331966. Charles Staver**, PhD, Líder del Programa MIP-CATIE, Nicaragua. Orlando Cisneros**Ing. Agr. Investigador, colaborador en Investigación para UNA. Fax: 505.2669270.**

“Las Concesiones Forestales Comunitarias de Petén, un Proceso en Marcha para la Protección del Bosque, una Propuesta para el Uso Eficiente de los Recursos”

Jorge R. Castiglione*

En la década del 90, el Estado Guatemalteco comenzó un proceso de concesionamiento de una parte muy importante del bosque latifoliado petenero, incluido dentro de la Zona de Usos Múltiples y la Zona de Amortiguamiento de la Reserva de Biosfera Maya. A ese efecto se creó el andamiaje legal que permite otorgar una superficie de bosque a una determinada persona jurídica. Ese andamiaje legal, contempla dos tipos de concesiones. La comunitaria y la industrial, la primera contempla otorgar el uso de los recursos del bosque tanto madereros como no madereros, por un cierto período de tiempo, generalmente 20 años, a una comunidad organizada que viva y resida en la zona de concesión, la segunda, esta destinada a la empresa privada y contempla la cesión del uso de los recursos madereros. En 1994 se otorgó la primera concesión forestal comunitaria de Guatemala a la comunidad de San Miguel La Palotada, apoyada por el Proyecto OLAFO del CATIE, con alrededor de 8,000 has de bosque. En la actualidad existen varias concesiones otorgadas con un total de 89, 887.59 has y se encuentran en proceso de concesionamiento 219,640.07 has a diversas comunidades y grupos comunitarios organizados, es decir más de 300,000 has del bosque latifoliado petenero y además existen 130,179.40 has de bosque en proceso de concesionamiento al sector privado. Hasta este momento el proceso se ha mostrado como el mejor sistema para proteger al bosque de la depredación y de la frontera agrícola. Sin embargo, no se puede decir lo mismo del uso eficiente del recurso bosque, luego de 6 años del otorgamiento de la Concesión de San Miguel, la comunidad no ha podido pasar del dimensionamiento de la madera y su uso de especies secundarias es escaso, en ninguna de las concesiones se ha desarrollado el uso y comercialización de productos no maderables, aún de aquellos con mercado como el Xate. El estado guatemalteco entrega por medio de la concesión el uso de un recurso nacional como es el bosque a un grupo de personas. Como medio de protección de ese recurso, el sistema ha demostrado ser eficiente, lo que falta desarrollar son los mecanismos para exigir un uso eficiente de ese recurso, en ese sentido el CONAP debe exigir en los Planes de manejo y en los contratos de otorgamiento de las Concesiones ciertas acciones fáciles de controlar, que obliguen al concesionario a un uso eficiente del recurso bosque, estos parámetros pueden ser: 1) Después de n años, se deben utilizar por lo menos 5 especies secundarias, 2) Después de x años la facturación por la venta de especies secundarias debe ser de por lo menos el 50% de la facturación total, 3) Después de z años, el 70% de la madera cosechada debe llegar a la segunda transformación, 4) Después de j años, se debe utilizar productos no maderables por lo menos por un 30% de la facturación total de la venta de productos del bosque.

Jorge R. Castiglione. Investigador Subarea Foresteria. ICTA. Apdo. Postal 231-A. Guatemala. Tel (502) 631 2009
Email icta@micro.com.gt

Identificación de las Principales Plagas y Enfermedades de Cinco Especies Forestales (Caoba, Cedro, Laurel, Pino y Teca)

*** Guillermo Hurtado, C. García, A. Moreira, F Portillo, L. Guillen, M. González.**

XLV REUNION ANUAL PCCMCA: MEMORIA DE RESUMENES

Con el propósito de identificar y diagnosticar las principales plagas y enfermedades de las especies forestales de : Caoba, *Swietenia sp*), Cedro (*Cedrella odorata*), Laurel (*Cordia alliodora*) Pino (*Pinus sp.*) y Teca (*Tectona grandis*). Se colectaron muestras de partes dañadas de algunas especies antes descritas obteniéndose los resultados siguientes : Insectos identificados : *Ips* sp produciendo descortezamiento de ramas y troncos de pino, *Rhyacionia frustana* barrena los brotes tiernos de pino. *Megatigmus* sp se encontró destruyendo conos en forinación de pino *Atta* sp, causa defoliación de teca, *Phyllophaga* sp destruye raíces secundarias de Teca. *Dictyla monotropidia* produce daños necroticos de hojas de Laurel, *Amblycerus scutellaris* se encontró destruyendo semilla de Laurel. Hongos identificados : *Coleosporium* sp produce la roya vejigosa de las agujas del pino. *Fusarium* sp. Produce marchitamiento vascular y pudrición de raíces. Se aisló de las especies de teca, laurel y pino. *Cladosporium* sp produce el moho de las hojas de laurel y produce la mancha azul del sistema vascular. El daño causado por los géneros de insectos y hongos identificados y según el órgano de la planta que atacan se concluye que las especies forestales sufren reducción del crecimiento, marchitamiento vascular, podredumbre radicular, destrucción del fuste y reducción de la calidad de la madera.

*Guillermo Hurtado. Técnico investigador del Programa de Recursos Naturales. ENTA/San Andrés, Km. 33 ½, Carretera a Santa Ana. Apartado Postal 885, San Salvador, El Salvador C.A.

MESA DE SOCIOECONOMIA Y ESTUDIOS DE LA PRODUCCION

Necesidades para el Desarrollo Rural Comunitario (DRC) en el Servicio de Extensión Agrícola (SEA) de Puerto Rico

J. Huerta*

El estudio establece la asunción de que las comunidades rurales tienen unos problemas que van más allá de la producción agrícola y que la manera de resolver esto es mediante la capacitación de los líderes rurales. El propósito de este estudio fue determinar las necesidades de adiestramiento del Comité asesor del programa de (DRC). En adición, se obtuvieron las percepciones del comité asesor sobre el programa. El estudio utilizó una variación de la metodología de Borish (1980) para el estudio de necesidades. Los participantes se escogieron mediante una muestra estratificada por regiones y municipios. El procedimiento para tomar los datos fue el de entrevistas personales. A los encuestadores se les adiestró en el proceso. Un total de 190 participantes fueron seleccionados de manera aleatoria para la muestra. Los resultados indican que las áreas con una necesidad percibida mayor de adiestramiento fueron las de dirigir grupos y reuniones, seguida de comunicación con funcionarios de gobierno, llevar a cabo encuestas, control de erosión en infraestructura, y los acueductos rurales, reacción y dirección de grupos comunitarios, manejo de estrés, y prevención de embarazos no deseados. En términos generales, las percepciones de los participantes sobre el programa fueron buenas. Solamente el tiempo dedicado por los extensionistas para trabajar con el programa, la rapidez con que estos responden a las necesidades comunitarias y las oportunidades ofrecidas a la comunidad de participar en el planeo de sus programas ofrece margen para mejorar. El miembro típico del comité asesor tiene una edad que fluctúa entre 41 y 70 años, posee una preparación académica de al menos escuela secundaria, está retirado e involucrado en actividades educativas y religiosas, y sirve como voluntario para ayudar a otras personas y contribuir a la sociedad.

J. Huerta, Ph. D. Especialista en Evaluación, Servicio de Extensión Agrícola P.O.BOX 9031, Mayaguez, Puerto Rico, 00681-9031. Email : J.huerta@seam.upr.clu.edu

Las Alianzas Estratégicas y el Proceso de Generación, Validación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria una Experiencia Exitosa en Huehuetenango, Guatemala, C.A.

G. Tovar*

El Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA, es una institución por excelencia, encargada de ejecutar actividades de generación, validación y transferencia de tecnología agropecuaria, con el propósito de coadyuvar a la sostenibilidad de los sistemas campesinos de producción. El ICTA estableció a partir de 1994 convenios de cooperación con Proyectos de Desarrollo, en el departamento de Huehuetenango, los cuales son: Proyecto Cuchumatanes (1994 a la fecha) en los municipios de Chiantla, Todos Santos Cuchumatán, Concepción Huista, San Juan Ixcay, Soloma, Sta. Eulalia, San Miguel Acatán, San Sebastián Coatán y San Rafael La Independencia; Proyecto Chixoy (1996-98), en los municipios de Aguacatán y Malacatancito; y el Proyecto ALA 91/21 de la Unión Europea (1996-98) en los municipios de Todos Santos Cuchumatán y Concepción Huista. La estrategia operativa se basa en la demanda de proyectos de generación, validación y transferencia de tecnología agropecuaria planteados por los proyectos mencionados, los cuales son discutidos y evaluados por ambas partes para determinar los beneficios reales para los productores. Producto de esta relación, a la fecha se han ejecutado 285 ensayos de finca; 278 parcelas de prueba o validación; 120 parcelas de transferencia; 37 parcelas de producción artesanal de semilla; 06 estudios especiales; 63 actividades de intercambio de conocimientos y experiencias; y, 01 manual de recomendaciones técnicas agropecuarias. Este trabajo ha permitido que se tenga tecnología disponible en los siguientes rubros: 1) Cultivares y Manejo Agronómico de los cultivos de maíz, frijol, trigo, avena-vicia, papa, frijol ejotero, zanahoria, tomate, cebolla, haba y ajo. 2) Manejo Agronómico: podas y fertilización de frutales decíduos y aguacate. 3) Manejo de ganado ovino y caprino estabulado.

*G. Tovar Rodas. Asistente Regional VII. ICTA, Huehuetenango, Guatemala. Tel.: (502) 764-1860

La Organización de la Pequeña Empresa Productora de Brócoli y Repollo y su Interrelación con Otros Sectores en el Valle Alto de Chimaltenango y Sololá, Guatemala.

M. Hernández* J.L. Quemé y M.R. Fuentes

Guatemala tiene un importante cultivo de hortalizas desde los climas cálidos hasta los más fríos, tal es el caso del altiplano. Tradicionalmente se considera al altiplano central del país como un área con potencial para realizar actividades hortícolas, por disponer de condiciones climáticas favorables, adecuada infraestructura y vías de comunicación que convergen en los principales centros de producción y comercialización. Los agricultores dedicados a la horticultura en su mayor parte no se encuentran organizados adecuadamente y la pequeña empresa se centra en el dueño que cumple funciones de compras, producción, administración, ventas y finanzas. Las empresas con un mercado de exportación tienden a tener mayor personal. Ante el proceso de globalización, la pequeña empresa productora de brócoli y repollo deberá emprender un proceso productivo de calidad para insertarse en la economía moderna, en donde los pequeños y medianos productores deben ser considerados, ya que son un segmento importante de la población y de los cuales se puede potencializar y capitalizar la riqueza mediante la organización en forma empresarial, para competir en el mercado internacional con productos de calidad y generar divisas para el país. Los objetivos del estudio incluyeron caracterizar, identificar los componentes, tipos de organización, interrelaciones y rentabilidad del cultivo del brócoli y repollo bajo el enfoque de la pequeña empresa hortícola. Los principales resultados caracterizaron a la pequeña empresa en agricultor individual con estructura informal y agricultores organizados. La mayor interrelación de la pequeña empresa de brócoli se da con agroexportadoras mientras que la de repollo se da con los compradores y agroservicios. La rentabilidad del brócoli oscila entre 40 y 50% y en el caso de repollo de 118 hasta 436%. El estudio permitió sugerir líneas de trabajo a futuro para fortalecer la pequeña empresa hortícola en el área de estudio.

M. Hernández. Asistente Administrativa CIMMYT. 12 C. 1-25 Zona 10, Edif. Geminal 10. Torre Norte, Oficina 1606. Guatemala. Tel. 3353418/3353428.

La Política Sectorial de Granos Básicos en Panamá: El Caso del Maíz.

A. P. de Herrera*

El objetivo de este estudio es describir y analizar las políticas sectoriales aplicadas al caso del maíz, y sus implicaciones para la generación de tecnologías. La entrada de Panamá a la OMC en 1996, con la correspondiente baja de aranceles y la eliminación de restricciones a las importaciones, concretiza el proceso de apertura económica en el sector agropecuario. En las negociaciones realizadas en este proceso de adhesión, se incluyó al maíz como un producto sensible o de excepción, y se pactó un contingente arancelario inicial de 121,514 toneladas métricas, el cual ascendería paulatinamente hasta 150,000 en el décimo año, a un arancel de excepción del 15%. Se pactó además un arancel de protección para las importaciones por encima del contingente, de 99% los tres primeros años y decrecía gradualmente hasta 40% al décimo año. No obstante, el Estado decidió bajar drásticamente el arancel a 50% en 1997, y luego a 15% en 1998. Adicionalmente se eliminaron las restricciones arancelarias existentes y se mantiene la ley que establece un arancel del 3% para la importación de materia prima, que incluye al maíz utilizado para piensos; siempre y cuando se agote la producción nacional. La política de apertura comercial para el maíz ha sido complementada con un programa de cuatro años del Estado para reconvertir la producción de maíz destinada al consumo animal, por cultivos no tradicionales (sandía, zapallo, melón y frijol negro); el cual consiste en un pago fijo de B/ 150.00 por hectárea reconvertida, y un subsidio directo de B/2.00 por qq de maíz en el primer año, y B/ 1.00 en el segundo y tercer año, como complemento al precio pactado con las empresas compradoras del grano; así como facilidades de financiamiento para obras de infraestructura de riego para los cultivos no tradicionales. Se está implementando también un programa de privatización del sistema de asistencia técnica, consistente en la conformación de módulos de productores a los cuales se les asigna un técnico que brinda la asistencia, pagada inicialmente por el Estado y de manera gradual por el productor. La política anterior indica que la producción comercial de maíz para el mercado de piensos sólo será posible si los productores alcanzan niveles de competitividad. Esta política ha implicado también cambios en los lineamientos de investigación, haciendo mayor énfasis en la investigación referida al maíz para consumo humano.

A. Pereira de Herrera. Magister en Economía, Centro Regional Universitario de Azuero. Universidad de Panamá.
Los Servicios Técnicos Privados, un Paradigma Difícil de lograr? La Experiencia del INTA de Nicaragua

***A. García V.**

En la mayoría de nuestros países, los sistemas públicos de extensión se han desacreditado, por muchas causas: poca cobertura, carácter paternalista de la atención, poca capacidad para seguir metas de largo plazo más allá de los gobiernos de turno, poca claridad de los objetivos, inadecuada calidad de atención a los usuarios, bajo impacto, etc. Algunas de estas causas son responsabilidad de la propia extensión: metodologías arcaicas, enfoque paternalista, inadecuada inversión en la capacidad y actualización permanente del personal técnico, incapacidad de trabajar con otros actores institucionales, etc. Otras causas reflejan males que afectan a la generalidad de las instituciones públicas en América Latina: bajos salarios, subordinación de los criterios técnicos a los intereses políticos – partidistas, insuficiente inversión en recursos materiales (vehículos, computadoras, oficinas, etc), discontinuidad y poca oportunidad en el manejo del presupuesto, políticas agropecuarias ausentes, etc. Pero la realidad concreta es que la brecha tecnológica y de calidad de vida entre los campesinos y el resto de sectores ha tendido a aumentar en muchos lugares de Latino América, los problemas tecnológicos siguen siendo los mismos desde hace 20 años, por otra parte los desafíos son hoy más complejos, e incluyen aspectos de competitividad económica, sostenibilidad ambiental y equidad social. Dentro de este contexto, el INTA impulsa una nueva modalidad de atención ATP1 (Asistencia Técnica Pública Cofinanciada) que trata de romper estos esquemas y pretende sentar una base sólida y coherente hacia servicios de asistencia técnica cofinanciados basado en la participación directa de los productores/as en dichos servicios, basado en la calidad de los mismos, como punto de negociación de un convenio de asesoría técnica. Nicaragua comenzó esta experiencia en 1995 con 286 productores y en la actualidad 1999, están integrados y cofinanciando los servicios de asesoría técnica mas de 14,000 productores/as.

* Arturo García V. Coordinador Nacional, Modalidad de Atención ATP1. INTA, Nicaragua

Producción y Agroindustrialización de la Papa en Nicaragua

K. Rodríguez*, M. Boanerges y L. Aguilar****

La producción del cultivo de la papa en Nicaragua se concentra en los departamentos de Estelí, Madriz y Matagalpa produciéndose aproximadamente 16,757 t. por año. Por su importancia en la dieta alimenticia y en la generación de ingreso a las familias productoras, el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) durante el ciclo 1997/1998 realizó el estudio para determinar la demanda Nacional de papa destinada al procesamiento artesanal, con el propósito de analizar la evolución de este rubro para su agroindustrialización. Se utilizó una metodología participativa dirigida a la población urbana y rural, a través de encuestas a empresas y a consumidores, entrevistas a instituciones y organismos involucrados, así como la revisión de información secundaria. Los resultados obtenidos señalan: que desde 1993 a 1997 el área de siembra se incrementó en un 12%, al pasar a 1081 ha; que no existen industrias procesadoras de papa, debido a la calidad y sólido, por lo que se procesa en su totalidad de manera artesanal, esto provoca que el producto importado de este rubro no sea accesible al bolsillo de los consumidores por los altos precios. El 93% de las comidarias rápidas prefieren la variedad Desiree por tener esta mayor fritura y los procesadores artesanales no consideran ninguna variedad adecuada para su procesamiento, por lo que es necesario la identificación de nuevas variedades de papa con dicha calidad.

* K. Rodriguez, Agroeconomista Regional INTA Z B3, **M. Boanerges y L. Aguilar, Especialista Cultivos Diversos INTA Z B3

Adopción del Cultivar ICTA La Máquina 7422 en la Localidad de Pacan, Sacapulas, El Quiché.

G. Mejía*

La localidad de Pacan se ubica geográficamente en la cordillera de los Cuchumatanes en el municipio de Sacapulas, El Quiché, a una altitud de 1500 msnm., y zona de vida templada húmeda con vegetación de bosque húmedo subtropical templado. En esta localidad durante el período 1995-1997 la disciplina de Prueba de Tecnología instaló parcelas de prueba y de transferencia del cultivar ICTA La Máquina 7422. Esta actividad, en

este caso, cumplió una doble función, la primera, transferir la tecnología a aquellos agricultores que la desconocían y, segundo, reforzar la información de sus características a aquellos que la practicaban producto de la difusión vía agricultor-agricultor, derivada de la emigración a la Costa Pacífica del país. Para 1,998 la superficie sembrada con ICTA La Máquina fue equivalente al 24% del área total sembrada con maíz, y la proporción de agricultores que la practicaron de 69%. Para 1999 dichos valores se estiman en 48 y 85%, respectivamente. En orden de importancia las principales ventajas identificadas por los agricultores fueron, altura de planta, tamaño de mazorca y rendimiento. La adaptabilidad del cultivar al sistema múltiple de cultivos maíz+frijol voluble+cucurbitáceas que practican los agricultores resultó ser un factor decisivo en su adopción. No constituyó un factor adverso a la adopción la topografía, la cual presenta altas pendientes en la mayoría de las fincas. A consecuencia de la adopción para 1997 la producción de maíz se incrementó en 15%, aumentando la disponibilidad de alimentos y la oferta de maíz. La creación de excedentes de producción por productor registró cambios del 13 al 28% de los productores a participar en el mercado del maíz.

E.G. Mejía Chojolán. Investigador Sub-área Economía Agrícola. ICTA. Apdo. Postal 231-A. Guatemala. Tel. (502) 6312002. Email: icta@micro.com.gt

Rentabilidad Social de la Inmunización Pecuaria Posterior al Huracán Mitch: El Caso de los Bovinos en Zacapa, Guatemala

M. Reyes Hernández* y L. A. Calderón Aguirre **

Con el propósito de determinar la rentabilidad social de la vacunación bovina contra antrax (*Bacillus anthracis*) en animales adultos y el complejo "pierna negra" (*Clostridium chauvoei* y *Clostridium septicum*) en terneros, realizada en el período inmediato al paso del Huracán Mitch por Guatemala y desarrollar/adaptar metodologías para evaluación económica de intervenciones de salud pública animal, en este trabajo se analizó la experiencia de este programa de vacunación en el departamento de Zacapa. Como beneficio social de la intervención se tomó el valor de la diferencia entre las ofertas de ganado en pie con y sin programa de vacunación. Por otra parte, debido a la carencia de certidumbre plena sobre la mortalidad que hubiesen ocasionado las enfermedades en ausencia de vacunación, se emplearon tres escenarios de posible mortalidad bovina para estimar la oferta de ganado sin programa, estos fueron 15, 10 y 5 % del hato del departamento. Los resultados obtenidos muestran relaciones beneficio/costo de 121.4, 79.2 y 39.6, para los tres escenarios, respectivamente, los cuales reflejan la alta rentabilidad que esta acción de coyuntura registró para la sociedad nacional y apoyan su empleo para enfrentar contingencias futuras.

*M. Reyes Hernández. Economista Agrícola, Catedrático de la Sub área de Comercialización y Administración Agrícolas, Facultad de Agronomía, Universidad de San Carlos, Edificio T-8 Tercer Nivel, Ciudad Universitaria, Zona 12, Guatemala, Guatemala. Teléfono (502) 4769842. **L. A. Calderón. Médica Veterinaria, Profesional de Vigilancia Epidemiológica de la Coordinación Departamental del Ministerio de Agricultura, Ganadería y Alimentación en Zacapa, Guatemala. Teléfono (502) 9410319.

Aceptación de la Barrera Viva de Zacate Vetiver (*vetiveria zizanioides*)

* M. O. Mazariegos

El presente trabajo tuvo como objetivo determinar el grado de aceptación e identificar los principales factores que influyen en la aceptación de la barrera viva de Zacate vetiver. El estudio se realizó en 25 Unidades de Transferencia y Asistencia Técnica (UTAT), seleccionándose completamente al azar 59 productores de granos básicos, ubicados en las cuatro regiones del CENTA. Como criterios principales se consideraron: productores con establecimiento de barreras de zacate vetiver de 1 a 3 años y que sean usuarios atendidos por técnicos de CENTA. Los principales resultados muestran que la única variable en estudio que influye en la aceptación de la tecnología es la Topografía; no obstante se identificaron otros factores que están en función de las experiencias vividas por los productores con la nueva tecnología. Estas experiencias se investigaron en términos de ventajas como: retiene la erosión, es tolerante a la sequía, reduce la escorrentía, no se convierte en maleza, es tolerante al fuego y otras. Esto ha generado altos niveles de satisfacción de los productores con la barrera de vetiver, encontrándose que el índice de aceptación es del 93 %. Las expectativas sobre nuevas siembras es del 95%.

*M. O. Mazariegos Rivera. Socio economista. Convenio CENTA/PASOLAC. CENTA, Km. 33 ½, Carretera a Santa Ana. Apartado Postal 885, San Salvador, El Salvador C.A.

Impacto Económico de la Adopción de la Labranza de Conservación en Maíz de Temporal en el Occidente de México

D.J. Jourdain*

La labranza de conservación (LC) ha sido promovida como una tecnología que mejora la productividad y la sostenibilidad de los sistemas de producción de maíz en México. La tecnología propone el uso de los residuos de la cosecha anterior como un mantillo protector del suelo y reduce al mínimo el movimiento del suelo para beneficiar de esta capa protectora. Sus principales efectos son la conservación del suelo y una mejor utilización del agua, resultando en rendimientos más altos, y menos variables. A pesar de esas ventajas, la adopción ha sido limitada en México. Hicimos un análisis estocástico a corto plazo de los costos y beneficios de la introducción de la LC en varios sistemas de cultivo de maíz comúnmente usados en el Estado de Jalisco, México. Además del análisis de los resultados económicos promedios, este método incluye una comparación de las distribuciones completas de los mismos. Esto permite tomar en cuenta dos factores críticos que afectan la toma de decisión de los agricultores en cuanto a adopción: el nivel de riesgo y el margen de beneficio. Los resultados del análisis muestran que, aún considerando únicamente los efectos a corto plazo, la LC podría ser interesante si se introduce en sistemas ya utilizando insumos externos. No es el caso para los sistemas tradicionales más extensivos, que incluyen cultivos intercalados maíz-calabaza, para los cuales no hay incentivos inmediatos en cambiar de sistema.

D. J. Jourdain, CIMMYT – Programa de Economía. Lisboa 27, Apdo Postal 6-641 06600 Mexico D.F., Mexico
Tel: (525) 726 9091

Análisis de Rentabilidad en la Producción de Frijol en dos Localidades de Nicaragua

Y. Ishikawa y A. Viana* y O. Matus

Durante las siembras de postrera (septiembre-diciembre) en 1,997 con la colaboración de técnicos del INTA, apoyados por el Economista del PROFRIJOL, se condujeron 15 registros de producción con igual número de productores de frijol, localizados en los departamentos de Masaya y Carazo. 8 Lotes de producción ubicaron en terreno plano, 3 semiplanos y 4 en laderas, con tamaño promedio de 0.58 ha (rango de 0.17 a 0.7 ha). El sistema de siembra fue monocultivo o relevo de maíz. 8 Productores cultivaron la variedad Dor 364, mientras que 2 cultivaron Dor 364 más compañías y 5 utilizaron variedades criollas. 13 agricultores aplicaron fertilizante, 11 aplicaron insecticida y 6 aplicaron herbicidas y fungicidas. Para el análisis se agrupó a los productores por tipo de variedad (mejorada-criolla). Los resultados muestran que los costos de producción fueron más altos para los agricultores que utilizan variedades mejoradas. Los productores que utilizan variedades criollas tienden a utilizar mayor cantidad de mano de obra familiar, mientras los que usan variedades mejoradas utilizan más mano de obra contratada. Los rendimientos promedio con variedades mejoradas fueron de 936 kg/ha y con variedades criollas 534 kg/ha. Los agricultores que utilizaron variedades mejoradas obtuvieron tres veces más ingresos netos (C 3,754 ha) que los productores que utilizaron variedades criollas (C 1,306/ha). El análisis de sencibilidad mostró que ambos grupos de productores obtendrían ingresos netos positivos, aun cuando los costos de producción se incrementen en un 25%. Una análisis de regresión mostró que el factor más influyente en el rendimiento es el tipo de variedad.

*A. Viana Ruano. PROFRIJOL-Bean/Cowpea CRSP. Telefax (502) 331-63304. Email: A-Viana@guate.net
Pprofrijol@guate.net.

Transferencia de Tecnologías en Frijol. Resultados Técnicos Económicos 1996-1998

L. Rizo*.

En Nicaragua el Frijol constituye un rubro fundamental para la seguridad alimentaria cultivado principalmente por los Pequeños y Medianos Productores, presentando bajos rendimientos y baja rentabilidad, sin embargo este es un fuerte generador de ingresos para las familias productoras. El INTA realiza intervenciones para mejorar estos sistemas de cultivos a través de la asistencia técnica y la adopción de tecnologías. Durante los ciclos agrícolas 96/97, 97/98 y 98/99 se implementó el sistema de monitoreo para registro de productores SETAF con el objetivo de establecer una base de datos, se recopiló un total de 3090 observaciones que representa una muestra del 33% de la clientela ATP1 atendida por el INTA. Se consideró la recolección de variables de orden técnico como tecnologías adoptadas, rendimientos obtenidos y de orden económico como costos de producción y precios de mercado. Los resultados indican que las tecnologías con mayor frecuencia de adopción son las variedades DOR-364, Estelí-90, Estelí-50, prácticas de conservación de suelos y agua como curvas a nivel, labranza conservacionista, barreras vivas y en manejo integrado de plagas el uso de insecticida orgánico NEEM. En relación a rendimientos, las medias obtenidas por época en los tres periodos ha sido de 11 qq/ha presentando un mínimo de 7 qq/ha en Apante del 97 y un máximo de 15 qq/ha en Postrera del 97, a nivel de época, los mejores rendimientos promedios se han obtenido en la Postrera con 12.3 qq/ha. Podemos señalar que en los últimos años el uso de estas prácticas ha permitido la optimización de sus recursos y ha alcanzado mayores índices de productividad para las familias productoras de frijol con relación al promedio nacional.

*L. Rizo. Coordinadora Agroeconomía INTA Central. Teléfono (505) 2781258, Nicaragua.

Transferencia de Tecnologías en Maíz. Resultados Técnicos Económicos, INTA 1997-1998

O. Matus Traña*

El Maíz en Nicaragua constituye el principal rubro que garantiza la seguridad alimentaria, cultivado principalmente por la pequeña y mediana producción, presentando bajos rendimientos en los últimos 15 años (15 y 20 qq/mz), lo que incide en una baja rentabilidad. El INTA realiza esfuerzos para mejorarlo a través del incremento de los índices técnicos económicos y mediante la adopción de tecnologías (Suelos y Agua, Granos Básicos y MIP). Los resultados del año 1996 a 1998, se analizaron a través del seguimiento a una muestra de 4,340 datos correspondiente a un 10% de la muestra de productores(as) atendidos, utilizando el sistema de monitoreo de registro a productores (SETAF), el que implica la recolección de datos generales de la finca, costos de producción y precios de venta. Los resultados obtenidos fueron analizados con el programa estadístico SPSS, manifestando un rendimiento promedio de 27 qq/ha en los tres años referidos superando la media nacional de 18 qq/ha durante el mismo periodo, las Relaciones Beneficio Costo alcanzadas por las familias productoras fue de 1.82. El incremento obtenido es principalmente producto de la adopción de tecnologías difundidas como: Semillas NB-6, HS-5 en porcentaje del 55% y 13% respectivamente, prácticas de conservación de suelos (curvas a nivel, incorporación de rastrojos) y prácticas MIP (recuento de plaga); tecnologías que en los últimos años han permitido la optimización de sus recursos incrementando los índices de productividad por hectárea.

*. O. Matus Traña. Socioeconomista INTA A-2. Teléfono (0) 4123059. Email incarazo@ibw.com.ni

Análisis del Mercado de Rastrojo en los Sistemas de Producción de Maíz en la Zona Oriental de El Salvador.

C. Choto*, M. Osorio, G. Sain

En los sistemas de producción de maíz prevalecientes en la Zona Oriental de El Salvador la interacción del sistema agrícola con el ganadero es de suma importancia para entender la decisión de los agricultores de continuar con estos sistemas de producción. En el área estudiada los agricultores usan potencialmente los residuos de maíz para consumo animal en forma de harina, específicamente como alimento para ganado en los meses de verano. La comercialización del rastrojo en las áreas investigadas tiene mucha importancia entre los agricultores. El precio de una tonelada de rastrojo maíz/sorgo en bruto es de US \$238.00 y del sistema maíz/maíz es de US \$123.15, convirtiendo los residuos en harina de los dos sistemas se tiene que para el primero el costo es de US \$582.69 y el segundo es de US \$479.62; además hacen harina de las tuzas, olotes, chiacha del maicillo y frijol, y rastrojo de ajonjolí.

*C. Choto de Cerna. Economista de CENTA. Apto. Postal 885, El Salvador, tel. (503)338-4266.

Tecnologías para la Conservación del Suelo en Centro América: Respuestas a la Demanda o a la Oferta?

M. Zurek* y G. Sain

La degradación de suelos por la erosión hídrica es una gran preocupación en todos los países centroamericanos, ya que esta no solamente amenaza la productividad agrícola sino también implica altos costos para la sociedad. Por esta razón se han promovido una gran cantidad de técnicas de conservación de suelos que incluyen: obras físicas, cambios en el manejo de cultivos y la introducción de nuevos sistemas de producción. A pesar de que la mayoría de los proyectos de conservación se trabajan con diferentes incentivos y subsidios la adopción de estas técnicas por parte de los agricultores, en toda la región, es relativamente baja y se puede notar una desadopción cuando los proyectos finalizan. Considerando el concepto de "tecnologías apropiadas" los autores realizaron un estudio para investigar si las características económicas de 16 de las técnicas más importantes corresponden a las circunstancias bajo las cuales los pequeños agricultores deciden sobre su uso. Una baja congruencia entre características y circunstancias se considera como un obstáculo importante para la adopción. Se usó cuatro criterios económicos para la clasificación de las técnicas: 1) perfil de costos - beneficios, 2) intensidad del uso de los factores de producción, 3) impacto sobre el riesgo, 4) complejidad de la técnica. Adicionalmente los autores caracterizaron las condiciones de los pequeños productores que influyen en su decisión de adopción. Resultados preliminares del análisis de congruencia entre características y circunstancias indican que solamente una técnica (abonos verdes) es apropiada y por esto relativamente fácil de adoptar por parte de los pequeños agricultores. Esto significa que no solamente más investigación en técnicas de conservación es necesaria sino también hay que pensar en formas más participativas de la investigación para diseñar técnicas apropiadas para el pequeño agricultor en CA.

*M. Zurek. Economista. Centro Internacional del Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). IICA-CIMMYT. Apdo. 55 - 2200 Coronado. Costa Rica. Tel/Fax: (506) 229 2457. E-mail: mzurek@iica.ac.cr