

RESUMENES

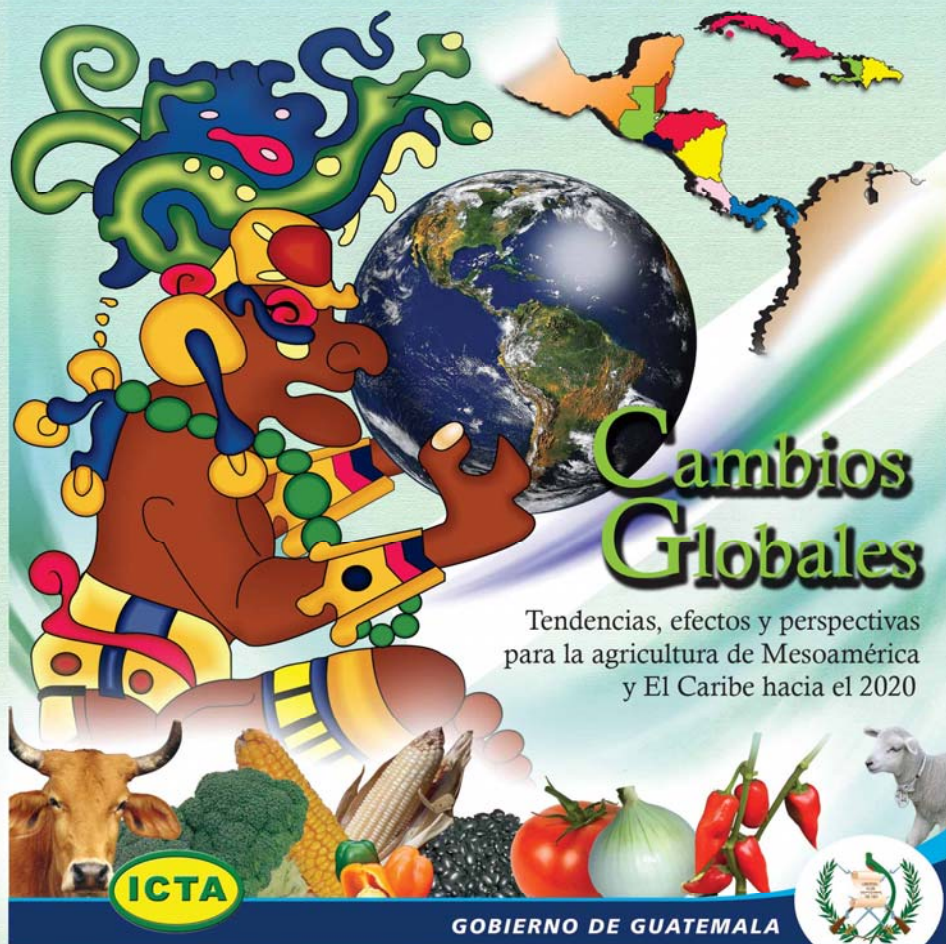
LIII

Reunión Anual PCCMCA

Programa Cooperativo Centroamericano para el
Mejoramiento de Cultivos y Animales

23 al 27 de abril de 2007, Antigua Guatemala, Guatemala C.A.

Dedicada al Dr. Hugo Salvador Córdova Orellana



Guatemala, 23 al 27 de abril 2007

Cita bibliográfica:

PCCMCA (Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de cultivos y Animales). 2007. Resúmenes de la XLIII Reunión Anual del PCCMCA. Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas. Guatemala.

Compilado por

*Rudy Ramiro Sierra Santos
Mario Roberto Fuentes López
Danilo Ernesto Dardón Avila
Julio Antonio Franco Rivera
Fredy Rosales Longo*

Diseño y diagramación

*William Francisco Quemé Fuentes
Walter René Letran Beteta*

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

XLIII
Reunión
PCCMCA

RESÚMENES

Programa Cooperativo Centroamericano para el
Mejoramiento de Cultivos y Animales

Antigua Guatemala, Guatemala
23 al 27 de abril 2007

PROLOGO

El libro “Resúmenes” de la LIII Reunión del PCCMCA 2007, constituye un medio de información técnica condensada y actualizada sobre el objetivo, metodología y principales resultados de investigaciones agropecuarias que se han realizado recientemente y que sirven de referencia a los diferentes asistentes y participantes de esta reunión. El Comité organizador ha puesto su mejor atención para facilitar la inclusión de todo el cúmulo de conocimiento de innovación tecnológica que se ha generado en la región por los diferentes investigadores tanto del sector oficial, privado, universidades, centros internacionales, sector no gubernamental y otros que contribuya a la discusión y conclusiones en los diferentes temas que contribuya a la utilización y adopción de la tecnología en los diferentes campos de la producción y productividad.

Se inicia con la descripción y el significado de la obra de portada de este libro. El cuál simboliza la cosmovisión Maya en la evolución del conocimiento y la relación con la ciencia y tecnología. Los cambios globales han sido parte de la evolución del hombre y continuamente afectan de manera directa o indirecta los diferentes escenarios en la cual se desenvuelve.

La dedicatoria por parte de la Sociedad del PCCMCA de que la LIII Reunión sea en honor al Dr. Hugo Salvador Córdova Orellana, constituye un mínimo reconocimiento a una destacada labor profesional, científica y personal que el homenajado ha desarrollado con grandes beneficios a la región y sus contribuciones científicas han trascendido a nivel mundial en el campo del fitomejoramiento genético del maíz. El aporte científico del Dr. Córdova se traduce en desarrollo de tecnologías en el campo agronómico que favorece a mejorar la producción y productividad del cultivo y contribuye significativamente a mejorar la nutrición humana a través de la mejoría del valor nutricional del maíz.

La segunda sección condensa la parte técnica de este evento: las conferencias magistrales y las sesiones orales de las diferentes mesas de trabajo en donde se ilustrará y expondrá la problemática y posibles soluciones del quehacer agropecuario de la región.

El libro dispone de un índice de los diferentes trabajos de investigación a presentarse por mesa de trabajo. De esta forma, se facilita al interesado de manera preliminar presentar la perspectiva de la ponencia y posibilitar la ampliación y/o discusión del tema.

El disponer de esta publicación científica, es el resultado de un trabajo laborioso y organizado de un selecto grupo de profesionales quienes apoyados por un personal secretarial idóneo, no escatimaron esfuerzos para hacer disponible la información que acontecerá en las sesiones plenarias y técnicas del PCCMCA 2007, enmarcado con el lema: **“Cambios Globales: Tendencias, efectos y perspectivas de la agricultura de Mesoamérica y El Caribe hacia el 2020”.**

DESCRIPCIÓN DEL AFICHE

Julio Antonio Franco Rivera.

El personaje central del afiche, lo representa el dios supremo maya Itzamná, hijo del dios creador, Hunab Ku. A Itzamná se le considera señor de los cielos y dios del día; dios de la sabiduría, inventor de las ciencias y conocimientos.

Itzamná como código base, es un neologismo mayab k'ichee' creado a partir de los significados del alfabeto castellano.

Itzamná: Es una palabra compuesta, entre otros; por los subcódigos:

I = vos, vosotros, vuestra; TZÁ = colmena (de abejas); AM = Araña y NA = casa, sabiduría.

Por ello, Itzamná sostiene en sus manos la tierra, la cual es parte de su creación. Así mismo, en la parte superior del globo terráqueo, sobresale la región Mesoamericana que comprende los países de la Sociedad del PCCMCA. El globo terráqueo y la región Mesoamericana se entrelazan con Itzamná a través de un arco iris difuminado, el cual simboliza la energía fecundante del cosmos, que infunde vida a todo el universo.

En la parte inferior de Itzamná se observan los diferentes cultivos y especies animales que durante el desarrollo del PCCMCA se expondrán aportaciones científicas por parte de investigadores del área Mesoamericana.

El Mayab, la tierra del faisán y del venado¹ **Leyenda Maya**

Hace mucho, pero mucho tiempo, el señor Itzamná decidió crear una tierra que fuera tan hermosa que todo aquél que la conociera quisiera vivir allí, enamorado de su belleza. Entonces creó El Mayab, la tierra de los elegidos, y sembró en ella las más bellas flores que adornaran los caminos, creó enormes cenotes cuyas aguas cristalinas reflejaran la luz del sol y también profundas cavernas llenas de misterio. Después, Itzamná le entregó la nueva tierra a los mayas y escogió tres animales para que vivieran por siempre en El Mayab y quien pensara en ellos lo recordara de inmediato. Los elegidos por Itzamná fueron el faisán, el venado y la serpiente de cascabel. Los mayas vivieron felices y se encargaron de construir palacios y ciudades de piedra. Mientras, los animales que escogió Itzamná no se cansaban de recorrer El Mayab. El faisán volaba hasta los árboles más altos y su grito era tan poderoso que podían escucharle todos los habitantes de esa tierra. El venado corría ligero como el viento y la serpiente movía sus cascabeles para producir música a su paso.

Así era la vida en El Mayab, hasta que un día, los chilam, o sea los adivinos mayas, vieron en el futuro algo que les causó gran tristeza. Entonces, llamaron a todos los habitantes, para anunciar lo siguiente: Tenemos que dar noticias que les causarán mucha pena. Pronto nos invadirán hombres venidos de muy lejos; traerán armas y pelearán contra nosotros para quitarnos nuestra tierra. Tal vez no podamos defender El Mayab y lo perderemos.

Al oír las palabras de los chilam, el faisán huyó de inmediato a la selva y se escondió entre las yerbas, pues prefirió dejar de volar para que los invasores no lo encontraran. Cuando el venado supo que perdería su tierra, sintió una gran tristeza; entonces lloró tanto, que sus lágrimas formaron muchas aguadas. A partir de ese momento, al venado le quedaron los ojos muy húmedos, como si estuviera triste siempre.

Sin duda, quien más se enojó al saber de la conquista fue la serpiente de cascabel; ella decidió olvidar su música y luchar con los enemigos; así que creó un nuevo sonido que produce al mover la cola y que ahora usa antes de atacar. Como dijeron los chilam, los extranjeros conquistaron El Mayab. Pero aún así, un famoso adivino maya anunció que los tres animales elegidos por Itzamná cumplirán una importante misión en su tierra. Los mayas aún recuerdan las palabras que una vez dijo:

Mientras las ceibas estén en pie y las cavernas de El Mayab sigan abiertas, habrá esperanza. Llegará el día en que recobremos nuestra tierra, entonces los mayas deberán reunirse y combatir. Sabrán que la fecha ha llegado cuando reciban tres señales. La primera será del faisán, quien volará sobre los árboles más altos y su sombra podrá verse en todo El Mayab. La segunda señal la traerá el venado, pues atravesará esta tierra de un solo salto. La tercera mensajera será la serpiente de cascabel, que producirá música de nuevo y ésta se oirá por todas partes. Con estas tres señales, los animales avisarán a los mayas que es tiempo de recuperar la tierra que les quitaron.

Ése fue el anuncio del adivino, pero el día aún no llega. Mientras tanto, los tres animales se preparan para estar listos. Así, el faisán alisa sus alas, el venado afila sus pezuñas y la serpiente frota sus cascabeles. Sólo esperan el momento de ser los mensajeros que reúnan a los mayas para recobrar El Mayab.

¹ Omega.ilce.edu.mx:3000/sites/litinf/leyendas/html/sec_3.htm

DEDICATORIA



Con base en la trayectoria científica y su aporte Regional en el campo de la agricultura, el pleno de la Asamblea del PCCMCA 2006, decidió nombrar como científico destacado 2007 al: Doctor Hugo Salvador Córdova Orellana, Científico Principal del Programa de Maíz del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT).

El Dr. Córdova, originario de San Salvador, El Salvador, ha dedicado 37 años de su vida profesional a aumentar la productividad del cultivo del maíz en países en desarrollo de Latinoamérica, Asia y África.

La tecnología desarrollada por el científico salvadoreño cubre en la actualidad más de 4 millones de hectáreas, sembradas con maíz al año, principalmente en México, Centroamérica, la Zona Andina, India, China, Indonesia, Bangla Desh Egipto y Vietnam.

Nacido en 1942, se graduó de Ingeniero Agrónomo en 1969 en la Universidad Agraria Antonio Narro, Saltillo, Coahuila México. Su grado de maestría en el Colegio de Postgraduados de Chapingo, México en 1973 y en 1996 la Universidad Agraria Antonio Narro, le confirió el título de Doctor Honoris Causa en reconocimiento de su trayectoria profesional.

En 1975 empezó su trabajo como post-doctorado en el Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT, INT.), donde ocupa desde 1998, el cargo de Coordinador de Maíz para los Trópicos Bajos del mundo y Científico Principal.

Fue coordinador del programa de maíz de CIMMYT, para Centroamérica y el Caribe de 1976 a 1991, desde donde contribuyó a duplicar los rendimientos de maíz en Guatemala y El Salvador, en un 60% en Honduras y Nicaragua, que le permite a Centroamérica ahorrar más de 70 millones de dólares anuales y, salvar más de 1 millón de hectáreas de bosques.

Uno de los logros importantes de Hugo Córdova es haber servido de asesor de tesis a más de 30 ingenieros agrónomos, 20 de maestría y 12 de doctorados en ciencias agrícolas. Ha realizado más de 120 publicaciones científicas y tecnológicas.

Otra actividad relevante del Dr. Córdova, es el liderazgo del proyecto mundial sobre el desarrollo y promoción de variedades e híbridos de maíz de alta calidad de proteína, para aliviar el hambre y la desnutrición. De los cuales en 21 países del mundo en desarrollo se han liberado cultivares y sembrado anualmente más de 600,000 hectáreas.

El Dr. Córdova ha recibido premios y ha impartido conferencias en más de 30 países de Latinoamérica, África y Asia. Entre los países que han reconocido su aportes científicos están Guatemala, Honduras, El Salvador, México, varios de El Caribe, India (Uttar Pradesh) y Vietnam, entre otros.

COMITÉ ORGANIZADOR PCCMCA 2007

Presidente Honorario	Lic. Bernardo López Figueroa Ministro de Agricultura, Ganadería y Alimentación Guatemala
Vicepresidente Honorario	Ing. Agr. Mario René Moscoso Carranza Gerente General ICTA
Presidente Ejecutivo	Ing. Agr. M Sc. Mario Roberto Fuentes López Investigador ICTA
Comisiones Científica	Ing. Agr. M Sc. Rudy Ramiro Sierra Santos Ing. Agr. José Angel Dávila Estrada
Protocolo	Inga. Agr. M Sc. Claudia Lucía Calderón López Licda. M Sc. Aura Elena Suchini Farfán
Finanzas	Licda. Manuela Tucux Pisquiy
Logística	Ing. Agr. M Sc Danilo Ernesto Dardón Avila Lic. Walter René Letrán Beteta
Publicidad	Ing. Agr. Julio Antonio Franco Rivera Lic. Eduardo De León Polanco
Cultura	Ing. Agr. M C Raúl Eberto Alfaro Ortíz Ing. Agr. Luis Fernando Solís Samayoa
Apoyo Secretarial	Laura Matilde González Rosa Amelia Azurdia Marilyn Yadira Reyes Aroche Hilda Magali Ardón Quezada Jackeline Ivone Montufar Lidia Verónica Galindo Navarrete Lesbia Marina García Alvarez Sindy Albertina Guerra Orellana

COMISION CIENTIFICA

Ing. Agr. M Sc. Rudy Ramiro Sierra Santos
Coordinador

Coordinadores de Mesas:

Arroz y Sorgo

Ing. Agr. Julián Ramírez

Hortalizas y Frutales

Ing. Agr. M Sc. Fredy Rosales Longo

Leguminosas

Dr. Fernando Aldana
Ing. Agr. Julio Villatoro

Maíz

Ing. Agr. Jorge Cardona
Ing. Agr. José Luis Zea Morales

Producción Pecuaria

Dr. Elder Fajardo
Dr. Heber Castillo

Recursos Naturales

Dr. Julio Hernández

Posters

Licda. M Sc. Aura Elena Suchini Farfán

AGRADECIMIENTOS

El Comité Organizador del evento agradece la colaboración y el patrocinio brindado por las diferentes organizaciones, que posibilitaron el cumplimiento de los objetivos de esta reunión científica.

ORGANIZACIÓN	DESCRIPCION
AGROSALUD	PROYECTO DE AGROSALUD-CIAT
CATIE	CENTRO AGRONOMICO TROPICAL DE INVESTIGACION Y ENSEÑANZA
CB	CRISTIANI BURKARD S. A.
CENGICAÑA	CENTRO DE INVESTIGACION DE LA CAÑA DE AZUCAR
CGIAR	GRUPO CONSULTIVO PARA LA INVESTIGACION AGRICOLA INTERNACIONAL
CIAG	COLEGIO DE INGENIEROS AGRONOMOS DE GUATEMALA
CIAT	CENTRO INTERNACIONAL DE AGRICULTURA TROPICAL
CIMMYT	CENTRO INTERNACIONAL DE MEJORAMIENTO DE MAIZ Y TRIGO
DIARIO DE CENTRO AMERICA	DIARIO DE CENTRO AMERICA
FAO	ORGANIZACIÓN PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION
FAUSAC	FACULTAD DE AGRONOMIA DE LA UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
FONTAGRO	FONDO REGIONAL DE TECNOLOGIA AGROPECUARIA
GOB. DE SACATEPEQUEZ	GOBERNACION DEL DEPARTAMENTO DE SACATEPEQUEZ
ICTA	INSTITUTO DE CIENCIA Y TECNOLOGIA AGRICOLAS
IICA	INSTITUTO INTERAMERICANO DE COOPERACION AGRICOLA
IIDEMAYA	INSTITUTO DE INVESTIGACIONES Y DESARROLLO MAYA
INGUAT	INSTITUTO GUATEMALTECO DE TURISMO
INIA	INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACION AGROPECUARIA DE ESPAÑA
MAGA	MINISTERIO DE AGRICULTURA, GANADERIA Y ALIMENTACION
MAGA-COMUNICACIÓN SOCIAL	UNIDAD DE COMUNICACIÓN SOCIAL DEL MAGA
MONSANTO	MONSATO
MTAT	MISION TECNICA AGRICOLA DE TAIWAN
MUNICIPALIDAD ANT. GUATEMALA	MUNICIPALIDAD DE ANTIGUA GUATEMALA
OIRSA	ORGANISMOINTERNACIONAL REGIONAL DE SANIDAD AGROPECUARIA
PARPA	PROGRAMA DE APOYO A LA RECONVERSION PRODUCTIVA AGROALIMENTARIA
PIONEER	SEMILLAS PIONEER
PROSEMILLAS S.A.	PRODUCTORA DE SEMILLAS, S.A.

ORGANIZACIÓN	DESCRIPCION
RED FP	RED DE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO
RED SICTA	RED DE INNOVACION AGRICOLA
SENACYT	SECRETARIA NACIONAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
SESAN	SECRETARIA DE SEGURIDAD ALIMENTARIA Y NUTRICIONAL
SICTA	SISTEMA DE INTEGRACION CENTROAMERICANO DE TECNOLOGIA AGRICOLA
TGW	RADIO NACIONAL DE GUATEMALA
UACH	UNIVERSIDAD DE CHAPINGO, MEXICO
UAEMEX	UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE MEXICO
UFM	UNIVERSIDAD FRANCISCO MARROQUIN
UNAM	UNIVERSIDAD AUTONOMA DE MEXICO
UNIVERSIDAD DE ALASKA	UNIVERSIDAD DE ALASKA
UNIVERSIDAD DEL VATICANO	UNIVERSIDAD DEL VATICANO
UPR	UNIVERSIDAD DE PUERTO RICO
USAC	UNIVERSIDAD DE SAN CARLOS DE GUATEMALA
USDA	DEPARTAMENTO DE AGRICULTURA DE LOS ESTADOS UNIDOS
UVG	UNIVERSIDAD DEL VALLE
	ASOCIACION DE SEMILLERISTAS DE GUATEMALA
	COMISIONADO PRESIDENCIAL DE CIENCIA Y TECNOLOGIA
	FRITO LAY
	FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA Y ZOOTECNIA
	MERCK
	COOPERATIVA CUATRO PINOS
	STOCKTON
	DUWEST
	DIAGNOSTICOS MOLECULARES
	ESCUELA NORMAL RURAL PEDRO MOLINA

SOCIEDAD DEL PCCMCA

PROGRAMA GENERAL

HORA	ACTIVIDAD
DOMINGO 22 DE ABRIL DE 2007	
14:00- 20:00	Inscripciones
LUNES 23 DE ABRIL DE 2007	
7:00-8:30	Inscripciones
8:30-10:00	Inauguración y Homenaje (Programa especial)
10:00-10:30	Café
10:30-11:15	Conferencia Magistral: LA AGRICULTURA MESOAMERICANA Y EL CARIBE HACIA EL 2020: TENDENCIAS, EFECTOS Y PERSPECTIVAS. Dr. Hugo Córdova
11:15 – 13:00	Panel I. RETOS PARA REDUCIR EL HAMBRE Y DESNUTRICIÓN EN AMÉRICA LATINA HACIA EL 2020. Moderador: Lic. Andrés Botrán
	El papel de INICIATIVA PRIVADA Dr. Fernando González
	El papel de FAO Dr. Juan Izquierdo
	El papel de CGIAR Dr. Kevin Pixley
	El papel de FONTAGRO Dr. Nicolás Mateo
13:00-14:00	Almuerzo
14:00-16:30	Mesas de trabajo
14:00- 15:00	Simposio en mesa de Leguminosas: AVANCES DE LA BIOFORTIFICACIÓN : CASO FRÍJOL.
16:30-17:00	Café
17:00-19:00	Continuación Mesas de Trabajo
17:00-18:00	Simposio en mesa de Producción Animal: ZOOPANDEMIAS: AMENAZAS E IMPACTOS EN LA REGIÓN DE MESOAMERICA Y EL CARIBE HACIA EL 2020.
19:30	Cocktail de Bienvenida
MARTES 24 DE ABRIL DE 2007	
8:00-10:00	Minicursos
10:00-11:00	Café y sesión de poster
11:00-13:00	Panel II. COMERCIO: EFECTOS DE LOS TRATADOS DE LIBRE COMERCIO EN LA AGRICULTURA. Moderador: Dr. Ariel Ortiz
	Perspectivas del DR-CAFTA Lic. Jean Pierre Devaux
	Perspectivas de las Comunidades Mayas del DR-CAFTA Ing. Agr. José Us Vicente
	Experiencias de México con los TLC Dr. Jorge Ocampo

HORA	ACTIVIDAD
	Administración de los TLC ratificados Dra. Gloria Abraham
13:00-14:00	Almuerzo
14:00-16:00	Mesas de Trabajo
14:00-15:00	Panel en mesa de Maíz: EFECTOS Y TENDENCIAS DE LAS FUMONISINAS EN LA INOCUIDAD DE LOS CEREALES: CASO MAÍZ
16:00-16:30	Café
16:30-18:30	Continuación de Mesas de Trabajo
16:30-17:15	Conferencia en mesa de Hortalizas y Frutales: VIRUS Y VIROIDES EN HORTALIZAS Y FRUTALES.
19:00	Declaración de Huéspedes Distinguidos (Programa especial)
MIÉRCOLES 25 DE ABRIL DE 2007	
8:00-10:00	Minicursos
10:00-11:00	Café y continuación sesión de posters
11:00-13:00	Panel III. SALUD: ROL DE LA GRICULTURA. Moderador: Dr. Ricardo Bressani
	Situación de la nutrición y salud a nivel regional Dr. Manolo Mazariegos
	Perspectivas Proyecto Agrosalud Dra. Helena Pachón
	Inocuidad en los alimentos Dr. Ronald Riley
	Zoopandemias Dr. Benjamín Jara
13:00-14:00	Almuerzo
14:00-16:00	Gira Coop. Santiago y/o gira cultural
19:00	Cena y noche cultural (Programa especial)
JUEVES 26 DE ABRIL DE 2007	
8:00-10:00	Minicursos
10:00-10:30	Café
10:30- 12:30	PANEL IV. CLIMA: VARIABILIDAD CLIMÁTICA; TENDENCIAS, EFECTOS Y PERSPECTIVAS PARA LA AGRICULTURA MESOAMERICANA Y EL CARIBE HACIA EL 2020. Moderador: Ing. Agr. M Sc.. Jorge Sánchez
	Marco general de la variabilidad climática y su relación con la agricultura Dr. Víctor Magaña
	Implicaciones de la variabilidad climática y sus efectos en la dinámica poblacional de plagas en relación con la agricultura. Dr. Alberto Pantoja
	Aportes del mejoramiento genético en relación con la sequía y sus efectos en la agricultura. Dr. Steve Beebe
	Impacto económico, social y ambiental de los desastres naturales; capacidad de respuesta de los gobiernos de la región. Dr. Neptalí Monterroso
13:00-14:00	Almuerzo
14:00-16:00	Mesas de Trabajo

HORA	ACTIVIDAD
14:00-15:00	Simposio en mesa de Recursos Naturales: TRATADOS Y CONVENIOS INTERNACIONALES RELACIONADOS CON RECURSOS FITOGENÉTICOS; SITUACIÓN E IMPLICACIONES ACTUA
16:00-16:30	Café
16:30-18:30	Continuación de Mesas de Trabajo
16:30-17:15	Conferencia en mesa de Arroz y Sorgo: GENÉTICA Y GENOMIA DEL CULTIVO DE ARROZ.
VIERNES 27 DE ABRIL DE 2007	
8:00-10:00	Mesas de trabajo; conclusiones y recomendaciones
10:00-10:30	Café
10:30-12:30	PANEL V. AVANCES Y PERSPECTIVAS DE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS PARA USO EN LA AGRICULTURA. Moderador: Dr. Galileo Rivas
	Genómica Dr. Mathias Lorieux
	Nanotecnología Dr. Carlos Rafael Cabrera
	Organismos Genéticamente Modificados Dr. Manuel Oyervides
	Bioética Dr. Gonzalo Miranda
13:00-14:00	Almuerzo
14:00-16:00	Reunión de Asamblea General
16:00-16:30	Café
16:30-18:00	Premiación y Clausura (Programa especial)
19:00	Cocktail de clausura

PROGRAMA SIMPOSIOS Y CONFERENCIAS EN MESAS DE TRABAJO

DÍA	HORA	MESA	EXPOSITOR / ES
Lunes 23/4/07	14:00-15:00	LEGUMINOSAS <u>Simposio:</u> Avances de la biofortificación: Caso frijol. Moderador: Dr. Fernando Aldana	Dr. Steve Beebe, CIAT Dra. Helena Pachón, AGROSALUD Dr. Ricardo Bressani, UVG
Lunes 23/4/07	17:00-18:00	PRODUCCIÓN ANIMAL <u>Simposio:</u> Zoonosis: Amenazas e impactos en la región de Mesoamérica y El Caribe hacia el 2020. Moderador: Dr. Elder Fajardo	Dr. Benjamín Jara, IICA Dr. Heliodoro García Fac. de Vet. y Zoo. USAC Dra. Mónica González OIRSA
Martes 24/4/07	14:00-15:00	MAÍZ <u>Panel:</u> Efectos y tendencias de las fumonisinas en la inocuidad de los cereales: Caso maíz.	Dr. Ronald Riley, USDA Dr. Carlos de León U. de Chapingo Dr. Julio Cabrera, UFM

DÍA	HORA	MESA	EXPOSITOR / ES
		Moderadora: Licda. Olga Torres	
Martes 24/4/07	16:30-17:15	HORTALIZAS Y FRUTALES <u>Conferencia:</u> Virus y viroides en hortalizas y frutales. Moderador: Ing. Fredy Rosales	Dr. Javier Romero C. INIA España
Jueves 26/4/07	14:00-15:00	RECURSOS NATURALES <u>Simposio:</u> Tratados y convenios internacionales relacionados con los recursos fitogenéticos; situación e implicaciones actuales. Moderador: Dr. Julio Hernández	Dra. Marleny Ramírez, IICA Ing. Roberto Cobaquil MAGA
Jueves 26/4/07	17:30-17:15	ARROZ Y SORGO <u>Conferencia:</u> Mejoramiento genético del cultivo de arroz. Moderador: Ing. Julián Ramírez	Dr. Mathias Lorieux CIAT

PROGRAMA DE MINICURSOS DE ACTUALIZACIÓN

HORA: 8:00 – 10:00

DÍAS	MINICURSO	EXPOSITOR
Martes 24/4/07	BIOESTADISTICA	Dr. José Luis Quemé CENGICAÑA
Martes 24/4/07 Miércoles 25/4/07	BIENESTAR ANIMAL	Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, USAC
Martes 24/4/07 Miércoles 25/4/07	ENFERMEDADES EMERGENTES	Dr. Carlos de León U. de Chapingo
Martes 24/4/07 Miércoles 25/4/07 Jueves 26/4/07	MARCADORES MOLECULARES APLICADOS A LA AGRICULTURA	Ing. Luis Molina ICTA
Miércoles 25/4/07 Jueves 26/4/07	AGROECOLOGÍA	Dr. Jorge Ocampo U. de Chapingo
Jueves 26/4/07	AGRICULTURA ORGÁNICA	Dr. Pedro Cussianovich IICA
Jueves 26/4/07	SIG Y PERCEPCIÓN REMOTA	MSc. Sergio Velásquez CATIE
Jueves 26/4/07	INDICADORES DE SOSTENIBILIDAD EN SISTEMAS SILVOPASTORILES	Dr. Danilo Pezo CATIE
Jueves 26/4/07	VIROIDES: SU NATURALEZA Y DIAGNÓSTICO	Dr. Javier Romero Cano INIA España

INDICE

Titulo	No. Pag.
Mesa Arroz y Sorgo	1
Mesa Hortalizas y frutales	17
Mesa Leguminosas	40
Mesa Maíz	69
Mesa Producción Animal	106
Mesa Recursos Naturales	127
Posters	140

MESA ARROZ Y SORGO

EVALUACIÓN DE VARIEDADES SOBRESALIENTES, PROVENIENTES DEL VÍVERO INTERNACIONAL DE OBSERVACIÓN DEL VIOFLAR-2004, EN LA LOCALIDAD DE BARROSA, EL PROGRESO, YORO 2006.

Luis Brizuela Banegas¹

Un total de 30 materiales genéticos provenientes del VIOFLAR-2004, Colombia, fueron evaluados en la localidad de Barrosa, El Progreso, Yoro durante el ciclo de Enero a Mayo de 2006. La siembra fue por transplante y el riego fue permanente.

La parcela experimental fue de 6 surcos de 5 metros de largo, con una separación entre surco de 30 cm. Y entre planta 15 cm. Con una densidad de población de 220,000 plantas/ha. Se utilizó el control químico de malezas, con el herbicida pre emergente Machete (Clorocaetamida Butaclor) y como pos emergente el Stamfos 48EC (Propanil piperofos) más 2,4-D (Amina), además se hizo un entresaque de malezas a los 60 y 70 días, para que el experimento se mantuviera limpio de malezas. Con relación a la fertilización, se utilizó la recomendación de Laboratorio Químico de Suelos (120-50-150 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio).

El comportamiento de los materiales fue uniforme en cuanto a desarrollo de la planta, se trató de que el terreno permaneciera un lámina de agua de dos a tres pulgadas durante todo el ciclo del cultivo, estadísticamente se encontró diferencias significativas entre tratamiento en cuanto a rendimiento de grano en granza; además se logró identificar materiales con buena calidad molinera y bajo por ciento de yeso. Los materiales seleccionados presentan buena estructura de planta, tolerancia a las enfermedades comunes y en esencia lenta. El mejor material en cuanto a rendimiento de grano en granza fue la entrada 17 (FLO3232) presentando un rendimiento de 10.52 t/ha; sin embargo, el material se tendrá que evaluar nuevamente, ya que presentó 7.20% de contenido de yeso, considerándose desventajoso al momento de su beneficiado.

¹ Luis Brizuela Banegas. Investigador Cultivo del Arroz, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Honduras.

EVALUACION NACIONAL DE LOS MATERIALES PROMISORIOS DE ARROZ, A TRAVEZ DE LOS ENSAYOS REGIONALES DE RENDIMIENTO

Randolph Campos Morera¹

Como parte de los ensayos regionales de rendimiento de arroz, se han realizado diferentes experimentos. Estos ensayos se establecieron en las principales regiones del país, Región Chorotega, Región Brunca, Región Huetar Norte y Región Huetar Atlántica. Estas evaluaciones se realizaron en dos años consecutivos 2005 y 2006. En estos experimentos se evaluaron las principales enfermedades del cultivo, así como las variables agronómicas y calidad molinera. Se establecieron 21 tratamientos con 3 repeticiones, empleando un diseño de bloques completos al azar. En el año 2005, en la Región Brunca, sobresalen los materiales **IDIAF-1** y **LP-5**, con rendimientos de 6,4 y 6,07 t/ha difiriendo estadísticamente con restantes materiales en estudio de acuerdo a la prueba de Duncan al 0.05. En la Región Huetar Norte, destacan con mayor rendimiento los materiales **REFORMA** y **ICACUB-30** con 7,4 y 7,1t/ha respectivamente, difiriendo estadísticamente de acuerdo a la prueba de Duncan al 0.05 con las diferentes líneas evaluadas. En la región Chorotega sobresalen **REFORMA**, **CR4477** y **IDIAF-1**, con 4,9, 4,7 y 4,6 t/ha respectivamente. En cuanto a plagas y enfermedades se observaron **Piricularia griséa** en hoja y cuello con valores menores que 5. **Rizoctonia solani** que es una de las enfermedades más importantes de nuestro medio presenta valores de moderada a alta susceptibilidad. Respecto al manchado de grano los materiales evaluados presentaron buena condición de sanidad. En el año 2006, en la Región Huetar Atlántica, sobresale el material **IDIAF-1** con 4,6 t/ha, difiriendo estadísticamente con las restantes líneas de investigación. En la Región Brunca, las líneas **IACUB-9503**, **LP-5** y **INTA-05**, presentaron los mayores rendimientos con 4,07, 4,06 y 4,0 t/ha respectivamente. Para la Región Chorotega, destacan las líneas **REFORMA** y **LP-5**, con rendimientos de 4,4 y 4,3 t/ha respectivamente. **Rizoctonia solani**, **Piricularia griséa**, virus de la hoja blanca, **Sarocladium oryzae** y el ácaro del vaneó del arroz **Steneotarsonemus spinki**, fueron los que más afectaron a estos experimentos. Al realizar el análisis combinado en la interacción localidad por tratamiento, se pudo observar, que los materiales evaluados se comportaron con mayor rendimiento en las Regiones Huetar Norte y en la Región Brunca, y la de menor rendimiento la Región Huetar Atlántica. Las líneas **REFORMA** y **INTA-PO-16**, fueron las que obtuvieron los mayores rendimientos en las regiones evaluadas con 7,4 y 5,3 t/ha respectivamente.

¹ Investigador del Programa de Arroz, INTA-Costa Rica, E-MAIL: racampos@costarricense.cr.

UTILIZACION DE GERMOPLASMA EXÓTICO EN EL MEJORAMIENTO DEL ARROZ CULTIVADO DE AMERICA LATINA

César P. Martínez¹, Jaime Borrero², Silvio James Carabali³, Fernando Correa⁴, Myriam C. Duque⁵

Se estima que los programas de mejoramiento genético de arroz solo están utilizando alrededor del 25% de la variabilidad genética existente en la especie. Las especies silvestres del género *Oryza* representan una fuente de genes para el mejoramiento del potencial de rendimiento, la calidad del grano y la tolerancia a estreses bióticos y abióticos. En CIAT en 1994 se empezó un proyecto con las especies *Oryza rufipogon*, *Oryza barthii*, y *Oryza glaberrima*, y mas recientemente con *Oryza latifolia*, las cuales fueron cruzadas con variedades comerciales de riego y secano mediante un esquema de retrocruzamiento para incorporar genes de interés de las especies silvestres en el arroz cultivado. Líneas del cruzamiento Oryzica3/ *O. rufipogon* con buen tipo de planta y excelente calidad de grano fueron tolerantes a *Rhizoctonia* sp., *Sarocladium oryzae* y *Bipolares oryzae*, tolerancia derivada del padre silvestre. Los genes de resistencia al hongo *Polymyxa graminis*, transmisor de la enfermedad llamada entorchamiento, presentes en *O. glaberrima* fueron transferidos a las variedades Caiapo y Bg90-2. Líneas del cruce Caiapo / *O. glaberrima* y Progreso / *O. glaberrima* fueron evaluadas en condiciones de suelos ácidos de secano y se seleccionaron líneas para estas condiciones. En la Población Bg90-2/ *O. rufipogon* se identificaron líneas con buena adaptación y mayor potencial de rendimiento (15-20%) que Bg90-2. Líneas derivadas de cruzamientos con *O. latifolia*, presentaron resistencia a *Pyricularia oryzae*, al virus de la hoja blanca, al daño mecánico de *Tagosodes orizicolus* y buena calidad de grano. Los resultados subrayan la importancia de las especies silvestres en el mejoramiento de cultivares de arroz. El uso del nuevo germoplasma exótico en el mejoramiento del arroz puede tener un sustancial efecto en la productividad, resistencias a enfermedades, calidad nutricional y agroindustrial del arroz. La variabilidad genética generada está a disposición de los Programas Nacionales de América Latina a través de los viveros CIAT-ION.

¹ Investigador Principal Proyecto Arroz y Biotecnología. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT cpmartinez@cqi-ar.org

² Asociado de Investigación Proyecto Arroz y Biotecnología Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT j.borrero@cqi-ar.org

³ Asistente de Investigación Proyecto Arroz Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT

⁴ Patólogo Proyecto Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT jcorrea@cqi-ar.org

⁵ Consultora estadística del Proyecto Arroz Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT mduque@cqi-ar.org

DESARROLLO DE LA VARIEDAD DE ARROZ PARA AUTOCONSUMO INTA-PUEBLO NUEVO.

R. Tinoco¹, R. Dobles¹, D. Espinoza¹, A. Vargas¹, A. Acuña¹

Se desarrolló una variedad de arroz de buenas características agronómicas que se adapte al sistema de producción de bajos insumos y mínima labranza para siembra a espeque o chuzo (autoconsumo), resistente a los principales patógenos que afectan al cultivo, de buena calidad molinera y culinaria. En el año 2003 se introdujo un grupo importante de material genético de líneas de arroz a través de Programas Cooperativos de la Región, estos se establecieron en trabajos de investigación en parcelas de observación conjuntamente con otro grupo de líneas del Programa, que habían mostrado características favorables para producción bajo el sistema de autoconsumo en Upala, Liberia y la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez en Cañas, Guanacaste, seleccionándose entre otras, la línea que se designó como CR 380-03 con la cual se obtuvo rendimientos de 3.1, 3.0 y 3.5 TM/Ha en cada uno de las localidades mencionadas. En el año 2004 se realizaron dos ensayos de rendimiento utilizando un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones en los cantones de La Cruz y Los Chiles, mostrando ésta línea características favorables para estos agroecosistemas, superando a los testigos locales Picaporte y Nira Blanco generando independiente de las localidades diferencias ($P \geq 0.05$). Posteriormente en el año 2005 se establecieron parcelas de verificación con esta línea en Pueblo Nuevo de Upala con la Asociación de Agricultores, alcanzando rendimientos de 3.1 TM/ha, superando a la línea INTA-Tenorio y a las variedades utilizadas como testigos locales Nira Blanco, Picaporte y UW 0-03 en 18%, 28%, 15% y 12% respectivamente. En el año 2006 se establecieron dos parcelas de validación una en Pueblo Nuevo y otra en Piedras Azules de Sta Cecilia, para mostrar las bondades de la línea bajo ésta modalidad de producción, con la cual se alcanzó un rendimiento de 3.4 y 3.2 TM/ha de arroz seco y limpio, así como muy buena calidad molinera y culinaria. Se programa la siembra de esta línea promisorio con dicha Asociación a inicios de la época lluviosa de dos parcelas demostrativas para realizar su liberación oficial, y se le designará el nombre de INTA-Pueblo Nuevo.

¹ Investigadores de Granos Básicos del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, INTA, Costa Rica

DESARROLLO DE GERMOPLASMA DE ARROZ CON MAYOR VALOR NUTRICIONAL PARA COMBATIR LA DESNUTRICION EN AMERICA LATINA.

César. P. Martínez¹, Jaime Borrero², Joe Tohme³, Myriam. C. Duque⁴, Silvio. J. Carabal⁵ y James. Silva⁶

El arroz es la principal fuente de proteína y calorías de la población más pobre de América Latina, la cual equivale al 40% del total. Sin embargo, en regiones con un consumo masivo de arroz se presentan problemas nutricionales relacionados con deficiencias de minerales, vitaminas, anemia, y ceguera, entre otros. Los niños, ancianos y mujeres embarazadas son los más afectados y vulnerables. Las estrategias empleadas para combatir la malnutrición no han dado los resultados esperados. Datos recientes indican que el fitomejoramiento constituye una herramienta eficiente, confiable y de menor costo para el desarrollo de germoplasma con mayor valor nutricional. Este trabajo presenta la metodología utilizada en la estimación del contenido de hierro y zinc, así como también datos sobre el contenido de micronutrientes de 535 materiales del banco germoplasma de arroz del CIAT entre los que se encuentran líneas avanzadas, variedades modernas y tradicionales de América Latina y el Caribe, y especies silvestres. Además, se determinó el contenido promedio de hierro y zinc presente en los arroces comerciales en los países de estudio (Colombia, Nicaragua, Republica Dominicana y Bolivia); se analizaron 57 presentaciones comerciales de arroz de diferentes marcas y calidades ofrecidas en supermercados y tiendas. Se encontraron diferencias significativas entre cultivares con relación al contenido de hierro y zinc, tanto en el arroz integral como en el pulido y se observó un contenido aceptable de hierro y zinc en variedades comerciales. Por lo cual se considera que es factible mejorar la calidad nutricional del arroz en América Latina. Se sugiere que el contenido de 2-3 mg/Kg. de hierro y 17-18 mg/Kg. de zinc, se tome como punto de partida a partir del cual es necesario incrementar el contenido de Fe y Zn en el arroz pulido, para cumplir con el objetivo de lograr un efecto positivo en la nutrición humana. También se discutirán las estrategias de fitomejoramiento empleadas para incrementar el valor nutricional del arroz en América Latina y el Caribe.

¹ Asociado de Investigación Proyecto de Arroz y Biotecnología. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT- j.borrero@cqi-ar.org

² Investigador Principal Unidad de Biotecnología. Centro Internacional de Agricultura Tropical –CIAT- jtohme@cqi-ar.org.

³ Consultora estadística del proyecto de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT- mduque@cqi-ar.org.

^{4/6} Asistente de investigación proyecto de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. CIAT. A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel: 4450000,

EVALUACION DE LINEAS PROMISORIAS DE ARROZ POR SU RENDIMIENTO Y REACCION A ENFERMEDADES, 2006.

José Wilfredo Castañeda Chávez¹

Con el objetivo de identificar y seleccionar germoplasma promisorio de arroz, con alto potencial de rendimiento, buenas características agronómicas y tolerantes o resistentes a factores bióticos y abióticos; se realizó el experimento en dos ambientes diferentes de El Salvador: San Andrés y Santa Cruz Porrillo, con elevaciones de 454 y 30 m, respectivamente. Se evaluaron 22 líneas promisorias más tres testigos (CENTA A-6, CENTA A-7 y CENTA A-8), el diseño experimental utilizado fue Láti-ce simple, 25 tratamientos y dos repeticiones. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias; mostrando el ANDEVA combinado, que no hubo diferencia significativa para las variables rendimiento y tamaño de panícula, lo que indica que no hubo influencia de las localidades sobre el rendimiento y tamaño de panícula de los materiales; pero floración y altura de planta presentaron diferencia altamente significativa, indicando que las condiciones climáticas y edáficas de las localidades influyeron sobre la floración y altura de planta de los materiales. En conclusión seleccionaron las mejores siete líneas de un total de 22 materiales. Evaluados, equivalente al 31.8%. Los mayores rendimientos los obtuvieron las líneas WAB894-B-5A.2.1-3, WAB368-B-1-H3-HB-1 y CT15030-26-3-2-2, superando a la media de rendimiento en 618.13, 553.61 y 542.7 Kg/ha⁻¹. Todas las líneas de arroz seleccionadas, presentaron resistencia a enfermedades, principalmente a piricularia.

¹ Investigador de Granos Básicos, CENTA-MAG/Apartado postal 885, San Salvador, El Salvador, C.A.

PRUEBA AVANZADA DE RENDIMIENTO DE DOCE LÍNEAS DE ARROZ (*Oriza sativa* L.) EN CONDICIONES DE SECANO, EL RAMA, RAAS, NICARAGUA.

Gasy Jerez, David Varela

Los bajos rendimientos en arroz de secano se deben a uso de variedades de bajo potencial productivo, poca tolerancia a enfermedades y poco uso de semilla mejorada el ensayo fue establecido en El Rama, Región Autónoma del Atlántico Sur, época primera 2006 con el objetivo de determinar las líneas con mayores rendimientos de grano, tolerantes a enfermedades especialmente *Pyricularia* y manchado de grano. El diseño usado bloque completo al azar, cuatro repeticiones, doce tratamientos: CT-15691-4-3-4-3-2-M, CT-15679-17-1-4-2-2-M, CT-15696-3-4-2-3-3-M, CT-15691-4-3-4-2-5-M, CT-15691-4-3-4-5-1-M, CT15765-12-1-4-2-1-M, CT 15679-17-1-1-1-2-M, CT -15679-17-1-1-1-4-M, CT-15679-17-1-2-2-3-M, CT-15679-17-1-2-2-5-M, CT-15679-17-1-4-1-1-M, INTA DORADO (testigo), La parcela experimental fue conformada por cuatro ileras de cinco metros de longitud separadas a 30 centímetros 25 centímetros. Las pruebas estadísticas realizadas fueron normalidad homogeneidad, análisis de varianza y separación de medias por tukey. Se determinaron diferencias altamente significativas ($p < 0.001$) para número de granos por panícula, peso de grano, peso de campo y tipo de grano. No se encontraron diferencias significativas para altura de planta, longitud de panícula y fertilidad de panícula se determinaron dos líneas con gran adaptación, mayor rendimiento y características agronómicas deseables para las condiciones de secano; destacándose por su rendimiento las líneas (2): CT-15679-17-1-4-2-2-M, La cual tuvo el mayor rendimiento (3,639.7 kg. Ha) y la (10):CT-15679-17-1-2-2-5-M con (3,523.4Kg.ha), superando al testigo (2,355.5 Kg.ha) y la media general de 2,732.86 Kg.ha; ambas líneas no presentaron lesiones ni afecciones causadas por *pyricularia* en hoja y cuello ni tampoco, incidencia alguna de manchado de grano (0 lesiones) en hojas. Las líneas CT-15691-4-3-4-5-1-M, CT-19679-17-1-1-1-4-m, CT15679-17-1-1-1-2-M, CT15765-1-1-4-2-1-M Y CT15691-4-3-4-2-5-M no superaron al testigo en rendimientos.

EVALUACIÓN DE LA RESPUESTA DE GERMOPLASMA AVANZADO DE ARROZ A LAS CONDICIONES AGROECOLÓGICAS DEL ESTADO DE CAMPECHE

Fermín Orona Castro ¹, Jesús Humberto Rodríguez Ávila ² y Martín F. Tucuch Cauich ³

El sureste de México específicamente Campeche, Tabasco y Veracruz se cosecha el 77% de la superficie total de arroz y se produce el 66% de este cereal. En Campeche se siembran alrededor de 22000 hectáreas con este cultivo obteniendo rendimientos de 3.0 ton/ha en promedio. La variedad que se siembra en la Milagro Filipino cuya calidad deja mucho que desear dado que no existen programas de producción de semilla. Por lo antes citado se estableció el vivero internacional del FLAR-Colombia 2005, con la finalidad de identificar y seleccionar genotipos de arroz con base en su alto potencial de rendimiento, calidad nutricional y culinaria. El vivero incluyó 145 genotipos, de los cuales 20 fueron variedades comerciales liberadas y cultivadas a nivel comercial en las áreas arroceras de México, se sembraron seis surcos de cinco metros de longitud separados a 0.20 m con una densidad de siembra de 80 kg de semilla por/ha, el sistema de cultivo utilizado fue de riego por siembra directa; se evaluaron caracteres agronómicos como Días a floración, vigor, altura de planta, senescencia, porcentaje de esterilidad, susceptibilidad a enfermedades y rendimiento de grano. En general el ciclo vegetativo de los genotipos fluctuó entre los 72 a 102 días a floración, se observaron genotipos con un excelente vigor aunque también se observaron algunos genotipos con mala apariencia obviamente esos genotipos fueron desechados; la altura de planta varió de 87 cm como mínima y de 122 cm el genotipo mas alto, en relación a la presencia de enfermedades se observaron daños causados por *Rhynchosporium oryzae* en etapa tardía cuando estaba cercano a cosecha el ensayo y algunas lesiones ocasionadas por *Helminthosporium oryzae*. La media de rendimiento observada fue de 4419 kg; la línea avanzada FL04835-19P-9-3P-1P-M superó a las variedades Tomatlán A97, Culiacán A82, Sabanero A95, Fedearroz 50 y Humaya A92 con rendimientos de 7910, 7742, 7176, 7000, 6683 y 6649 Kg/ha respectivamente. El coeficiente de variación de los resultados de rendimiento fue de 33.6, lo que indica que hubo un comportamiento diferencial en los rendimientos de los genotipos evaluados, el rendimiento mínimo observado fue de 529 kg/ha. Se seleccionaron 20 genotipos de este ensayo que mostraron características superiores o similares a los mostrados por los testigos; el material seleccionado mostró condiciones agronómicas óptimas para su manejo bajo riego. Los genotipos seleccionados se incluirán en la siguiente fase de investigación que es el evaluarlos en ensayos regionales de rendimiento.

^{1,2}Investigadores del programa de mejoramiento genético de arroz INIFAP-CIRSE-C.E. Edzná

³Investigador del programa control de malezas del INIFAP-CIRSE-C.E. Edzná

COMPORTAMIENTO DEL ARROZ CUANDO SE MANEJAN DIFERENTES DENSIDADES Y MOMENTOS DE CONTROL DE MALEZAS EN CONDICIONES ANEGADAS. COSTA RICA

Acuña, Alonso ¹; Tinoco, Roberto ², Dobles, Rodrigo³

En el segundo semestre del 2006, en la Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, en Guanacaste, bajo condiciones de anegamiento, se estableció la presente investigación cuyo objetivo fue evaluar el comportamiento del arroz haciendo uso de tres variedades, cuando se manejan tres densidades y momentos de control de malezas en condiciones anegadas. La principal maleza de acuerdo a su abundancia fue *Echinochloa colona* con un 95%. Se estableció en campo un diseño de Bloques Completos Al Azar –BCA- en arreglo factorial de parcelas divididas donde las variedades (Fedearroz-50, CR4477 e INTA-05) fueron la parcela grande, la parcela pequeña fueron densidades de semilla (100, 130 y 160 kg ha⁻¹), la subparcela las modalidades de combate de maleza (con y sin maleza) y la sub-subparcela los períodos en los que se controló esa maleza (1, 15, 30, 45, 60, 75, 90, 105 y 120 DDS) en cada una de esas modalidades de combate. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas (P>5%) entre todos y cada uno de los factores; con respecto a las variedades, la CR4477 con 4.03 TM ha⁻¹ fue la que mayor potencial de rendimiento alcanzó, la densidad que permitió el mayor rendimiento fue la de 160 kg ha⁻¹ con 3,9 TM ha⁻¹, bajo las condiciones de manejo para este experimento se evidencia que después de los 45 DDS el mantener el cultivo enyerbado causa efectos altamente significativos con respecto a mantener el cultivo libre de maleza posterior a este momento. En conclusión, la práctica de control de malezas debe ajustarse a los períodos críticos de competencia del cultivo, la práctica de disminuir en exceso la densidad de semilla no colabora con un mejor rendimiento y que, una variedad con excelente potencial logra a pesar de los factores adversos, expresar los mayores potenciales de rendimiento.

¹INTA. Investigador Programa de Arroz. Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, Guanacaste. Email: alonso_acuna@yahoo.com

²INTA. Investigador Programa de Arroz. Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, Guanacaste

³INTA. Investigador Programa de Arroz. Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, Guanacaste.

CONTROL DE BACTERIAS (*Pseudomonas fuscovaginae* y *Burkholderia glumae*) QUE ATACAN EL CULTIVO DEL ARROZ (*Oryza sativa*), UTILIZANDO TERMOTERAPIA DE CALOR SECO, APLICADO A LA SEMILLA

Felipe González Ochoa ¹, Brenda De León ²

Las bacterias *Pseudomonas fuscovaginae* y *Burkholderia glumae*, han sido reportadas causando mermas considerables en los cultivos de arroz en Panamá. Debido a que la principal fuente de infección y dispersión de estos patógenos se realiza a través de la siembra de semilla infectada; el presente trabajo pretende prevenir los riesgos de su ataque, utilizando termoterapia de calor seco. Los tratamientos de calor seco reportados para el control de bacterias, solo son efectivos para pequeñas cantidades de semilla de arroz; se realizan a 65 °C y utilizan al menos 144 horas de calor. Se determinó como temperatura estándar para todos los tratamientos, el nivel de 50 °C, siendo esta, la temperatura máxima que pueden alcanzar las secadoras de grandes cantidades de semilla. Se probaron períodos de tiempo de calor inferiores a los reportados, buscando reducir los altos costos por el uso de energía eléctrica. Se Realizaron 30 combinaciones de distintos tiempos de tratamiento con calor y descanso (suspensión del calor), logrando eliminar las bacterias, sin afectar la capacidad de germinación en las semillas. Los tratamientos donde no se recuperaron las bacterias en medio de cultivo PDA, fueron aquellos con 48 horas de calor (24 horas de calor + 24 horas de descanso + 24 horas de calor); 6 horas de calor (4 horas de calor + 24 horas de descanso + 2 horas de calor) y 4 horas de calor (1 hora de calor + 24 horas de descanso + 1 hora de calor + 24 horas de descanso + 1 hora de calor + 24 horas de descanso + 1 hora de calor + 24 horas de descanso). El mejor tratamiento resultó ser el de 4 horas de calor, ya que conlleva menores costos. El tratamiento es capaz también de eliminar hongos como *Helminthosporium* sp. y *Alternaria* sp.

¹Ingeniero Agrónomo, MSc. Fitopatología. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Oriental “Dr. Alberto Perdomo”. Chepo, Panamá, Rep. de Panamá. E-mail: felipegozalez111@yahoo.com.mx

²Tecnóloga. Tecnología de alimentos. Asistente de laboratorio de fitopatología. IDIAP. Centro de Investigación Agropecuaria Oriental “Dr. Alberto Perdomo”. Chepo, Panamá, Rep. de Panamá.

Palabras claves: bacterias; arroz; *Pseudomonas fuscovaginae*

ANÁLISIS DE PÉRDIDAS EN RENDIMIENTO PRODUCIDAS POR NEMATODOS FITOPARÁSITOS EN EL CULTIVO DE ARROZ EN LA REGIÓN BRUNCA COSTA RICA.

Ricardo Piedra Naranjo¹, Jorge Meckbel Campos¹.

Se realizó una investigación a nivel de campo en la región Brunca Palmar Norte de Costa Rica, con el objetivo de cuantificar mediante eficacia biológica de cinco nematicidas químicos las pérdidas en el rendimiento ocasionadas por nematodos fitoparásitos en el cultivo de arroz. Se estableció un diseño de bloques al azar con 6 tratamientos y 5 repeticiones, utilizando 5 tratamientos químicos, (Oxamil, Aldicard, Ethoprop, Benfuracard, Fenamifos) y un testigo absoluto sin ninguna aplicación. La parcela experimental de un tamaño de 15 M². En cada tratamiento se analizó en 100 grs. de raíz las poblaciones de *Meloidogyne* sp y *Pratylenchus* sp siendo estos dos géneros los más importantes en el ensayo. Se realizaron dos aplicaciones una a la siembra y otra a los 30 días. En el muestreo inicial de suelo del área experimental se obtuvo en promedio 2,5 y 0,50 larvas en 100 gramos de suelo de *Meloidogyne* sp y *Pratylenchus* sp respectivamente y al final diferencias entre tratamientos hasta de más 200,000 nematodos por 100 gramos de raíz. En la cosecha se obtuvo una muestra de 1M² por cada tratamiento para obtener el método de análisis de calidad del arroz. Los resultados evidencian diferencias estadísticas entre tratamientos en lo que a poblaciones nematodos fitoparásitos se refiere. La variable de peso en granza no evidenció diferencias significativas entre tratamientos e igualmente en análisis de calidad. Como conclusiones se evidenció un impacto de eficacia de los nematicidas químicos contra poblaciones de nematodos fitoparásitos específicamente *Pratylenchus* sp y *Meloidogyne* sp., no así en el análisis del rendimiento el cual podría estar asociado a la práctica de fertilización de tres aplicaciones nitrogenadas y una de fósforo y potasio que el agricultor realizó durante del ensayo cubriendo también el testigo absoluto. La investigación evidenció que el efecto negativo de altas poblaciones de nematodos fitoparásitos en el cultivo de arroz, se pueden minimizar con un buen manejo de fertilización ignorando aplicaciones de nematicidas químicos, lo cual es más beneficioso por un menor costo y por otra parte contribuyendo con la sostenibilidad, ya que los nematicidas químicos se consideran muy tóxicos al ser humano y al medio ambiente.

¹Investigadores Nematología Fitoprotección INTA Costa Rica

ESTIMACIÓN Y COMPARACIÓN DE PARÁMETROS DE ESTABILIDAD PARA DETERMINAR LA RESPUESTA DE RENDIMIENTO EN CULTIVARES DE ARROZ EVALUADOS EN SECANO. PANAMÁ. 2005-2006.

Ismael Camargo B¹., Enedina Herrera L²., Luís Barahona³, Ovidio Castillo³, Alexis Quintero³, David Ramos³

Fue conducido un estudio en diez localidades bajo secano para determinar la estabilidad y adaptabilidad de diez cultivares de arroz de ciclo intermedio. Fueron comparados cuatro modelos estadísticos para identificar el más eficiente en la interpretación de la interacción genotipos por ambiente, tales como los basados en análisis de varianza y regresión conjunta (Finlay y Wilkinson 1963, Eberhart y Russell 1966); modelos multivariados como el AMMI (Efectos principales aditivos e interacción multiplicativa), que integra análisis de varianza y de componente principal (Zobel et al 1988, Gauch y Zobel 1988), y el modelo Biplots GGE_{SREG}. (Yan et al 2000), los conceptos de adaptabilidad y estabilidad están basados en la definiciones propuestas por (Becker 1981, Lin et al 1986, Becker y León 1988, Lin y Binns 1994). El estudio pone en evidencia que los diferentes modelos desarrollados para explicar la interacción genotipo por ambiente, al estar basados en diferentes premisas y modelos matemáticos identifican los cultivares con mejor estabilidad y adaptabilidad de manera diferente, esto ocasiona que diferentes cultivares sean identificados como estables por los diferentes modelos. No obstante, en este estudio, resalta que los cinco modelos de estabilidad aplicados identificaron la variedad Zeta 15 como la más estable entre el grupo de variedades evaluadas. Dos modelos, el AMMI Plot y el Biplots GGE_{SREG}, identificaron la variedad Idiap 38 como la más estable. Mientras, la variedad Idiap 52-05, fue identificada como la de mayor estabilidad por los modelos de regresión (Finlay y Wilkinson, 1963; Eberhart y Russell, 1966). Por otro lado, las gráficas AMMI plot y AMMI biplot, determinaron que la variedad Idiap 30-03, fue la que menos interacciona con el ambiente. El estudio indica que los genotipos más estables fueron Zeta 15, Idiap 38, Idiap 52-05 e Idiap 30-03. Los modelos multivariados demostraron su fortaleza para identificar los ambientes neutrales, favorables, desfavorables y los más discriminadores para la evaluación de los genotipos.

¹Investigador, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, CIA Recursos Genéticos, Coclé, Panamá icamargo@cwpanama.net

²Estudiante de Ingeniería Agronómica Fitotecnista, Centro Regional Universitario de Los Santos.

³Ingenieros Agrónomos, Instituto de Investigación agropecuaria de Panamá.

DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE GÉNEROS Y DENSIDADES POBLACIONALES DE NEMATODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*) EN LAS REGIONES HUETAR ATLÁNTICA Y NORTE DE COSTA RICA

Sigifredo Araya Carvaja¹, Juan Diego², López Blanco³, T. Guzmán Hernández³, R. Araya Mejía³
W. Montero Carmona³, J. Durán Mora³, E. Arce Ramírez³

El presente trabajo de investigación se realizó en las regiones Huetar Atlántica y Norte de Costa Rica en el cultivo del arroz (*Oryza sativa*), durante los meses de agosto-octubre del 2006, en fincas asociadas a la Corporación Arrocería Nacional (CONARROZ) con el objetivo de caracterizar las poblaciones de nematodos fitoparásitos presentes en este cultivo.

En la Región Huetar Atlántica se evaluaron 10 fincas de productores para un total de 121 ha, tomándose en éstas 19 muestras de raíz y 19 muestras de suelo del cultivo en estudio; mientras que en la Región Huetar Norte se evaluaron 7 fincas, con un área cultivada de 663 ha en donde se colectaron 24 muestras de raíz y 24 muestras de suelo.

En cada finca se tomaron cuatro plantas de arroz, las cuales fueron colectadas al azar en cada arrozal. De estas plantas, se colectó el total de las raíces así como el suelo adherido a las mismas. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de Nematología de la Escuela de Agronomía del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos para su posterior procesamiento. En el Análisis de Laboratorio las muestras de raíces se procesaron por medio del método de Licuado-tamizado-centrifugado en solución azucarada y para el procesamiento de Suelo se utilizó la técnica del embudo de Baerman modificado (Esquivel, 2005). La identificación se realizó con la ayudada de claves taxonómicas de Mai y Lyon (1960), el manual de Fitopatología de Zuckerman et al. (1990) y el Manual de identificación de géneros de nemátodos Importantes en Costa Rica de Esquivel (2005).

De acuerdo al diagnóstico realizado en la Región Huetar Atlántica y Norte de Costa Rica los principales géneros asociados al cultivo de arroz son: *Meloidogyne sp*, *Pratylenchus sp*, *Tylenchorhynchus sp*, *Tylenchus sp*, *Helicotylenchus sp* y *Criconomella sp*.

En la Región Huetar Atlántica según el diagnóstico realizado se encontró que, *Meloidogyne spp*, fue el nematodo que presentó las mayores densidades poblacionales 23.948 nematodos para 100 g. de raíz y 20,1 en 100 g. de suelo y la más alta frecuencia (89 %) en el suelo, por lo que puede ser considerado el nematodo de mayor importancia en esta región. *Pratylenchus spp* presentó la mayor frecuencia en raíz (95 %). El género *Tylenchus* se encuentra en baja frecuencia (15,72 %) y densidad (0,6 nematodos/100g. suelo) por lo que se considera como un problema menor dentro del cultivo debido a que este género de nematodos es considerado generalmente como no patógenicos. El género *Tylenchorhynchus* tuvo una frecuencia de 42,11 % en suelo. *Criconomella spp*. y *Helicotylenchus spp*. se encuentran en bajas frecuencia (5 % ambos), en bajas densidades poblacionales en 100 g. de suelo (0,15 y 0,6 respectivamente) y en bajas densidades poblacionales en 100 g. de raíz (2 y 11 respectivamente), por lo que no se consideran como un problema dentro del cultivo de arroz en la Región Huetar Atlántica de Costa Rica. En lo referente al diagnóstico preliminar en la Región Huetar Norte, el *Pratylenchus spp* puede ser considerado el nematodo de mayor importancia para este cultivo. *Pratylenchus spp* fue el nematodo que presentó las mayores densidades poblacionales en raíz (40.748 nematodos/100g. raíz), con una frecuencia del 100%. Asimismo *Pratylenchus spp* obtuvo la segunda población (55 nemátodos/100g. suelo) y frecuencia más alta (91,67%) en suelo. Por otra parte *Meloidogyne spp* presentó una densidad poblacional de 31.080 nemátodos/100g. raíz y una frecuencia en raíz del 95,83%. Además, el género *Helicotylenchus* se encontró en la más alta densidad (77 nematodos/100g. suelo) y frecuencia (95,83%) en suelo, por lo que se podría considerar como un problema dentro del cultivo de arroz en esta Región. *Tylenchorhynchus spp* y *Tylenchus spp* registran frecuencias similares (79,17% y 75% respectivamente); de la misma forma obtuvieron densidades poblacionales en 100 g. de suelo de 5 y 3 respectivamente. Posteriormente *Criconomella spp* presentó la mas baja densidad poblacional (0,5 nemátodos/100g. suelo) y frecuencia (29,17%) en suelo. Estos tres géneros no se consideraron como problemas dentro del cultivo de arroz en la Región Norte de Costa Rica.

^{1y2} Estudiantes de Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Sede San Carlos, Santa Clara, Costa Rica. ³ Investigadores y Docentes de la Escuela de Ingeniería en Agronomía del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Sede San Carlos, Santa Clara, Costa Rica. Tel: 4755033.

COMBATE DEL ARROZ ROJO EN ARROZ COMERCIAL CON DIFERENTES MODALIDADES DE APLICACIÓN DE HERBICIDAS PREEMERGENTES EN DOS SISTEMAS DE SIEMBRA EN ARROZ ANEGADO

*Hernán Alb. Castro Espitia*¹

El arroz rojo es considerado la maleza de más difícil control dado las similitudes con el arroz blanco. El manejo de ésta maleza debe ser integral y dependiendo del banco de semillas que presente el área afectada, así será el periodo que el productor deberá de implementar prácticas de manejo integradas en su combate. De resultados encontrados en dos investigaciones realizadas; la primera en el 2004 cuyo objetivo fue evaluar el combate del arroz rojo con el uso de preemergentes aplicados en la lámina de agua en un sistema de siembra en Cero Labranza, y la segunda, en el año 2005 con el objetivo de evaluar herbicidas aplicados en preemergencia comparados con el Sistema Clear Field (postemergencia), para el combate del arroz rojo en un sistema de siembra en Labranza Mínima, se determinó en la investigación del 2004, que el Oxifluorfen a 3 l/ha y el Oxadiargyl a la dosis de 1 l/ha aplicados en lámina de agua, mostraron un control superior al 80% siendo estadísticamente superiores a otros tratamientos químicos evaluados incluso al del productor (tres quemas químicas con glifosato). Los resultados encontrados en la segunda investigación (2005) no mostraron diferencias significativas entre el Oxifluorfen 2 l/ha, y el Oxadiargyl 0,7 l/ha aplicados tres días después de la siembra del arroz comercial y el Sistema Clear Field, mostrando los tratamientos evaluados controles del arroz rojo superiores al 85%. Aspectos como el desgaste del banco de semillas (quemas químicas con glifosato), la calidad de la semilla y el manejo del agua, favorecieron los resultados encontrados en las dos investigaciones. Así mismo se disminuyó el costo en el control de malezas comunes dado el efecto colateral que mostraron los herbicidas evaluados sobre otras malezas.

¹ *Investigador Malherbología. Dirección de Investigación y Desarrollo Tecnológico, INTA. Costa Rica. Tel (506) 3858639. Fax (506) 6664142. e-mail: hcastroe@ice.co.cr*

CALIBRACION DE UN INSTRUMENTO DE MEDICION DE CLOROFILA SPAD 502 EN NUEVAS VARIEDADES DE ARROZ

*Esteban Roberto Loría*¹, *Roberto Tinoco*²

Se evaluó el uso de un instrumento medidor de Clorofila (Minolta Spad 502) como un indicador del contenido de Nitrógeno (N) en 10 variedades de arroz para propiciar una mejor eficiencia de N en los programas de Guanacaste, localizada a los 10° 24' 48" de latitud norte y 85° 08' 52" de longitud oeste, a una altura de 10 msnm, precipitaciones anuales promedio de 1800 mm con temperaturas promedio de 22 y 32 C como mínimo y máximo. Dentro de una zona de vida Bosque Seco Tropical. Se aplicaron cuatro tratamientos, 0, 60, 120 y 180 Kg N/ ha a 10 variedades de arroz sembradas en suelos mollisoles (Tepic Haplustoll) en forma calendarizada en épocas de máxima absorción. Se realizaron 3 mediciones a lo largo del ciclo fenológico del cultivo utilizando el Spad 502 sobre 16 hojas de cada parcela aproximadamente 7 días luego de cada aplicación de fertilizante. Así mismo estas mismas hojas se les determinaron el contenido de N utilizando el método micro Kjeldahl. Se realizaron análisis de regresión y correlación entre los valores del Spad y el contenido de N. Los valores r^2 oscilaron entre 0.44 y 0.93 debido a variaciones varietales y ambientales. Los resultados de este experimento demostraron que el Spad 502 puede ser una herramienta fácil de utilizar para detectar niveles críticos de N en arroz para las condiciones de Guanacaste que propicien una mejor eficiencia en el uso de este nutriente.

¹ *Investigador fertilidad de suelos del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)-Costa Rica*

² *Investigador Programa de Arroz del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA)-Costa Rica*

VALIDACION DE LINEAS PROMISORIAS DE ARROZ, 2006.

*José Wilfredo Castaneda Chávez*¹

Con el objetivo de evaluar la adaptación y rendimiento de líneas promisorias de arroz, comparadas con las variedades locales utilizadas por los productores; se realizó la validación en las diferentes zonas arroceras de El Salvador. Se evaluaron dos líneas promisorias, de las cuales se establecieron 21 parcelas; el diseño experimental utilizado fue de parcelas apareadas y tres tratamientos, el área de cada parcela fue de 500 metros cuadrados. Los resultados obtenidos fueron sometidos a la prueba estadística de "t" y determinación del incremento mínimo

significativo, mostrando que las líneas L-1078 y L-1079 comparadas con la variedad CENTA A-6 son altamente significativas, ya que el incremento observado de cada una de ellas es superior al incremento mínimo significativo, indicando que las líneas L-1078 y L-1079 superan en rendimiento al testigo CENTA A-6 en 1101.53 y 1359.93 Kg/ha¹, respectivamente; además las líneas L-1078 y L-1079 comparadas con la variedad CENTA A-8 presentaron significancia, ya que el incremento observado de cada una de ellas es superior al incremento mínimo significativo; indicando que las líneas L-1078 y L-1079 superan en rendimiento al testigo CENTA A-8 en 806.17 y 1347.30 Kg/ha¹, respectivamente. Concluyendo que las dos líneas promisorias de arroz en proceso de validación, superaron en rendimiento a las variedades comerciales CENTA A-6 y CEFNTA A-8, utilizadas como testigos en las diferentes localidades.

¹Investigador de Granos Básicos, CENTA-MAG. Apartado Postal 885, San Salvador, El Salvador, C.A.

MEJORAMIENTO IN-SITU DEL SORGO CON PEQUEÑOS PRODUCTORES EN LA REGIÓN NORTE DE NICARAGUA MEDIANTE LOS MÉTODOS DE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO.

Silvio Aguirre Acuña¹, Gilles Trouche², Zildghean Chou

El sorgo tortillero de grano blanco (*Sorghum bicolor* [L] Moench), es sembrado ampliamente en las zonas secas del departamento de Madriz, debido a su adaptación y resistencia a la sequía; además es importante para el consumo humano y animal. El área sembrada es del 9 % del total cultivado en el departamento, ocupando el segundo lugar a nivel nacional, con una extensión de 3492 ha (III censo nacional agropecuario 2001). El manejo de poblaciones segregantes normalmente ha estado a cargo de los centros experimentales ex situ. Apartir del 2000 y 2003 el CIAT-CIRAD y el CIPRES en Nicaragua emprendieron el manejo y selección de plantas de materiales segregantes por los productores in-situ, en respuesta a la demanda de variedades mejoradas que se adapten a los sistemas de producción de la zona. Durante el año 2006 se establecieron ensayos de rendimiento con tres poblaciones segregantes seleccionadas por productores de Madriz in-situ, con el propósito de comprobar la eficiencia de la selección por productor@s, en comparación con las selecciones realizadas por el científico in-situ y ex situ. El establecimiento de estos ensayos estuvo limitado por una fuerte sequía, alta incidencia de mosquita por efecto de siembra atrasada; Se utilizó el diseño Bloques aumentados de Federer, 20 líneas F4 CIR-6 y 12 líneas F6 CIR 1 y CIR 2 superan el rendimiento de los mejores testigos BF 89-12/1-1-1 y Sorgo Ligero, 30 líneas F4 CIR 6 superan en rendimiento al testigo sorgo ligero (padre local de la cruz), 2 líneas F4 CIR 6 superan estadísticamente al BF 89-12/1-1-1 con rendimiento superior a 8 t/ha; 2 líneas (8 y 57) F6 CIR1 y CIR2 superan por + 40 % al testigo BF 89-12/1-1-1 con rendimiento de 4600 kg/ha estas dos resultan de la selección in-situ por los productores mostrando un ciclo corto de 59-61 días además de porte intermedio; las 3 líneas F4 CIR 6 de más alto rendimiento provienen de la selección in-situ de los productores, 1 línea F6 CIR1 mostró alta resistencia a mosquita heredada de la madre, entre las 20 mejores líneas F4 CIR-6 para el rendimiento 10 proceden de la selección in-situ de productores 5 del investigador in-situ y 5 por el investigador ex situ, entre las mejores líneas F4 CIR-6 existen líneas de porte intermedio y excelente tamaño de grano, en F6 CIR1 y CIR2 se logró obtener varias líneas de porte bajo, intermedio de ciclo corto con buenos rendimiento y calidad de grano.

¹ Investigador del Proyecto fitomejoramiento participativo CIAT-CIPRES, Tel. (505) 7192445; (505) 7222768. E-mail. segoviasciprespn@yahoo.com; silvioacua@yahoo.com; angelacc@ibw.com.ni

² Científico del Proyecto de Fitomejoramiento Participativo del CIAT-CIRAD, Tel. (505)2709965, E-mail. g.trouche@cgiar.org

EVALUACION DE CULTIVARES MEJORADOS DE SORGOS CRIOLLOS EN LA ESTACION EXPERIMENTAL, LA LUJOSA, HONDURAS.

A. Moran¹, R. Nolasco A², Mendoza³

Con el objetivo de buscar un cultivar con mayor rendimiento y mecanismo de defensa a enfermedades se desarrolló en la Estación Experimental La Lujosa, ubicada en la aldea Lajero Blanco, del municipio de Marcovia, departamento de Choluteca, a una latitud norte de 13° 19' y una latitud oeste de 87° 19', a una altitud de 45 msnm, con una precipitación promedio anual de 1,200 mm, temperatura promedio anual de 29°C y una humedad relativa de 60%. Se desarrolló un ensayo experimental con un diseño de bloques completos al azar donde se compararon trece (13) cultivados de sorgos criollos y un testigo del mercado local sin ningún mejoramiento en el ciclo de postreña 2006 (agosto a diciembre), teniendo como variables respuestas a los tratamientos planteados, el rendimiento de grano (kg/ha), altura de planta (cm), días a floración, exersión de la panoja (cm), largo de la panoja (cm), número de

plantas. Los datos obtenidos fueron analizados con el paquete estadístico MINITAB 13.0, el cual brindó los siguientes resultados; existe una diferencia estadística entre los cultivares ($P < 0.05$) en la variable rendimiento de grano, en donde el cultivar de sorgo mejorado ES-790 fue superior al resto con un rendimiento promedio de 5,176.50 kg/ha, siguiéndole el cultivar mejorado PRE-EIME-142 con un rendimiento promedio de 5,068.6 kg/ha, ambos cultivares mejorados presentaron tolerancia a las siguientes enfermedades: *Cercospora sorghis*, *Puccinia sp* y *Curvularia lunata*, siendo el testigo el que presentó el rendimiento más bajo (2,803.9 kg/ha) y menor tolerancia a las enfermedades antes descritas. Concluyendo el estudio que los cultivares mejorados de sorgos criollos presentan un buen comportamiento agronómico en la zona Sur de Honduras, recomendando la masificación de estos cultivares en las zonas productivas de este rubro (zonas de laderas, montañas, con suelos pobre y pedregosos) en el país.

¹ Alberto Moran, Investigador Estación Experimental, La Lujosa, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Choluteca, Honduras. chito_moran@yahoo.com

² Rigoberto Nolasco, Jefe Programa Generación de Tecnología, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. nolasco@sag.gob.hn

³ Alejandro Mendoza, Investigador Pecuario, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. Alemez331@yahoo.es

EVALUACION DE GENOTIPOS DE SORGO [*Sorghum bicolor* (L) Moench.] DE ENDOSPERMA BLANCO EN AMBIENTES FAVORECIDOS DE NICARAGUA

Manuel Morales¹, MSc. Zildghean Chow², MSc. Rafael Obando³, Guilles Trouche⁴

En la época de postrera (Agosto-Diciembre, 2006), se evaluó el comportamiento de 11 genotipos mejorados de sorgo y los testigos comerciales (Pinolero-1 e INTA-CNIA) en 3 localidades del país con el objetivo de determinar su comportamiento en diferentes ambientes. El diseño utilizado fue bloques completos al azar con tres repeticiones, se sembraron parcelas de cuatro hileras de 6 m de longitud, espaciados a 0.75 m, la parcela útil fueron las 2 hileras centrales, siendo la densidad poblacional de 237,000 plantas/ha. Se fertilizó al momento de la siembra con la fórmula completa 12-30-10 (15 kg N/ha, 39 kg P₂O₅/ha y 13 kg K₂O/ha) mezclado con Terbuphos 10 G (13 kg•ha⁻¹), a los 30 días se aplicó urea 46 % (90 kg•ha⁻¹). El análisis combinado determinó efecto significativo para localidad, genotipo e interacción localidad x genotipo. Los resultados indican que MLT-NIC-119 (5,916 kg•ha⁻¹), AFRICANA (5,226 kg•ha⁻¹), ICSV LM 90520 (5,136 kg•ha⁻¹) e ICSV LM 89537 (5,052 kg•ha⁻¹) superaron en 22%, 8%, 6% y 4 % al testigo Pinolero-1 (4,855 kg•ha⁻¹). Los genotipos MLT-TEXAS-113 (4,906 kg•ha⁻¹) e ICSV LM89537 (5,052 kg•ha⁻¹) tuvieron una excelente estabilidad ambiental y teniendo rendimientos superiores a la media general (4,896 kg•ha⁻¹) con floración (60 y 62 días) y alturas de plantas (190 y 161 cm) encima de la media (160 cm). La línea MLT-NIC-119 (5,916 kg•ha⁻¹) interactúa con ambientes favorables a medida que los ambientes se tornan favorables, aumentando su rendimiento, altura de planta (150 cm) y floración (60 días). La floración varió entre 56 y 63 días. Las alturas de plantas fueron de 143 hasta 190 cm. La localidad CNIA resultó ser el ambiente donde los genotipos expresaron su mayor potencial de rendimiento mientras la localidad CEO resultó ser muy desfavorable.

¹ Investigador Asistente Sorgo. Dirección de Inv. & Des. INTA- Nicaragua. CNIA. Km 12 ½ carretera norte, 2 Km al sur. Managua. Tel: 2788339. Apdo 1247. mmsorgo@yahoo.es, mmorales@inta.gob.ni.

² Asistente Investigador CIAT-CIRAD Nicaragua. Colonial los Robles. Hotel Seminole 1 cuadra al sur. Managua. ciatarroz@cable.net.ni.

³ Investigador Nacional Sorgo. Dirección de Inv. & Des. INTA- Nicaragua. CNIA. Km 12 ½ carretera norte, 2 Km al sur. Managua. Tel: 2788339. Apdo 1247. raobando@4inta.gob.ni

⁴ Investigador CIAT-CIRAD. gtrouche@cgiar.org

DESARROLLO DE VARIEDADES E HÍBRIDOS DE SORGO (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) CON ALTA CALIDAD DE GRANO / FORRAGE ADAPTADAS A DIVERSOS AMBIENTES AGROCLIMÁTICOS Y SISTEMAS DE PRODUCCIÓN EN EL SALVADOR

Humberto Salvador Zeledón¹, Renè Clará Valencia², William Rooney³

La reducción del área agrícola sembrada con sorgo en El Salvador permite desarrollar investigaciones para generar variedades de sorgo fotosensitivas e insensitivas, así como sorgos híbridos para grano y forraje. La investigación se desarrolló en dos localidades: Estación experimental de San Andrés No. 1, a 460 msnm, precipitación promedio de 1,600 mm, temperatura promedio anual de 26.8° C, latitud 13° 48' 5" N y longitud 89° 24' y 4" O y en la estación experimental de Santa Cruz Porrillo, con latitud de 13° 24' y 4" N y longitud de 88° 41' 08" W, con elevación de 30 msnm. Se ejecutaron 7 actividades que comprenden evaluación de híbridos forrajeros, ensayos de producción de semilla híbrida utilizando líneas androesteriles, cruzamientos para la incorporación de genes bmr y taninos a variedades comerciales de sorgo y evaluación de generaciones F1, F2 provenientes del bloque de cruzamiento. En

producción de semilla híbrida, las hembras: ICSA39, ICSA42, ICSA5, AES-1, ICSA613 y AES-2 superaron al resto de tratamientos respecto a rendimiento. Se realizaron 255 cruces para incorporar genes BMR a las variedades de sorgo CENTA S-2, CENTA S-3 y CENTA RCV, entre otras, y 44 cruces para incorporar taninos al grano en las mismas variedades. Las evaluaciones en F1 permitieron identificar las plantas a evaluar en F2, tanto MBR como taninos, observando que las segregaciones de los genes mbr, en F2 presentaron en esta tendencia mendeliana ya que las frecuencias genotípicas están cercanas a la relación 3:1, escritas por Mendel para caracteres recesivos dominados por un par de genes.

¹Técnico Investigador de Sorgo, El Salvador C.A. zeledons@yahoo.es

²Coordinador Regional para C.A. por INTSORMIL

³Investigador de la Universidad de Texas A&M.

ENSAYO REGIONAL CON MATERIALES DE SORGOS FOTOSENSITIVOS EN MONOCULTIVO EN CUATRO LOCALIDADES DE EL SALVADOR, 2006

Máximo Antonio Hernández Valle¹

Para evaluar materiales fotosensitivos de sorgo que se adapten a diferentes condiciones edafoclimáticas de El Salvador se estableció el experimento en cuatro localidades: Zacatecoluca Departamento de La Paz, Moncagua, Departamento de San Miguel, Guaymango Departamento de Ahuachapán y Nueva Concepción, Departamento de Chalatenango. Evaluándose 15 materiales promisorios más un testigo (CENTA S-2), el diseño experimental utilizado fue: Bloques completos al azar con 16 tratamientos y tres repeticiones. Los resultados obtenidos fueron sometidos a análisis de varianza y separación de medias, mostrando el ANDEVA combinado alta significancia entre las localidades evaluadas, siendo Zacatecoluca la de mejor rendimiento de grano superando a las otras localidades y a la media general en 38% además mostró el mejor rendimiento de rastrojo (27710 kg/ha⁻¹); el análisis estadístico para los cultivos evaluados mostraron alta significancia para rendimiento de grano y donde el mejor material fue 99 ZAM-676-1, superando a la media general y al testigo comercial en 36 y 65 %, respectivamente; sin embargo estadísticamente los materiales seleccionados son iguales; el análisis estadístico para la variable rastrojo mostró alta significancia entre los tratamientos siendo el de mejor rendimiento 99ZAM-670-3 con 21350 kg/ha⁻¹). Concluyendo que de los materiales seleccionados 99ZAM-670-1 presentó el mejor rendimiento de grano. La localidad de Zacatecoluca fue donde los materiales presentaron los mejores rendimientos de grano y rastrojo. Con los materiales de sorgo fotosensitivos seleccionados se tienen alternativas para responder a las necesidades de los productores.

¹ Investigador de Granos Básicos, CENTA, EL SALVADOR C.A. APARTADO POSTAL 885. e-mail: maxhernandez@yahoo.com

ENSAYO REGIONAL CON MATERIALES DE SORGOS FOTOSENSITIVOS EN ASOCIO CON MAÍZ EN TRES LOCALIDADES DE EL SALVADOR, 2006. . (*Sorghum Bicolor* L Moench).

Máximo Antonio Hernández Valle¹

Durante el año 2006 se desarrolló la evaluación en asocio con maíz de siete materiales de sorgo fotosensitivos procedentes del ZAMORANO mas un testigo (85SCP-805), con el objetivo de evaluar los materiales en diferentes ambientes de El Salvador. El experimento fue evaluado en tres localidades: Villa Victoria, departamento de Cabañas, Guaymango, departamento de Ahuachapán y Nueva Concepción departamento de Chalatenango. El diseño experimental fue de bloques completos al azar con ocho tratamientos y tres repeticiones. Las variables evaluadas fueron color de planta, rendimiento de grano en kg/ha⁻¹, rendimiento de rastrojo kg/ha⁻¹, enfermedades y plagas en escala de 1 a 5. Dentro de los materiales evaluados fue 99 ZAM 686-2 el que superó en rendimiento de grano a la media general en 25% y al testigo local en 28%, mientras que 99-ZAM 911-3 quedó en segundo lugar, superando a la media general y al testigo local en 7% y 18% respectivamente; los materiales 99ZAM 1600-2-1 y 99LL 363-4-2 fueron superados por la media de rendimiento pero no por el testigo local. En cuanto al rastrojo, 99 ZAM 911-3, mostró el rendimiento más alto respecto a la media, con un incremento de 47% y sobre el testigo de 37%; el material 99ZAM 686-2 superó en rendimiento de rastrojo a la media general y al testigo local en 17%. Concluyendo que los materiales 99ZAM-686-2 y 99ZAM 911-3 obtuvieron los mejores rendimientos de grano y rastrojo, además presentaron las mejores características en cuanto a color de grano, color de planta y aspecto de planta. Ciudad Victoria fue la localidad donde los materiales presentaron los mejores rendimientos de grano.

¹ Investigador de Granos Básicos, CENTA-INTSORMIL, EL SALVADOR, C.A. APARTADO POSTAL 885.e-mail maxhernandez@yahoo.com

EVALUACION DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE TRES HIBRIDOS DE SORGO FORRAJERO, EN LA PRODUCCION DE MATERIA SECA.

Benigno Guerrero¹, Domiciano Herrera²

El estudio se realizó en la Estación Experimental El Ejido, (IDIAP), Panamá. Se evaluaron los híbridos de sorgo forrajero: Kow Kandy, Pampa verde y 853-F-Pioneer, con el objetivo de determinar rendimiento de biomasa y materia seca. El terreno preparado en forma convencional, la siembra se realizó a chorro continuo en el fondo del surco, se fertilizó a razón de 75, 150 y 40 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente a la siembra. Se utilizó 50 kg de N/ha fraccionado a 18 y 35 días después de la siembra y 50 kg de N/ha, después de cada corte. El diseño experimental Bloque Completos al Azar con tres tratamientos y tres repeticiones. El tamaño de las unidades experimentales 10.5 m² en surcos separados a 70 cm, entre sí. Las variables: altura de planta, número, ancho y largo de las hojas, rendimiento de biomasa, materia seca y población al momento del corte. Los cortes se realizaron cada 60 días. Se encontraron diferencias altamente significativas (P<0.01), en cuanto al número de plantas/ha/cultivar, registrando mayor población Kow Kandy 57.69 plantas/metro lineal; superó el número de plantas iniciales (45 plantas/m lineal) en el ahije o macollamiento, mientras en Pampa verde con población más baja (27.94 plantas/m lineal), inferior a la población inicial, probablemente por su baja capacidad de ahije y muerte de plantas post corte. Los rendimientos de materia seca de Kow Kandy y 853-F-Pioneer, mostraron valores muy similares 12.93 y 13.05 t/ha/corte, observándose diferencias significativas con relación a Pampa verde 9.44 t/ha/corte. El efecto de cortes sobre las variables altura de planta, rendimiento y población, mostró diferencias significativas (P<0.05), observándose mayor altura y rendimiento en el corte 2, mayor población se registró en el primer corte y no diferentes en cortes siguientes. Es posible esta diferencia en vigor de las plantas (segundo y tercer corte), a mayor desarrollo radicular del sorgo, con relación al primer corte. De cultivares evaluados Kow Kandy mostró mayor capacidad de persistencia, mayor número de rebrotes y ahije, Pampa verde, más baja capacidad de persistencia y los cultivares 853-F-Pioneer y Kow Kandy, presentaron los mayores rendimientos de materia seca. **Palabras Claves:** Cultivares, Sorgo forrajero, Cortes, Rendimiento, Materia Seca, Rebotes, Vigor, Desarrollo radicular, Persistencia, Alternativa, Alimentación Ganado Bovino, Época seca.

¹Lcdo. Admón.. Agropecuaria. MSc. Gestión Agro empresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. Estación Experimental El Ejido. IDIAP, Los Santos ²Ing. Agrónomo Zootecnista. MSc. Nutrición Animal. Investigador Pecuario Estación Experimental, El Ejido. IDIAP, Los Santos.

COMPORTAMIENTO DE LOS SORGOS HÍBRIDOS PARA GRANO DEL PCCMCA DURANTE EL 2006

René Clará Valencia¹ Coordinador, Orlando Téllez² ensayo CEO, Rafael Obando²-ensayo CNIA, Salvador Zeledón² ensayo Santa Cruz Porrillo², Rigoberto Nolasco², Norman Danilo Escoto Gudiel² ensayo Jamastrán, Juan José Catalán²-ensayo Las Vegas.

Los ensayos uniformes de sorgo del PCCMCA, son el medio regionalizado para evaluar y seleccionar los mejores sorgos híbridos comerciales y pre-comerciales de las empresas productoras de semillas y programas nacionales de la región. Esta información ha sido la base para que los agricultores reciban las mejores semillas que les aseguren buena rentabilidad del cultivo.

En el 2006 este ensayo fue conformado por un total de 17 híbridos, de los cuales el CBH-8997, CBH-8995, CBH-8034, CBH-8007 y CBH-8046-2, son de la empresa Cristiani Burkard; MS D422, MSD 421 y D-73 de la empresa Monsanto; ESHG-3 del CENTA; P-82G55, P-86P42, P-84G88 y P-85Y40 de Pioneer; INTA-1 e INTA-2 del INTA. El testigo común fue Ambar de Monsanto y el testigo local fué diferente en cada localidad. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con 4 repeticiones, la parcela experimental fue de 4 surcos de 5 m. de largo y 0.70 m. entre surco (14 m²); la parcela útil de 2 surcos de 4 m. de largo (5.6 m²). El ensayo fue sembrado en 7 localidades de Centroamérica y al momento de escriturar este informe solo se habían recibido datos de 5 localidades, con los cuales se realizó un análisis de varianza por localidad, un combinado para Nicaragua, un combinado de cinco localidades (Guatemala 1, Honduras 1, El Salvador 1 y Nicaragua 2). También se hizo un análisis químico para detectar el contenido de taninos del grano de cada híbrido.

El híbrido ESHG-3 (6.76 t ha⁻¹), fue superior (P≤0.05) estadísticamente en rendimiento de grano al resto de materiales, pero igual a los híbridos CBH 8997 (6.67 t ha⁻¹), CBH 8042-2 (6.61 t ha⁻¹) y MSD 421 (6.57 t ha⁻¹) en el análisis combinado. El grano del híbrido CBH 8046-2 marcó mayor nivel de taninos (1.42 mg/100mg Catequina equivalente); el resto de híbridos no presentaron niveles de taninos perceptibles.

¹Trabajo presentado en la LIII Reunión Anual del PCCMCA celebrada en Antigua, Guatemala, del 23 al 27 de Abril del 2007.

²Coordinador y responsables de la conducción de los ensayos.

EVALUACION AGRONOMICA Y CALIDAD ANALITICA DE DIEZ HIBRIDOS DE SORGOS FORRAJEROS DE LAS CASAS COMERCIALES EN TRES ZONAS AGROCLIMATICAS DE HONDURAS.

R. Nolasco¹, A. Mendoza², A. Moran³, D. Escoto⁴

En Honduras en los últimos años el alimento para uso animal han ido incrementando su costo de adquisición como ser el ejemplo del maíz, que este a la vez viene a competir con la dieta del hondureño, la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) en busca de nuevas alternativas de alimentación animal realizó un estudio cuyo objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico y calidad analítica de diez híbridos de sorgos forrajeros pertenecientes de las casas comerciales, en zonas de alto potencial ganadero de Honduras, en ciclo de postera 2006 (agosto a diciembre). El estudio se estableció en tres localidades de diferente agroclimatología: Trópico Subhúmedo, situado en la zona oriental y con 1162 mm precipitación anual; Trópico Seco Subhúmedo, situado en zona sur y con 714 mm; Trópico Seco, situado en la zona sur y con 1200 mm. Se utilizó un diseño factorial de bloques al azar 10 x 3 (híbridos x localidad) con evaluaciones al momento que el grano se encontraba en estado lechoso. Las variables controladas fueron de comportamiento agronómico (altura en (cm), rendimiento en materia seca (kg MS/ha)) y de calidad analítica (PB, FND, FAD, LAD, Cenizas, GB, DMS y ED). Los criterios para determinar el mejor híbrido por zona se basaron en la conjunción de rendimientos y de calidad. Los datos obtenidos muestran que existe una alta significación ($P < 0.01$) entre localidad, híbridos e interacción de ambos factores, sobresaliendo en las tres localidades el Sorgo Sureño y el ISCA-275 XTX-2784, con rendimiento promedios de 1,350 kg PB/ha y 24,600 Mcal/ha; 1300 kg PB/ha y 21,200 Mcal/ha, respectivamente, siendo la mejor localidad estadísticamente el Trópico Subhúmedo. En general para los híbridos ya mencionados la relación energía/proteína va alrededor de 20 Mcal/kg PB, lo que confirma el alto valor energético de estos materiales, considerándolos como una nueva alternativa para la alimentación bovina sin competencia en la dieta del hondureño.

¹Rigoberto Nolasco, Jefe Programa Generación de Tecnología, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. nolasco@saq.gob.hn ²Alejandro Mendoza, Investigador Pecuario, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. Alemez331@yahoo.es ³Alberto Moran, Investigador Estación Experimental, La Lujosa, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Choluteca, Honduras. chito_moran@yahoo.com

⁴Danilo Escoto, Investigador Estación Experimental Las Acacias, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras.

COMPORTAMIENTO DE SORGOS BLANCOS PARA CONSUMO HUMANO EN EL NORESTE DE MEXICO

Noé Montes García¹, Héctor Williams Alanis¹, Miguel Ángel García Gracia¹

El sorgo de grano blanco-cremoso se cultiva en países de África, Asia y Centro América, destinándose principalmente para consumo humano. Este tipo de sorgos además de adaptarse mejor que otros cultivos a las condiciones de sequía imperantes en esas áreas, presenta características nutricionales adicionales a las que presenta el grano rojo. En México, áreas sembradas con maíz bajo sequía presentan baja producción de grano. Si consideramos que el sorgo blanco además de mejor adaptación que el maíz, presenta mayor contenido de proteína que el grano de sorgo rojo, es posible entonces que sea una buena alternativa para incrementar la producción y su utilización en el consumo humano. Con el objetivo de evaluar el comportamiento y compararlo con el de sorgos de grano rojo, durante el 2006 se sembraron en parcelas de validación en franjas de híbridos de sorgo provenientes de compañías transnacionales en Río Bravo (40) y en Abasolo (26), Tamaulipas. En la localidad de Río Bravo, los híbridos de grano blanco mostraron un rendimiento de grano promedio de 4945 ton ha⁻¹ y los de grano rojo de 4.7 ton ha⁻¹, mientras que en la localidad de Abasolo fue de 4.45 ton ha⁻¹ y de 4.3 ton ha⁻¹, respectivamente. En la primera localidad, sobresalieron los híbridos blancos Goleen Acres M3838 con 5.42 ton ha⁻¹ y GARST 5631Y con 5.31 ton ha⁻¹. Por su parte en Abasolo sobresalieron los híbridos ANZU 4540 (5.32 ton ha⁻¹) y WM GS-3045 (4.91 ton ha⁻¹). Los sorgos blancos presentaron en promedio 12% de proteína, mientras que en los rojos fue de 8.3%. Se concluye que los sorgos de grano blanco pueden ser una opción para el productor por su buen rendimiento y calidad nutritiva del grano.

¹Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)- Campo Experimental Río Bravo. Carretera Matamoros-Reynosa km 61, Cd. Río Bravo, Tam, México, 88900. Correo autor principal: montes.noel@inifap.gob.mx

EVALUACION DE 13 LINEAS MEJORADAS DE SORGO TORTILLERO DE GRANO BLANCO

Guillermo Argüello Aguirre¹

El sorgo es uno de los cultivos de mayor importancia en Nicaragua, considerado un sustituto del maíz en la dieta diaria de las familias campesinas en zonas donde no cultivan este rubro, ya que se consume como grano de endosperma blanco. El Pacífico de Nicaragua es la zona que inciden con una mayor área de siembra, representando el 40% del área total, donde el 67% se establece utilizando híbridos y variedades mejoradas, que son de endosperma rojo y una mínima parte de endosperma blanco en la que destacan 'Pinolero' y 'Tortillero Precoz'. En la zona intermedia del Departamento de Rivas, se estableció en campo de agricultor un área de experimentación de 13 líneas de sorgo de endosperma blanco con características tortillero, con el objetivo de determinar el comportamiento agronómico y el rendimiento de grano de las líneas en estudio. A los datos obtenidos, se les realizó análisis de varianza y separación de medias con Duncan al 5%. Los resultados indican diferencias significativas en las variables, altura de planta, longitud de panoja, excreción de panoja y resistencia a enfermedades. Las variedades que florecieron más temprano fueron ICSV-LM-93077, ICSV-LM-89537, ICSV-LM-90520, ICSV-89513 y BF-94-6/46K-1K-1K-1F con floración a los 55 días. En el caso de ICSV-LM-93077 floreció a los 55 días, mientras que el testigo PINOLERO floreció a los 61 días. Las líneas que presentaron los mejores pesos de panoja fueron ICSV-LM-93063, ICSV-LM-89537, PINOLERO, AFRICANA y ICSV-LM-93077 con 7.27 kg·ha⁻¹, 6.97 kg·ha⁻¹, 6.82 kg·ha⁻¹, 6.37 kg·ha⁻¹ y 6.36 kg·ha⁻¹. Los tratamientos que presentaron mejores rendimiento de grano fueron ICSV-LM-93063, ICSV-LM-89537, INTA-CNIA, ICSV-LM-93077, CENTA SOBERANO, BF-94-6/46K-1K-1K1F, MLT-NIC-119y ICSV-LM-93079 con 6,552 kg·ha⁻¹, 6,397 kg·ha⁻¹, 6,176 kg·ha⁻¹, 5,818 kg·ha⁻¹, 5,471 kg·ha⁻¹, 5,348 kg·ha⁻¹, 5,326 kg·ha⁻¹ y 5,101 kg·ha⁻¹, respectivamente; mientras que los menores se presentaron en el testigo AFRICANA y MLT-TEXAS-113, con 4,400 kg·ha⁻¹ y 3,540 kg·ha⁻¹.

¹ Licenciado en Zootecnia y Especialista Regional en Producción de Animal (Pastos). Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA – NICARAGUA. Restaurante La Torre 1 ½ cuerdas al oeste. Masatepe, Masaya. Telefax: (505) 523-2577. gcastillo@turbonett.com.ni; kastillokaldera@yahoo.com

EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE SORGO [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] B y R EN NICARAGUA.

Rafael Obando¹, Gary Peterson², Bill Rooney³, René Clara⁴

En la localidad CNIA, en la época de postrera (Agosto – Diciembre) de 2002, 2003, y 2004 se introdujo procedente de la Universidad de Texas A & M viveros de líneas LNOB y BRON para evaluar rendimiento y adaptación a Nicaragua. Se sembraron en 1 surco de 5 m de longitud espaciados 0.75 m entre surco y dependiendo de la disponibilidad de semilla, se sembró una o dos repeticiones. Se fertilizó al momento de la siembra con 12-30-10 a razón de 130 kg·ha⁻¹ y con urea 46% N a razón de 194 kg·ha⁻¹ a los 35 días de siembra. El control de malezas se hizo a mano con azadón. Los datos tomados fueron rendimiento de grano, porcentaje de humedad, altura de planta, longitud y excreción de panoja, días a 50% de floración, reacción al ataque de enfermedades foliares y al acame. Los resultados indican que en el año 2002, las líneas 01LI9336, 01LI9332, 00LI1369 y 01LI9329, con rendimientos de grano de 5,194 kg·ha⁻¹, 4,901 kg·ha⁻¹, 4,675 kg·ha⁻¹, 4,530 kg·ha⁻¹, respectivamente. En el año 2003, las líneas 01LI9353, 01LI9333 y 01LI9339 con rendimientos de grano de 2,448 kg·ha⁻¹, 2,077 kg·ha⁻¹ y 2,000 kg·ha⁻¹, respectivamente. También las líneas del vivero LNOB, 01CS2960, 01CS3031 y 01CS3050 con rendimientos de grano de 3,852 kg·ha⁻¹, 3,358 kg·ha⁻¹ y 3,354 kg·ha⁻¹, respectivamente. En el vivero BRON, Entre las líneas B se destacan BTx-635, B9914, BTx-631, B01336 y B0009 con rendimientos de grano de 2,723 kg·ha⁻¹, 2,277 kg·ha⁻¹, 2,181 kg·ha⁻¹, 2,179 kg·ha⁻¹ y 2,006 kg·ha⁻¹, respectivamente y entre R se destacan R01188, R01197 y R9937 con rendimientos de grano de 2,603 kg·ha⁻¹, 2,204 kg·ha⁻¹, y 2,084 kg·ha⁻¹, respectivamente. En 2004, las líneas "B" de mejor adaptación fueron BTx-642, BTx-635, B9833, B0009, B9805Y, B01004, B01034, B01067, B01070, B01081, B9809, B9850 y B01113. Las líneas "R" de mayor adaptación fueron RTx-2783, R02100, R02107, R01163, R0273, R01196, R01202, R02146, R02175 y R0063.

¹ Investigador Nacional sorgo. Dirección Inv & Des. INTA, Nicaragua. INTA-CNIA. Km. 14 ½ carretera norte. Managua, Nicaragua. Telefax: (505) 278-8339. raobando@inta.gob.ni ² Profesor Investigador - Experto en Mejoramiento Genético. Universidad de Texas A & M. E-mail: g-peterson1@tamu.edu ³ Profesor Investigador - Experto en Mejoramiento Genético de Sorgo. Universidad de Texas A & M. E-mail: wlr@tamu.edu ⁴ Investigador y Coordinador INTSORMIL. Experto en Mejoramiento Genético del Sorgo. CENTA, El Salvador. E-mail: rededclara@yahoo.com

EL PROGRAMA LIBRA POR LIBRA DESDE LA PERSPECTIVA DE GÉNERO Y SUS EFECTOS TÉCNICO Y SOCIO ECONÓMICO EN EL DEPARTAMENTO DE LEÓN, NICARAGUA¹

Ángel Navarrete Blanco¹, Anabell García Sequeira²

Un estudio sobre la ejecución del Programa Libra x Libra en León, Nicaragua, tomando en consideración que el mismo, no contiene una política de equidad de género que indique a las unidades ejecutoras su aplicación en el momento de la selección de los beneficiarios, fue realizado para determinar cuáles han sido los efectos del programa y los factores limitantes que han incidido en el uso de semilla mejorada por los beneficiados del programa. Se realizaron 477 encuestas a beneficiarios de 24 unidades ejecutoras en 79 comarcas en los 10 municipios del departamento de León, lo cual corresponde al 10% de la población atendida según registros del MAGFOR-León, en la época de postrera del Ciclo Agrícola 2005-2006; de una población atendida de 4,800 productores (31% Mujeres y 69 % Hombres) en los rubros de maíz, frijol, sorgo y ajonjolí. La problemática encontrada es falta de financiamiento, altos costos de insumos; afectación de plagas y enfermedades, especialmente a los productores de frijol y ajonjolí. Un 85% de los encuestados no recibieron financiamiento, 12.2% lo recibieron de parte de alguna ONG y 2.8% de parte del Estado. No existió entre estos indicadores diferencias significativas entre hombres y mujeres. Un 70% no recibió asistencia técnica, 56% no recibió capacitación, y solo el 30% recibió asistencia técnica de parte del INTA u ONG. En maíz, el rendimiento promedio obtenido fue de 1,718 kg•ha⁻¹, con un incremento de rendimiento de 46.62% (542.70 kg•ha⁻¹) y 44.28% (619.50 kg•ha⁻¹), cuando fue cultivado por mujeres y hombres, respectivamente; en sorgo, el rendimiento fue de 1,840 kg•ha⁻¹, obteniéndose un incremento de 34.99% (484 kg•ha⁻¹) y 34.21% (451.30 kg•ha⁻¹) cuando fue cultivado por mujeres y hombres, respectivamente; en frijol, el rendimiento fue de 760.40 kg•ha⁻¹, con un incremento de 10.7% (68.60 kg•ha⁻¹) y de 29.9% (153.20 kg•ha⁻¹); y en ajonjolí, el rendimiento fue de 578.12 kg•ha⁻¹, obteniendo un incremento de 31.26% (3.37 kg•ha⁻¹) al ser cultivado por mujeres, y poco significativo para hombre, debido a que tenían un mayor rendimiento histórico (-10.90 kg•ha⁻¹). El 75% de los productores valoraron el programa como positivo, sin embargo, el 25% manifiestan no tener ningún beneficio adicional y se concluye que utilizando semilla mejorada se incrementaron los rendimientos en 30% (310.40 kg•ha⁻¹).

¹ Especialista zonal en Agroeconomía, INTA Pacífico Norte. Posoltega, Chinandega, Nicaragua. Tel.: (505) 311-5446. E-mail: dtg_461@hotmail.com ² Especialista postcosecha y mercados. INTA Pacífico Norte. Posoltega, Chinandega, Nicaragua. Tel.: (505) 311-5446. E-mail: dtg_461@hotmail.com

VALIDACIÓN DE SORGO ESCOBERO [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.], LINEA L-418 EN DIFERENTES AMBIENTES DE LA REGION CENTRO NORTE, NICARAGUA

Sergio Cuadra¹, Rafael Obando²

El sorgo escobero [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.], es una alternativa para las familias rurales productoras de sorgo no solo por su adaptabilidad a zonas con precipitaciones escasas y erráticas, sino la producción de materia prima para la elaboración de escobas como parte del desarrollo agroindustrial del sector sorguero, generando así, mayores ingresos económicos a las economías de las familias rurales. El INTA ha validado, durante las épocas de postrera del período 2004-2006, la línea de sorgo escobero L-418, para determinar la adaptabilidad y rendimientos de fibra para fines agroindustriales. El diseño utilizado fue el de BCA y los análisis de Adaptabilidad (Hildebrand & Russell, 1996) y de Presupuesto Parcial propuesto por CIMMYT (1988), determinaron diferencias significativas tanto en el rendimiento de espiga como en el de fibra y calidad de las mismas, siendo la línea L-418 superior a la variedad criolla (testigo). El rendimiento medio de fibra total de la línea L-418 fue de 699 kg•ha⁻¹ y el del testigo fue de 400 kg•ha⁻¹, determinándose un incremento del 75% del L-418 por sobre el rendimiento del testigo. El resultado del análisis de adaptabilidad para la variable rendimiento de fibra (kg•ha⁻¹), sugiere un solo dominio de recomendación, ya que asumiendo un riesgo del 10%, con la línea L-418 se alcanzaría rendimientos de fibra total de 797 kg•ha⁻¹, en cambio con el Testigo se obtendrían 485 kg•ha⁻¹, lo cual quedó confirmado al determinar una Tasa Marginal de Retorno (TRM) de 202.15% para la línea L-418.

¹ Investigador regional Granos Básicos. INTA-Centro Norte. Centro Experimental del Valle de Sébaco, San Isidro, Matagalpa. Nicaragua. Tel: (505) 627-2347; Telefax: (505) 772-6575. E-mail: intaceva@ibw.com.com.ni; saccachureco@hotmail.com

² Investigador Nacional Sorgo, Granos Básicos. INTA-CNIA. Km. 14½ carretera norte, 2 Km. al Sur. Managua, Nicaragua. Tel: (505) 278-0471; Telefax. (505) 278-8339. E-mail: dirinvestigacion@yahoo.es; omenocal@inta.qob.ni; raobando@inta.qob.ni

**MESA
HORTALIZAS Y
FRUTALES**

CARACTERIZACIÓN MOLECULAR Y BIOLÓGICA DE AISLADOS DEL GRANULOVIRUS DE *Phthorimaea operculella* y *Tecia solanivora*

Yanery Gómez Bonilla¹, Xavier Lery², Delia Muñoz³

Una de las mas importantes plagas que tiene el cultivo de papa (*Solanum tuberosum*) son *Phthorimaea operculella* (Zeller) (PTM) y *Tecia solanivora* (Povolny), (TS). El control de estas especies con insecticidas químicos ha ocasionado el desarrollo de resistencias. La falta de eficacia de estos productos ha incentivado el desarrollo de métodos alternativos que además sean respetuosos con la fauna natural y el medio ambiente en general. Entre estos se encuentran los baculovirus del género granulovirus. La efectividad de los aislados de PoGV, adaptadas a los biotipos de *P. operculella* y *T. solanivora* de cada región, asó como el diseño de herramientas que permitan diagnosticar distintas cepas de PoGV, constituyen objetivos primordiales para su uso a gran escala. Este trabajo consistió en caracterizar molecular y biológicamente un aislado de granulovirus encontrado en Costa Rica y compararlo con otros granulovirus y en determinar un método de diagnóstico que permitiera distinguirlo inequívocamente. Para la caracterización molecular se realizaron los perfiles de restricción del ADN genómico de los diferentes aislados con las endonucleasas SmaI, BamHI, HindIII, NruI, MluI, HpaI, NsiI, BstEII Dra III, NdeI y BstApI, así como amplificaciones por PCR de las ORFs de PoGV 109, 87, 129, 83, 84 y 1. Los perfiles de restricción obtenidos permitieron diferenciar la cepa de los aislamientos estudiados, observándose que las dos endonucleasas (HpaI y BstEII), son las que tienen mayor cantidad de bandas diferentes. Las amplificaciones por PCR no resultaron tener tanto poder de diagnóstico pues únicamente la amplificación de ORF129 permitió distinguir varios perfiles.

¹Investigadora, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria INTA Costa Rica

²Investigador, IRS, Francia

³Profesora Universidad Pública de Navarra, España

MICROTUBERIZACION IN VITRO DE PAPA, COMO UNA ALTERNATIVA EN EL PROCESO DE PRODUCCION DE SEMILLA PREBASICA.

Jeannette Avilés Chaves¹, Guillermo Soro Bonilla²

La microtuberización in vitro de papa es una técnica ampliamente utilizada por el Centro Internacional de la Papa para la distribución de germoplasma debido a las ventajas que ofrece (pequeños, asépticos y de sanidad comprobada) y la facilidad de transporte. En el programa de papa del INTA, las técnicas de reproducción in Vitro de papa se utilizan desde el año 1990 para la producción de semilla prebásica de papa, entre las técnicas más empleadas se encuentran la reproducción in Vitro por medio de nudos en medio líquido y sólido. Dentro del Laboratorio de Tejidos se produce el material vegetativo para la producción de semilla y para lo que es investigación en el campo del mejoramiento genético, por lo que se trabaja con más de cien introducciones, en la mayoría de los casos se utiliza el medio de cultivo que son las sales de MS+Vitaminas+Hormonas con un pH de 5,7, aproximadamente al mes de estar en el cuarto de crecimiento son transplantadas a los invernaderos para la producción de semilla; sin embargo hay algunas variedades que no crecen normalmente en el medio de cultivo por lo que hay que hacer ajustes para obtener plántulas óptimas. En el caso de la variedad Granola luego de que las plantas son transplantadas al invernadero no desarrollan bien y forman tubérculos. El objetivo de este trabajo fue el de utilizar la técnica de microtuberización in Vitro en la variedad Granola para aumentar el tamaño de los tubérculos producidos en el invernadero. Se utilizó la técnica recomendada por el INIFAP en México, se preparó el medio de cultivo MS + Vitaminas + Hormonas, se utilizaron frascos enlenmeyer de 500 cc, se colocó 30 cc de medio de cultivo, se cortaron las plantitas, dejando tallos con tres a cuatro nudos, se colocaron cuatro tallos por frasco. Los frascos se colocaron en el cuarto de crecimiento, al mes se les cambió el medio, sustituyendo por el medio de tuberización que consistió en el MS+ Vitaminas+ Hormonas + CCC. Los frascos se colocaron en una estufa hermética de tal forma que estuvieron en oscuridad total, al cabo de ocho semanas se cosecharon los tubérculos. Se obtuvo una producción promedio por frasco de 25 tubérculos de tamaño ≥ 5 mm. Los microtubérculos se pusieron a brotar y luego se sembraron en macetas en el invernadero donde se comportaron como plantas normales de papa con un buen desarrollo de follaje y cosecharon tubérculos ≥ 15 mm. De acuerdo a los resultados obtenidos se puede recomendar la técnica de microtuberización para variedades que sean precoces o que por medio de las otras técnicas de reproducción in Vitro produzcan plantas difíciles de reproducir.

¹Ing. Jeannette Avilés Chaves. Investigadora del Programa de Papa del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria INTA. Estación Experimental Carlos Durán.

²Guillermo Soro Bonilla. Técnico del Programa de Papa del Insitituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria INTA. Estación Experimental Carlos Durán.

COLECCIÓN, IDENTIFICACIÓN Y REGENERACIÓN DE GERMOPLASMA DE ACCESIONES DE *Solanum* Sección *Petota* Dumort NATIVAS DE GUATEMALA.*

Fredy Rosales Longo¹ Glenda Pérez García² Eduardo Fuentes Navarro³ Dafne C. López Osorio⁴

Se presentan los resultados de un proceso de colección en campo, regeneración, conservación y micropropagación de especies silvestres de papa. Los objetivos de este trabajo fueron Regenerar para su conservación accesiones de las especies *Solanum agrimonifolium*, *Solanum bulbocastanum*, *Solanum clarum*, *Solanum demissum*, *Solanum bulbocastanum* ssp. *Partitum* así como, Disponer de material vegetal de *Solanum*, L. Sección *Petota* Dumort., en suficiente cantidad de accesiones, tales que, permitan el desarrollo de experimentos conducentes al conocimiento del recurso genético. Se realizaron dos expediciones de colecta a Huehuetenango, Guatemala, para obtener material local. Se desarrollaron procedimientos de regeneración de tubérculos de las especies en cuestión, producidos de una regeneración previa por semilla verdadera. Así mismo, se realizaron procedimientos de termoterapia, cultivo de meristemos y propagación. La escasa presencia de material vegetal en condiciones silvestres, puede estar relacionado con la degradación de los entornos ecológicos para cada una de las especies. Se ha presentado diferencias importantes entre la respuesta al cultivo *in vitro* de las especies silvestres de papa (Diploide) y lo que normalmente se realiza con papa cultivada (Autotetraploide).

**Actividad del proyecto: Relación genética de cinco especies guatemaltecas de Solanum L. Sección Petota y su correspondencia con el potencial de resistencia a los virus de la papa PVX, PVY y PLRV. AGROCYT 062-2004*

¹ Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL. Labor Ovalle, Quetzaltenango. Investigador Principal, AGROCYT 062-2004. flongo@catie.ac.cr

² Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL. Labor Ovalle, Quetzaltenango. Investigadora Asociada, AGROCYT 062-2004.

³ Estudiante Tesista, Centro Universitario de San Marcos, USAC.

⁴ Asistente de Investigación.

RELACIÓN GENÉTICA ENTRE ACCESIONES DE CINCO ESPECIES DE *Solanum*. L. Sección *Petota* Dumort NATIVAS DE GUATEMALA*

Fredy Rosales Longo¹ Eduardo R. Fuentes Navarro² Dafne C. López Osorio³

Se presentan y discuten los resultados de un estudio de diferenciación fenotípica en 17 accesiones de seis especies de *Solanum* Sección *Petota* Dumort. La variabilidad exhibida por las especies silvestres relacionadas con especies cultivadas es de alta importancia puesto que esta se explota para usarla en los procedimientos de mejora de la especie cultivada. Se plantea resolver el problema del no uso de las especies nativas en el campo del mejoramiento genético de la papa, particularmente en el campo del mejoramiento para la resistencia a virosis. El objetivo de este estudio fue conocer la diversidad genética fenotípica de especies silvestres de papa para su clasificación, agrupamiento y uso en el mejoramiento genético. Se realizó un ensayo de caracterización mediante el uso de 17 variables de orden categórico y 25 variables cuantitativas. Se realizaron Análisis de Componentes y Coordenadas Principales, y de conglomerados. Se estableció que la diversidad genética es más una función de las variables cualitativas que de las variables cuantitativas, donde la desviación estándar global es relativamente baja (4.69).

** Actividad del proyecto: Relación genética de cinco especies guatemaltecas de Solanum L. Sección Petota y su correspondencia con el potencial de resistencia a los virus de la papa PVX, PVY y PLRV. AGROCYT 062-2004*

¹ Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL. Labor Ovalle, Quetzaltenango. Investigador Principal, AGROCYT 062-2004. flongo@catie.ac.cr

² Estudiante Tesista, Centro Universitario de San Marcos, USAC.

³ Asistente de Investigación.

ANÁLISIS DE SECUENCIAS POLIMORFICAS DEL NÚCLEO Y CLOROPLASTO POR CONFORMACIÓN DE ADN SIMPLE BANDA EN INTRODUCCIONES DE *Cucurbita moschata* Duchesne PROCEDENTES DE MESOAMERICA

Natalia M. Barboza Vargas¹, Federico J. Albertazzi Castro², Floribeth Mora Umaña³,
Carlos Astorga Domian⁴, Pilar Ramírez Fonseca⁵

El objetivo de esta investigación fue determinar la variabilidad genética de 218 introducciones de *Cucurbita moschata*, por marcadores moleculares (PCR-SSCP) y características morfológicas de interés agronómico, provenientes de México y Centroamérica, además de una muestra de Curaçao, Colombia, Perú y la Federación Rusa. El material de estudio fue suministrado por el banco de germoplasma del Centro Agronómico Tropical de

Investigación y Enseñanza (CATIE). Se utilizó la tecnología de la reacción en cadena de la polimerasa y la visualización de variantes conformacionales de secuencias de ADN en geles de poliacrilamida (PCR-SSCP) para analizar las regiones amplificadas por el marcador nuclear ITS1 e ITS2 y el marcador de la región intergénica de ADN de cloroplastos trnL- trnF. A partir del SSCP se seleccionaron dos individuos de cada haplotipo para obtener las secuencias de ADN. Los haplotipos se construyeron a partir del patrón de bandas observado en los geles de PCR-SSCP. Al utilizar el marcador intergénico ITS en combinación con la técnica PCR-SSCP, se encontraron 25 haplotipos distribuidos en patrones de 1 a 17 bandas. Se encontró un 12% de variación entre el origen de las introducciones y un 88% de variabilidad dentro de estas. Las muestras provenientes de México y Honduras fueron las que presentaron la mayor cantidad de haplotipos diferentes para este marcador. Al utilizar el marcador trnL-trnF y la técnica del PCR-SSCP se obtuvieron 24 haplotipos para ADN de cloroplastos. México presentó el mayor número de haplotipos para este marcador, con un total de 12. En la prueba de Mantel, se demuestra para ambos marcadores que no existe aislamiento genético debido a la distancia geográfica, lo anterior corrobora los resultados obtenidos por Ferriol y colaboradores (2004) en introducciones de ayote de España. No se encontró un patrón de distribución homogéneo entre haplotipos que este directamente relacionado con la distribución geográfica de las introducciones. Los resultados obtenidos coinciden para ambos marcadores, pues se evidenció una alta variabilidad en los haplotipos de los materiales analizados, así como en la distribución geográfica de éstos.

¹ Investigador, Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular CIBCM, Universidad de Costa Rica UCR, San José 2060. Tel: (506) 2073196. E-mail nabargas@hotmail.com

² Investigador, CIBCM, Escuela de Biología, UCR, San José 2060. Tel: (506) 2073192. E-mail fabertazzi@yahoo.com

³ Investigador, Convenio Universidad de Costa Rica-Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). San José 2060. Tel: (506) 2073193. E-mail fmora@proteconet.go.cr

⁴ Investigador, Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza. E-mail castorga@catie.ac.cr.

⁵ Investigador, Coordinadora del Laboratorio de Caracterización Molecular de Plantas y Virus, CIBCM, UCR, San José 2060. Tel: (506) 2073193. E-mail pramirez@biologia.ucr.ac.cr

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE 2 VARIEDADES DE YUCA PARA CONSUMO FRESCO, EN COMPARACIÓN CON VALENCIA CRIOLLA, EN INTERACCIÓN CON TRES DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA, EN LA REGIÓN SUR DE HONDURAS

N. Meza¹, D. Galeas², A. Mendoza³

Con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades de yuca (Valencia, CM 7951-50 y CM 7514-8) se estableció en la zona sur de Honduras bajo diferentes densidades de siembra (20,000; 15,556 y 12,000 plantas por ha) sin que afecte la calidad del producto para exportación. El estudio fue llevado a cabo en la estación experimental La Lujosa, ubicada en la aldea Lajero Blanco, del municipio de Marcovia, departamento de Choluteca, a una latitud norte de 13°19' y una latitud oeste de 87°19', a una altitud de 45 msnm, con una precipitación promedio anual 1,200 mm, temperatura promedio anual de 29°C y una humedad relativa del 60%. El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar con un arreglo factorial tres por tres (variedad x densidad) en parcelas divididas, el testigo fue la variedad valencia (criolla), establecido de mayo 2006 a febrero 2007, teniendo como variables respuestas a los tratamientos planteados el rendimiento de yuca exportable y no exportable (kg/ha), número de pantas que forman y no forman rizomas, diámetro (cm) y largo (cm) altura de planta (cm). Los datos obtenidos fueron analizados con el paquete estadístico MINITAB 13.0, el cual determinó diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) entre variedad y significativa ($P < 0.05$) por efecto de la densidad, y no por la interacción entre factores, la yuca CM 7951-50 fue superior con un rendimiento exportable promedio de 17,205 kg/ha y de 14,675 kg/ha de yuca no exportable, los cultivares de yuca CM-7514-8 y valencia criolla (testigo) con rendimientos de calidad de exportación de 8,771 kg/ha y 5,345 kg/ha; y de yuca no exportable 15,317 kg/ha y 14,680 kg/ha respectivamente. La densidad de siembra de 12,000 plantas dio mejor respuesta en las variedades CM 7951-50 y CM 7514-8 y no en el testigo. Concluyendo que la mejor variedad de yuca para consumo fresco en rendimiento en la zona sur es la CM 7951-50 y la densidad de siembra de 12,000 plantas/ha.

¹ Narcizo Meza, Investigador Zona Central, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras.

nmeza@sag.gob.hn

² Daniel Galeas, Coordinador Estación Experimental La Lujosa, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Choluteca, Honduras. dgaleas@sag.gob.hn

³ Alejandro Mendoza, Investigador Zona Central, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. alemez331@yahoo.es

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE 2 VARIEDADES DE YUCA PARA PROCESO, EN COMPARACIÓN CON VALENCIA CRIOLLA, EN INTERACCIÓN CON TRES DIFERENTES DENSIDADES DE SIEMBRA, EN LA REGIÓN SUR DE HONDURAS.

N. Meza¹, D. Galeas², A. Mendoza³

Con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de tres variedades de yuca (Valencia, CM 6704-7 y CM 3306-4) se estableció en la zona sur de Honduras bajo diferentes densidades de siembra (20,000; 15,556 y 12,000 plantas por ha) sin que afecte la calidad del producto para exportación. El estudio fue llevado a cabo en la estación experimental La Lujosa, ubicada en la aldea Lajero Blanco, del municipio de Marcovia, departamento de Choluteca, a una latitud norte de 13°19' y una latitud oeste de 87°19', a una altitud de 45 msnm, con una precipitación promedio anual 1,200 mm, temperatura promedio anual de 29°C y una humedad relativa del 60%. El diseño utilizado fue el de bloques completos al azar con un arreglo factorial tres por tres (variedad x densidad) en parcelas divididas, el testigo fue la variedad valencia (criolla), establecido de mayo 2006 a febrero 2007, teniendo como variables respuestas a los tratamientos plantados el rendimiento de yuca exportable y no exportable (kg/ha), número de plantas que forman y no forman rizomas, diámetro (cm) y largo (cm) altura de planta (cm). Los datos obtenidos fueron analizados con el paquete estadístico MINITAB 13.0, el cual brindó los siguientes resultados; existe una diferencia altamente significativa ($P < 0.01$) entre variedades y no así de la misma forma con el factor densidad y la interacción entre factores (variedad x densidad). La CM 6740-7 fue superior con un rendimiento exportable promedio de 23,423 kg/ha y de 20,421 kg/ha de yuca no exportable y las variedades de yuca CM 3306-4 y valencia (testigo) fueron inferiores a la anterior con rendimientos de calidad exportación de 7,626 kg/ha y 6,681 kg/ha; y de yuca no exportable 8,855 kg/ha y 4,557 kg/ha respectivamente. Concluyendo que la mejor variedad de yuca para proceso en rendimiento en la zona sur es CM 6740-7, recomendando la siembra a una densidad poblacional de 12,000 plantas/ha ya que un número mayor no afecta estadísticamente los rendimientos de producción, siendo esta la más económica.

¹ Narcizo Meza, Investigador Zona Central, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. nmeza@saq.gob.hn

² Daniel Galeas, Coordinador Estación Experimental La Lujosa, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Choluteca, Honduras. dgaleas@saq.gob.hn

³ Alejandro Mendoza, Investigador Zona Central, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. alemez331@yahoo.es

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO 17 CLONES DE CAMOTE (*Ipomoea batata* L.), EN EL VALLE DE SÉBACO, NICARAGUA.

Pedro Pineda Fuentes¹, Rodolfo Valdivia², José de la Cruz Cueva³, Fátima Rodríguez⁴

El camote (*Ipomoea batata* L.) se reconoce por su adaptación a las condiciones tropicales de Centroamérica y el Caribe, representando una fuente alimenticia rica en carbohidratos y vitamina A, es por ello que diecisiete (17) clones de camote fueron evaluados bajo condiciones de riego en el CEVAS del INTA región Centro norte, para determinar los genotipos con mayor potencial de rendimiento, mayor contenido de β -caroteno y características agromorfológicas deseables. Se utilizó un diseño experimental de BCA con tres repeticiones, teniendo una parcela experimental de 4 surcos de 4.0 m. x 0.80 m. y el manejo agronómico estuvo conforme a carta tecnológica INTA usando como testigos los cultivares comerciales Maria Angola, Jonathan y Tanzania. El diseño fue de BCA y los datos fueron analizados a través del modelo SAS (SAS Institute, Cary, NC), y separación de medias de Tukey. Los resultados indican que los mayores rendimientos de raíces-tuberosas se obtuvieron con los clones Blesbok (43.8 ton $\cdot$ ha⁻¹), INIA-100 (39.3 ton $\cdot$ ha⁻¹) y Yanshu 1 (29.0 ton $\cdot$ ha⁻¹) superando al testigo de mayor rendimiento - Maria Angola (15 ton $\cdot$ ha⁻¹), en un 192%, 162% y 93%, respectivamente. El color de pulpa se consideró de un fuerte color anaranjado lo que hace inferir que estos clones contienen mayores contenidos de β -caroteno, sin embargo, los contenidos de materia seca de los genotipos Blesbok (23.5%), INIA-100 (22.0%) y Yanshu 1 (24.5%), fueron menores en sus raíces-tuberosas, ya que los mayores contenidos de materia seca de raíces tuberosas se obtuvieron con los genotipos Wagabolige (33.0%), Huambachero (32.5%) y el testigo Tanzania (30.0%).

¹ Investigador Zonal en Cultivos Diversos. INTA-Las Segovias. Km. 151½ carretera norte, Estelí. Telefax. (505) 713-6002. E-mail: intasegovia@turbonett.com.ni

² Investigador Zonal en Granos Básicos. INTA-Las Segovias. Km. 151½ carretera norte, Estelí. Telefax. (505) 713-6002. E-mail: intasegovia@turbonett.com.ni

³ Responsable de Producción del Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS). INTA-Centro-Norte. Empalme de San Isidro, 2 Km. al oeste. E-mail: intaceva@ibw.com.ni

⁴ Responsable de laboratorio de Cultivo de tejidos. INTA-Las Segovias. Km. 151½ carretera norte, Estelí. Telefax 713-6002. E-mail: intasegovia@turbonett.com.ni

**EVALUACION Y SELECCION DE GERMOPLASMA DE TOMATE
(*Lycopersicon esculentum* Mill) TOLERANTE A GEMINIVIRUS EN EL VALLE DE SÉBACO,
MATAGALPA - NICARAGUA.**

Tomas Javier Laguna G¹, José Luis Ruiz Laguna²

El tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) es una de las hortalizas mas importantes en Nicaragua, su producción es limitada debido a la incidencia de geminivirus transmitidos por Mosca blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius). Con el propósito de evaluar y determinar cultivares de tomate tolerantes a geminivirus con potencial de rendimiento superior a las variedades comerciales existentes en el país, se realizó un estudio en el Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS), Matagalpa, Nicaragua, de Junio a Noviembre, 2006. Se evaluaron ocho cultivares: "CLN2756", "CLN2762", "CLN2679", "CLN2768", "CLN2777-168", "CLN2777-186", procedentes del Centro Mundial de las Hortalizas (AVRDC) de Taiwán, "Polina 3057" de la compañía de semillas HAZERA, Israel y "MTT 13" como testigo susceptible. El diseño experimental utilizado fue un Bloque Completo al Azar con ocho repeticiones. Las principales variables evaluadas fueron: rendimiento comercial, índice de severidad de virosis en escala de 1 a 4 (Scoot y Schuster, 1991), peso promedio de frutos y porcentaje de grados Brix. Producto de éste trabajo se logró determinar la línea CLN2762, que presentó un índice de severidad de virosis de 1.70; tuvo el mayor peso de frutos comerciales con 2.70 kg por planta y mayor porcentaje de frutos sanos con 86.61%, y con frutos rojos con peso promedio de 134 g. y con porcentaje de grados Brix de 4.28.

¹ Gerente de Investigación, Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS)/INTA Centro Norte, Matagalpa, Nicaragua. Tel: (505) 772-6575 TeleFax: (505) 772-2255. E-mail: intab5@ibw.com.ni; tjlaguna63@yahoo.com.mx

² Investigador en hortalizas, Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS)/INTA Centro Norte, Matagalpa, Nicaragua. Tel: (505) 772-6575 TeleFax: (505) 772-2255. E-mail: intab5@ibw.com.ni

**EVALUACIÓN Y SELECCIÓN DE GERMOPLASMA DE TOMATE (*Lycopersicon esculentum* Mill) TOLERANTE A TIZÓN TARDÍO [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary],
EN LA ZONA ALTA DE JINOTEGA, NICARAGUA.**

Ing. MSc. Tomas Laguna González¹, Ing. José Luis Ruiz Laguna²

El presente estudio, se realizó en la época de postrera (Agosto-Noviembre, 2006), en la comunidad San José de las Latas – Jinotega, Nicaragua, con el propósito de evaluar y seleccionar germoplasma de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill) tolerantes a tizón tardío [*Phytophthora infestans* (Mont.) de Bary], bajo infección natural de la enfermedad. Se evaluaron en total cinco cultivares de tomate, de los cuales cuatro proceden del Centro Mundial de las Hortalizas (AVRDC) de Taiwán: CLN2264F, CLN2264G, CLN2264H, CLN2264J, y la variedad MTT- 13 como testigo susceptible a la enfermedad. El diseño utilizado fue un Bloque Completo al azar (BCA) con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron: número y peso de frutos comerciales por planta, índice de severidad de tizón tardío en escala de 0 a 11, peso, largo y ancho promedio de frutos y porcentaje de grados Brix. Como resultado del trabajo realizado se logró la identificación y selección de las líneas CLN2264F y CLN2264G, que mostraron ser tolerantes a tizón tardío, al obtener los índices de severidad más bajos con 0.00 y 0.05, respectivamente y, obtener los mayores rendimientos en producción comercial de frutos con 0.99 kg y 0.84 kg por planta, respectivamente. El peso promedio de fruto de estas líneas fue de 116.61 g. para CLN2264F y 123 g. para CLN2264G, habiendo obtenido esta última, el mayor porcentaje en grados Brix con 4.52.

¹ Gerente de Investigación, Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS)/INTA Centro Norte, Matagalpa, Nicaragua. Tel: (505) 772-6575 TeleFax: (505) 772-2255. E-mail: intab5@ibw.com.ni; tjlaguna63@yahoo.com.mx

² Investigador en hortalizas, Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS)/INTA Centro Norte, Matagalpa, Nicaragua. Tel: (505) 772-6575 TeleFax: (505) 772-2255. E-mail: intab5@ibw.com.ni

DETERMINACIÓN DE LA RESPUESTA GENÉTICA DE 24 CULTIVARES DE CEBOLLA SOBRE LA CALIDAD Y VIDA DE ANAQUEL DE LOS BULBOS DURANTE SU ALMACENAMIENTO.

Omán Estuardo Cifuentes Soto¹

La cebolla es una de las hortalizas cuya producción es de vital importancia para el sector hortícola nacional, debido a los altos volúmenes de producción y a las exportaciones e importaciones de la misma a nivel regional. Sin embargo, se considera que la principal limitante para el mantenimiento y desarrollo de este cultivo en Guatemala, es la confluencia de las épocas de producción y cosecha, ya que durante los meses de Abril, Mayo y Junio se aglomera la mayor oferta de producción del año en todo el país. Quedando el mercado desabastecido por producción nacional durante los meses de Agosto a Enero. De tal manera, que el efecto de la sobre oferta del producto en un momento estático del mercado provoca una disminución significativa del precio, y a la vez un aumento del precio de cebolla en el resto del año. Por lo que se considera que una de las principales opciones para solventar las limitaciones al desarrollo de la producción de cebolla de bulbo seco a nivel nacional es el almacenamiento prolongado de los bulbos secos. Por lo que a través de este proyecto se pretende generar información que dote de una tecnología de manejo postcosecha de la cebolla de bulbo seco, para que esta puede estar disponible en mercado, por lo menos 6 meses después de su cosecha, y que aún presente características de alta calidad de bulbo. Durante esta actividad se determinó bajo las condiciones normales de almacenamiento el efecto genético a la conservación de los cultivares de cebolla comercializados en el país. Encontrando que seis cultivares tienen el potencial de poderse almacenar por cinco meses, con pérdidas que van del 15 a 40 % del volumen almacenado, pero la compensación económica por almacenar durante ese período hace rentable la actividad.

¹ Investigador del área de Innovación Tecnológica de Hortalizas, ICTA, Guatemala.
olmp@intelnet.net.gt

EVALUACIÓN DE 12 GENOTIPOS DE CANOLA (Brassica napus y rapa) EN CHAPINGO, ESTADO DE MÉXICO

Orozco Méndez Mauricio¹, José de Jesús Loyola² y Vargas Vázquez Patricia³

México importa un millón de toneladas de canola anualmente, por lo que se hace atractivo su cultivo como una alternativa rentable para diversificar la agricultura en diferentes regiones del país. Esta especie es de ciclo corto, con bajos requerimientos de agua, costos de producción mínimos y además tiene asegurado el mercado con un precio de 240 dólares la tonelada. El objetivo del presente trabajo es evaluar 12 genotipos (7 híbridos y 5 variedades) de canola para conocer el de mayor adaptación y rendimiento en Chapingo, Estado de México. Chapingo, México, esta situado a los 19°29', Latitud Norte y 98°51' de longitud oeste, a una altitud de 2240 msnm en el municipio de Texcoco, Estado de México. Con un clima de tipo templado; el suelo del sitio experimental es un migajón arenoso profundo del orden Molisol (Clasificación FAO-UNESCO). Los 12 genotipos de canola utilizados son: los Híbridos: Hyola-401, Hyola-42, Hyola-308, Hyola-330, Scoop, CNH-505 y CNH-51, y las Variedades: IMC-104, IMC-105, IMC-204, IMC-205 y IMC-207. El diseño experimental empleado fue bloques al azar con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron días a inicio de floración (DF) en días, altura de planta (AP) en centímetros, madurez fisiológica (MF) en días, peso hectolitrico (PH) en Kg/100 L. de grano, peso de 1000 semillas (PMS) en gramos, rendimiento de grano (REN) en ton/ha, contenido de aceite en el grano (ACE) en % y contenido de proteína en el grano (PROT) en %. Los genotipos estudiados tuvieron una producción de semilla de 0.9 hasta 1.7 ton/ha., con un contenido de aceite desde 40.3 y 45.0 %; y entre 28.2 y 29.7 % de proteína. La variedad que obtuvo el mayor rendimiento fue CNH-517 con 1.7 ton/ha. y la de menor rendimiento fue Hyola-42 con 0.9 ton/ha.

¹ Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Fitotecnia. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, Estado de México. C.P. 56230.

² Profesor- investigador. Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Fitotecnia. Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, Estado de México. C.P. 56230. e-mail. loyola.j@hotmail.com.

³ Investigador del Campo Agrícola Experimental "Valle de México" (CEVAMEX) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP). Km 38.5 Carretera México-Texcoco. Chapingo, Estado de México. C.P. 56230.

MEJORAMIENTO GENÉTICO DE CANOLA *Brassica napus* L. EN MEXICO

Alfredo S. Ortegón Morales¹, Javier González Quintero² y Nemecio Castillo Torres³

La canola es la tercera fuente más importante de aceite comestible en el mundo, con el 13.8% de la producción. México importa anualmente 800 mil toneladas de grano de esta oleaginosa, para su procesamiento e industrialización. En los últimos cinco años, la industria aceitera, en coordinación con las organizaciones de productores y los Gobiernos Federal y Estatal, impulsaron el cultivo a nivel comercial, sembrando anualmente un promedio de 1000 ha. Sin embargo, una de las limitantes para incrementar rápidamente la superficie de siembra, es la escasa disponibilidad de cultivares en el mercado y a precios altos. Con el propósito de generar genotipos nacionales con alto rendimiento y calidad industrial, adaptados a las regiones productoras del país, abatir los costos de cultivo por concepto de semilla y no depender de la importación de semilla, en el 2003 el INIFAP inició el programa de mejoramiento genético de canola, formando dos poblaciones: La primera (P1) se generó a partir del cruzamiento aleatorio por polinización libre de tres híbridos y la segunda (P2) a partir de ocho variedades sobresalientes en rendimiento de grano y otras características agronómicas. En el ciclo otoño-invierno 2005/2006, en el Campo Experimental Río Bravo (25°57'N; 98° 01'W; 25 msnm) se sembraron ambas poblaciones: La P₁, utilizando el método de selección recurrente de Familias de Medios Hermanos (FMH) en un lote de 100 familias, bajo un diseño de bloques al azar, y la P₂ bajo el método de selección Masal Visual Estratificada (SMVE), en un lote formado por 24 estratos. Se seleccionaron las 20 mejores FMH de la P₁, con rendimientos de 1.7 a 2.3 t ha⁻¹, madurez fisiológica de 120 a 129 días y alturas de 1.15 a 1.35 m. En la P₂ se obtuvieron las mejores 48 líneas para continuar con el segundo ciclo de selección.

^{1,2} Investigadores del Programa de Nuevas Opciones. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Campo Experimental Río Bravo (CERIB), Carretera Matamoros-Reynosa km 61, Río Bravo, Tamaulipas, México, Tel: + 52 (899) 934 10 45; correo electrónico: gonzalezjavier@inifap.gob.mx; aortegon@aol.com

³ Líder del Proyecto Nacional de Canola. INIFAP- Campo Experimental Sur de Sonora. Cd Obregón, Son; Tel: +52 (644) 413 09 32; correo electrónico: castillo.nemecio@inifap.gob.mx

RESPUESTA DE VARIEDADES COMERCIALES DE PAPA, HACIA EL Psílido DE LA PAPA *Bactericera cockerelli* Sulc. (Homóptera: Psyllidae) QUETZALTENANGO, GUATEMALA 2003-2005

Guillermo Arturo Chávez Arroyo.¹ José Armando de León Sandoval²

La Papa en Guatemala, enfrenta numerosas enfermedades que limitan su producción, siendo actualmente la causada por fitoplasmas, una de las más importantes, en el medio nacional las variedades en forma comercial que más se cultivan, son Loman, Atlantic, Atzimba y Tollocan. Con el propósito de conocer la respuesta de estas variedades al ataque del Psílido, se planificó esta investigación. El objetivo era determinar el número de ninfas del Psílido de la papa, durante el ciclo del cultivo, establecer el rendimiento de tubérculos con pulpa manchada y el porcentaje de tubérculos brotados. La investigación, se realizó en la estación experimental "Labor Ovalle" de ICTA, San Juan Olinitepeque, Quetzaltenango, Guatemala, a 2,390 msnm; en el periodo entre los meses de junio a septiembre del año 2003. Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con cuatro tratamientos y cinco repeticiones, el área de la unidad experimental fue de 8.10 m². Las variables de respuesta fueron: número de ninfas de *B. cockerelli*, rendimiento total de tubérculo, porcentaje de tubérculos con pulpa manchada y porcentaje de tubérculos brotados a cuatro meses de almacenamiento. Se concluyó que las variedades presentaron el mismo número de ninfas, durante el ciclo de cultivo. Se comprobó que la variedad Atzimba con un promedio de 11 ninfas por hoja por nueve plantas, logró un rendimiento total de 39.14 tha⁻¹, siendo superior a las otras variedades. Se estableció que la variedad Atlantic presentó menos porcentaje de tubérculos manchados que Atzimba y Tollocan. Se determinó que la variedad Loman con un promedio de 11 ninfas por hoja por nueve plantas, obtuvo una brotación a cuatro meses de almacenamiento del 91.94 %, siendo superior a las otras variedades, con relación al brote ahilado, en la presente investigación solo se presentó en la variedad Loman en un porcentaje del 6.21 %, por lo que se recomienda eventualmente el uso de la variedad Atzimba.

¹ Investigador asociado, disciplina de semillas, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, km 3.5 camino a San Juan Olinitepeque, Quetzaltenango, Guatemala.

² Investigador principal, sub área de hortalizas, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, km 3.5 camino a San Juan Olinitepeque, Quetzaltenango, Guatemala.

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE DOS FUENTES DE NITRÓGENO Y CUATRO SISTEMAS DE RALEO SOBRE LA CALIDAD DE LA FRUTA DE TOMATE. (*Lycopersicon esculentum* Mil)

Luis Américo Márquez Hernández¹

El presente trabajo tuvo como objetivos evaluar el comportamiento del cultivo del tomate de ensalada de crecimiento indeterminado a la aplicación de nitrógeno de dos fuentes distintas, una como Nitrato y la otra como Amonio, además de efectuar raleos de frutos dejando, sin raleo el racimo, a 6, 5 y 4 frutos por racimo. El diseño utilizado fue de arreglo en bloques al azar, con seis repeticiones, 6 contenedores por tratamiento y una planta por contenedor y dos soluciones, cada solución se preparo con los siguientes fertilizantes comerciales. Solución A; MAP = 58.9 g, MgSO₄ = 90 g, Ca₂NO₃ = 90 g, Multi-K = 155 g. la solución B; MAP = 58.9 g, MgSO₄ = 90 g, NH₄SO₄ = 90 g, Multi-K = 155 g. los elementos menores se aplicaron a razón de 1cc por litro de solución, cada solución se preparo en 200 litros de agua, efectuándose 10 cambios de solución durante el ciclo de cultivo de 195 días. El contenedor tuvo como sustrato roca volcánica con diámetro de 0.5 a 1.0 cm, sistema de riego y drenaje, el área utilizada fue de 96 m² en invernadero en un modulo hidropónico. Los resultados obtenidos indican que existió diferencias en rendimiento entre los tratamientos, siendo el tratamiento 4, tratado con solución A y raleo a 4 frutos el que presento el mejor rendimiento promedio en frutos de primera y segunda. En general se concluye que los tratamientos 1, 2, 3 y 4, tratados con la solución A, que tuvo como fuente de nitrógeno el Ca₂NO₃, fueron los que presentaron los mejores rendimientos, así como el mayor consumo de agua durante el ciclo del cultivo y los tratamientos tratados con solución B, con fuente de nitrógeno como NH₄SO₄, presentaron maduración temprana, detrimento en la calidad del fruto y bajos rendimientos.

¹Investigador, Técnico en Innovación Tecnológica en Hortalizas, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA, Estación "La Alameda" Chimaltenango, Guatemala: Tel: (502)78391813, e-mail: luamarquez@hotmail.com

EVALUACION DE INJERTOS HORTICOLAS CON PORTA INJERTOS NATIVOS DE LA FAMILIA SOLANACEAE EN LA PRODUCCION DE TOMATE Y PIMIENTO Y FAMILIA CUCURBITACEA EN LA PRODUCCION DE MELON

Luis Fernando Solis¹, Mario Gonzalez² María de los Ángeles Merida³, Eduardo Fernandez⁴ (QEPD)

Se efectuaron tres experimentos del año 2004 al 2006, dos con la familia Solanaceae y los generos *Lycopersicum* y *Capsicum* y uno con la familia Cucurbitaceae. Los objetivos fueron: Determinar la compatibilidad sobre patrones nativos pertenecientes a la misma familia botánica. Establecer el efecto de cada tratamiento sobre rendimiento y calidad de fruto. Para la familia Solanaceae se utilizo como porta injerto el tomate nativo *Lycopersicum esculentum* var. *Ceraciforme*, fue injertado con un sujeto productor tomate tipo manzano Dominique. Para el genero *Capsicum* se utilizaron cuatro especies *C. chinense*, *C. annum*, *C. pubescens* y *C. frutescens* como porta injertos y sujeto productor hibrido pimiento dulce Nataly. En familia Cucurbitaceae se utilizaron cuatro especies *C. pepo*, *C. argirosperma*, *C. moschata*, *C. fisifolia*, como porta injertos y sujeto productor hibrido melón tipo Cantaloupe. Con respecto al tipo de injerto el caso de la familia Solanaceae se utilizo injerto en bisel con corte a 45 grados y sujetado con pinza de silicón flexible. En la Familia Cucurbitaceae se utilizo injerto de aproximación y posterior corte de sujeto y porta injerto antes de transplante a campo. Se llegó a concluir que existe plena compatibilidad al injertar colectas de *Lycopersicum esculentum* var. *Ceraciforme* nativo guatemalteco y un sujeto hibrido comercial tomate tipo manzano. Los patrones nativos se comportaron igual estadísticamente al patrón hibrido comercial importado en calidad de frutos y rendimiento total. Se concluyó que los materiales nativos del Género *Capsicum* son compatibles al injertarlos y utilizarlos como porta injertos en producciones comerciales de pimiento dulce. Existe plena compatibilidad al injertar colectas de *Cucurbita pepo*, *argirosperma*, *fisifolia* y *moschata*, nativos de Guatemala y sujeto hibrido comercial melón tipo Cantaloupe. Al injertar *C. lundelliana* la calidad de plántula no es satisfactoria en términos comerciales. La calidad de fruta es aceptable con porta injertos de *C. argirosperma*. La calidad de fruta producida con *C. pepo*, *C. fisifolia*, *C. moschata*, no es satisfactorio en términos comerciales.

¹. Investigador Principal Sub-programa de Hortalizas, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA la Alameda Chimaltenango. Teléfono 839-1813 E-mail: fsolis@itelgua.com

²Asistente de campo ICTA la Alameda Chimaltenango

³Investigadora Asociada ICTA la Alameda Chimaltenango

⁴PhD Asesor Internacional Universidad de Almería, España.

PRODUCCIÓN DE HORTALIZAS CERTIFICADAS, BAJO LAS NORMAS EUREPGAP, POR PRODUCTORES ORGANIZADOS DE LA SIERRA DE LOS CUCHUMATANES, 2007.

Israel Cifuentes

En la Sierra de los Cuchumatanes, departamento de Huehuetenango, Guatemala, la Asociación de Organizaciones de los Cuchumatanes ASOCUCH, (Organización de segundo grado) a través del Ministerio de Agricultura Ganadería y Alimentación MAGA y con el apoyo financiero de la Embajada Real de los Países Bajos, está promoviendo la producción de hortalizas para el mercado Europeo, bajo las normas EUREPGAP, (**Euro Retailer Produce Working Group**), con el objetivo de mejorar las economías locales, insertar a los productores y productoras a mercados competitivos y dar valor agregado a la producción. En el año 2003 se inicia la producción de los cultivos de haba variedad Listra (*Vicia faba*) y arveja china y dulce (*Pisum sativum*) suscribiendo contratos con la empresa Servicios Internacionales de Exportación SIESA. La primera prueba comercial fue de 2.83 ha; a la fecha se han sembrado 93 ha en tres ciclos de producción, con 230 productores y 27 productoras. Sin embargo el mercado Europeo exige que la producción se certifique bajo las Buenas Prácticas Agrícolas BPA's y Buenas Prácticas de Manufactura BPM's que para Europa están enmarcadas en las normas EUREPGAP y TESCO NATURE'S CHOICE. El protocolo EUREPGAP implica 14 etapas que conlleva el cumplimiento de 214 puntos de control relacionados al cultivo, salud, medio ambiente y el sistema de control de calidad. La capacitación y asistencia técnica a los Productores, Productoras y técnicos está a cargo de SIESA y ASOCUCH. Los resultados obtenidos son: la producción de 1,090 tn; la generación de US\$ 356,868.00; la certificación de la Asociación de Agricultores Tinecos ADAT; en proceso de certificación la Cooperativa San Bartolo, (organizaciones de base, socias de ASOCUCH); el maquilado (T y T) de arveja por grupos de mujeres en el centro de maquilado de la cooperativa de San Bartolo, la vinculación comercial de ASOCUCH con SIESA, la inserción de Productores y Productoras organizados a mercados competitivos y la creación del Fondo de Asistencia Técnica.

¹ Coordinador Técnico y Asesor de ASOCUCH, Chiantla, Huehuetenango, Guatemala, Tel: (502) 77645332
e-mail asocuch.chiantla@gmail.com, jacobo.cifuentes@gmail.com

BIOFUMIGACIÓN Y SU EFECTO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TOMATE INDETERMINADO (*Lycopersicon esculentum* Mill) EN INVERNADERO

Humberto Eduardo Carranza Bazini¹

Se instalaron 2 ensayos en Santo Tomás, Milpas Altas, Sacatepéquez y Parramos, Chimaltenango, Guatemala, C. A. con el objetivo de determinar el efecto biofumigante de diferentes fuentes y mezclas de materia orgánica en el cultivo de tomate indeterminado (*L. esculentum* M.), en condiciones de invernadero. La biofumigación cual cumple una acción desinfectante en los suelos, adiciona nutrientes e incrementa la actividad biológica y mejora la estructura del suelo; por lo que con esta técnica se espera que los agricultores que cultivan tomate manzano o de mesa en invernaderos puedan incrementar sus producciones. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Los tratamientos fueron: gallinaza, pulpa de café, residuos de brócoli, gallinaza más pulpa de café, gallinaza más residuos de brócoli y los testigos de los agricultores sin biofumigar. Las conclusiones y recomendaciones indicaron que en Parramos, Chimaltenango el mejor tratamiento biofumigado fue gallinaza, superando al testigo sin biofumigar en 20 tm/ha. En la localidad de Santo Tomás, Milpas Altas, Sacatepéquez todos los tratamientos biofumigados fueron iguales en rendimiento al testigo sin biofumigar. El control de malezas en las dos localidades evaluadas es más eficiente que los testigos sin biofumigar. La biofumigación con gallinaza fue el único tratamiento rentable en la localidad de Parramos, Chimaltenango. Ningún tratamiento evaluado con o sin biofumigación resultó ser rentable en la localidad de Santo Tomás Milpas Altas, Sacatepéquez. Se recomienda transferir la técnica de la biofumigación a agricultores que siembran tomate de mesa en invernadero en condiciones ambientales similares donde se instaló el ensayo de Parramos, Chimaltenango. Como también se recomienda divulgar esta técnica en tomate de mesa en invernadero por ser totalmente orgánica, limpia y que no ocasiona problemas de contaminación del medio ambiente y en la salud humana.

¹ Investigador Principal Sub Programa de Hortalizas, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas, ICTA. Estación Experimental, La Alameda, Chimaltenango, Guatemala, C. A. Tel. (502) 78391813, e-mail ictachimalt@intelnet.net.gt

IDENTIFICACIÓN DEL AGENTE CAUSAL QUE OCASIONA LA ENFERMEDAD PUNTA BLANCA EN CEBOLLA (*ALLIUM CEPA*) EN 3 REGIONES PRODUCTORAS DE COSTA RICA.

Ligia Mayela López Marín¹

La enfermedad Punta Blanca es una enfermedad de cebolla que ocasiona daños serios al cultivo, principalmente en dos regiones del país, Región Central Oriental y Región Central Sur. El objetivo del ensayo fue muestrear, aislar, identificar y realizar los postulados de Koch para determinar los patógenos que provocan los daños de la Punta Blanca. Se tomaron y analizaron 160 muestras de tres regiones cebolleras del país (Central Oriental, Central Sur y Chorotega), que en 106 de las muestras de hojas se encontraron dos géneros de hongos, *Alternaria* y *Stemphyllium*. Los síntomas de la enfermedad Punta Blanca se caracterizaron por la presencia de una quema de las puntas hojas de color blanquecino, que se extienden hacia la parte interna e inferior de las hojas. Además, pueden presentarse lesiones ovaladas de color blanco principalmente en las partes internas de las hojas que coalescen y bajan hasta la base de la planta, provocándole finalmente la muerte a las hojas. Las muestras fueron analizadas en el laboratorio y se encontraron dos especies de cada hongo *Stemphyllium botryosum*, *Stemphyllium vesicarium*, *Alternaria alternata* y *Alternaria porri*. Los patógenos más comúnmente encontrados y formando un complejo de hongos en campo fueron *Alternaria alternata* y *Stemphyllium botryosum*. En laboratorio, ambos hongos fueron colocados en platos Petri para su crecimiento y se preparó una concentración de 1×10^5 conidios de *Alternaria alternata* y *Stemphyllium botryosum*. Las plantas inoculadas con heridas y sin heridas presentaron los síntomas similares a los observados en campo. El tratamiento testigo no presentó los síntomas. Además, el crecimiento de las lesiones se incrementó en el tiempo.

¹Investigadora Protección de Cultivos del Instituto de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria Sabana Sur, San José, Costa Rica. Tel: (506)231-50-55 Telefax(506)231-50-04 email: ligia.lo@hotmail.com

RENDIMIENTO DE PLANTAS DE TOMATE AFECTADAS POR EL SÍNDROME VIRÓTICO ASOCIADO CON GEMINIVIRUS Y MOSCA BLANCA (*Bemisia tabaci*)

Merle Dormond Herrera¹, Bernardo Mora Brenes²

Aunque en cierto momento se consideró que los problemas causados por la mosca blanca y los geminivirus eran ya una prueba superada, lo cierto es que el complejo formado por estos organismos sigue causando problemas en la producción de hortalizas en Costa Rica. En este trabajo se presentan los resultados correspondientes a un ensayo de tomate, cuyo objetivo fue determinar el efecto que sobre el rendimiento causa el síndrome virótico asociado con el complejo mosca blanca-geminivirus. El ensayo se realizó en Carbonal de Alajuela, con tomate de la variedad DR-449 Hamilton. Antes de la floración se identificaron 13 plantas que no presentaban los síntomas de geminivirus, a las que se llamó plantas sanas, y 13 plantas que sí presentaban los síntomas, a las que se llamó plantas enfermas. Las plantas sanas y las enfermas se cosecharon separadamente, evaluándose tres variables: peso de los frutos, número de frutos y tamaño de los frutos. La cosecha se prolongó 14 semanas. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando una prueba de t para medias pareadas. El resultado del análisis señaló que el peso de los frutos fue significativamente mayor para las plantas sanas. Las variables número de frutos y tamaño de frutos no señalaron diferencias significativas. Se sugiere retomar la investigación sobre los aspectos epidemiológicos del complejo mosca blanca-geminivirus, con el fin de ofrecer al agricultor alternativas de protección que le permitan optimizar la producción de tomate.

¹ Investigadora, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA Sabana Sur, antiguo Colegio La Salle, Apartado Postal 1094-1000 San José, COSTA RICA. Tel: (506) 231-23-44, e-mail mdormond@hotmail.com

² Investigador, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA Sabana Sur, antiguo Colegio La Salle, Apartado Postal 1094-1000 San José, COSTA RICA, Tel: (506) 231-23-44, e-mail bmora@costarricense.cr

DIAGNOSTICO DE NEMATODOS FITOPARASITOS ASOCIADOS A CULTIVOS AGRÍCOLAS TROPICALES EN COSTA RICA

Joaquín Durán¹, R. Araya¹, W. Montero¹, T. Guzmán¹

Durante el 2006, se realizó el diagnóstico para determinar los géneros y densidades poblacionales de nematodos asociados a los cultivos de piña, plátano, arroz y cítricos, en la región Huetar Norte y Atlántica de Costa Rica. El muestreo en piña se realizó en Agrícola Agromonte (Muelle), Apacona (Guatuso) y El Tremedal (Venecia); en plátano se obtuvo de parcelas en distritos de San Carlos, Grecia y Los Chiles. En arroz, las muestras provenían de Siquirres, Matina, Batán, y Sarapiquí, mientras que en cítricos de Ticofrut (Los Chiles). La extracción de nematodos de suelo se realizó con el método del embudo de Baermann, en raíces se utilizó el método de Licuado-Tamizado-Centrifugado. Los nematodos asociados a piña en la región Huetar Norte son *Helicotylenchus*, *Pratylenchus*, *Paratylenchus*, *Rotylenchus*. *Helicotylenchus* es el género con mayor frecuencia en suelo y raíces (98% de parcelas, 623 nematodos/100 g de raíz y 128 nematodos/100 g de suelo). *Radopholus similis*, *Pratylenchus coffea*, *Helicotylenchus multicinctus* y *Meloidogyne* son los nematodos asociados a plátano en la región Huetar Norte. *H. multicinctus* y *Meloidogyne* fueron los de mayor frecuencia (96.4% del total de muestras de raíz y suelo analizadas). *Meloidogyne* presentó las mayores densidades (8178 /100 g de raíz). Los principales nematodos asociados al arroz en Zona Huetar Atlántica y Norte son *Meloidogyne*, *Pratylenchus*, *Tylenchorhynchus*, *Tylenchus*, *Helicotylenchus* y *Criconeoides*. En Zona Atlántica, la mayor frecuencia en raíces son *Pratylenchus* (94.74%, 40748 nematodos/100 gramos) y *Meloidogyne* (84.21%, 31080 nematodos), mientras que en suelo se encontraron *Meloidogyne* (89.74%) y *Pratylenchus* (63.16%). En Zona Huetar Norte, se encontraron en suelo *Helicotylenchus* (95.8%), *Pratylenchus* (91.6%). En raíces se determinó *Pratylenchus* (100%), *Meloidogyne* (95.8%). En cítricos, los nemátodos asociados fueron *Tylenchulus semipenetrans*, *Aphelenchus*, *Tylenchus* y *Helicotylenchus*. *T. semipenetrans* presentó las más altas densidades en suelo y raíces (52 en suelo y 407 /100 g de raíces).

¹ : Profesores e Investigadores, Laboratorio de Nematología, Escuela de Agronomía, Instituto Tecnológico de Costa Rica.

EVALUACIÓN DE LOS INSECTICIDAS REGISTRADOS EN PAPA COSTA RICA, PARA EL CONTROL DE POLILLAS (*Phthorimaea operculella* Y *Tecia solanivora*).

Yannery Gómez Bonilla¹, Jeannette Avilés Chaves².

La zona norte de la provincia de Cartago, Costa Rica, es productora de hortalizas, en el campo se realizan al menos dos cosechas al año de hortalizas, siendo uno de ellos papa, a los suelos se les da un uso intensivo, son suelos muy trabajados donde no siempre se realiza la rotación de cultivo apropiada, ni se recogen los rastrojos en forma eficiente; por lo que las plagas del cultivo se mantienen de una siembra a la otra en las plantas alternas. En el cultivo de papa, el rubro de insumos representa entre un 57 y un 72% de los costos totales de producción, las variedades de papa que se utilizan han perdido la resistencia y/o tolerancia a las principales plagas del cultivo., esto en parte a lo citado anteriormente así como también a que cada vez se necesita más aumentar la productividad del cultivo, se necesita mantener el cultivo libre de plagas , además las variedades han perdido la resistencia y/o tolerancia a las principales plagas del cultivo. El ensayo se realizó en la Estación Experimental Carlos Durán, en la provincia de Cartago, a una altitud de 2420 msnm. La variedad utilizada fue la Floresta, se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, los datos se analizaron según la Prueba de Duncan al 5% de confiabilidad. La parcela experimental fue de 20 m² (5 metros de largo y 4 metros de ancho). Los tratamientos evaluados fueron: 1) Azadiractina (1 litro por semana, aplicación semanal), 2) Cabaril (1.5 Kg/ha, aplicación semanal), 3) Diazinón (granulado, 25 Kg, 10%/ha) , 4) Forato (aplicación a la aporca 20 Kg/ha) , 5) producto comercial más utilizado en la zona (clorpirifos, 10 Kg/ha) y 6) testigo absoluto. En el análisis de los resultados según la prueba de Duncan al 5%, se pudo determinar que no hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos en cuanto a las variables de lectura en el follaje de la plaga. En la variable rendimiento comercial y no comercial de la papa cosechada, hubo diferencias estadísticas significativas entre tratamientos, siendo los tratamientos uno y dos: la Azadiractina y el Cabaril, donde se produjo el menor daño de la plaga en los tubérculos cosechados, por lo que hubo un mayor rendimiento de papa comercial.

¹ MSc Yannery Gómez Bonilla, Investigadora especialista en entomología del Instituto de Innovación y Transferencia Agropecuaria.

² Ing. Jeannette Avilés Chaves, Investigadora especialista en el cultivo de Papa del Instituto de Innovación y Transferencia Agropecuaria.

INTERCALADO DE HORTALIZAS EN NOPAL (*Opuntia ficus indica*, L) CON MANEJO ORGÁNICO; UNA OPCIÓN PARA INCREMENTAR PRODUCTIVIDAD EN EL DISTRITO FEDERAL

Agustín Alejandro Aguilar Zamora¹

La región de Milpa Alta, Distrito Federal es la principal zona productora de nopalitos en México con 4,500 hectáreas, donde el nopal se produce como monocultivo en áreas menores de 0.5 hectáreas, con problemas de baja competitividad, derrumbe de precios, desaliento de productores y avance de la mancha urbana. El trabajo consistió en intercalar hortalizas en el cultivo de nopal con los objetivos de incrementar la productividad e ingresos en una misma unidad de producción. El trabajo se realizó en el 2004 en la localidad de San Lorenzo Tlacoyucan en 22 parcelas de productores cooperantes, de las cuales tres se instalaron con nopal verdura y tomate bajo riego, y cubiertas de plástico; a cielo abierto cinco de nopal y brócoli y 14 de nopal y lechuga; todas con manejo orgánico (sin uso de agroquímicos). La producción de tomate fue de 570 a 912 kg en áreas de 300 a 600 m² con un ingreso de 492.8 a 760.5 dólares, mientras que la producción de nopalitos fue de 22,0 toneladas en la misma superficie con un ingreso de 306.8 dólares. En brócoli se produjeron inflorescencias de 500a 833 gramos y una producción de 250 a 441.5 kg e ingresos de 102.2 a 295.5 dólares. De lechuga se produjeron piezas de 500a 967 gramos y una producción de 567 a 1,700 kg e ingresos de 302.7 a 818.1 dólares por parcela. En las parcelas de brócoli y lechuga establecidas a cielo abierto, la producción de nopalitos coincidió con la temporada alta y no lograron venderse. En conclusión la productividad y el ingreso se incrementaron con el intercalado y manejo orgánico, siendo mayor en parcelas de jitomate bajo riego y protegidas. En general los productores obtuvieron ingresos económicos adicionales sin provocar contaminación.

¹ MC. Agustín Alejandro Aguilar Zamora, Investigador Programa de Nopal, Tuna - Verdura, y Cultivos Alternativos. Campo Experimental Valle de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 38.5, Carretera México-Veracruz, Vía Texcoco. Apartado Postal No. 10 C. P. 56230 Chapingo, Méx. Tel. 01 595 4-24-99 ó 4-28-77 Ext. 127 //e-mail alex58@alexagui58@yahoo.com.

EFFECTO DE DIFERENTES SUSTRATOS SOBRE EL CRECIMIENTO DE MICRO BULBOS DE AJO (*Allium sativum*) LIBRES DE VIRUS, EN CONDICIONES DE MACETA EN INVERNADERO.

Osman Cifuentes¹

Después de la producción de micro bulbos *-in Vitro-* en el laboratorio de biotecnología, es necesaria su adaptación a condiciones de invernadero antes de ser trasladados a campo. Sin embargo, la aclimatación de condiciones de laboratorio a invernadero es generalmente bastante drástica y se producen pérdidas de plantas en esta fase o el crecimiento de las plantas es con poco vigor. Por lo que a través de esta actividad se realizaron evaluaciones de distintos sustratos, con el fin de identificar un sustrato que presentara las mejores condiciones para el crecimiento de los micro bulbos en esta etapa de cultivo. El objetivo específico planteado fue el de identificar el efecto del uso de distintos sustratos y sus proporciones sobre la sobre vivencia y el crecimiento de micro bulbos de ajo para su desarrollo en la fase de invernadero. Los resultados mostraron que se determinó estadísticamente que las distintas proporciones de sustratos si tienen efecto sobre el crecimiento y la sobre vivencia de los micro bulbos de ajo. Y se identificó que el sustrato compuesto por 50% de tierra negra, 25% de peat moss y 25% de arena blanca mas un 10% de perlita sobre el volumen total del sustrato, como el tratamiento que estadísticamente mejor responde a los dos factores estudiados.

¹ Investigador del área de Innovación Tecnológica de Hortalizas, ICTA, Guatemala. olmp@intelnet.net.gt

EVALUACIÓN DE NIVELES DE FERTILIZACIÓN EN EL CULTIVO DE SHALLOT'S *Allium ascalonicum*, EN BUXUB, MUNICIPIO DE JACALTENANGO, HUEHUETENANGO, GUATEMALA.

Sergio Gonzalo Hidalgo Villatoro¹ Gustavo Adolfo Tovar Rodas²

El presente estudio se realizó en el miniriego de Buxup, del municipio de Jacaltenango, del departamento de Huehuetenango, dichas comunidades cuentan con infraestructura de miniriego, ubicadas a una altitud de 728 a 1000 m.s.n.m. dentro de una zona ecológica de Bosque Seco Subtropical (Bs-S). En fincas de agricultores colaboradores.

Siendo el objetivo determinar el nivel de fertilizante sintético que produzca el mejor rendimiento en peso seco de exportación y su beneficio económico. La base de los tratamientos consistió en el requerimiento del cultivo de: 312-69-130 Kg./ha. De Nitrógeno, Fósforo y Potasio, explorando un 25 y 50 % abajo y 25 y 50 % arriba de la base. Con el Híbrido BGS-113 F1. Utilizando un diseño en bloques completos al azar, con tres repeticiones y 15 tratamientos, en dos localidades. Encontrando diferencias estadísticas entre tratamientos. Siendo el tratamiento 390-86-163 T/Ha de NPK el que presentó el mayor rendimiento de bulbo, superando en 3.59 T/Ha al tratamiento 234-86-163 T/Ha de NPK que presentó el menor rendimiento de bulbo seco. Siendo estadísticamente diferentes entre si. Así mismo el nivel 390-86-163 T/Ha de NPK presentó el costo más económico con Q. 96,952.38 y la mayor rentabilidad. Con fundamento en los resultados se recomienda a los agricultores de las aldeas de B'uxub' Jacaltenango, aplicar el nivel 390-86-163 T/Ha de NPK, para obtener los mejores rendimientos de peso seco del bulbo de Shallot's y el mejor ingreso neto.

^{1,2}. Ingenieros Agrónomos Técnicos de Investigación Tecnológica, ICTA, Huehuetenango, Guatemala. Ejecutores del proyecto ICTA-AGROCYT código 007-2002. Sergiohidalgo_1@hotmail.com

RENDIMIENTO DE SEIS CULTIVARES DE SHALLOT'S *Allium ascalonicum* L. EN TRES ÉPOCAS DE SIEMBRA Y DOS LOCALIDADES DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA.

*Sergio Gonzalo Hidalgo Villatoro*¹ *Gustavo Adolfo Tovar Rodas*²

El Shallot's, similar a la cebolla. Nueva opción de diversificación. Se aprovechan sus bulbos en estado fresco o en la preparación de platillos exóticos. Se determinaron las diferencias en rendimiento de bulbo seco, épocas de siembra (abril, agosto y diciembre), y cultivares (Rox, Rosella, Tropix, Matador, E-16008 (BGS-116) y E-16009 (BGS-113) en dos localidades del departamento de Huehuetenango, Guatemala. Con zonas de vida de bosque seco subtropical y bosque húmedo subtropical templado. Ubicadas entre los 700 a 800 msnm. Temperaturas de 24 a 30 °C y precipitación pluvial entre 500 a 1,000 mm. En un diseño experimental de parcelas divididas en arreglo de bloques al Azar, con 4 repeticiones y 6 tratamientos. La mejor época de siembra fue durante el mes de abril, con rendimientos para exportación de 4.66 t/ha. El cultivar BGS-113 obtuvo el mejor rendimiento para exportación con 4.74 t/ha. Siendo estadísticamente similar a BGS-116 y Rosella. Buxup, obtiene los mejores rendimientos totales con 5.40 t/ha., con el cultivar BGS-113. Entre localidades, por épocas, por tratamientos; Buxup, en abril con el cultivar Rosella obtiene los mejores rendimientos totales con 9.06.07 t/ha. Aunque es estadísticamente similar al BGS-113. Se concluye que la localidad de Buxup, Jacaltenango, en la siembra realizada en abril, con el cultivar BGS-113, obtuvo el mejor rendimiento de bulbo de seco calidad para exportación (bulbos entre 26 a 32 mm de diámetro ecuatorial) con valor de 4.74 t/ha. La misma localidad, en siembra realizada en diciembre, con el cultivar BGS-116, obtiene el mejor rendimiento de bulbo seco calidad para exportación con valor de 3.92 t/ha. Se recomienda pasar a parcelas de prueba y promoción los cultivares BGS-113 y Rosella para siembra en los meses de abril y diciembre respectivamente, en Buxup, Jacaltenango.

1, 2. Ingenieros Agrónomos Técnicos de Investigación Tecnológica, ICTA, Huehuetenango, Guatemala. Ejecutores del proyecto ICTA-AGROCYT código 007-2002. Sergiohidalgo_1@hotmail.com

EVALUACIÓN, VALIDACIÓN Y PROMOCIÓN DE LA ADAPTABILIDAD Y VIABILIDAD DEL CULTIVO DE SHALLOT'S *Allium ascalonicum* L. EN EL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA.

*Sergio Gonzalo Hidalgo Villatoro*¹ *Gustavo Adolfo Tovar Rodas*²

El Shallot's planta originaria de Europa, que pertenece a la familia de las Alliáceas su género es *Allium* y su especie *ascalonicum*. Se cultiva para aprovechar sus bulbos que contienen cantidades comparativamente grandes de inulina (un tipo de almidón), cantidades moderadas de azúcares, ácido ascórbico y vitamina C. Se desarrolla óptimamente a temperatura ambiental entre los 18 y 25 °C, con altitudes entre los 600 a 700 msnm. Teniendo el departamento de Huehuetenango áreas con infraestructura de minirriegos, que se ajustan a las condiciones óptimas para el desarrollo del cultivo del Shallot's. Se realizó el presente estudio para evaluar, la adaptabilidad, viabilidad de seis cultivares para difusión del conocimiento en Buxup, Jacaltenango, del departamento de Huehuetenango. Ubicado en zona de vida bosque seco subtropical con temperaturas de 24° C. En un diseño de Bloques al azar con cuatro repeticiones y 6

tratamientos. Realizando análisis de varianza, prueba múltiple de medias de Tukey. Y rentabilidad. El análisis de varianza a rendimiento determinó diferencias altamente significativa entre tratamientos. Donde el cultivar Rosella F1, se comportó estadísticamente igual a los cultivares Rox F1 y BGS-113 F1 y diferente a los demás. Teniendo mayor diámetro de bulbo y coloración roja. Los cultivares BGS-113, BGS-116 son color rojo, Matador tiene un color amarillo y los cultivares Rox y Tropix son color amarillo rojizo. El tratamiento que tiene el ciclo de vida más de 155 a 165 días es el cultivar Matador y el que presenta el ciclo más corto es Tropix de 90 a 100 días, el resto tienen un periodo promedio de 110 a 125 días. El costo más bajo para producir un kilo de shallot's, lo tiene el tratamiento Rosella con \$ 1.00 y una rentabilidad del 241.20% de venta en Japón y el 97.02% de venta en Estados Unidos. Se recomienda realizar estudios de investigación para establecer la mejor época de siembra para la producción de este nuevo cultivo, que permita el mayor rendimiento.

1, 2. *Ingenieros Agrónomos Técnicos de Investigación Tecnológica, ICTA, Huehuetenango, Guatemala.*
Sergiohidalgo_1@hotmail.com

RESPUESTA DEL TOMATE A FUENTES DE NITRÓGENO Y AZUFRE

Bielinski M. Santos¹, Humberto Moratinos² y Jack E. Rechcigl¹

Se condujo un estudio de campo para comparar el efecto del sulfato de amonio nitrato (SAN) como fuente de N y S con otras fuentes comerciales de fertilizante en tomate. Las fuentes de fertilizantes fueron SAN (26% N y 14% S), nitrato de amonio (NA, 34% N), sulfato de amonio (SA, 26% N y 14% S) y sulfato de potasio (SP, 23% S y 55% K). Los tratamientos fueron: a) un testigo, b) NA (228 kg/ha N), c) NA (342 kg/ha N), d) SA (228 y 261 kg/ha N y S), e) SA (342 y 391 kg/ha N y S), f) NA + SP (228 y 261 kg/ha N y S), g) NA + SP (342 y 391 kg/ha N y S), h) SAN + SP (228 y 261 kg/ha N y S), g) SAN + SP (342 y 391 kg/ha N y S). Se usó cloruro de potasio para balancear el K en cada tratamiento según la necesidad. Plántulas de tomate 'Florida-47' se sembraron en parcelas de 8.7 m² y se aplicaron los fertilizantes 2 semanas antes de la siembra. Los tratamientos tuvieron un efecto significativo sobre el peso total de frutos comerciales y las concentraciones de S en las hojas. La adición de S, a través de SP solo o SAN, incrementaron los rendimientos de tomate y las concentraciones foliares de S. No hubo diferencias en los rendimientos totales o concentraciones foliares de S entre: a) NA y SA, b) NA + SP y SAN + SP. Estos resultados indicaron que la fertilización con S tiene un efecto significativo en el rendimiento del tomate.

¹*Gulf Coast Research and Education Center, IFAS, University of Florida, bmsantos@ufl.edu.* ²*Instituto de Agronomía, Universidad Central de Venezuela.*

EFFECTO DE LA PODA EN TOMATES "FLORIDA-47" Y "SUNGARD"

Bielinski M. Santos¹

Se condujeron cuatro estudios de campo para determinar el efecto de la poda de ramas laterales a las 2 semanas después del trasplante sobre el rendimiento del tomate. Se podaron las plantas de tomates 'Florida-47' y 'Sungard' permitiendo el desarrollo de 1, 2 y 3 tallos. Un testigo sin poda fue incluido en el estudio. Hubo efecto significativo de la poda en la altura de planta inicial de ambos cultivares de tomate, pero ese efecto desapareció a mitad de temporada. En cuanto al rendimiento comercial, no hubo efecto de la poda en el peso por categorías. Estos resultados indicaron que los productores pudieran prescindir de esta práctica de campo, reduciendo los costos de mano de obra y la posible transmisión de enfermedades.

¹*Gulf Coast Research and Education Center, IFAS, University of Florida, bmsantos@ufl.edu.*

EVALUACIÓN DE MEDIDAS DE COMBATE DE PLAGAS EN EL INVERNADERO DE FINCA LAS PALMAS, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERÍA, ALAJUELA, COSTA RICA.

Merle Dormond Herrera¹

El uso de ambientes protegidos para la producción de hortalizas es una práctica cada vez más frecuente en Costa Rica. Sin embargo, el diseño de estas estructuras no es siempre congruente con la biología de las plagas que se presentan. En este trabajo se señalan los resultados correspondientes a un ensayo de combate de plagas aladas en

invernadero. El ensayo se realizó en el cantón de Grecia, Provincia de Alajuela, Costa Rica. En el invernadero se cultivo principalmente tomate de la variedad Pike Ripe. Con el objetivo de determinar la influencia de la altura en la distribución de las plagas voladoras en los ambientes protegidos, se colocaron 12 trampas amarillas: seis trampas a una altura de 2 m y seis trampas a una altura de 1 m. Además se realizaron conteos semanales del número y especie de los insectos capturados. Los datos obtenidos fueron analizados utilizando una prueba de t para medias pareadas. El resultado del análisis señalo que los valores de captura son casi nulos en las trampas colocadas a 2 m de altura, por lo que el establecimiento de barreras físicas a esa altura es innecesario. Se sugiere realizar más investigación sobre la influencia de este factor en el combate de plagas en invernadero.

¹ Investigadora, Instituto de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA, Sabana sur, antiguo Colegio la Salle, San José Costa Rica. Tel: (506) 231 23 44, email: mdormond@hotmail.com

EVALUACION DE RENDIMIENTO Y TOLERANCIA A LA MANCHA PURPURA [*Alternaria porri* (Ellis) Cif.] DE NUEVE CULTIVARES DE CEBOLLA (*Allium cepa* L.) EN EL VALLE DE SÉBACO, MATAGALPA, NICARAGUA¹

Iris Castro Carballo², Nylda Rios Noguera², Tomás Laguna González³, José Luis Ruiz Laguna⁴

El presente estudio se realizó en el Centro Experimental del Valle de Sébaco – CEVAS, (12°15' Lat. Norte, 85°14' Long. Oeste), en Matagalpa, Nicaragua, de Septiembre 2006 a Febrero 2007, con el propósito de determinar híbridos de cebolla (*Allium cepa* L.) con buen rendimiento agronómico de bulbo y tolerantes a mancha púrpura [*Alternaria porri* (Ellis) Cif.]. Se evaluaron nueve híbridos de cebolla: “Galil”, “Amazon”, “Neptuno”, “Martin”, “Russell”, “Noam”, “Arad”, “Appolo” de la compañía HAZERA, Israel y “Equanex de SEMINIS, USA. El diseño utilizado fue un BCA con cuatro repeticiones, las variables evaluadas fueron: índice de severidad de ‘Alternaria’ en escala de 0 a 11 y, el porcentaje y peso de bulbos comerciales por categoría (Jumbo, Large Médium, Prepack y Boiler). Como resultado de este trabajo, se determinó que el híbrido ‘Amazon’, tuvo el mayor rendimiento total de bulbos comerciales con 42.21 tm•ha⁻¹, de igual manera obtuvo los mayores rendimientos en las categorías de bulbos de mayor tamaño como son: Jumbo con 4.54 tm•ha⁻¹ y large medium 23.74 tm•ha⁻¹. A los 74 días después del trasplante, este híbrido tuvo un índice de severidad de ‘Alternaria’ de 2.15 y alcanzó promedios de 64.40 cms de altura y 6.7 hojas por planta. El híbrido Noam tuvo los menores rendimientos de bulbos comerciales con solamente 2.10 tm•ha⁻¹.

¹ Trabajo de tesis de la Universidad Nacional Agraria (UNA), Km. 12 ½ carretera norte. Managua, Nicaragua. Como requisito parcial para optar al grado de Ingenieros Agrónomos Generalista.

² Estudiantes de 5to. Año de Ingeniería Agronómica. Universidad Nacional Agraria (UNA). Km. 12 ½ carretera norte. Managua, Nicaragua. Tel: (505) 454-1950; (505) 804-3747. E-mail: nylda842003@yahoo.es; lapetite132@hotmail.com

³ Gerente de Investigación, Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS)/INTA Centro Norte, Matagalpa, Nicaragua. Tel: (505) 772-6575 TeleFax: (505) 772-2255. E-mail: intab5@ibw.com.ni; tjlacuna63@yahoo.com.mx

⁴ Investigador en hortalizas, Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS)/INTA Centro Norte, Matagalpa, Nicaragua. Tel: (505) 772-6575 TeleFax: (505) 772-2255. E-mail: intab5@ibw.com.ni

EVALUACION DE DIFERENTES METODOS DE CONTROL DE MALEZAS EN CHILTOMA (*Capsicum annum* L.) EN EL VALLE DE SEBACO, MATAGALPA, NICARAGUA.

Oscar Fabricio Castillo Mendoza¹

La chiltoma (*Capsicum annum* L.), es una hortaliza de mucha importancia en Nicaragua. Entre los principales problemas que afectan al cultivo se encuentran las malezas las que compiten por luz, agua, nutrientes y espacio, además de ser hospederos alternos de plagas y enfermedades. En el Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS), de la región Centro Norte, Nicaragua, ubicada entre los 12°15' Lat. norte y 85°14' Longitud oeste, se realizó un estudio en la época de postrera, Septiembre-Diciembre, 2006, con el objetivo de buscar alternativas de manejo de malezas que induzcan a los mayores rendimientos en chiltoma. El estudio se estableció con diseño factorial en arreglo de Bloques Completos al Azar (BCA) con seis repeticiones y seis tratamientos: 1) Testigo absoluto, 2) Manual a los 15, 30 y 45 DDT, 3) Mecánico a los 15, 30, 45, 60 y 75 DDT y, 4), 5) y 6) Químico: Metolachlor en dosis de 2, 3 y 4 lt•ha⁻¹, respectivamente. Los resultados obtenidos indican que Metolachlor en dosis de 2 lt•ha⁻¹, tuvo el mayor control de malezas Ciperáceas y Poaceas, mientras que el mayor control de malezas de hojas anchas se obtuvo con Metolachlor 4 lt•ha⁻¹. Los menores porcentajes de cobertura y pesos de biomasa fresca

se obtuvieron con los dos tratamientos manual y mecánico. Los mayores rendimientos se obtuvieron con los tratamientos 3 (13,750 kg•ha⁻¹), 2 (13,190 kg•ha⁻¹) y 4 (11,750 kg•ha⁻¹).

¹ Investigador MIP (a.i) INTA- Centro- Norte. Matagalpa – Nicaragua. Tel: (505) 772-6575 E-mail: intaceva@ibw.com.ni

EVALUACION DE METODOS DE CONTROL QUIMICO DEL TOTOLATE (*Thrips tabaci* L.), EN CEBOLLA (*Allium cepa* L.) CV. EQUANEX, EN EL VALLE DE SEBACO, MATAGALPA NICARAGUA

Oscar Fabricio Castillo M.¹

En Nicaragua el cultivo de la cebolla (*Allium cepa* L.), es uno de los cultivos de mayor importancia, siendo los Trips (*Thrips tabaci* L.), una de sus principales plagas. Con el objetivo de encontrar alternativas apropiadas al manejo de esta plaga y que permitan obtener los mayores rendimientos en cebolla, se estableció un ensayo de experimentación de Octubre, 2006 a Enero, 2007, en el Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS), región Centro Norte, ubicada entre los 12°15' Latitud Norte y 85°14' Longitud Oeste. El experimento se estableció con un diseño de Bloques Completos al Azar con seis repeticiones y siete tratamientos: 1) Caldo sulfocalcico 25 cc por litro de agua, 2) Spinosad 0.2 lt•ha⁻¹, 3) Azadirachtin 2.8 lt•ha⁻¹, 4) Diazinon 1.41 lt•ha⁻¹, 5) Tiacloprid + Betaciflutrin 1.0 lt•ha⁻¹, 6) Tiametoxam + Lambda Chyalotrina 0.20 lt•ha⁻¹ y 7) Testigo absoluto. Los resultados obtenidos indican que el tratamiento con el que se logró la menor población de Thrips fue Spinosad con promedio de 0.38 Thrips por hoja. El segundo mejor resultado se obtuvo con el tratamiento Tiacloprid + Beta Ciflutrin, con promedio de 0.52 Thrips por Hoja. Los mayores rendimientos se obtuvieron con los tratamientos Spinosad y Tiametoxam + Lambda Chyalotrina con 14,485 y 10,602 kg•ha⁻¹, respectivamente.

¹ Investigador MIP (a.i) INTA- Centro- Norte. Matagalpa – Nicaragua. Tel: (505) 772 6575. E-mail: intaceva@ibw.com.ni

EFFECTO DEL N, FERTIRRIEGO POR GOTEY Y ALGAS EN EL RENDIMIENTO, ACUMULACIÓN Y EFICIENCIA DE N EN CHILE JALAPEÑO.

José Luis Aguilar Acuña¹, Oscar A. Grageda Cabrera², Aquilino Ramírez Ramírez³

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de N, AlgaEnzims y fertirrigación por goteo en chile jalapeño cv. Imperial en Guanajuato, México. Los tratamientos consistieron de dos sistemas de goteo (cintilla superficial y subsuperficial), tres dosis de N, con y sin AlgaEnzims, más un testigo absoluto. Los tratamientos se distribuyeron en un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. Las dosis de N se aplicaron cada semana junto con el riego por goteo, todo el P y K se aplicaron al suelo al momento del trasplante. Las variables evaluadas fueron: rendimiento, Eficiencia de uso (EUN), eficiencia de utilización (EUtN), eficiencia de absorción (EAbN), eficiencia agronómica (EAgN) y eficiencia de recuperación (ERN). De acuerdo con los resultados, el rendimiento más alto fue de 50.4 t ha⁻¹ y se obtuvo con el tratamiento: 140 kg de N ha⁻¹ como nitrato de amonio aplicado con cintilla superficial, y AlgaEnzims. La distribución de MS a los 131 días después del trasplante fue de 1410, 4310 y 5270 kg ha⁻¹ de la parte aérea, fruto y planta (sin considerar la raíz), con un índice de cosecha (IC) de 0.752. La acumulación de N en la parte aérea, frutos y en la planta (excepto raíz) fue de 44.7, 83.4 y 128.1 kg de N ha⁻¹, respectivamente, con un IC de N de 0.651. La EU_N, EUtN, EAgN y EAbN fueron: 361 kg kg⁻¹ N, 393 kg kg⁻¹ N absorbido, 117.4 kg sobre testigo kg⁻¹ N y 1.008 kg N abs kg⁻¹ N, respectivamente. La ERN resultó alta y fluctuó de 58.4 a 63.9% con dosis de 140 y 280 kg N ha⁻¹ respectivamente, sin diferencias estadísticas, sin embargo solo el 17.25% del N fue derivado del fertilizante y absorbido por la planta y el N restante fue derivado del suelo.

^{1,2,3} Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Campo Experimental Bajío; km 6.5 carretera Celaya San Miguel de Allende, CP 38010, Celaya, Gto. Tel: (641) 6115323 ext 215, email: jlaguilar_acuna@yahoo.com.mx

EL PROGRAMA DE CERTIFICACIÓN DE CÍTRICOS EN BELICE DURANTE EL PERIODO 1996-2007.

Verónica Manzanero Maji¹

El Programa de Certificación de Cítricos en Belice inicio en 1995. Tiene como objetivos los siguientes: a) adquirir y mantener una saludable colección de germoplasma de cítricos; b) asegurar el suplimiento de yemas y semillas sanas a los viveros de cítricos; (c) y a través de un proceso de certificación asegurar que los viveros de cítricos cumplan con los requisitos legales y produzcan plantas certificadas de cítricos para el país de Belice. Hasta la fecha, a través del programa de certificación, un estimado 2 millones de plantas certificadas se han suplido a la industria citrícola desde 1996. Presentemente, la colección de germoplasma consiste en 40 cultivares de cítrico que fueron introducidos del USDA National Clonal Germplasm Repository for Citrus and Dates, Riverside, California, USA (Banco Nacional Clonal de Germoplasma de Cítricos y Palmas del USDA en Riverside, California, EEUU). Recientemente en 2007 se han introducido mas de diecisiete cultivares de cítricos los cuales están bajo cuarentena para ser disponible a la industria en 2008. Esta colección de germoplasma mantiene la "más limpia" (es decir libre de enfermedades) cultivares de cítricos en el país de Belice. Se han diseñado métodos para crecer cítricos bajo maya y en recipientes, se han desarrollado las capacidades para diagnosticar siete enfermedades transmisibles por injerto y la meta es de anualmente desarrollar las capacidades de diagnóstico por otras enfermedades. Ya que el programa de certificación es obligatorio, las regulaciones se revisan anualmente para asegurar que el programa es práctico, transparente y económico para los viveristas. Como resultado de diez años de trabajo por el programa de certificación la industria citrícola de Belice ha visto las mas altas producción de fruta, el impacto devastadora esperado por el Virus de la Tristeza de los Cítrico no se ha visto, prácticamente se han eliminado las incidencias del Viroide de Exocortis y ha sido posible prevenir la introducción a Belice enfermedades devastadoras como la Cancrosis del Cítrico y el Virus de Leprosis del Cítrico.

¹Coordinadora Programa de Certificación de Cítricos de Belice, Instituto de Investigación y Educación de Cítricos de la Asociación de Citricultores de Belice, 9 miles Stann Creek Valley Road, P.O. Box 7, Dangriga Town, Stann Creek District, Belize, Central America.Tel: (501) 522-3535, Email: vmajil@belizecitrus.org

ENSAYO DE BROTAION Y ENRAIZAMIENTO *IN VITRO* DE DOS PORTAINJERTOS DE CITRICOS (*Citrus sp.*)

Eleonora Ramírez¹ Marisol Serrano²

El Proyecto AGROCYT 025-2004, "Micropropagación, termoterapia y microinjertación de dos portainjertos y dos variedades de cítricos (*citrus sp.*) Para la producción de plantas de calidad certificada", tiene como fin principal contribuir al desarrollo de la citricultura en Guatemala utilizando métodos biotecnológicos dirigidos al establecimiento de programas de certificación de plantas. Como parte de este proyecto se realizó la actividad de micropropagación *in vitro* de dos portainjertos, *Swingle citrumelo* y *Citrange carrizo*. Se utilizaron brotes tomados de árboles jóvenes (1 año), considerados como plantas madre que se establecieron bajo condiciones de invernadero en las instalaciones del laboratorio de Biotecnología, ICTA, Labor Ovalle, Quetzaltenango, Guatemala. Los tres medios de cultivo evaluados en la etapa de brotación *in vitro* fueron: MS (Murashige & Skoog); WPM (Woody Plant Medium); y MT (Murashige & Tucker). Se evaluó cuatro combinaciones hormonales de Bencil Aminopurina (BAP) y Acido Naftalenacético (NAA). Se utilizó un diseño Factorial en un arreglo completamente al azar. En la etapa de Enraizamiento *in vitro* se utilizó el medio MT (Murashige & Tucker) adicionado con siete combinaciones hormonales de Acido Naftalenacético (NAA), Acido Indolbutírico (IBA) y Kinetina (KIN). Como variables de respuesta para Brotación se determinó el número de brotes y longitud de brotes y para Enraizamiento el número y longitud de raíces formadas en cada brote. Se realizó Análisis de Varianza y Prueba de Significancia entre tratamientos (Duncan). Al final se determinó el mejor medio de cultivo y combinación hormonal para inducir la brotación y enraizamiento *in vitro* de los portainjertos evaluados, logrando obtener plantas enraizadas adaptadas a condiciones de invernadero.

¹ Investigadora Principal, Sub-Programa de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA-. Labor Ovalle, km 3.5 carretera a Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Tel. (502)77635097, 77635436. E-mail aerami@yahoo.com.

² Estudiante Tesista, Centro Universitario de Occidente, USAC. Quetzaltenango, Guatemala.

PARCELA DEMOSTRATIVA PARA LA PRODUCCION DE PITAYA COLOMBIANA SOBRE PORTAINJERTOS NATIVOS CON TECNOLOGÍA TAIWANESA.

Edwin Leonel Argueta Ventura¹, Jason Wu²

La pitaya es una planta rústica xerofítica de la familia de las cactáceas; originaria de América tropical, observada por primera vez en forma silvestre por los conquistadores españoles en México, Colombia, Centroamérica y las Antillas, quienes le dieron el nombre de pitaya o pitahaya que significa fruta escamosa. En Guatemala la pitaya es considerada como un cultivo muy prometedor con el cual se pretende una transición de silvestre a producción comercial, lo que representará una alternativa de cultivo para los agricultores que deseen involucrarse en el proceso de dicho cultivo, para ello se requiere de un paquete tecnológico que incluya introducción de materiales de mayor demanda para exportación y de la evaluación de las condiciones óptimas donde este se pueda adaptar., ya que este es un factor que pueda incidir de manera negativa sobre el manejo del cultivo de pitaya, al realizar la siembra fuera de la franja agro climática óptima. El objetivo principal del proyecto fue establecer una parcela demostrativa de pitaya amarilla con mejor apreciación en el mercado de exportación por su calidad y dulzura, injertada sobre porta injerto de pitaya criolla roja, en el centro de investigación del ICTA, la Alameda, Chimaltenango, dicha parcela servirá para promover el cultivo con grupos de agricultores organizados, ONG's, universidades y personas particulares interesadas y para generar información, ya que en nuestro país aun es limitada y la pitaya se desarrolla en estado silvestre y no se ha cultivado comercialmente como una producción económicamente rentable porque no hay tecnología disponible y porque aun no se ha promovido como cultivo de diversificación con fines de exportación. La extensión del área de la parcela es de 0.7 ha, con una densidad de siembra de 3,600 plantas por ha, utilizando un sistema de tutores tipo campana (poste de concreto y canasta de hierro).

^{1,2}Investigadores, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km. 21.5 Carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala, Tel (502) 66305702 email: tecnica@icta.gob.gt

ESTUDIO SOBRE VARIACIÓN ESTACIONAL DE NUTRIENTES EN HOJA Y FRUTO DE LIMA PERSA (*Citrus latifolia* Tanaka) BAJO CONDICIONES DEL PACÍFICO SECO DE COSTA RICA

Sergio Hernández Soto¹, Sara Rodríguez Hernández²

Uno de los aspectos que más incide en la producción, rentabilidad, longevidad e impacto ambiental de las explotaciones comerciales de cítricos es la nutrición mineral. Se realizó un trabajo con el objetivo de determinar la variación estacional mensual de 11 macro y micro nutrientes en hoja y su contenido en fruta asociado a estados fenológicos y productivos del cultivo. El estudio se desarrolló en una plantación de lima Persa de 2ha con 832 árboles injertados sobre citrumelo/swingle (*Citrus paradisi* X *Citrus sinensis*), ubicada en la Estación Enrique Jiménez Nuñez en Cañas Guanacaste sobre un suelo Mollisol. Los contenidos de nutrientes en hoja se determinaron mensualmente tomando muestras de la parte media de la copa y de ramas de cuatro a seis meses de edad, sin fruta. Los estudios de extracción de nutrientes de fruta se realizaron dos veces por año, en época seca y lluviosa tomando en ambos casos hojas y frutas del 10% de las plantas marcadas aleatoriamente para este fin, durante cuatro años. Las fases fenológicas de la lima se establecieron cuantificando el número de brotes vegetativos, florales y mixtos (flores/hojas)/m³ de forma trimestral y las características agronómicas y productivas del cultivo midiendo volumen de copa (m³), Kg fruta/árbol, eficiencia productiva (Kg fruta/m³) y Tm/ha fruta fresca/año. Se encontró que la mayoría de los nutrientes en hoja se mantuvieron en cantidades suficientes en árboles de dos años de edad. A partir del 3er año, se observó una caída importante de la concentración N, K y Ca en las hojas especialmente en la brotación vegetativa/floral más vigorosa del año que se presenta en mayo. Los niveles de Ca y Zn se presentan en condición deficiente durante todo el año independientemente del estado fenológico del cultivo y se encuentra una alta concentración de Fe en hoja en los meses de mayor precipitación en detrimento de otros microelementos. Los análisis de extracción de nutrientes indican que por cada tonelada de fruta fresca se extraen 1470 gr de N, 184 gr de P y 1950 gr de K. Los índices productivos de la plantación en el 5to año son buenos se alcanzan rendimientos de 47 Kg de fruta fresca/árbol y 20 Ton/ha.

¹ Sergio Hernández Soto Investigador Cítricos. INTA. Costa Rica.

² Sara Rodríguez Hernández. Investigador Cítricos. INTA. Costa Rica

EVALUACION DE TIMOREX 66 EC (*Melaleuca alternifolia*) EN EL CONTROL DE SIGATOKA NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis*) EN EL CULTIVO DE PLATANO (*Musa paradisiaca*) FRONTERA HIDALGO, CHIAPAS, MEXICO, MARZO 2007

José Miguel León See, Marcel Barbier Andrino

En México se cultivan alrededor de 77,000 hectáreas de bananos y plátanos. El primer reporte oficial de Sigatoka negra fue en Tapachula, Chiapas a finales de 1980. Posteriormente, la sigatoka negra se diseminó hacia todas las áreas productoras de Musáceas en la República Mexicana. Se estima que el combate de Sigatoka negra ocupa hoy alrededor de 30 % del total de costos de producción del cultivo. La investigación en México sobre Sigatoka negra ha sido orientada hacia aspectos de biología del hongo, epidemiología, evaluación de germoplasma, control químico, preaviso biológico y recientemente diversidad genética del hongo y transformación genética. Durante la semana 36 del año 2006 la empresa Biomor con el apoyo del Ingeniero Exal Moreno, estableció un ensayo para comparar un control usando el fungicida orgánico Timorex versus un programa con base en productos de síntesis química. El ensayo incluyó 10 plantas por tratamiento perfectamente identificadas en el campo, de las cuales se colectó el número total de hojas por planta, la hoja más joven infectada, la hoja más joven manchada, la hoja con menos de cinco por ciento necrosado y la hoja con mas de cinco por ciento de área necrosada. Los resultados mostraron que cuando los picos de parición ocurrieron ambos tratamientos mostraban promedios significativamente altos de área foliar que garantizaban buenos rendimientos de los índices productivos. Durante 30 semanas que se condujo el ensayo, los datos mostraron que ambos tratamientos no manifestaron diferencias significativas en control. El costo acumulado de los fungicidas sin incluir los aditivos, indicó que hasta el momento de la cosecha el uso de materiales de síntesis química fue relativamente más alto que el programa a base de Timorex.

IDENTIFICACIÓN, CUANTIFICACIÓN DE PÉRDIDA DE LAS PRINCIPALES ESPECIES DE BARRENADORES DEL FRUTO DEL AGUACATE

Yannery Gómez-Bonilla¹

Los barrenadores del fruto del aguacate, han sido reportados en todo el país como uno de los principales problemas fitosanitarios que tienen los agricultores. En Costa Rica han sido reportados daños por *Heilipus pittieri* (conocido como *H. lauri*), en la Zona de Guanacaste *Stenoma catenifer* (Wallsh) y en los últimos años se encontró el picudo pequeño *Conotrachelus perseae* Barber, coleóptero de la familia Curculionidae. El principal daño de los picudos son las lesiones causadas por la hembra con su rostro, en frutos pequeños, tanto para oviposición, como para alimentación. También dañan las ramas tiernas, pedúnculos, frutos y flores. Este estudio tuvo como objetivo la detección de áreas infestadas por los barrenadores de la semilla, identificar las especies por zona y cuantificar la pérdida por efecto de esta plaga. Las zonas productoras de aguacate se clasificaron de la siguiente forma: zona baja (0 – 700 msnm); zona media (701 - 1500 msnm) y zona alta (> 1500msnm). Se muestreo desde floración hasta fructificación, durante dos años consecutivos, en cada una de las zonas se escogieron fincas al azar que iban desde 0,5 ha hasta 10 ha, se muestreó en cada zona un mínimo de 5 fincas. En la zona baja, se identificaron tres especies *Heilipus trisfasciata*, especie encontrada en mayor abundancia, *H. elegans* y *Stenoma catenifer*. Por haberse encontrado en esta zona más problemas con el picudo, se hizo también estudio de incidencia para determinar el porcentaje de daño del picudo, el cual fue de 57%. En esta zona en particular son muy pocos los agricultores que tienen algún tipo de manejo sobre la huerta de ahí que el porcentaje de daño sea tan alto. En la zona media se identificaron dos especies: *Conotrachelos perseae* y *H. pittieri*, según observación de los agricultores *C. perseae* ha ido en aumento en los últimos años. En la zona alta se identificó *H. pittieri* y *C. perseae*, en estas dos zonas la actividad de aguacate es muy importante de ahí que la mayoría de los agricultores aplican un manejo integrado del mismo.

¹ Protección de Cultivos, (INTA) Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Tecnología Agropecuaria. yangomez27@yahoo.com

USO DEL HONGO ENDOFÍTICO *Trichoderma atroviride*, COMO ALTERNATIVA BIOLÓGICA PARA EL MANEJO DE FITONEMÁTODOS EN PLANTACIONES COMERCIALES DE PLÁTANO. VAR. CURARÉ ENANO (AAB), DIVALÁ, CHIRIQUÍ, PANAMÁ.

Rodrigo A. Morales¹ Jorge Muñoz² Domingo Ríos²

En Panamá, la producción comercial de plátano es limitada por los daños producidos por los fitonemátodos. Es por ello, que el objetivo de este estudio fue evaluar el efecto biocontrolador de dos cepas del hongo endofítico *Trichoderma atroviride*, comparado con el uso de Ethprop 10 WG a la siembra y sin protección sobre las poblaciones de fitonemátodos en plantaciones de plátano, variedad Curaré Enano, utilizando como material vegetativo de semilla los cormos y vitroplántulas. Para ello, se establecieron dos ensayos, a saber; uno en Valle Seco, Bocas del Toro durante el período 2005 a 2006 y otro en Divalá, Chiriquí, durante 2006. A cada ensayo se le realizaron tres muestreos de raíces dirigido a la planta madre. Se utilizó el diseño experimental de BCA, con tres repeticiones. En Valle Seco se identificaron los dos últimos. Las plantas sin protección radicular registraron las mayores poblaciones de *R. similis* y de fitonemátodos totales/100 g de raíces, incrementándose linealmente en el tiempo. Las poblaciones de estos fitonemátodos son suprimidas con la protección brindada por el *T. atroviride* 1 a los materiales de semilla cormos y vitroplántulas. Los cormos con el *T. atroviride* 1 y el nemátocida, así como la vitroplántula con el nemátocida, registraron los mayores pesos de raíces funcionales. Con relación al peso de raíces totales, es destacable el comportamiento superior de la protección radicular a los cormos con *T. atroviride* 1 y con el uso de nemátocida.

¹Fitopatólogo Investigador del IDIAP. Alanje, Chiriquí. ralmoral@hotmail.com

²Agrónomo, asistente de investigación. IDIAP. Chiriquí

DESARROLLO Y USO DE BIOPRODUCTOS PARA EL MANEJO DE LA SIGATOKA NEGRA (*Mycosphaerella fijiensis*) EN PLANTACIONES DE PLÁTANO. VAR. CURARÉ ENANO. PANAMÁ.

Rodrigo A. Morales A.¹ Domingo Ríos² Jorge Muñoz Roger Concepción³

El plátano es parte integral de la canasta básica familiar del panameño y su producción comercial es limitada por la explosión de epidemias de la enfermedad sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*). En este sentido, con el objetivo de evaluar bioproductos para el manejo de la sigatoka negra en plantaciones de plátano, se implementó un ensayo en la localidad de Divalá, en el distrito de Alanje, provincia de Chiriquí, Panamá; durante el período comprendido de enero a diciembre de 2006. Para ello se utilizó el diseño experimental de parcelas divididas, dispuesto en campo en subparcelas fueron las aplicaciones de fungicidas y el testigo sin aplicaciones. No se detectaron diferencias significativas en la interacción de las fuentes de variación. Bajo las condiciones del ensayo se evidenció la alta presión de inóculo del material de semilla cormos registraron un mejor comportamiento que las vitroplántulas en las variables área bajo la curva de progreso de la enfermedad (AUDPC), total de hojas a cosecha (THC) y período de siembra a cosecha (PSC). Las aplicaciones foliares de fungicidas superó estadísticamente a los demás tratamientos en las variables AUDPC, total de hojas a floración (THF), hojas más joven enferma a la cosecha (HMJC) e índice de infección foliar a cosecha (INDC); pero fueron similares a las aplicaciones semanales de los extractos vegetales en las variables de producción THC, longitud de dedos en la segunda mano (LD2M) y grosor de dedos en la segunda mano (GD2M), con calidad de exportación e inocuos a la salud humana y ambiental.

¹Fitopatólogo. Investigador del IDIAP. Alanje, Chiriquí. ralmoral@hotmail.com

²Agrónomo, asistente de investigación. IDIAP. Chiriquí

³Ing. Agrícola, investigador agrícola del IDIAP, Alanje, Chiriquí.

POLINIZACIÓN MANUAL DE GUANABA (*a. muricata*) EN DIFERENTES HORAS DEL DÍA PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE FRUTO

Eduardo Cruz Pineda¹

El trabajo tiene como objetivo generar una tecnología que mejore la producción y calidad del fruto de guanaba. Se utilizaron árboles productores de guanaba propagados por semilla. La polinización de la flor se realizó cuando ésta presenta un color amarillo y los pétalos se abren con facilidad. El polen se recogió en un frasco de vidrio, se aplicó con pincel frotándolo sobre los estigmas, luego la flor se protegió con bolsa de papel, se identificó con la fecha y

hora de polinización. El diseño experimental utilizado fue de bloques completos al azar, con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: T1 (Polinización manual de 7 a.m. a 9 a.m.); T2 (de 10 a.m. a 12 m); T3 (de 1 p.m. a 3 p.m.) y polinización natural (testigo), utilizando una planta por unidad experimental. Las variables evaluadas fueron: número de frutos cuajados, peso, longitud, diámetro de frutos, calidad (forma). La mejor hora de polinizar fue de 10 a.m. a 12 m., con un promedio de frutos cuajados de 39.00 seguido de la polinización de 7 a.m. a 9 a.m., con 29.50 de frutos cuajados y superior a la polinización de 1 p.m. a 3 p.m. y polinización natural (20.5 frutos). No se mostró diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para las variables de peso, longitud y diámetro de fruto; sin embargo con la polinización de 10 a.m. a 12 m., se obtuvo los mayores valores en peso y longitud de frutos. La forma del fruto cuando se polinizó manualmente presentó mejor conformación para fruto comercial.

¹ Eduardo Cruz Pineda, Ing. Agr. Epineda04@yahoo.com
Técnico investigador del Programa de Frutales CENTA/MAG. El Salvador

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE VEINTISIETE MATERIALES NATIVOS DE CUCURBITAS COMO PORTAINJERTOS DE MELÓN (*Cucumis melo* L. *Cucurbitaceae*) TIPO CANTALOUPE EN LOS MUNICIPIOS DE CHIQUIMULILLA, SANTA ROSA Y ESTANZUELA, ZACAPA, EN GUATEMALA

Adán Rodas Cifuentes¹

La presente investigación se realizó en dos etapas: la primera de ellas en los invernaderos de las Empresas Popoyán (Pegón Piloncito) y Alto Baso, y la segunda en las áreas meloneras de los municipios de Estandzuela, Zacapa y Chiquimulilla, Santa Rosa. El objetivo fue determinar la compatibilidad a nivel de invernadero y de campo de veintisiete materiales nativos de cucurbitas como porta injertos de melón Cantaloupe. En el campo se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con tres repeticiones y veinticinco tratamientos, puesto que tres de los materiales no presentaron buena germinación y condiciones para ser injertados; se adicionó un testigo consistente en melón sin injertar. Como variables de respuesta se evaluaron: días a floración, días a cosecha, porcentaje de sobrevivencia, rendimiento total de fruto comercial, distribución porcentual de calibres de frutos, número de frutos por planta, peso promedio del fruto, contenido total de sólidos solubles, color, dureza (firmeza) de la pulpa y tipo de cavidad. De acuerdo a los resultados, existen materiales que a pesar de presentar compatibilidad a nivel de invernadero expresaron incompatibilidad tardía a nivel de campo, esta situación fue más marcada en los materiales pertenecientes a Cucurbita pepo. En general los porta injertos pertenecientes a *C. mixta* y *C. moschata*, incrementaron el rendimiento, tamaño y número de frutos de melón por planta. La dureza, el contenido de sólidos solubles y el tipo de cavidad fueron diferentes entre los tratamientos evaluados, encontrándose materiales con valores menores al testigo y otros que fueron superiores.

¹ Investigador. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA Km. 21.5 Carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala.

RESCATE Y CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE FRUTALES NATIVOS CON POTENCIAL ALIMENTICIO Y ECONÓMICO EN EL SALVADOR.

Fidel Ángel Parada Berríos¹

La Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador (UES), a través del departamento de Fitotecnia, entre los años 2005 y 2007 está ejecutando el proyecto de investigación financiado por el Concejo de Investigaciones Científicas de la UES: “Rescate y conservación de Germoplasma de frutales nativos con potencial alimenticio y económico en El Salvador”, orientado al Establecimiento de Bancos de Germoplasma con estas especies.

La actividad se desarrolla en los viveros del Campus Universitario en San Salvador (Campus) y en la Estación Experimental y de Prácticas (EEP), en San Luis Talpa, La Paz, mientras que las colectas de germoplasma se han desarrollado a nivel nacional con énfasis en las regiones donde hay mayor prevalencia natural de las diferentes especies en estudio, como: Mercedes Umaña y Berlín en Usulután; Santa María Ostuma y Chinamequita en la Paz; Santo Tomás y Tonacatepeque, San Salvador; Izalco y Nahuizalco, en Sonsonate; Atiquizaya en Ahuachapán, entre otros.

Con respecto al análisis de información que se registra se hace mediante estadística descriptiva, con máximas medias y mínimas de las variables cuantitativas principalmente.

Entre los resultados más relevantes del proyecto: para el año 2005 se caracterizó *in situ* la diversidad de aguacates presentes en el Campus y la EEP, encontrando 20 ejemplares con características superiores entre las que destacan el sabor y el tamaño.

En el 2006 en la EEP se designó un área de 3.54 ha destinadas a la siembra de las colecciones, de las cuales en el mismo año, 1.50 ha, se establecieron materiales de zapote (*Pouteria sapota*), níspero (*Manilkara zapota*), arrayán (*Psidium friedrichsthalianum*) y anonáceas silvestres; además se caracterizó *in situ* y colectó germoplasma de aguacates (*Persea americana* var. antillano) adaptados a la costa salvadoreña, mamey (*Mammea americana*), nance (*Byrsonimia crassifolia*), y anona (*Annona diversifolia*), encontrándose estas últimas en fase de vivero listas para sembrarse al inicio de la estación lluviosa del año 2007.

¹ Ing. Fidel Ángel Parada Berríos, Profesor-Investigador del Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, El Salvador, C.A. Tel (503) 22251500 ext. 4613. Cel (503) 71043504. Email: faparadaberrios@yahoo.com

MESA LEGUMINOSAS

AVANCES EN EL MEJORAMIENTO GENÉTICO DE FRÉJOL EN ECUADOR

A. Murillo¹, E. Peralta¹, E. Falconí¹, N. Mazón¹, J. Pinzón¹, F. Vargas¹, P. Estrella¹ y J.D. Kelly²

En Ecuador, el fréjol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es considerado como la leguminosa de consumo humano directo más importante, no solamente por la superficie cultivada, sino también por ser un cultivo que garantiza la “Seguridad y Soberanía Alimentaria” de miles de familias de pequeños productores y consumidores ecuatorianos. La producción de fréjol arbustivo y voluble es afectada principalmente por la falta de variedades con resistencia a enfermedades, lo cual afecta al rendimiento y a la calidad de semilla. Muchas variedades cultivadas son susceptibles a roya, antracnosis y mancha angular. En los últimos cinco años, el INIAP, a través del Programa de Leguminosas y el apoyo financiero y técnico del proyecto Bean Cowpea CRSP-U. Estatal de Michigan, ha generado y liberado variedades mejoradas de fréjol con características superiores de calidad de semilla y rendimiento, junto con resistencia genética a una enfermedad de importancia para determinadas áreas de producción. Sin embargo, hasta el momento no existe una variedad mejorada que posea resistencia genética simultánea para las principales enfermedades de fréjol que ocurren en el país. Por lo que, en los últimos años, se han seleccionado líneas promisorias con resistencia a roya y antracnosis y se viene trabajando en la generación de líneas con resistencia múltiple simultánea a tres o más patógenos. Mediante cruzamientos múltiples y retrocruzamientos se están combinando genes de resistencia de origen mesoamericano y andino como: G2333 (Co4², Co5 y Co7) Catrachita, Sel 1308 (Co4²), Yunguilla (gen desconocido) para antracnosis. BelDakMi RMR 10 (Ur-11, Ur-6), BelNeb RR2 (Ur-5, Ur-6, Ur-7) para roya. El genotipo PI181996 se está utilizando como fuente de resistencia para roya (Ur-11) y antracnosis (gen desconocido). Para mancha angular se están utilizando fuentes andinas y mesoamericanas como: G916, AND 277, AND 279, CAL 143, VAX 2 y VAX 3. Para mejorar la eficiencia de selección se está utilizando inoculaciones escalonadas de patógenos: antracnosis-roya-mancha angular apoyado con la selección asistida con marcadores moleculares tipo SCAR's.

¹ Investigadores del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos PRONALEG-GA, INIAP, Quito, Ecuador. Email: lequmin@pi.pro.ec ² Investigador de Michigan State University, Department of Crop and Soil Sciences, Michigan, USA.

AVANCES EN LA CARACTERIZACIÓN INTEGRAL DEL GERMOPLASMA DE FRIJOL NATIVO DE ALGUNAS ZONAS DE MÉXICO

Ramón Garza-García¹, Dagoberto Garza-García¹, Carmen Jacinto-Hernández¹, Víctor Alemán², Ramón Aguilar², Mario Aguilar Sanmiquel², Salvador Montes², Bernardo Villar², Román Zandate², Flavio Aragón-Cuevas², Andrés Ramiro-Córdoba², Rafael Reza², Saúl Padilla², Francisco Ibarra², Rubén Sánchez², Fernando Bahena², José Luis Jiménez², Rodolfo Gaytán², Leodegario Osorio Alcalá², Albino Campos-Escudero¹ y José Muruaga-Martínez¹.

Es de vital importancia mantener dentro de lo posible, la diversidad genética original. Para contar con información que nos pueda ayudar a resolver algunos problemas actuales de producción del cultivo de frijol en diferentes regiones de México, necesitamos tener un enfoque integral para investigar la diversidad de frijol con la se cuenta. Se planteo el presente proyecto con la finalidad de caracterizar agronómica, fitopatológica, entomológica y por la calidad de grano, germoplasma de frijol de zona de transición y Valles Altos de México. Para lo cual se evaluaron accesiones de frijol provenientes de los estados de Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Tlaxcala y Zacatecas, que habían sido colectadas en localidades ubicadas arriba de los 1,000 msnm, y que se encuentran en el Banco de germoplasma de frijol del INIFAP. A las accesiones sembradas en el ciclo P-V 2004 y P-V 2005 se les tomaron datos del porcentaje de emergencia, color de flor, días a floración, hábito de crecimiento y días a madurez, se utilizaron como testigos de referencia se usaron los genotipos Canario 107 (Hábito I), Jamapa (Hábito II), Bayo Mecentral (hábito III a) y Flor de Mayo media oreja (Hábito IV a) En el Laboratorio de calidad se analizaron algunas características del grano y se realizaron algunas pruebas básicas de calidad (tiempo de cocción y contenido de proteína entre otras). En los diferentes viveros se observó un promedio general del porcentaje de emergencia de 78%, con un valor mas bajo para las muestras de Chihuahua, con un 27%, mientras que el más alto se obtuvo en las muestras de Tlaxcala y parte de Guanajuato, con 94.1%. Se rejuvenecieron 2,543 accesiones con una cantidad de más de 200 semillas. En lo que respecta a la calidad del grano, se ha avanzado en parte del número total de accesiones rejuvenecidas, y se ha

detectado que el porcentaje de proteína varía entre 20.6 hasta 32.2%, mientras que el tiempo de cocción observado tuvo un intervalo entre 46 y 142 minutos.

1 Investigador del Programa de Frijol del Campo Experimental Valle de México-INIFAP. Km 18.5 Carretera Los Reyes-Lechería, Texcoco, Estado de México. MEXICO. Teléfono: (595)9542877, correo electrónico: rgarzagarcia@yahoo.com.mx

2 Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP).

AVANCES EN EL FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DE VARIEDADES CRIOLLAS DE FRIJOL EN EL LAGO YOJOA, HONDURAS

P. Z. Mejía¹, J. C. Rosas² y agricultores del CIAL Unidos para Vencer, El Palmichal, Taulabé, Honduras

Desde el año 2000, Zamorano en colaboración con el Programa de Reconstrucción Rural (PRR), Zacapa, Santa Bárbara, Honduras, llevan a cabo actividades de fitomejoramiento participativo (FP) con la activa participación de agricultores miembros de CIAL (Comités de Investigación Agrícola Local) de la región del Lago Yojoa. En la mencionada región se han desarrollado y liberado dos variedades de frijol, "Palmichal 1" y "Nueva Esperanza 01", las que actualmente son las más utilizadas en las comunidades participantes y vecinas donde fueron liberadas. Otros CIAL de esta región están actualmente en las fases finales de validación para liberar dos variedades más durante el presente año. El proceso FP en frijol incluye el manejo de germoplasma local, hibridación y selección, validación y liberación, y producción de semilla y disseminación de las variedades FP liberadas. En este trabajo se presentan los detalles del proceso FP y las variedades de frijol desarrolladas con la participación de los agricultores miembros del CIAL Unidos para Vencer, de El Palmichal, Taulabé, Comayagua, Honduras.

¹ Técnico Agrícola, Programa de Reconstrucción Rural (PRR), Zacapa, Santa Bárbara, Honduras ² escuela Agrícola Panamericana/Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jrosas@zamorano.edu).

AVANCES DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE FRIJOL NEGRO DEL INIFAP EN EL SURESTE DE MEXICO

Ernesto López Salinas¹, Francisco Javier Ugalde Acosta² y Oscar Hugo Tosquy Valle³

En el trópico húmedo de México los principales problemas del cultivo de frijol son: escaso uso de semilla mejorada, deficiente utilización del paquete tecnológico, poco o nulo acceso al crédito y asesoría, y consecuentemente baja rentabilidad del cultivo. Con base a lo anterior, el Programa de Mejoramiento de Frijol del Campo Cotaxtla del INIFAP, en Veracruz, México, implementó en los últimos años, tres proyectos de investigación-transferencia, para tratar de dar solución a la problemática señalada. El objetivo del presente trabajo es presentar los avances de generación de nuevas variedades de frijol, PASF-Municipal y Fertilriego. Durante los años de 2000-2007, el programa generó tres nuevas variedades de frijol negro: Negro Tropical, Negro Medellín y Negro Papaloapan. En los años de 1999-2003 el PASF-Municipal se implementó en tres municipios del centro de Veracruz (Veracruz, Jamapa y Medellín de Bravo) en 350 ha. Los rendimientos promedios de las siembras PASF-Municipal fueron de 939 kg ha⁻¹, mientras que en las siembras tradicionales fueron de 423 kg ha⁻¹. En los años 2004-2006 se sembraron 150 ha, 50 en el municipio de San Andrés Tuxtla, 50 en Comapa, en el estado de Veracruz, así como 50 ha en la montaña del estado de Guerrero. La alternativa más viable para que el pequeño productor de frijol (< de 5 ha) para que pueda tener una buena rentabilidad en este cultivo es el fertilriego. Durante 2003-2006 se establecieron módulos de validación-demostración de una hectárea, con variedades mejoradas de frijol y fertilriego. Los rendimientos máximos obtenidos han sido de 3.2 t ha⁻¹ de grano, con rendimiento promedio de 2.7 t ha⁻¹. Con el empleo de variedades mejoradas, así como el sistema PASF y el fertilriego, es factible hacer rentable el cultivo de frijol.

¹ Investigador del Programa de Frijol, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba. Tel. (229) 934 29 26. salinaser@hotmail.com

² Investigador del Programa de Frijol, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba. Tel. (229) 934 29 26. ugalde.francisco@hotmail.com

³ Investigador del Programa de Frijol, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba. Tel. (229) 934 29 26. tosquy.oscar@inifap.gob.mx

RESULTADOS DEL SISTEVER-2006 DE FRIJOL DE GRANO NEGRO

J.C. Rosas¹, J.S. Beaver², S. Beebe³, A. Llano⁴, C. A. Pérez⁵, D. Escoto⁶, E. Prophete⁷,
J.C. Hernández⁸, G. Godoy⁹ y J.C. Villatoro¹⁰

la distribución de viveros y ensayos de las líneas de frijol común (SISTEVER) ha sido por muchos años el mecanismo mas efectivo para la evaluación de germoplasma mejorado bajo el Programa Colaborativo de Frijol para Centro América, México y El Caribe (PROFIJOL). Este sistema ha permitido la evaluación de líneas de mejoramiento generadas por los programas activos en los últimos 20 años, con una periodicidad anual casi sin interrupciones. Asimismo, ha sido la base para la identificación, validación y liberación de un numero muy importante de variedades que han contribuido al incremento y la estabilidad de producción de frijol negro en el ámbito regional. Bajo un contexto similar, a partir del 2003 el SISTEVER se continúa distribuyendo con el apoyo del Programa del Bean/cowpea CRSP y el CIAT. En este año se distribuyeron 16 viveros VIDAC negro (59 líneas avanzadas y un testigo local) y 15 ensayos ECAR negro (14 líneas avanzadas, DOR 390 como testigo universal y un testigo local) a seis países de la región Centro América y el Caribe. Las Líneas avanzadas incluidas en el VIDAC y ECAR negro del 2006, provinieron de los programas de mejoramiento del CIAT, La Universidad de Puerto Rico, el IDIAF del República Dominicana y Zamorano. En este trabajo se presentan los resultados del SISTEVER de Grano Negro 2004, incluyendo información sobre rendimiento de grano, valor agronómico, valor comercial y resistencia a enfermedades específicas de las líneas incluidas, Se destacan las líneas mas promisorias de grano negro con potencial para los procesos de validación con los programas nacionales y agricultores de cada país.

1. Escuela Agrícola Panamericana/Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jcrosas@zamorano.edu).
2. Universidad de Puerto Rico, Mayagüez, 00681, Puerto Rico
3. Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), A. A. 67-13, Cali, Colombia
4. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), km 14 C.N. , 2 Km. al sur , Hacienda San Cristóbal, Managua, Nicaragua.
5. Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), Km. 331/2 Carretera a Santa Ana , Apartado 885, San Salvador, El Salvador.
6. Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Secretaria de Agricultura y Ganadería, Danlí, Honduras.
7. Programa Nacional de Semillas, Ministerio de Agricultura , P.O. Box 1441, Port-Au-Prince, Haiti.
8. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria (INTA) , San Jose Costa Rica.
9. Instituto Dominicano de investigaciones Agropecuarias y Forestales (IDIAF), San Jun de la Maguana, Republica Dominicana.
10. J.C. Villatoro, Insitituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Km. 21.5 Carretera hacia Amatitlán Barcena, Villa Nueva, Guatemala.

CALIBRACIÓN DEL MODELO DE FRIJOL 'BEANGRO' PARA PREDECIR RENDIMIENTO Y ETAPAS DE DESARROLLO FENOLÓGICO

Marcos D. Salicet¹, Elvin Román Paol¹ y James Beaver¹

Se puede utilizar el modelo 'BEANGRO' para predecir el rendimiento y las fechas de las diferentes etapas de desarrollo fenológico de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). El modelo puede servir como una herramienta útil para estudiar la expresión de rendimiento y para desarrollar estrategias que aumenten la productividad del cultivo. La calibración y validación del modelo son necesarias para obtener estimados más precisos del potencial de rendimiento y las fechas de las etapas de desarrollo fenológico de diferentes líneas de frijol. Durante los años 2004 y 2005 se evaluó el comportamiento de 118 líneas avanzadas de frijol derivadas del cruce 'ICA Pijao x Montcalm' en ensayos sembrados en la Subestación de Isabela de la Estación Experimental Agrícola de la Universidad de Puerto Rico. Se utilizó un diseño de bloques completos aleatorizados con 4 réplicas. Las unidades experimentales fueron surcos sencillos de 2 m. Se utilizó los resultados del ensayo de 2004 para calibrar el modelo y luego se utilizó los datos de clima de 2005 para calcular valores simulados para rendimiento y sus componentes y las diferentes etapas de desarrollo fenológica. Se utilizaron correlaciones Pearson y correlaciones de rango de Spearman para comparar los promedios obtenidos de los ensayos de 2005 con los valores generado por el modelo BEANGRO. Las correlaciones para la mayoría de las características fueron positivas y significativas aunque el grado de correlación varió.

¹Departamento de Agronomía y Suelos, Universidad de Puerto Rico, P.O. Box 9030, Mayagüez, Puerto Rico 00681. Tel. (787)-830-2815, e-mail: msalicet@hotmail.com.

MEJORAMIENTO GENÉTICO DEL FRÍJOL BOLONILLO CON CRUZAMIENTOS A VARIEDADES COMERCIALES ALTENSE, HUNAPU, TEXEL Y EPR-9 COMO MANDATO DEL PROYECTO BEAN/COWPEA CRSP

Fernando Aldana¹, Valentín Azañón¹, Carlos Tay², Julio Villatoro¹

El frijol Bolonillo; cruza natural de Ph vulgaris/Ph dumosus, aun se siembra en la región del Altiplano Occidental de Guatemala, sin el mejoramiento humano. Tiene un alto valor económico, su precio oscila entre US 0.65 - US 0.80 por libra y es sin duda alguna el frijol mas caro y de mejor calidad en el mercado guatemalteco. Su alto valor económico es producto de su alta calidad y sus bajos rendimientos debido a problemas bióticos y abióticos de producción. Su rendimiento se estima entre 250 a 500 kg ha⁻¹. En Guatemala existe una gran diversidad de colores de Bolonillo; siendo el negro es mas apreciado y comercializado. Se ve limitado en su producción por problemas bióticos y abióticos: enfermedades e insectos como picudo de la vaina, *Apion godmani*, *Epilachna*, áfidos e indiscutiblemente, la competencia del asocio con el maíz. Los objetivos del presente trabajos fueron los de explorar el mejoramiento genético a través de cruzamientos de frijol bolonillo con cultivares comerciales y seleccionar familias, para ambos lados (arbusivos – trepadores), que presenten excelente calidad, precocidad, resistencia a enfermedades típicas de este cultivo de frijol en el Altiplano. Los híbridos F1 de cruza con Altense, Hunapu, Texel y EPR-9, fueron sembrado durante la primera quincena de Mayo en la Estación Labor Ovalle, 2300 msnm bajo tutores. La producción de semilla de los cruces realizados fue en gramos de 1. Bolonillo / Altense 1,354; 2. Bolonillo / Hunapu 2,184; 3. Bolonillo / Texel. 689 y 4. Bolonillo / EPR-9. 3,988. El peso en gramos de 100 semillas de híbridos y progenitores fue de 1. Bolonillo / Altense 35.2*; 2. Bolonillo / Hunapu 32.8 3. Bolonillo / Texel 32.7; 4. Bolonillo / EPR-9 34.6* 5. Bolonillo 43.0* 6. Altense 25.1 * 7. Hunapu 21.6 8. TEXEL 19.6 9. EPR-9 25.3* En la comparación de heredabilidad entre progenitores e híbridos en peso de 100 semillas la heredabilidad del carácter sobre la base de la correlación fue de $r = 0.94$. Por lo que se estimo que el carácter tubo una alta heredabilidad. También se presento alta heredabilidad para color brillante de la testa de la semilla, precocidad, tipo voluble o IV y la susceptibilidad a roya. Como conclusión se puede expresar que se mejoro la calidad de la semilla de las variedades comerciales de frijol del Altiplano, a través de su brillo de y tamaño. Se mejoro la precocidad del frijol bolonillo y su resistencia a roya aunque en general el tamaño de la semilla de las cruza comparado con el bolonillo original fue menor. Como un gran logro se obtuvo el recortar el ciclo de siembra del bolonillo y el de mejorar la calidad y apariencia de las variedades comerciales.

1. Investigadores del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) Km 21.5 Carretera hacia Amatitlan, Barcena Villa Nueva, Guatemala 2. Estudiante CUNOC

USO DE GERMOPLASMA MESOAMERICANO PARA MEJORAR LAS CARACTERÍSTICAS DE RAÍZ DE CULTIVARES DE FRÉJOL ANDINO

Esteban Falconi¹, Ángel Murillo¹, Eduardo Peralta¹, George Abawi², James D. Kelly³

El Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos (PRONALEG-GA) del INIAP a incorporado dentro de su 'Plan de Trabajo' el enfoque de mejoramiento de las características de raíz en cultivares de fréjol común (*P. vulgaris* L.) de las clases comerciales más importantes para Ecuador. Los problemas causados por pudriciones de raíz (PR) y la cada vez más escasa disponibilidad de agua han motivado el interés por la incorporación de las características que confieran resistencia a estos problemas y que ayuden a estabilizar los rendimientos en zonas altamente afectadas. Por ello, el objetivo de este proyecto es la incorporación de genes de resistencia a PR y sequía en poblaciones con características de semilla de fréjol tipo andino (>40g/100 semillas). Dentro de las estrategias empleadas se encuentra el uso de genotipos mesoamericanos por haber sido identificados como fuentes muy valiosas de genes de resistencia a sequía y pudriciones de raíz. En este germoplasma se encuentran genotipos mejorados y cultivares locales que muestran un gran potencial para ser utilizados en el proceso de mejora. Se ha propuesto el desarrollo de poblaciones retrocruzadas endogámicas (IBLs) para la recuperación de las características comerciales de los cultivares andinos. Actualmente, cinco poblaciones IBLs han sido desarrolladas y se encuentran en un proceso de avance generacional para alcanzar altos niveles de homocigosis. Una alta similitud en calidad y tamaño de semilla ha sido observada en las poblaciones de fréjol desarrolladas. Adicionalmente al desarrollo de IBLs, también han sido desarrolladas poblaciones provenientes de cruza múltiples para la piramidación de varios genes que enriquezcan a los cultivares locales.

¹ Investigadores del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos PRONALEG-GA, INIAP. Quito, Ecuador; email: legumin@pi.pro.ec ² Investigador de Michigan State University. Department of Crop and Soils Sciences. Michigan, USA.

³ Investigador de Cornell University. Department of Plant Pathology, New York State Agricultural Experiment Station, 630 West North Street, Geneva, New York 14456, USA.

USO DEL ANALISIS DISCRIMINANTE PARA 18 CARACTERES MORFOLOGICOS EN 5 VARIEDADES DE FABA GRANJA ASTURIANA *Phaseolus vulgaris*, L. (FRIJOL O JUDIA)

Patricia Sánchez Trejos¹, Javier Trejos Zelaya²

De los 55 caracteres morfológicos solicitados en el “Formulario de descripción varietal para *Phaseolus vulgaris*, L. (Frijol o judías)”, con el fin de registrar variedades comerciales y protegidas en el Instituto Nacional de semillas y viveros de España, se seleccionaron 18 a los que se aplicó un análisis discriminante para conocer cuán diferentes con las variedades presentadas. Los datos corresponden a las cinco variedades inscritas en 1989: Variedad CIMERA (V-95), SERONDA (V100), BONAFEMA (V105), COLLACIA (V-136) y ANDECHA (V-143), que hoy en día son la base de la denominación específica de la Faba Granja Asturiana y que representan el germoplasma de las 6 áreas de prospección Asturianas recolectadas, caracterizadas, evaluadas y multiplicadas en el Centro de Experimentación Agraria de Villaviciosa, Asturias de 1986 a 1989. Los caracteres seleccionados fueron: Densidad del foliolo (DENFOL), comienzo de enrame (COMENR), velocidad de enrame (VELENR), tamaño del foliolo (TAM FOL), forma del foliolo (FORMFOL), ápice del foliolo (APFOL), solapado (SOLAP), relieve de la nervadura (REL NERV), tamaño de brácteas florales (TAMBRA), número de flores (promedio de 20 inflorescencias) (N/F), forma de sección transversal de vaina (FORSEC), intensidad de curvatura de vaina (CURVV), ancho de pedúnculo (ANPED), longitud del diente apical (LODAP), forma del diente apical (FORDAP), estrangulamientos en vainas (ESTR), colaboración superpuestas en vainas (COLSUP) y número de óvulos (NOV). De los resultados se observa que la variedad V-95 (CIMERA), es la más diferente a todas discriminada principalmente por el carácter relieve de la nervadura: mientras que las variedades V-143 (ANDECHA) y V-136 (COLLACIA) y las V100 (SERONDA) y V105 (BONAFEMA) mostraron valores contrastantes, destacándose para las dos primeras los caracteres: COLSUP, SOLAP, CURVV, FORDAP Y FORMFOL y para las segundas los caracteres de TAMBRA, ANDEP FORSEC, ESTR.

² Investigador Principal, Facultad de Ciencias Agroalimentarias, Escuela de Agronomía Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria, Rodrigo Facio, San Pedro, Montes de Oca, San José Costa Rica TEL.: 506-2073479, e-mail: psanchez@cariari.ucr.ac.cr

³ Director CIMPA (Centro de investigación en Matemáticas pura y aplicada). Universidad de Costa Rica. Ciudad Universitaria Rodrigo Facio, San Pedro, Montes de Oca, San José, Costa Rica TEL.: 506-2075889. e-mail: jtrejos@cariari.ucr.ac.cr

CAMBIOS OCURRIDOS EN VARIABLES MORFOLÓGICAS EN EL PROCESO DE DOMESTICACIÓN DEL FRIJOL COMÚN DE HÁBITO TREPADOR.

Rogelio Lépiz I defonso¹, J. Jesús López Alcocer¹, J. Jesús Sánchez González¹, Fernando Santacruz Ruvalcaba¹, Ricardo Nuño Romero¹ y Eduardo Rodríguez Guzmán¹.

En la región centro de Jalisco, durante 2005 se realizó un ensayo de caracterización de formas cultivadas y silvestres de frijol común, con el propósito de conocer las diferencias existentes entre los dos grupos de genotipos, incluyendo además a un grupo intermedio entre las dos formas señaladas. El ensayo de 15 materiales se evaluó en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones; se registraron 18 variables cuantitativas en 30 plantas por parcela y repetición. Los resultados mostraron diferencias altamente significativas entre genotipos, en 15 variables morfológicas; no se encontraron diferencias en longitud de tallo, entrenudos del tallo, ni en número de vainas por planta. Las variables en donde las formas cultivadas de hábito trepador mostraron un valor significativamente mayor en relación a las silvestres, fueron longitudes de hipocotilo y epicotilo, longitud y anchura de hoja primaria, longitud y anchura de foliolo central, área del foliolo central, longitud y anchura de vaina, longitud de ápice, peso de 100 semillas y longitud, anchura y espesor de semilla. Los resultados sugieren que durante el proceso de domesticación, la mayor atención se centró en incrementar las variables longitud y anchura de la vaina y el tamaño de la semilla; en tamaño de semilla el peso de 100 granos cambió de 5.04 g en las formas silvestres, a 42.93 g de las cultivadas. Las mayores dimensiones encontradas en la forma cultivada en hipocotilo, epicotilo, hoja simple, foliolo central y área foliar, podrían explicarse por efecto del mayor tamaño de semilla. Por otra parte, la variable número de semillas por vaina mostró menor valor en la forma cultivada; el resultado sugiere que al incrementarse el tamaño de semilla, se redujo el número de semillas por vaina por el efecto de compensación. La variable número de vainas por planta, mostró un comportamiento similar. Los resultados también permiten afirmar, que la longitud y número de nudos del tallo principal no fueron modificados en el proceso de domesticación de los tipos de frijol trepador, muy posiblemente por la siembra de los mismos en asociación con maíz. Los genotipos pertenecientes a la forma intermedia, mostraron en general valores intermedios entre los cultivados y silvestres.

¹ Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA), Universidad de Guadalajara (UDG), México. Dirección electrónica: rlepiz@cucba.udg.mx.

DETERMINACIÓN DE LA POLINIZACIÓN CRUZADA ENTRE FRIJOL COMÚN Y FRIJOL SILVESTRE EN QUIRCOT (CARTAGO) Y ALAJUELA, COSTA RICA

Néstor Chaves¹, Rodolfo Araya² y Daniel Debouck³

Con el objetivo de analizar el flujo de genes entre frijol común silvestre y cultivado, se determinó el porcentaje de polinización cruzada en condiciones naturales de crecimiento del frijol silvestre y en estación experimental. En el 2004 se evaluó la polinización cruzada, entre frijol silvestre mexicano y el cultivar blanco PAN 68, en parcelas sembradas en la Estación Experimental Fabio Baudrit de la Universidad de Costa Rica en Alajuela. Para ello se sembraron dos parcelas con tres bloques de 10 surcos de 15m de largo y espaciados 0,6m. En el bloque central se ubicó el frijol silvestre y en los laterales el frijol blanco. Se numeraron las hileras y las plantas de cada hilera en los bloques de frijol blanco. En Quircot (área donde crece en forma natural *P. vulgaris* silvestre), en el 2005, se sembraron plantas de frijol comercial (Vainica de Palo) a lo largo de cinco puntos en el borde de poblaciones de frijol silvestre. En ambas localidades la floración de silvestres y comerciales fue coincidente. Se cosechó toda la semilla de los ensayos y se germinó en bandejas, determinando el porcentaje de cruza por el color de hipocótilo morado, indicativo de aquellas plántulas cruzadas. En Alajuela se obtuvo un porcentaje de cruza de 0,007 para una parcela y 0,028% para la otra; mientras que en Quircot se obtuvo un 0,20%. La información obtenida servirá para el desarrollo de protocolos de seguridad en los trópicos, ante la potencial siembra de transgénicos. Además es evidencia de como se puede generar nueva diversidad genética natural, en campos de agricultores que siembran frijol común alado a frijol silvestre.

¹ Chaves, N. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica. Apdo. postal 400-4060 Alajuela, Costa Rica. E-mail: nfchaves@costarricense.cr

² Araya, R. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Universidad de Costa Rica. Apartado postal 2645-3000 Heredia, Costa Rica. E-mail: avillalo@cariari.ucr.ac.cr

³ Debouck, D. Unidad de Recursos Genéticos, Centro Internacional de Agricultura Tropical, Cali, Colombia. E-mail: d.debouck@cgiar.org

LÍNEA DE TIEMPO EN LA INVESTIGACIÓN DE FRÉJOL COMÚN (*P. vulgaris* L.) EN ECUADOR.

Eduardo Peralta¹, Ángel Murillo¹, Nelson Mazón¹, Esteban Falconí¹, José Pinzón¹, Fabián Vargas¹ y Paola Estrella¹

El fréjol común en Ecuador ocupa el primer lugar en importancia económica y social entre las leguminosas de grano comestible y es componente de la seguridad y soberanía alimentaria y nutricional de los ecuatorianos (as). La importancia del cultivo para la investigación y desarrollo se debe a que anualmente se siembran un promedio de 121591 ha, de las cuales 24379 (20%) corresponden a monocultivo y 97212 (80%) a cultivo en asociación con maíz. Se asume que el 20% del cultivo corresponde a variedades de tipo arbustivo (I y II), cultivadas en los valles, estribaciones de cordillera y en la parte tropical, mientras que el 80% son hábitos trepadores (IV a y b) cultivados con maíz en la parte andina. El cultivo es afectado por factores bióticos y abióticos. Sobresalen las enfermedades foliares (roya, antracnosis, mancha angular, bacteriosis y mustia), pudriciones de raíz y mosca blanca. La sequía y las heladas constituyen los factores abióticos más importantes.

Enmarcados en los objetivos de investigar, desarrollar y aplicar el conocimiento científico y tecnológico para lograr tecnologías sostenibles para los cultivos de leguminosas de grano y los granos andinos y de generar y ofrecer alternativas de producción y uso, adecuadas a las necesidades regionales o locales del país, aplicables a las condiciones agro ecológicas y socioeconómicas de los productores (as), el INIAP desde 1975 ha trabajado en investigación y desarrollo del cultivo y la evolución en treinta años ha sido sistemática y dinámica. El fitomejoramiento es su principal línea de acción. Partiendo de que la mejora genética vegetal desempeña un papel fundamental en el aumento del rendimiento y la calidad de los cultivos, desarrollando variedades adaptadas a las distintas condiciones ambientales con mejor aprovechamiento de los insumos e integrada a sistemas agrarios, sociales, económicos y ambientalmente viables, se han entregando 22 variedades mejoradas (17 arbustivas y 5 trepadoras). El fitomejoramiento se realizó por selección e introducción. El mejoramiento genético local por hibridación y selección, asistido por marcadores moleculares, enfocado a resistencia múltiple, la caracterización de patógenos, etc., han sido sus mayores logros en los últimos cinco años.

¹ Investigadores del Programa Nacional de Leguminosas y Granos Andinos PRONALEG-GA, INIAP. Quito, Ecuador. Telefax.: 593-2-2693 360. Email: legumin@pi.pro.ec

GENERACIÓN DE LÍNEAS PROMISORIAS DE FRIJOL POR MUTACIONES INDUCIDAS PARA SU INCREMENTO EN PRODUCTIVIDAD COMPETITIVA EN COSTA RICA

Pilar Ramírez Fonseca¹, Marta Valdez Melara², Floribeth Mora Umaña³, Juan Ignacio Sobaja Vargas⁴, Andrés Gatica Arias⁵, Néstor Chavés Barrantes⁶, Natalia Barboza Vargas⁷, Eduardo Hernández Jiménez⁸

El frijol común (*Phaseolus vulgaris*) es uno de los productos agrícolas de mayor importancia económica, social y alimentaria en Costa Rica. Sin embargo, esta especie es muy susceptible al ataque de plagas y enfermedades, por lo que disminuye considerablemente su producción. La principal limitación para la producción del frijol es la enfermedad fungosa Mustia hilachosa (MH). Debido a la falta de resistencia natural en las colecciones de semilla de frijol, el control de dicha enfermedad se realiza de manera preventiva mediante la aplicación de fungicidas, con el agravante de que si hay lluvias este sistema de control no funciona. Es por ello que el objetivo de esta investigación es desarrollar protocolos experimentales de cultivo de tejidos e inducción de mutaciones que permitan crear una fuente de resistencia artificial a M.H así como a otras características agronómicas importantes. Se han establecido los medios y condiciones de cultivo para la formación de brotes a partir de ejes embrionarios, así como para el mantenimiento, el desarrollo y el enraizamiento de las plántulas *in vitro* de las variedades Brunca, Guaymí, Hueta y Bribri. Actualmente se inducen mutaciones por medio de radiaciones gamma en ejes embrionarios de frijol de las variedades Bribri y Brunca. Se han evaluado tres dosis de irradiación: 10, 20 y 30 Gy. Para las dos variedades evaluadas, se observó una disminución en el promedio de brotes y raíces por explante conforme aumenta la dosis de irradiación. Los ejes embrionarios irradiados continuaron su desarrollo hasta formar plántulas *in vitro*, las cuales una vez aclimatadas desarrollaron flores y vainas con semillas. De esta manera, con los protocolos establecidos en la presente investigación se podrá obtener un producto biotecnológico con características agronómicas deseadas, tales como resistencia a enfermedades y plagas, que contribuya al aumento de la competitividad de la producción de frijol.

¹Investigador, CIBCM, UCR, San José 2060. Tel: (506) 2073193. E-mail pramirez@biologia.ucr.ac.cr ²Investigador, CIBCM, Escuela de Biología, UCR, San José 2060. Tel: (506) 207-5091. E-mail mvaldez@biologia.ucr.ac.cr ³Investigador, Convenio Universidad de Costa Rica–Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG). San José 2060. Tel: (506) 2073193. E-mail fmora@proteconet.go.cr ⁴Investigador, Programa Nacional de Frijol y Maíz. E-mail: jisibaja@costarricense.cr ⁵Investigador, CIBCM, Escuela de Biología, UCR, San José 2060. Tel: (506) 207-5091. E-mail andresgat@gmail.com ⁶Investigador, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, UCR, San José 2060. Tel: (506) 433-7100. E-mail nfchaves@costricense.cr ⁷Investigador, Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular CIBCM, Universidad de Costa Rica UCR, San José 2060. Tel: (506) 2073196. E-mail nabarqas@hotmail.com ⁸Investigador, Centro de Investigación en Biología Celular y Molecular CIBCM, Universidad de Costa Rica UCR, San José 2060. Tel: (506) 2073196. E-mail eduardohdezj@yahoo.com

EL ANÁLISIS FISH CON UNA SECUENCIA TELOMÉRICA DE ARABIDOPSIS Y OTRA RIBOSÓMICA DE SOJA REVELA DIFERENCIAS EN LA ORGANIZACIÓN DE LOS GENOMAS DE *Pisum sativum* Y *P. fulvum*.

Alfredo Bolaños Herrera¹, Adoración Cabrera Caballero², Rocío Recio²

Con el objetivo de comparar la organización de los genomas de *Pisum sativum*, *Pisum fulvum* y dos líneas F₄ (*P. sativum* X *P. fulvum*) se utilizó la técnica de hibridación *in situ* fluorescente (FISH) con sondas marcadas a partir de las secuencias 18/25S rDNA de la soja y la secuencia telomérica TTTAGGG de *A. thaliana*. La secuencia 18/25S produjo señales de intensidad variable en las tres líneas. Estas señales se piensa corresponden con los organizadores nucleolares (NOR) localizados en los cromosomas 4 y 7 de *P. sativum* y 4, 7 y 5 de *P. fulvum*. La intensidad de las señales varió de muy fuerte a medianamente fuerte en *P. sativum*, a pequeñas y discretas en *P. fulvum*, lo que sugiere que existen claras diferencias en el número de veces que la secuencia se repite en los genomas de estas dos especies. Las señales que se observaron en la línea F₄ con la sonda de rDNA se asemejaron en tamaño e intensidad a las que se observaron en *P. sativum* y *P. fulvum*. Las dos líneas F₄ evaluadas presentaron dos pares de NOR, si bien en una de ellas se observó una señal muy baja en un tercer par de cromosomas. La secuencia TTTAGGG hibridó en los telómeros de las tres líneas estudiadas, lo que mostró que la secuencia telomérica de *A. thaliana* está también presente en el género *Pisum*.

¹ INTA, Costa Rica. Correo-e ab24@cornell.edu

² Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes, Departamento de Genética, Córdoba, España.

FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DEL CULTIVO DE FRIJOL EN EL SALVADOR

Carlos H. Reyes Castillo¹, C.A. Perez Cabrera¹

Con el apoyo del Programa de Fitomejoramiento Participativo (FP) en Mesoamérica (PPB_MA) se inició esta actividad en El Salvador durante el 2006 en dos localidades: Guazapa, departamento de San Salvador y Chalchuapa departamento de Santa Ana. Fueron desarrollados diagnósticos rurales participativos y seleccionados seis agricultores líderes de cada localidad, para trabajar en este programa, la inducción a FP y la capacitación de los productores fueron actividades que también se realizaron en este periodo. En la fase de campo, los productores establecieron y manejaron un viveo de líneas de frijol tipo rojo de seda (VIROS 2006) apoyados para tal fin por los técnicos responsables del proyecto y los agentes de transferencia de tecnología del CENTA de cada zona. Finalmente, fueron seleccionados por parte de los productores 14 líneas de frijol que resultaron sobresalientes por rendimiento y de color de grano que pasaran a evaluarse durante el 2007.

¹ Ing. Agrs. Técnicos Investigadores Programa de Granos Básicos-CENTA, Apdo. 885, San Salvador, C.A: 2007 Email: creyescas@yahoo.es

SELECCIÓN DE LÍNEAS ROJAS DE FRÍJOL

N.D. Escoto¹

Un juego de 73 líneas avanzadas de frijol F₉, producto de selecciones realizadas en los campos del programa de mejoramiento de CIAT, Colombia, cuyas cruas involucran padres para sequía, Fe y bc₃, fueron evaluadas en el ciclo de siembra de primera de 2006 en el valle de Jamastrán, con el objeto de hacer selección para otros factores abióticos, principalmente virus del Mosaico Dorado, y mancha angular, el vivero fue sembrado en surcos de 3 mts. de largo y a 0.6 mts. entre surco, un testigo criollo susceptible de la zona (Paraisito), se incluyó como comparador, como parte del manejo agronómico, solamente se protegió en los primeros estadios de la planta para daño de crisomélidos y mosca blanca. Los resultados obtenidos demuestran que a pesar de las altas poblaciones de mosca blanca ocurridas en el en el sitio de evaluación, la mayoría de las líneas mostraron excelentes niveles de resistencia al VMDF, sin embargo, para el daño por Mancha Angular las líneas dejaron en evidencia la alta susceptibilidad al ser expuestas a la presión de patógeno en la totalidad del vivero. Las 12 líneas que fueron seleccionadas de este vivero están influenciadas básicamente por su buen color de grano con valores de 1 y 2, de las cuales siete están codificadas como MDSF 14743-62, 16 y 61, dos SX 14816-8 y 59, y tres líneas RCB 234, 266 y 274 respectivamente, sorprendentemente uno de los progenitores involucrados en las cruas en todas las líneas seleccionadas es la línea EAP 9653-16B-1, que presumiblemente es el padre que está incorporando resistencia al VMDF y dando su aporte para la característica color de grano.

¹ Jefe Programa Nacional de Frijol, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, DICTA/SAG, Honduras, Tel (504) 763-2168. Email: nd_escoto@yahoo.com

VARIEDADES DE FRIJOL LIBERADAS EN COSTA RICA BAJO LA METODOLOGÍA DE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO, EN EL PERIODO 2006-2007

Juan Carlos Hernández Fonseca¹, Rodolfo Araya Villalobos²

Bajo la estrategia de Fitomejoramiento Participativo fueron seleccionadas y liberadas en Costa Rica tres nuevas variedades de frijol de grano rojo pequeño: Chánguena, Gibre y Tonjibe. La primera proviene del programa de mejoramiento del CIAT (Colombia) y las otras dos la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano (Honduras). El nombre Chánguena corresponde a la localidad en donde fue seleccionada; ingreso al país en el año 2001 con el código MR 13652-39 (Bribri X (Vax 1 X RAB 655) F1/-[NN] Q- [NN]- C). Gibre es la primera variedad liberada que proviene de la crusa de una variedad criolla con una mejorada e ingreso al país en el 2001 en la población MPCR- 202 (Sacapobres X Tío Canela), de esa población se selecciono la línea MPCR-202-30-2. Tonjibe fue seleccionada de la crusa de Tío Canela -75//SRC 1-1-18/SRC 1-12-1 e introducida en el año 2002 con el código BCH 9901-14. El principal criterio utilizado por los productores para seleccionar estas variedades fue arquitectura (poca emisión de guías). Además rendimiento (superior a los 1000 kg/ha) y color rojo claro. Se prevé una rápida adopción de estos nuevos materiales ya que las características que posee los hacen atractivos para productores, consumidores e industriales.

¹ Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, Costa Rica. j.hernandez@costarricense.cr

² Universidad de Costa Rica. avillalo@cariari.ac.cr

EVALUACIÓN DE 14 LÍNEAS F₈ DE FRIJOL ROJO PARA ALTO CONTENIDO DE HIERRO Y CONDICIONES DE SEQUÍA, EN DOS LOCALIDADES DE LA REGIÓN LAS SEGOVIAS, NICARAGUA.

Julio Cesar Molina Centeno¹.

Un grupo de variables agronómicas y, el rendimiento de grano fueron determinados en 14 líneas F₈ de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), previamente seleccionadas en un trabajo sobre la evaluación de 35 líneas F₇ de frijol rojo para alto contenido de hierro, en el municipio de Condega, Nicaragua, en la época de primera de 2006. Estas se evaluaron en la localidad de El Culce (Condega) y, Tomabú (La Trinidad) en la época de postrera de 2006, bajo condiciones de stress hídrico (sequía), con el objetivo de seleccionar materiales promisorios de frijol, que estén disponibles para ser validados en la región Las Segovias. Se utilizó un diseño en BCA con tres repeticiones y parcelas experimentales de 4 surcos de 5 m. de longitud. Con respecto a la reacción de los materiales evaluados a mancha angular, se encontró que las líneas MIB 438 (2.33) y MIB 451 (3.00) expresaron un mayor grado de tolerancia en hojas, sin embargo, cuando se consideraron las vainas, fueron MIB 438 (3.33) y la línea 32 (3.00), las que toleraron en mayor grado esta enfermedad, en comparación a las variedades comerciales INTA Rojo y Rojo de Seda criollo, que fueron las más afectadas con un valor de ocho. Los resultados obtenidos para la variable rendimiento de grano, muestran que en ambas localidades las líneas 32 (1,143 kg•ha⁻¹) y 29 (1,151 kg•ha⁻¹), además de presentar una mayor expresión de este carácter, tuvieron un mayor grado de precocidad (32 DDS), destacándose dentro de estas la línea 32 por poseer un mejor color de grano. También se determinó que SER 82 (1,044 kg•ha⁻¹) tuvo el mayor rendimiento de grano en la localidad de El Culce, al igual que el mejor color de grano (2) y un mayor grado de precocidad (32 DDS) en ambas localidades bajo estudio.

¹ Investigador zonal de Granos Básicos. INTA Las Segovias – Nicaragua. Km 151 carretera Panamericana norte, Estelí. Tel: (505) 713-2047 Telefax: (505) 713-6002. E-mail: jmolina@turbonet.com.ni

EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE DIEZ GENOTIPOS DE FRÍJOL PILOY (*Phaseolus coccineus*.) EN CUATRO LOCALIDADES DEL ALTIPLANO OCCIDENTAL

Rony de Paz Gómez¹, Rubelsy Cota Montejo²

El presente trabajo tuvo como objetivo generar información agronómica de genotipos de frijol piloy, en cuatro localidades del altiplano occidental: ICTA Labor Ovalle, San Carlos Sija, CEIPRA II y Jacaltenango Huehuetenango, estableciéndose en cada localidad un ensayo, el tutor fue el maíz compuesto blanco. Para el efecto se uso un diseño experimental de bloques al azar, con 10 tratamientos y cuatro repeticiones, la parcela experimental consistió en cuatro hileras o surcos de 4 m de largo, distanciados a 1 m, de la que se tomaron 20 muestras para cada una de las variables; Plántula, Floración, Madurez fisiológica y Cosecha. Para la evaluación de los aspectos descriptivos se utilizaron los estadísticos: Media Aritmética, Desviación Estandar, Coeficiente de Variación y Rango. Las variables cualitativas estables e inestables fueron evaluadas con base a porcentajes de alternativas predominantes, para el análisis de rendimiento se utilizó, ANDEVA y comparación de medias a través de la diferencia mínima significativa al nivel del 5%, se realizó un análisis de conglomerados a través del método Ward. Al final se estableció: Que la existencia de variabilidad fenotípica fue del 38% a 60% entre los genotipos de acuerdo a la localidad, genotipos con características agronómicas deseables fueron CUNOC-03-01-A (1.29 t/ha) y CUNOC-03-06-F (1.09 t/ha). Recomendándose validar los genotipos promisorios encontrados y conservarlos in vivo o en bancos de germoplasma y recolectar genotipos de frijol piloy en otras localidades.

¹ Ing. Agr. MS. Investigador Carrera de Agronomía, CUNOC ² Ing. Agr. Investigador Asistente, Carrera de Agronomía, CUNOC

ADAPTACIÓN DE GENOTIPOS DE FRIJOL EN ZONAS DE MONTAÑA DEL CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO

Oscar Hugo Tosquy Valle¹, Ernesto López Salinas² y Francisco Javier Ugalde Acosta³

En el centro de Veracruz, México, existen zonas de montaña, donde se siembra frijol de temporal, en alturas superiores a 1000 msnm y clima templado. Bajo esta condición se obtienen rendimientos menores a 600 kg ha⁻¹, debido principalmente a que los productores utilizan para la siembra genotipos criollos de bajo de rendimiento, susceptibles a enfermedades y a deficiencias de humedad. El Programa de Frijol del INIFAP en Veracruz, ha

generado líneas avanzadas y variedades mejoradas con adaptación al trópico húmedo del sureste de México y con altitudes hasta de 800 m. El objetivo de este trabajo fue evaluar un grupo selecto de genotipos, para identificar los de mejor comportamiento productivo en esa zona de producción. El ensayo se estableció en el temporal 2005, en el municipio de Comapa, en el centro de Veracruz. Se evaluaron 16 genotipos (dos variedades mejoradas y seis líneas avanzadas del Programa Nacional de Frijol del INIFAP, seis líneas DOR provenientes del proyecto de PROFRIJOL-CIAT y dos líneas ICTA de Guatemala). De acuerdo al análisis de varianza, el rendimiento varió significativamente entre tratamientos. Con la prueba de DMS 0.05 se detectó un grupo sobresaliente de 11 materiales con capacidad productiva similar. En este grupo los genotipos de mayor rendimiento fueron: las líneas DOR 448 y Negro 99055 y la variedad comercial Negro Tacaná con rendimientos cercanos a 2.0 t ha^{-1} , los cuales superaron al testigo Negro INIFAP (1.73 t ha^{-1}) y a cinco líneas experimentales que obtuvieron rendimientos menores a 1.3 t ha^{-1} . Con base en los resultados, preliminarmente se concluye que existen genotipos que se adaptan a las zonas de siembra de temporal de altitudes mayores a 1000 m en el centro de Veracruz, México.

¹ Investigador del Programa de Frijol, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba. Tel. (229) 934 29 26. tosquy.oscar@inifap.gob.mx ² Investigador del Programa de Frijol, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba. Tel. (229) 934 29 26. salinaser@hotmail.com

³ Investigador del Programa de Frijol, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Campo Experimental Cotaxtla. Km 34 carretera Veracruz-Córdoba. Tel. (229) 934 29 26. ugalde.francisco@hotmail.com

EVALUACIÓN DEL RENDIMIENTO DE DOS CULTIVARES DE FRÍJOL Y UNA LÍNEA BAJO ALTA DENSIDAD DE SIEMBRA EN EL MUNICIPIO DE SAN ANDRÉS, XECUL QUETZALTENANGO, GUATEMALA 2006

Valentín Azañón¹, Fernando Aldana¹, Roberto Morales¹, Martín Bucup²

De los trabajos experimentales realizados sobre densidades en frijol en el 2005 se concluyó que el mejor rendimiento se obtuvo sembrando frijol a 0.20m. entre plantas y surcos; dejando 0.40m cada cuatro surcos para hacer una población de plantas de aproximadamente 365,000 plantas. El número de semillas por postura fue de tres. La parcelas experimentales se sembraron en Julio y se cosecharon en Noviembre. La parcela fue localizada en el municipio de San Andrés Xecul, del departamento de Totonicapán. Los tres cultivares, se evaluaron, en un lote comercial del Sr. Martín Bucup, sin diseño experimental. Los cultivares comerciales utilizados fueron: ICTA Altense e ICTA Hunapu y una línea experimental EPR-9. Estas se evaluaron bajo alta densidad: 364,000 plantas por hectárea, 46% mas que la recomendación de ICTA de 250,000 plantas. Los rendimientos obtenidos fueron de 6171 Kg ha^{-1} para ICTA Hunapu, 5428 Kg ha^{-1} para EPR-9 (12 % menos) y 5394 para ICTA Altense (13 % menos). Se presentaron algunas enfermedades como Ascochita, Antracnosis y Moho Blanco, Sclerotinia sclerotiorum, producto de la alta precipitación y densidad. Se recomienda impulsar un programa de extensión que motive a los agricultores del valle de Quetzaltenango a sembrar frijol de suelo bajo altas densidades. Al mismo tiempo es importante evaluar el efecto de la alta densidad en el desarrollo del complejo de enfermedades que ataca al cultivo de frijol bajo alta precipitación y población de plantas.

¹. Investigadores del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA) Guatemala, Centro América; ² Agricultor colaborador

RENDIMIENTO DE VARIEDADES MEJORADAS Y LÍNEAS ELITE EN COMPARACIÓN CON GENOTIPOS DERIVADOS DE CRUZAS ENTRE FRIJOL DOMESTICADO Y SILVESTRE.

Jorge A. Acosta Gallegos¹, Bismarck Aguilar Garzón¹, Manuel Mendoza Hernández¹,
Steve Beebe² y James D. Kelly³

Los actuales programas de mejoramiento genético de frijol están limitados por una baja diversidad genética debido a la falta de pre-mejoramiento de material exótico. Con el objetivo de comparar el rendimiento, se evaluaron líneas de frijol derivadas por retrocruza de una variedad domesticada por una población de *Phaseolus vulgaris* L. silvestre con dos variedades mejoradas, Negro Altiplano y Negro 8025 y dos líneas elite NG 99038 y NG 99279. En el periodo 2003 a 2006 se llevaron a cabo trece ensayos de rendimiento en condiciones de riego o temporal en Celaya, Guanajuato en la región del Bajío. En seis ensayos una línea con introgresión de material silvestre mostró el mayor rendimiento; en el resto de los ensayos una variedad mejorada o una línea elite resultó superior. En promedio de los trece ensayos, el grupo de las líneas con introgresión de material silvestre mostró un rendimiento (1645 kg ha^{-1}) similar al de las variedades mejoradas (1682 kg) y las líneas elite (1646 kg). Los genotipos Negro 8025 y la línea

UG-21141-71(F1)-1-1 mostraron el mayor rendimiento promedio y fueron superiores ($p < 0.05$) a Negro Altiplano y a las dos líneas elite.

¹ Programa de Frijol, INIFAP-México, Km 6.5 Carretera Celaya-San Miguel de Allende, Celaya, Gto. CP 38010 México. ² Programa de Frijol, Centro Internacional de Agricultura Tropical, A.A. 6713, Cali, Colombia

³ Bean Program, Michigan State University. E. Lansing, MI. 48824, USA.

DETERMINACIÓN DEL RENDIMIENTO DE CINCO HÍBRIDOS DE EJOTE FRANCÉS (*Phaseolus vulgaris* L.) CON FINES DE EXPORTACIÓN, REALIZADOS EN TRES LOCALIDADES EN EL VALLE DE QUETZALTENANGO

Rony de Paz Gómez¹, Oscar Yac Morales²

La presente investigación tuvo lugar en tres localidades de Quetzaltenango (Salcaja, La Esperanza y Cantel) con el propósito de darle mayor validez externa a la investigación experimental y surgió debido a la problemática que se tiene con los cultivos de exportación, lo cual redundaría en pérdidas económicas para los productores que no cuentan con tecnología apropiada para poder producir ejote francés.

Para el efecto se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar con 4 repeticiones y 5 tratamientos siendo estos Baby Bop, Rivoli, Eureka, XP 08780412 y Lausanne. Como variables de respuesta se tuvieron: Rendimiento en TM/Ha de producto exportable. Rendimiento en TM/Ha de producto para mercado nacional, Diámetro de la vaina (contenido de fibra) y Largo de la localidad. Análisis de Varianza Multivariado (MANOVA), Prueba de Medias por el método de Tukey al nivel del 5%, por localidad y combinadamente. El análisis económico fue a través del método de Presupuestos Parciales, para obtener el tratamiento más rentable. Como resultados relevantes, se obtuvo que el híbrido LAUSANNE demostró tener el rendimiento más alto por localidad y combinadamente, manifestando con ello gran adaptabilidad a los diferentes ambientes (9.56 TM/Ha). Económicamente el tratamiento LAUSANNE resultó tener la mayor rentabilidad con una tasa de retorno marginal de 4747.87% que significa, que por cada quetzal que se invierte se recuperaran Q.47.48; por lo tanto, se concluyó que el mejor ejote tipo francés para exportación fue el híbrido LAUSANNE, recomendándose su pronta validación.

¹. Ing. Agr. MS. Investigador Carrera de Agronomía, CUNOC ². Ing. Agr. Investigador Asistente, Carrera de Agronomía, CUNOC

BUSCA DE GENOTIPOS DE FRIJOL COMÚN TOLERANTES A SEQUÍA CON ALTOS NIVELES DE HIERRO Y ZINC

Maria José Del Peloso¹, Priscila Zaczk Bassinello², Cleber Moraes Guimarães³, Priscilla de Souza Borges⁴, Daniel Coelho dos Santos⁵, Camilla Alves Pereira Rodrigues⁶, Leonardo Cunha Melo⁷, Marília Regina Nutti⁸, José Luiz Viana de Carvalho⁹

El frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) es consumido diariamente por los brasileños de todas las clases sociales, considerado un excelente alimento bajo el punto de vista nutricional. Este trabajo tiene como meta generar cultivares de frijol común que contengan altos teores de Fe y Zn, y que sean tolerantes a la sequía, objetivando atender la demanda de el *Challenge Program Biofortification* "Harvest Plus"/"AgroSalud", principalmente para los niños y gestantes que viven en regiones de pocos recursos financieros. Fueron evaluados 457 accesos de frijol común, provenientes de muestras del Banco Ativo de Germoplasma de la Embrapa y del CIAT. Las semillas fueron ampliadas a campo y, en el laboratorio, pasaron por cuidadoso manejo para evitar contaminaciones. La análise de Fe e Zn fue hecha por medio de la digestión nítrico-perclórica (2:1) de la materia orgánica a 170°C por 7 horas, de acuerdo al método de la AOAC(1995) modificado, y cuantificados en Espectrofotómetro de Absorción Atómica. La evaluación mostró que 11% de las muestras presentaron niveles superiores de Fe, con fajas de variación de 100 a 130 mg/kg y 2,1% presentaron niveles superiores de Zn, en la faja de 50 a 58 mg/kg. Seleccionaron-se 81 genótipos que fuerom evaluados en las ciudades de Santo Antônio de Goiás y Porangatu, región central do Brasil, con y sin estresse hídrico. En Santo Antônio de Goiás, con irrigación, los genótipos CAL 71 e IAPAR 44 presentaron el mayor teor de Fe y Zn respectivamente. Evaluando-se solamente para las condiciones de sequía en los cuatro ambientes, destacaron-se G 6490, BRS PONTAL e FT 84-292. Después de la conclusión de los análisis, los accesos promisorios para las características deseadas, serán utilizados como genitores para formación de poblaciones segregantes cuyo objetivo será la seleção de cultivares tolerantes a sequía y con elevados índices de Fe y Zn.

¹. Investigadora EMBRAPA Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 zona rural C:P: 179, 75375-000, Santo Antonio de Goais- GO, Brasil, tel: 55 (62) 3533158, Email mjpeloso@cnpaf.embrapa.br;

2. Investigadora EMBRAPA Arroz e Feijoo, Rodovia GO-462, km 12 zona rural C:P: 179, 75375-000, Santo Antonio de Goais- GO, Brasil, tel: 55 (62) 3533158, Email: pzbassini@cnpaf.embrapa.br
3. Investigadora EMBRAPA Arroz e Feijoo, Rodovia GO-462, km 12 zona rural C:P: 179, 75375-000, Santo Antonio de Goais- GO, Brasil, tel: 55 (62) 35332178, e-mail: cleber@cnpaf.embrapa.br
4. Becaria, Embrapa arroz e feijao, Rodovia GO-462, km 12 zona rural C.P. 179, 75375-000, Santo Antonio de Goias- GO, Brasil . Tel. 55(62) 35332159, e-mail: priscillaborggges@yahoo.com.br
5. Becaria, Embrapa arroz e feijao, Rodovia GO-462, km 12 zona rural C.P. 179, 75375-000, Santo Antonio de Goias- GO, Brasil . Tel. 55(62) 35332159, e-mail: danielcoelho_22@yahoo.com.br
6. Becaria, Embrapa arroz e feijao, Rodovia GO-462, km 12 zona rural C.P. 179, 75375-000, Santo Antonio de Goias- GO, Brasil . Tel. 55(62) 35332159, e-mail: camillar@cnpaf.embrapa.br
7. Investigador, Embrapa arroz e feijao, Rodovia GO-462, km 12 zona rural C.P. 179, 75375-000, Santo Antonio de Goias- GO, Brasil . Tel. 55(62) 35332168, e-mail: leonardo@cnpaf.embrapa.br
8. Investigador, Embrapa agroindustria de Alimentos, Avenida das América, 29501, Guaratiba, 23020-470, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. Tel. 55(62) 24109555, e-mail: marilia@ccta.embrapa.br
9. Investigador, Embrapa agroindustria de Alimentos, Avenida das América, 29501, Guaratiba, 23020-470, Rio de Janeiro-RJ, Brasil. Tel. 55(21) 24109599, e-mail: jlv@ccta.embrapa.br

VARIEDADES FORÁNEA DE FRIJOL COMÚN TOLERANTES A LA SEQUÍA. UNA NUEVA OPCIÓN PARA EL CAMPESINO CUBANO.

Odile Rodríguez¹, Orlando Chaveco², Rodobaldo Ortiz³, Manuel Ponce⁴, Humberto Ríos⁵, Sandra Miranda⁶, Oadasbel Días⁷, Yenette Portelles⁸, Rafael Torres⁹, Liuel Cedeño¹⁰

En las áreas de campo Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas ubicado en San José de las Lajas, en la provincia de La Habana, se sembraron 69 líneas avanzadas en F₇ de frijol común, provenientes de cruza con padres donantes de genes para la tolerancia a sequía y enfermedades. La siembra se realizó entre los meses de noviembre – enero del 2005-2006, en parcelas de dos surcos de 4 m de largo con una distancia entre surcos de 0.70m en condiciones de sequía y riego. Se realizaron evaluaciones fenológicas de cada uno de los materiales, se evaluó la incidencia de las enfermedades presentes en campo, en las etapas de desarrollo R₆ y R₈. Con los valores de rendimientos obtenidos, en ambas condiciones de cultivo, secano y riego suplementario se estimaron los índices de intensidad y susceptibilidad a la sequía, disminución del rendimiento, media geométrica e índice de eficiencia relativos. Esto nos permitió seleccionar líneas con un comportamiento favorable, adaptación y tolerancia a la sequía: Sec 3, Sec 28, Sec 31, Sec 36, Sec 38, Sen 12, Sen 14, Sen 18, Sen 19 y Sen 27. Los valores de reacción de las líneas, frente a la incidencia a bacteriosis común y mustia hilachosa, oscilaban entre resistentes e intermedios (3-6). Un aspecto importante dentro del proceso de mejoramiento genético, es la vinculación del campesino experimentador al proceso de selección de los nuevos materiales, en los ambientes de destino; para cumplimentar esto se organizaron ferias de diversidad con las 69 líneas tolerantes a la sequía, en las fincas de estos productores. Esto ha permitido que en la actualidad un gran número de campesinos de la zona occidental, central o oriental del país, cuente con más de 5 variedades con tolerancia a la sequía para iniciar la campaña de frijol, 2007- 2008.

¹ Investigador del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, carretera Tapaste Km 31/2, San Jose de la Lajas La Habana. (53)(47) 863867, odile@inca.edu.cu

² Investigador de la Unidad de Extensión, Investigación, Capacitación Agrícola de Holguín, UEICAH, Velasco, Holguín. granos@holguin.inf.cu

EL MEJORAMIENTO PARTICIPATIVO. MECANISMO PARA LA INTRODUCCIÓN DE VARIEDADES DE FRIJOL EN FINCAS Y COOPERATIVAS AGRÍCOLAS DEL OCCIDENTE CUBANO.

R. Ortiz¹, H. Ríos¹, M. Ponce¹, Sandra Miranda¹, Odile Rodríguez¹, Lidia Angarica², F. Chavez³ y M. Cruz⁴

El actual reto del fitomejoramiento se enfoca a fortalecer el flujo de variedades en una agricultura nacional con sistemas productivos más diversos, descentralizados y de bajos insumos agroquímicos. La activa participación de los campesinos en la selección, experimentación, multiplicación y conservación de semillas es una alternativa viable para el aumento de los rendimientos sobre la base de una mayor diversificación varietal. La selección de variedades por los productores fortalece a la vez la adaptación de variedades a las condiciones ambientales y socioeconómicas de los sistemas productivos cubanos. El déficit de semilla mejorada ha dado lugar a un sistema de provisión de semilla del campesinado basado en la producción de sus propias semillas en los diferentes cultivos para su autoconsumo o mercado. La implementación del Fitomejoramiento Participativo permite el establecimiento de materiales con mayor adaptación a las actuales condiciones de bajos insumos energéticos, lo que posibilita un incremento en el rendimiento y calidad de las cosechas; por lo tanto las ganancias en términos económicos, estéticos y éticos son tangibles en las comunidades campesinas. La espontaneidad y creatividad desarrollada por campesinos de varias Cooperativas de

producción agropecuaria de la Habana posterior a su participación en las Ferias de biodiversidad en el cultivo de Frijol, demostró lo acertado de la selección por los campesinos de los mejores genotipos para las condiciones de sostenibilidad. Se presentan resultados de algunos casos de estudio que demuestran lo positivo de la inyección de la diversidad por medio de las ferias de diversidad ejecutadas en el año 2001 y la experimentación campesina con resultados concretos de aumento de la diversidad y la producción del frijol en cooperativas de producción agropecuaria de la Habana después de seis años de seguimiento. Se valoran efectos de la interacción genotipo-ambiente, efectividad de la diversidad varietal y la estabilidad productiva de las variedades seleccionadas.

1 Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas

2 Universidad Agraria de La Habana

3 Cooperativa de Producción Agropecuaria Gilberto León

4 Cooperativa de Producción Agropecuaria Jode Dimitrov

EVALUACIÓN DE LÍNEAS DE FRIJOL DESARROLLADAS PARA RESISTENCIA A SEQUÍA EN COMBINACIÓN CON EL GEN *bc-3* PARA RESISTENCIA A BCMV

Stephen Beebe¹, Idupulapati M. Rao², Miguel Ángel Grajales³, y César Cajiao⁴

La sequía es el riesgo más grande que enfrentan los productores de frijol en Centroamérica. En los últimos años se ha logrado avances en resistencia a la sequía en líneas de grano rojo pequeño, pero estas líneas en su mayoría son de grano más oscuro de lo que pide el mercado regional. Además, por muchos años las líneas mejoradas que portaron el gen I dominante para resistencia al virus de mosaico común (BCMV), también sufrían de un grano más oscuro. Aunque en los últimos años este problema se ha resuelto en gran medida con materiales como la variedad Amadeus (=CENTA San Andrés =INTA Rojo), el gen I sigue presentando la desventaja de reaccionar en forma hipersensible ante el virus del mosaico severo, transmitido por crisomélidos, y ante cepas necróticas del BCMV en ocasiones que estas se presentan. Estos factores argumentan a favor de incorporar el gen *bc-3* en frijol rojo para Centroamérica, por su facilidad de combinar con el color rojo claro, y por no presentar necrosis con los virus citados. Con este objetivo se realizaron cruces entre líneas de frijol con rojo claro y portando en gene *bc-3*, y fuentes de resistencia a la sequía. Poblaciones fueron sometidas a sequía en F2, y como familias F5 derivadas de plantas F3 en la época de junio a septiembre, 2006. El testigo Tio Canela produjo apenas 1096 kg/ha, y el testigo resistente, SER 16 produjo 1560 kg/ha. Unas pocas familias fueron identificadas que combinaron grano tipo rojo claro, el gene *bc-3*, y tolerancia a la sequía. Estas han pasado a incorporarse en cruzamientos para lograr mayores niveles de resistencia a la sequía y otros caracteres, especialmente tolerancia a bajos niveles de fertilidad de suelo y resistencia al mosaico dorado.

¹CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: s.beebe@cqi-ar.org; ²CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: i.rao@cqi-ar.org; ³CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia: m.a.grajales@cqi-ar.org; ⁴CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia. Correo electrónico: c.cajiao@cqi-ar.org;

CULTIVO DE MUCUNA PRURIENS EN CAMPECHE, MÉXICO.

Julián Carvajal Azcorra¹, Manuel Lara del Río¹

La Mucuna es una leguminosa anual con potencial como cultivo de cobertura y abono verde, ya que se caracteriza por eliminar las malezas y mejorar la fertilidad del suelo. Sin embargo, una limitante severa lo constituye la dificultad para obtener semilla de calidad. Por tal motivo, el objetivo del trabajo fue generar tecnología, obteniendo la siguiente información relevante: Fecha de siembra de mayo a julio. Densidad de siembra de 20 kg por ha. Profundidad de siembra 5 cm. Distancia entre surcos 70 cm a un metro. A tres meses de la siembra alcanza la máxima altura (60-70 cm) y cobertura (90-100%). La planta crece vegetativamente en fotoperiodo largo y únicamente inicia floración con cerca de 11 horas luz, del 15 octubre al 15 de noviembre. Fructifica entre noviembre y diciembre y la cosecha de semillas es en enero. Si la cosecha se atrasa hasta febrero o marzo se corre el riesgo de perder la semilla porque es dehiscente. Los grillos generalmente afectan levemente el follaje, pero la variedad más resistente es la de semilla pinta. El rendimiento de semillas es alrededor de una tonelada por ha, con más de 95% de pureza física. En un kilogramo hay alrededor de 1124 semillas. La viabilidad es superior a 90%, la germinación 85%, pero algunas variedades como la pinta y negra pueden presentar latencia de 50%, incrementándose ésta si las condiciones de temperatura son elevadas durante la maduración de las semillas. La viabilidad se mantiene igual entre 1 y 6 meses de edad (98%), declina a 88% a un año, en año y medio presenta 32% y a dos años únicamente es viable el 8%. Se concluye que la multiplicación y caracterización de las semillas, debe representar una actividad inicial y prioritaria, ya que posibilita la expansión de los cultivos.

¹. Investigadores del INIFAP. Campo Experimental Chiná, campeche, México. jcarvajal1958@hotmail.com

CULTIVO DE PUERARIA PHASEOLOIDES (KUDZÚ) EN CAMPECHE, MÉXICO.

Julián Carvajal Azcorra¹, Manuel Lara del Río¹.

Kudzú es una leguminosa perenne, de hábito rastrero trepador, adaptada al trópico de México. Su uso es como cultivo de cobertura, control de malezas y como banco de proteína para rumiantes. Sin embargo, la industria de producción de semillas es insipiente, lo que crea dificultades para su utilización. Con el objeto de contribuir en subsanar esta limitante, se generó tecnología, obteniendo la caracterización siguiente: La época de siembra es previo o al inicio de las lluvias (mayo o junio), para aprovechar el 100% de la precipitación. Con distancia entre surcos de 50 cm hasta 100 cm. Usando una densidad de 4 kg de semilla escarificada, depositada a dos cm de profundidad. Alcanza altura máxima es de 66 cm y la cobertura 86%, ambas a cinco meses de la siembra. Durante los meses más secos del año, en Campeche es durante marzo-mayo, la planta incorpora su área foliar sobre el suelo, la cual sirve como abono y cobertura que evita la emergencia de las malezas. El inicio de floración es del 30 noviembre al 10 diciembre (fotoperiodo corto). La formación de vainas ocurre en diciembre, enero y febrero. Las cosechas de semillas, 4 en total por año., se realizan en el primer trimestre del año. Se notó que Kudzú, tiene juvenilidad, manifestada en el primer año como mínima floración con poca formación de semillas (10 kg ha), incrementándose sustancialmente a partir del segundo año de edad (alrededor de 150 kg ha) y con el uso de espalderas se incrementa hasta 300 kg ha. Las vainas se ponen al sol y se trillan. Se obtiene semilla con más de 90% de pureza física, 95% de viabilidad, 15 % de germinación y cerca de 90% de latencia. 20 minutos de escarificación con H₂SO₄ concentrado rompe la latencia e incrementa la emergencia en más de 80%. La escarificación con 2 minutos en agua a 80°C mejora ligeramente la germinación hasta 30%. Se concluye que el conocimiento de los atributos de producción de semillas permite potencializar las actividades para la promoción del cultivo.

1.- INIFAP. Campo Experimental de Chiná. jcarvajal1958@hotmail.com, carvajal.jose@inifap.gob.mx

CULTIVO DE CENTROSEMA MACROCARPUM EN CAMPECHE, MÉXICO.

Manuel Lara del Río¹, Julián Carvajal Azcorra¹

La leguminosa perenne *C. macrocarpum* CIAT 5713, se seleccionó por su vigor de adaptación, resistencia a plagas, producción forrajera, tolerancia a la sequía y buen consumo por ovinos. Sin embargo, la limitante es la carencia de semilla para la transferencia y difusión de tecnología. Considerando esto, se generó, en temporal, la caracterización en la producción y la calidad de las semillas obteniendo los resultados siguientes más sobresalientes: La época de siembra es en Junio con líneas entre surcos 70 cm, densidad de siembra de 6 kg de semilla escarificada por hectárea. Alcanza altura máxima (70 cm) y cobertura (85%) a los cinco meses de sembrada. Durante el establecimiento ocurren daños leves en la hoja por grillos y en la floración las pulguilla dañó las flores y se trató con insecticidas. El inicio de la floración ocurrió con alrededor de 11 horas de fotoperiodo (última quincena de noviembre), la fructificación fue entre diciembre y enero. Las vainas son dehiscuentes (se abren cuando madura la semilla), se requiere realizar al menos cuatro cosechas por año, entre febrero y abril. Luego las vainas se ponen al sol durante dos días, se pisotean y se separa manualmente las vainas de las semillas. Se obtiene en promedio 200 kg de semilla bruta por hectárea; con espalderas incrementa hasta 400 kg ha. La semilla presenta más de 90% de pureza física. En un kg de semilla hay entre 24900 y 22800 semillas. La viabilidad es superior a 90%, pero la germinación promedia cerca de 20%, debido a una latencia de alrededor de 80%. La escarificación con ácido sulfúrico concentrado por 20 minutos de inmersión, eliminó latencia y ocasionó germinaciones mayores a 80%. Se concluye que Centrosema es una leguminosa con persistencia en la región, con atributos de calidad para mejorar la alimentación de los ovinos y que la tecnología de producción y disponibilidad de semillas constituyen la clave para mejorar su expansión y utilización en México.

1.- Investigadores del Campo Experimental Chiná, Campeche. INIFAP. carvajal.jose@inifap.gob.mx

ACTIVIDAD ENZIMÁTICA PARA DISMINUIR OLIGOSACÁRIDOS EN FRIJOL

Carmen Jacinto-Hernández¹; Ramón Garza-García¹; Irma Bernal-Lugo²

El frijol, representa la leguminosa mas importante en la dieta de los mexicanos, sin embargo, uno de los factores que contribuye a limitar el consumo de frijol, particularmente en las zonas urbanas es la presencia de oligosacáridos, de la familia de la rafinosa, (OFR), los cuales se relacionan con la producción de flatulencia. Por otra parte estos compuestos también se asocian con efectos positivos, tanto desde el punto de vista agronómico como para la salud

humana. Por lo que sería deseable que las variedades mostrasen suficiente cantidad de OFR's para favorecer su cultivo, y posteriormente, durante la preparación del grano para su consumo, reducir parcialmente su contenido y así su potencial para producir flatulencia. Este trabajo tuvo como objetivo determinar si la actividad de α -galactosidasa esta relacionada con la magnitud en que disminuye el contenido de OFRs de diferentes variedades de frijol cuyo grano ha sido remojado en agua. Se evaluaron trece genotipos de frijol de diferentes clases comerciales. El grano de las variedades se remojó durante 18 horas y se determinó la capacidad de absorción de agua. El contenido de OFR's (mediante HPLC) y la actividad de la α galactosidasa se analizaron tanto en grano seco como en remojado. Con los resultados se realizó de un análisis de varianza y una prueba de Tukey (α 0.05). Los genotipos mostraron una amplia variabilidad en el contenido de OFR's. La cantidad de rafinosa+estaquiosa que se perdió durante el remojo fue desde 7% en flor de mayo M-38, hasta 59-60% en Bayo Zacatecas y Bayo Victoria. La actividad de α galactosidasa varió desde 430 hasta 729 nanomoles de paranitrofenilo $\text{mg}^{-1} \text{min}^{-1}$. No se observaron diferencias significativas entre variedades. En la mayoría de las variedades existió una tendencia a incrementar la actividad de la α galactosidasa después de 18 horas de remojo en agua, sin embargo en otras la actividad de la enzima decreció después del remojo del grano. En el análisis conjunto, no se observó correlación entre la actividad de la α galactosidasa y la disminución de los OFR's después del remojo. Aunque las seis variedades que mostraron mayor disminución de OFR's durante el remojo mostraron asociación entre la actividad enzimática y la reducción de OFR's (0.73*).

¹Laboratorio Calidad de Frijol y Programa de Frijol, respectivamente. INIFAP, CEVAMEX, Correo-e: carmenjh8@yahoo.com.mx.

²Laboratorio de Bioquímica, Facultad de Química, UNAM. Ciudad Universitaria, D. F. 104510 MÉXICO.

CALIDAD DE ACCESIONES NATIVAS DE FRIJOL DE MEXICO

Carmen Jacinto-Hernández¹; Ramón Garza-García²; Dagoberto Garza-García² Albino Campos-Escudero²

México cuenta con un gran acervo de accesiones silvestres y nativas de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), esta riqueza genética requiere ser caracterizada para su aprovechamiento en la mejora genética. El presente trabajo tuvo como objetivo evaluar la calidad del grano de 65 accesiones nativas de frijol, parte del banco de germoplasma del INIFAP. Durante los ciclos PV-2004 y PV-2005 se sembraron las accesiones en Santa Lucía de Pías, Texcoco. Las accesiones se calificaron por su color forma y brillo de la testa. Se determinaron las características físicas y fisicoquímicas del grano tales como peso y volumen, tiempo de cocción, espesor del caldo, contenido de proteína y digestibilidad *in vitro* de la proteína. Las determinaciones se realizaron por repetición.

De acuerdo a su color se definieron 17 clases, predominando los de color negro, amarillo y crema-rosado. Se detectaron diferencias altamente significativas en peso, volumen, tiempo de cocción, número de granos abiertos durante la cocción y espesor del caldo de cocción, contenido de proteína y significativas en la capacidad de absorber agua durante el remojo. Se detectaron diferencias significativas en la calidad del grano por efecto del ciclo de siembra, varias accesiones mostraron mayor dureza a la cocción, y además mayor contenido de proteína en la cosecha PV-2004. En la cosecha del ciclo PV-2005 el peso de las accesiones varió desde 19.7 hasta 50.5 g/100 granos, el tiempo de cocción varió de 52 a 73 min, mientras que el espesor del caldo de cocción fue desde 0.23 hasta 0.58 el contenido de proteína fue de 16 a 26 %. El contenido de proteína inferior a 18% es particularmente bajo en comparación con el intervalo comúnmente encontrado en las accesiones de México. La digestibilidad *in vitro* de la proteína del grano cocido fue superior a 85 % en las accesiones analizadas. Los granos de mayor tamaño produjeron caldos mas espesos ($r=0.80^{**}$).

¹Laboratorio Calidad de Frijol y ²Programa de Frijol. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. INIFAP, CEVAMEX, Km 38.5 carretera México-Texcoco. MEXICO. Correo-e: carmenjh8@yahoo.com.mx.

EL FRIJOL FORTIFICADO. COMPORTAMIENTO EN LA REGIÓN ORIENTAL DE CUBA.

Orlando Chaveco, Nénsida Permuy, Evelio García, Naudi Caballero, Aléxis Bauta, Mauro Machín, Adalberto Verdecia

La deficiencia de hierro en Cuba es la carencia nutricional más extendida. El factor alimentario predomina en su causalidad. El cultivo del frijol común ocupa un lugar importante en la alimentación de su población, por lo que un mejoramiento de la calidad nutricional de este grano puede influir decisivamente en el incremento de una nutrición sana. A partir del año 2005 se desarrolla entre la Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín y el Centro Internacional de Agricultura Tropical el proyecto AGRO SALUD, el principal objetivo es proporcionar cultivares de frijoles con alto contenido de hierro y Zinc, con buena calidad de semillas, con la finalidad de

garantizar y asegurar el rendimiento y sustentabilidad de la producción, en el presente trabajo se muestran los resultados de los ensayos sembrados fincas de agricultores en diferentes localidades de la provincia de Holguín y en la estación experimental.

FRIJOL ESTABLECIDO EN ALTAS DENSIDADES DE POBLACION.

Arturo Chong Eslava¹

El rendimiento de frijol obtenido en muchos países es bajo. En 2005 el promedio mundial fue de 735 kg/ha. Varias son las razones. Una es la baja densidad de población utilizada en su establecimiento. Aumentar la densidad de población (DP) es opción técnica para obtener mayores rendimientos. Por lo que el objetivo del presente trabajo fue evaluar el efecto de altas DP sobre los componentes del rendimiento de frijol. En macetas se sembró frijol (variedad Peruano, tipo I) bajo las DP de 500,000, 1,000,000, 1,500,000 y 2,000,000 de plantas por hectárea (plt/ha). Para evitar descompensación debida a nutrimentos y agua, se aplicó la misma cantidad de fertilizante (N-P-K) a cada planta y se regó las macetas satisfactoriamente. La DP más baja produjo 5,610 kg/ha de peso seco, mientras que las siguientes 15,763, 16,877 y 16,280, respectivamente. El mayor rendimiento de grano se obtuvo con la DP de 1,500,000 plt/ha. (4,355 kg/ha). Aunque las otras altas DP produjeron también altos rendimientos (3,032 y 3,271 kg/ha, respectivamente). La mas baja DP produjo 1,901 kg/ha. El mayor índice de cosecha (IC) se observó con la densidad de población más baja (500,000 plt/ha: 0.34). Las densidades altas tuvieron bajo IC: 0.19, 0.26 y 0.20 para 1,000,000, 1,500,000 y 2,000,000 plt/ha, respectivamente. El rendimiento de grano por planta fue afectado al incrementarse la densidad de población. Con la menor DP el rendimiento fue de 3.8 g/plt, seguido de 3.1 y 2.9 para las DP intermedias. La más alta DP produjo solo 1.6 g/plt. Aunque por planta la producción disminuye, el rendimiento por hectárea se incrementa por el simple efecto multiplicativo de la alta DP, siempre y cuando se cuente con suficiente fertilización y agua. La DP apropiada bajo estas condiciones es de 1,500,000 plt/ha.

¹ *Dpto. de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. Carrt. México-Texcoco, Km. 38.5 Chapingo, México. C.P. 56230. achong@correo.chapingo.mx.*

HUMEDAD DISPONIBLE EN EL CRECIMIENTO DEL FRÍJOL.

Arturo Chong Eslava¹

La humedad disponible (HD), ya sea de la precipitación o la proveniente del riego, es un factor muy importante para el crecimiento de todos los cultivos. La cantidad de HD va a afectar en primer lugar el crecimiento de las estructuras vegetativas de las plantas, tales como las raíces, el área foliar, la ramificación, etc. Así mismo el funcionamiento de la planta es afectado. Como resultado las estructuras reproductivas son también afectadas por la HD. El objetivo fue determinar el afecto de la HD al conjunto de las estructuras de la planta de frijol y su rendimiento. Plantas de frijol Tipo I (variedad Peruano) fueron regados con las cantidades de 189, 242, 293, 344, 394, 446, 550 y 601 mm de HD, distribuida balanceadamente en el ciclo de crecimiento. El peso del tallo por planta no fue afectado por la HD. Tampoco lo fueron el número de semillas por vaina y el peso de una semilla. El peso de vaina, el número de vainas y número de semillas por vaina fueron afectados por la HD. Así mismo, el peso de semillas y el número de semillas por planta fueron fuertemente afectados por la HD. El tratamiento que mayor rendimiento produjo fue el de 449 mm de HD. Le siguieron los de 601, 550, y 394 mm de HD. Tratamientos intermedios fueron los de 446 y 293 mm de HD. Los últimos fueron los de 242 y 189 mm de HD. La HD afectó principalmente el funcionamiento de la planta, ya que con un mismo peso de tallos hubo diferencias en la producción por planta. HD menor al del tratamiento de 446 mm fue deficitaria, y mayor fue excesiva.

¹ *Universidad Autónoma Chapingo. Departamento de Fitotecnia. Academia de Cultivos Básicos. Carretera México-Texcoco, Km 38.5 Chapingo, Méx. C.P. 52640. achong@correo.chapingo.mx.*

DESARROLLO DE UN MÉTODO EN INVERNADERO USANDO TUBOS CON SUELO PARA CUANTIFICAR DIFERENCIAS FENOTÍPICAS EN DESARROLLO Y DISTRIBUCIÓN DE RAÍCES EN LÍNEAS AVANZADAS DE FRÍJOL COMÚN BAJO CONDICIONES DE ESTRÉS POR SEQUÍA

Idupulapati M. Rao¹, José Polanía², Ramiro García³ y Stephen Beebe⁴

Para cuantificar diferencias fenotípicas en desarrollo y distribución de raíces bajo condiciones de simulación de secamiento de suelo, desarrollamos un método en invernadero usando tubos plásticos transparentes llenos con suelo para fenología de raíces. El sistema fue usado para cuantificar diferencias entre líneas avanzadas en desarrollo de raíz bajo estrés por sequía. El principal objetivo es cuantificar diferencias fenotípicas en crecimiento y desarrollo de raíz en 16 genotipos de frijol común. Se realizó un ensayo en invernadero en las instalaciones del CIAT desde julio hasta agosto del 2005, usando una mezcla de un Andisol (proveniente de Darién – Colombia) con arena de río en una relación 2:1. Las plantas crecieron durante 32 días en cilindros de plástico transparente (50 cm. de altura y 7.5 cm. de diámetro), insertados dentro de tubos de PVC. Los cilindros fueron llenados cuidadosamente con la mezcla de suelo y arena con una densidad aparente 1.13 g cm^{-3} . El ensayo incluía 15 líneas avanzadas y 1 accesión de germoplasma (G 21212), en un diseño de bloques completamente al azar con 2 niveles de suministro de agua: 80% de capacidad de campo (riego) y sin aplicación de agua (simulación de sequía terminal) con 3 repeticiones. Después de 10 días iniciales de crecimiento el estrés por sequía fue impuesto. Durante el crecimiento y desarrollo activo de las plantas se determinó contenido total de clorofila en hoja (SPAD) y tasa de transpiración. En el momento de cosecha (32 días después de siembra, 22 días de estrés por sequía) se determinó: área foliar, distribución de biomasa aérea, contenido de carbohidratos totales no estructurales (CTN) en hojas y tallos. El suelo de los cilindros fue removido y cortado en 5 diferentes profundidades (0-5, 5-10, 10-20, 20-30 y 30-45). Raíces en cada profundidad se lavaron y limpiaron de suelo y se determinaron longitud, diámetro promedio, volumen y biomasa seca. Dos líneas BAT 477 y SEA 5 fueron sobresalientes en su desarrollo de raíces bajo estrés por sequía, estas líneas también obtuvieron un alto volumen de raíz indicando un alto desarrollo de raíces en capas profundas del suelo. En ensayos realizados en campo estas líneas son sobresalientes en producción de grano bajo estrés hídrico, asociada con mayor movilización de fotosintatos hacia la formación de vainas y semillas. La evaluación de 16 genotipos de frijol en invernadero para diferencias fenotípicas en desarrollo y distribución de raíces indica que la línea recientemente desarrollada SER 16 pudo combinar desarrollo de raíces finas a través de los estratos del suelo con la habilidad de movilización de fotosintatos. Este trabajo fue sostenido en parte por una donación del gobierno de Alemania, a través de BMZ-GTZ (No. 2002.7860.6-001.00; Contract No. 81060499).

¹Nutricionista de Plantas/Fitofisiólogo, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel: 57-2-4450-000, e-mail: i.rao@cgiar.org

²Asistente de Investigación, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia

³Laboratorista de Investigación, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia

⁴Mejorador de Frijol y Líder del Proyecto Frijol, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel: 57-2-4450-000, e-mail: s.beebe@cgiar.org

EFFECTO DE CINCO FÓRMULAS DE FERTILIZANTE QUÍMICO EN EL RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L. Fam. Fabaceae) VARIEDAD ICTA LIGERO, EN EL PARCELAMIENTO CUYUTA, MASAGUA, ESCUINTLA.

Adán Rodas Cifuentes, Nestor Paniagua

La presente investigación se realizó en el Parcelamiento Cuyuta, Masagua, Escuintla, en donde predominan suelos Entisoles. El objetivo fue determinar la dosis adecuada de fertilización en el cultivo de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), variedad ICTA Ligero. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con cuatro repeticiones y doce tratamientos; ocho provenientes de las dosis 50, 100, 150 y 200 kg/ha de las fórmulas comerciales 20-20-0 y 15-15-15; tres para evaluar las dosis de 50 kg/ha de N, P₂O₅ y K₂O, utilizando las fórmulas simples 46-0-0, 0-46-0 y 0-0-60 respectivamente; se adicionó un testigo absoluto. Como variables de respuesta se evaluaron: rendimiento de grano, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de 100 granos, días a floración, días a madurez fisiológica y rentabilidad. De acuerdo a los resultados, a excepción de días a floración y a madurez fisiológica, las variables fueron afectadas significativamente por los tratamientos evaluados, destacándose como los mejores, la aplicación de 150 kg/ha ó 200 kg/ha de la fórmula 20-20-0, así como 200 kg/ha de 15-15-15 con promedios de: rendimiento 2961 kg/ha, 16 vainas/planta, 3.4 granos/vaina, peso de 100 granos de 21.4 gramos y 95% de rentabilidad. De la aplicación de fórmulas simples se concluyó que de los macronutrientes, el que más impactó en el rendimiento y características agronómicas del frijol fue el fósforo (tratamiento 11), con los siguientes

valores para las variables evaluadas: 2076 kg/ha vs 1554 kg/ha del testigo absoluto; 12 vainas/planta vs 11 del testigo absoluto; 3.5 granos/vaina vs 3 del testigo absoluto, peso de 100 granos 21.2 vs 20.4 del testigo absoluto; 40% de rentabilidad vs 9% del testigo absoluto. Para condiciones de suelo y clima similares a las del presente experimento se recomienda fertilizar el frijol ICTA Ligero, preferentemente con la fórmula 20-20-0 en la dosis de 150 kg/ha.

¹ Investigador. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA-. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. ² Estudiante Universidad Rafael Landívar. Guatemala

“INTERACCIÓN FERTILIZANTE FOLIAR – MATERIA ORGÁNICA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CALIDAD DE MANI (*Arachis hypogaea* L. Fam. Fabaceae) EN EL CASERÍO RAMA BLANCA, SIPACATE, LA GOMERA, ESCUINTLA, GUATEMALA”

Adán Rodas Cifuentes¹, Esnesto Chávez Paniagua²

Con el objetivo de generar tecnología para el manejo nutrimental del cultivo del maní (*Arachis hypogaea* L.), bajo las condiciones del Caserío Rama Blanca, Sipacate, La Gomera, Escuintla, se evaluaron distintas fuentes y niveles de materia orgánica en combinación con diferentes fuentes de fertilizante foliar. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y 21 tratamientos; 16 provenientes del factorial 2 fuentes x 2 niveles x 4 fertilizantes foliares, y cinco testigos, cuatro para evaluar el efecto de productos comerciales que se utilizan en otras áreas y cultivos, y el testigo modal del área, consistente en fertilizante foliar, preparado con 50 cc de urea (46% de N) disueltos en 16 litros de agua, tres aplicaciones durante el ciclo de cultivo. Como variables de respuesta se evaluaron: rendimiento de fruto, número de vainas por planta, diámetro y longitud de vaina, peso de 100 frutos, diámetro y longitud de grano y porcentaje de vaneamiento. De acuerdo a los resultados, ninguno de los factores evaluados afectó significativamente el rendimiento del maní; sin embargo, respecto al testigo modal si se encontraron diferencias a un nivel del 6.12% de probabilidad. Características como la longitud y diámetro del grano de maní fueron mejoradas al aportar materia orgánica al cultivo; así mismo, la longitud de vaina mejoró con la aplicación de los foliares Sugar mover y Benefit pz. Todos los tratamientos resultaron rentables; aunque con valores menores al testigo modal, dado a que en éste último no hubo desembolso de dinero para la adquisición y aplicación de insumos que aportaran nutrientes al cultivo.

¹ Investigador. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA-. Km. 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. ² Estudiante Universidad Rafael Landívar. Guatemala

EVALUACIÓN DEL EFECTO DE LA FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN EL RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE FRÍJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) EN TRES LOCALIDADES DEL VALLE DE QUETZALTENANGO

Rony de Paz Gómez¹, Edwin Cajas²

El presente estudio se realizó con la finalidad de encontrar una variedad apropiada y de buena respuesta a la materia orgánica en tres localidades del Valle de Quetzaltenango (Labor Ovalle, CEIPRA I y CEIPRA II). Para el efecto se usó un arreglo de parcelas divididas con distribución en bloques al azar, como parcela grande se sembraron 3 variedades de frijol (ICA Altense, Hunapú y Texel) y como parcela pequeña 5 fuentes de abono (Ovinaza, cerdaza, lombricompost, gallinaza y 20-20-0), la variable en estudio fue el rendimiento del frijol en grano seco, tomándose el número de vainas por planta y granos por vaina únicamente para saber la correlación de éstas con la producción de frijol. Se realizó también, un análisis económico a través de presupuestos parciales para determinar el tratamiento más rentable. Entre los resultados más relevantes estuvo la cerdaza dio la mejor respuesta (2816.288 kg/ha) y la mejor variedad fue la Hunapú con un rendimiento de 2145.39 kg/ha. El análisis económico mostró que la gallinaza fue la fuente orgánica de fertilización más rentable con una tasa de retorno marginal de 441.66% y un beneficio neto de 11026.31 quetzales. La correlación del grano y vainas fue estadísticamente alta por lo que se concluyó que la mejor variedad del frijol fue la Hunapú y el abono más rentable la gallinaza recomendándose validarlo en otras localidades.

¹ Ing. Agr. MS. Investigador Carrera de Agronomía, CUNOC ² Ing. Agr. Investigador Asistente, Carrera de Agronomía, CUNOC

EVALUACIÓN DE TRES DOSIS DE FERTILIZACIÓN ORGÁNICA EN DOS VARIEDADES DE FRÍJOL ROJO, PARA CONDICIONES DE SEQUÍA, EN LA ZONA PACÍFICO SUR DE NICARAGUA

Alejandro Ponce Cortés¹

El objetivo de este trabajo fue identificar la variedad que se permite los mayores rendimientos, determinar la dosis de fertilización que permite los más altos rendimientos, determinar el tratamiento que permite la mejor tasa de retorno marginal. El diseño experimental utilizado fue bloque completo con arreglo parcela dividida con cuatro repeticiones. Las parcelas grandes fueron las variedades Seda Criollo y DOR*Seda. Las parcelas pequeñas fueron las dosis de fertilizante de gallinaza en dosis de 500 kg·ha⁻¹, 1,000 kg·ha⁻¹, 1,500 kg·ha⁻¹, 130 kg·ha⁻¹ de 12-30-10 y un testigo sin fertilizar. Los resultados obtenidos indican que no hay diferencias significativas en el factor variedades, hay diferencia estadística en el factor fertilización con respecto a rendimiento. No hay diferencias en ninguno de los factores en el peso de 100 granos. El tratamiento que presenta los más altos rendimientos es el de 1000 kg·ha⁻¹ de gallinaza con 708 kg·ha⁻¹, superando al testigo con 308 kg. Los rendimientos de los tratamientos donde se realizó aplicación de fertilizante no presentan diferencia estadística entre ellos pero sí con respecto al testigo. El análisis económico indica que usando 130 kg·ha⁻¹ de 12-30-10 se obtienen las mayores tasas de retorno marginal con 282%, lo que significa que por cada dólar invertido se obtienen 2.82 más.

¹ Ing. Agrónomo e Investigador Regional de Suelos, Agua y Agroforestería. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA – NICARAGUA. Restaurante La Torre 1 ½ cuadras al oeste. Masatepe, Masaya. Telefax: (505) 523-2577. gcastillo@turbonet.com.ni; kastillokaldera@yahoo.com; silvioponce57@hotmail.com

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE MOLIBDENO EN EL RENDIMIENTO DE FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.), EL RAMA, NICARAGUA

Noel Duarte Rivas¹, Nora Cisneros², Norma Diaz²

El presente estudio se realizó en El Rama, RAAS, Nicaragua, Época de Apante 2006-2007, con el objetivo de minimizar el uso de fertilizantes nitrogenados que acidifican el suelo. El diseño utilizado fue un BCA, con tres repeticiones y ocho tratamientos, T₁ sin fertilizante, los tratamientos T₂, T₄, T₆, T₈ se aplican 58 kg·ha⁻¹ de P₂O₅ al establecimiento, y se complementan a los 20 DDS con aplicaciones de: T₄: 20 kg·ha⁻¹ de N, T₆: 20 gr·ha⁻¹ Mo foliar, T₈: 20 kg·ha⁻¹ de N y 20 gr·ha⁻¹ Mo foliar. Los tratamientos T₃, T₅ y T₇ solo reciben a los 20 DDS, T₃: 20 kg·ha⁻¹ de N, T₅: 20 gr·ha⁻¹ de Mo foliar, T₇: 20 kg·ha⁻¹ de N y 20 gr·ha⁻¹ de Mo foliar. Análisis del suelo pH=5.4, MO=5.19%, N₂=0.26%, P₂O₅=1.59 ppm, K₂O=0.16, textura arcillosa. El análisis del ANDEVA determinó diferencias significativas entre los tratamientos siendo la media de rendimiento de 1,597.5 kg·ha⁻¹, siendo superada por T₆ = 2,534 kg·ha⁻¹, T₄ = 2,510 kg·ha⁻¹, T₈ = 2,329 kg·ha⁻¹, y T₂ = 2,234 kg·ha⁻¹, mientras que el T₁ tuvo rendimientos de 465 kg·ha⁻¹. Si comparamos el T₁ y T₂ que son los tratamientos comúnmente usados por los agricultores versus el T₆ (aplicación de Mo), este los supera en rendimiento en un 444 % y 13% respectivamente. El análisis económico determinó al complementar la fertilización básica (T₂) con Molibdeno foliar a los 20 DDS, que la aplicación se obtiene una mayor Tasa de Retorno Marginal (TRM) la cual fue de C\$ 29.10 ⁽³⁾

¹: Ing. Agrónomo. Investigador Regional Granos Básicos. Regional INTA Centro Sur. De PROFAMILIAa 1c. Oeste; Juigalpa; Chontales – Nicaragua. TEL.: (505) 512-2149; (505) 512-1935..

²: Estudiantes de Pre-grado. Universidad BICU. Barrio Central, Rama, RAAS. Tel.: (505) 517-0266.

³: Cambio del Córdoba por Dólar = C\$18.10 por US\$1.00.

EPIDEMIOLOGÍA DE LA FALSA MANCHA ANGULAR (*APHELENCHOIDES BESSEYI*) EN EL CULTIVO DEL FRIJOL (*PHASEOLUS VULGARIS*)

Walter Barrantes Santamaría¹

En los últimos la enfermedad falsa mancha angular (FMA) ha experimentado un considerable aumento en la incidencia y severidad en las principales regiones frijoleras de Costa Rica. En la actualidad, se conoce poco acerca de la enfermedad en aspectos como mecanismos de diseminación, formas de persistencia, incidencia y severidad, asociados con el sistema de siembra y tipo de labranza utilizado. De ahí que el objetivo de la presente investigación fue dilucidar algunas interrogantes sobre la epidemiología de la FMA, con miras a diseñar estrategias integrales de combate. Para ello se evaluaron dos regiones frijoleras Huetar Norte y Brunca, realizándose muestreos sistemáticos

de suelo, rastrojos y follaje de frijol y malezas en varios momentos del ciclo de cultivo. Además se estudió la relación entre la enfermedad y los factores climáticos y agroecológicos característicos de cada de región. Se logró asociar los síntomas característicos de la enfermedad con la presencia de *A. besseyi* en los sustratos muestreados (rastrojos y follaje de frijol). Se encontró que el desarrollo de la enfermedad fue más agresivo con el sistema de rotación arroz-frijol y, fue favorecida por condiciones climáticas y topográficas favorables. Existió una relación entre el clima (lluvia) y la detección del nematodo en el follaje y el posterior desarrollo de la enfermedad en ambas zonas. La enfermedad se presentó en focos y los nematodos se presentan un arreglo espacial agregado. Los resultados de los ensayos de campo e invernadero, concuerdan en que el tejido primario es el primero en desarrollar los síntomas. En condiciones de campo la colonización de la planta por el nematodo está asociado al salpique de la lluvia. La diseminación ascendente por la planta de frijol, ocurrió una vez que las condiciones de humedad en el follaje de la planta fueron ideales, así como para la reproducción del nematodo.

¹Investigador Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno, Alajuela, Universidad de Costa Rica., 433-8525 Ext. 3676.

CARACTERIZACIÓN DE AISLAMIENTOS DE *COLLETOTRICHUM LINDEMUTHIANUM* DE ECUADOR Y GUATEMALA

Halima Awale¹, Esteban Falconi², Julio Cesar Villatoro³, James D. Kelly¹

La antracnosis del frijol, causada por *Colletotrichum lindemuthianum*, es considerada como una de las enfermedades transmitidas por semilla de mayor importancia alrededor del mundo, debido a los serios daños que causa a los cultivos producidos en sistemas agrícolas de subsistencia en sitios elevados. La generación de cultivares resistentes a la enfermedad es un gran desafío debido a la gran variabilidad del patógeno, lo cual resulta frecuentemente en el rompimiento de la resistencia. Adicionalmente, el problema es agravado por la distribución de semilla infectada dentro de las regiones de producción. El conocimiento de la variabilidad de este patógeno es una información esencial para la selección de las mejores combinaciones genéticas para la generación de poblaciones resistentes. Aislamientos de antracnosis recolectados en Ecuador y Guatemala fueron caracterizados para la identificación de las razas correspondientes en un juego de 12 cultivares diferenciales. Solamente dos razas coincidieron en los dos países y una gran variabilidad patogénica fue observada en Guatemala. Basados en esta información y en otros datos de estudios realizados anteriormente, sugerimos como la combinación genética más efectiva a la piramidación de los genes *Co-1²* y *Co-4²*. Esta combinación conferiría resistencia completa a todas las razas de *C. lindemuthianum* identificadas hasta la fecha en los dos países. Otras combinaciones de genes son sugeridas, pero carecen del amplio espectro de resistencia que posee la combinación *Co-1²* y *Co-4²*, que ya ha sido fijada en líneas mejoradas de frijol negro desarrolladas por el Programa de Mejoramiento de la Universidad Estatal de Michigan.

¹ Michigan State University, Department of Crop and Soil Sciences, East Lansing, MI 48824. USA. E-mail kellyj@msu.edu

² PRONALEG, INIAP, Santa Catalina, Quito, Ecuador. E-mail legumin@pi.pro.ec

³ Instituto de Ciencia y Tecnologías Agrícolas ICTA, Chimaltenango, Guatemala. E-mail juliocevillatoro@hotmail.com

MEJORAMIENTO DE FRIJOL PARA RESISTENCIA A LA MUSTIA HILACHOSA

James Beaver¹, Myrna Alameda¹ y Juan Carlos Rosas²

La mustia hilachosa, causada por el hongo *Rhizoctonia solani*, puede reducir el rendimiento y calidad del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) producido en zonas húmedas y cálidas de Centroamérica y el Caribe. Se han utilizado diferentes estrategias para desarrollar líneas de frijol con mayores niveles de resistencia a esta enfermedad. Se realizaron dos ciclos de selección recurrente utilizando una diversidad de fuentes de resistencia para desarrollar las poblaciones iniciales. Esta estrategia ha resultado en la identificación de líneas con niveles de resistencia a la mustia hilachosa mayores que la línea negra 'Talamanca' y mayor rendimiento y mejor calidad de grano que los testigos 'Tío Canela 75' y 'Morales'. En otra estrategia se utilizó una línea de germoplasma, PI 417622, como una nueva fuente de resistencia a la mustia hilachosa. Algunas líneas derivadas de cruzamientos con PI 417622 produjeron altos rendimientos (> 2,000 kg/ha) y semilla de buena calidad en viveros inoculados con el patógeno. Un estrategia de largo plazo es el uso de cruzamientos inter específicos entre *P. vulgaris* y *P. coccineus* para ampliar el base de resistencia genética a la mustia hilachosa. Se evaluaron líneas F_{4,5} de una población derivada del cruzamiento 'ICA Pijao / G 35172 // 5-593' y se seleccionaron plantas individuales de los surcos que tuvieron lecturas de mustia ≤ 4. Hemos colaborado con el programa de frijol del Centro Internacional de Agricultura Tropical en el desarrollo y evaluación de otra población inter específica (*P. vulgaris* x *P. coccineus*). Se pretende evaluar líneas F_{2,3} del

cruzamiento 'ICA Pijao x G35163' para reacción a la mustia hilachosa utilizando el método de inoculación de hojas desconectadas.

¹Departamento de Agronomía y Suelos, Universidad de Puerto Rico, P.O. Box 9030, Mayagüez, Puerto Rico 00681. Tel. (787)-832-4040 Ext. 2494, e-mail: jbeaver@uprm.edu

²Escuela Agrícola Panamericana, P.O. Box 93, Tegucigalpa, Honduras. Tel. (504)-776-6140, email: jcroas@zamorano.edu

EVALUACIÓN DE NUEVOS FUNGICIDAS PARA EL CONTROL DE MUSTIA HILACHOSA (*THANATEPHORUS CUCUMERIS*) EN EL CULTIVO DE FRIJOL COMÚN.

Carlos Atilio Pérez Cabrera

En mayo y septiembre de 2006 fueron sembrados cuatro ensayos con el objetivo de incrementar la producción y productividad del cultivo de frijol mediante la prevención y/o el control de la enfermedad causada por el hongo mustia hilachosa *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk, evaluando diferentes fungicidas aplicados al follaje. En ambas épocas, un ensayo fue inoculado previamente antes de las aplicaciones y un ensayo sin inocular, para conocer el control y/o la prevención de la enfermedad. Los ensayos fueron rodeados cada una de las repeticiones con bordas, las que fueron inoculadas con el patógeno antes de la aplicación. Los ensayos estuvieron constituidos por diez tratamientos en cinco repeticiones, con un diseño de bloques completos al azar, formado cada tratamiento por 4 surcos de cinco metros de longitud. Los fungicidas evaluados fueron: Amistar (0.14 Kg/Ha), Equatron Pro (0.44 Kg/Ha), Cursate (0.88 Kg/Ha), Previcur (0.66 l/Ha), Silvacur (0.22 l/Ha), Octave (0.15 Kg/Ha), Rovral (0.31 Kg/Ha), Derosal (Testigo relativo) (0.26 l/Ha), Flint (0.11 Kg/Ha) y un testigo absoluto (sin tratamiento). La fertilización fue realizada con fórmula 18-46-0 a razón de 129.9 Kg/Ha, aplicado a la emergencia del cultivo. Los insectos y malezas fueron controlados de tal manera que no influyeran en el efecto de los diferentes tratamientos. Los fungicidas fueron aplicados tres semanas después de la emergencia hasta diez días después de la floración en un total de 3 aplicaciones. Se evaluó incidencia (%) y severidad en una escala de 1 a 9, donde 1 corresponde a ausencia de síntomas y 9 a daño total de la planta. Los mejores tratamientos en el control de la enfermedad fueron Flint, Amistar, Derosal y Silvacur, mostrando este último fitotoxicidad al cultivo en la etapa vegetativa. Los rendimientos fueron afectados por fuerte ataque de mosaico severo transmitido por tortuguillas, siendo bajos y sin diferencias entre ellos.

EVALUACIÓN DE CUATRO VARIEDADES DE HABA EN EL PROCESO DE ENLATADO EN SALMUERA

Patricia Pérez Herrera¹

En este trabajo se enlataron en salmuera cuatro variedades de haba (*Vicia faba* L.) verde (San Pedro, V-35 ICAMEX, San Isidro y Monarca), producidas en San Mateo Amanalco, Estado de México; con el fin de evaluar algunas de sus cualidades nutritivas (humedad, cenizas, extracto etéreo, proteína y fibra cruda), su estabilidad en el almacenamiento (1 semana y 6 meses) y la aceptación del producto enlatado; así como para identificar la variedad de haba que mejor se adapta a dicho procesamiento. Las condiciones de enlatado fueron las siguientes: en latas de hojalata de 400 mL, con cubierta resistente a sulfuras, se depositaron 230 ± 0.5 g de granos de haba verde escaldados y 210 mL de salmuera, dejando 1 cm de espacio de cabeza. El tratamiento térmico se realizó en una autoclave eléctrica a 115.6°C y 0.8 kg/cm² durante 15 minutos. La concentración para el escalde fue de 3.75 g de CaCl₂/L de agua purificada y para la salmuera fue de 12.5 g de NaCl + 50 mg de ácido cítrico + 50 mg de EDTA/L de agua purificada. Los análisis estadísticos revelaron que las variedades de haba con mejor adaptación a este proceso Industrial fueron San Pedro (SP) y Monarca (M), debido a su mayor grado de aceptación.

¹ Laboratorio de Calidad de Frijol, INIFAP. KM. 18.5 Carretera México-Lechería, Texcoco, Estado de México. Apdo. Postal 10, Chapingo, Méx. C.P: 56230 (perez.patricia@inifap.gob.mx)

CARACTERIZACION DEL SUBSISTEMA DE PRODUCCION DE MANI (*Arachis hipogaea* L.) EN LA REGION HUISTA DEL DEPARTAMENTO DE HUEHUETENANGO, GUATEMALA

Gustavo Tovar¹, Sergio Hidalgo,² Melvin Cardona³

En la región de Huista del departamento de Huehuetenango, se ubican los municipios de Jacaltenango y Santa Ana Huista, que aportan el 86.2% de la producción departamental, con un valor de Q. 3.2 millones (\$0.42 millones), lo

cual muestra la importancia del cultivo en la zona, por lo que esta actividad que es parte del proyecto, Rendimiento y Calidad Agroindustrial de Cultivares de Maní *Arachis hypogaea* L., tiene como propósito establecer la situación agro socioeconómica actual del mismo, para plantear soluciones tecnológicas para mejorar del subsistema y el sistema finca en su conjunto. Se encontraron tres sistemas de siembra representativos, maní monocultivo (62%), maní asociado con rosa de jamaica (26%) y maní asociado con maíz (25%), con rendimiento de maíz (26%), con rendimiento de 1.81, 1.62 y 1.44 t/ha y rentabilidades de 35.9% 40.4% y 20.1% respectivamente, sin la utilización de agroinsumos sintéticos en un área promedio de 0.47ha (20% de la finca). Dentro de la problemática encontrada destaca en la parte agronómica es la disminución de los rendimientos, podrición de semillas y que no existe cultura de uso de semilla certificada, en la parte económica, la comercialización y en la parte social no hay renovación en las personas que se dedican a la práctica de este cultivo, lo cual se deriva de que el 61% de los productores se encuentran en el rango de edad de 41 a 70 años. Con base en lo expuesto, es pertinente desarrollar opciones para mejora los rendimientos y productividad del cultivo, incluyendo la parte de agroindustria y el establecimiento de la viabilidad de certificar la producción orgánica de esta leguminosa.

¹ Investigador Principal ² Investigador Asociado ³ EPS Agronomía CUNOROC

PROTOCOLO PARA LA PRODUCCIÓN LOCAL DE SEMILLA DE FRIJOL

Rodolfo Araya Villalobos¹, Juan Carlos Hernández Fonseca²

Por lo general, los entes oficiales de certificación no incorporan en su sistema la producción de semilla de variedades de frijol para uso local, y la empresa privada no ve rentable producir y almacenar pequeñas cantidades. La producción local de semilla de frijol, con grupos organizados de pequeños productores (ASOPRO), es una forma garantizar la calidad, pureza e identidad de la nueva variedad obtenida por Fitomejoramiento Participativo, o producir semilla de variedades criollas. Con base en esto se elaboró un protocolo para la producción local de semilla de frijol. El propósito es garantizar, con base en una serie de procedimientos y tablas de fiscalización, que la semilla local supera al grano que guardan y utilizan los productores como semilla. La aplicación de este protocolo, unido a una capacitación en muestreo de lotes e identificación de enfermedades, brindará a las ASOPRO, independencia en la producción y accesibilidad a la semilla. El protocolo incluye además información sobre calidad de semilla y su importancia, para evitar que se convierta en un medio de transporte de patógenos, plagas y malezas, que pueden infectar los terrenos y atacar el cultivo.

¹ Docente y fitomejorador, Universidad de Costa Rica. Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. A. Postal 2645-3000, Heredia, Costa Rica (avillalo2005@hotmail.com)

² Investigador, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología (INTA). San José, Costa Rica. (j.hernandez@costarricense.cr)

CALIDAD DE SEMILLA DE FRIJOL CULTIVADA EN AL ALTIPLANO SEMIÁRIDO DE MÉXICO, DURANGO, DGO.

R. Navarrete-Maya¹, D. Brena Gómez¹, J. Navarrete-Maya¹, F. J. Ibarra-Pérez² y J. A. Acosta-Gallegos³,

Se evaluó la calidad de la semilla de 36 variedades de frijol, 18 tolerantes y 18 susceptibles a *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* Xcp. Las variedades fueron cultivadas en el verano de 2005 en Durango, Dgo., 26°48' - 22°19' N, 102°28', 107° 11'W, 1800 – 2500 msnm, de clima semiárido, 412 mm de precipitación anual y 18 °C de temperatura media. Se analizó la calidad física, fisiológica y sanitaria, con énfasis en la detección de Xcp, con y sin desinfección con NaOCl. De las 36 variedades sobresalieron: AFN, Azufrado Namiquipa, Flor de Mayo Anita, Negro Vizcaya, Negro Durango y Flor de Mayo Sol por su buena calidad con desinfección con NaOCl, pero sin desinfección su calidad no fue buena. Diecinueve variedades no transmitieron Xcp por la semilla, ocho del grupo tolerante y el resto del susceptible. Por el contrario, Negro Vizcaya y Pinto Zapata considerados susceptibles no transmitieron la bacteria, pero su calidad fue heterogénea. No se observó evidencia de que Xcp disminuyera la calidad de la semilla, ya que variedades susceptibles como Pinto Bayacora que transmitió Xcp tuvo buena calidad. Por otra parte, Pinto PS 99, línea tolerante de Estados Unidos, transmitió Xcp y tuvo calidad deficiente. La desinfección con NaOCl mejoró la calidad de Negro Durango y G21212. El uso de NaOCl es un tratamiento relativamente barato que puede recomendarse para la producción de semilla. Solamente A-774 y Bayo Andrade tuvieron

¹ Unidad de Investigación en Granos y Semillas (UNIGRAS), Facultad de Estudios Superiores - Cuautitlán (FES-C), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), km. 2.5 carr. Cuautitlán-Teoloyucan, México, 54700, rosa_navarrete@hotmail.com

² Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Serapio Rendón 83, Col. San Rafael, México, D. F., 06770

³ Campo Experimental Bajío, INIFAP, Apdo. Postal 112, Celaya, Gto., 38010.
buena calidad y no transmitieron Xcp

PRODUCCION ARTESANAL DE SEMILLA DE FRIJOL CON LAS VARIETADES CENTA PIPIL Y CENTA SAN ANDRES EN EL DISTRITO DE RIEGO DE ZAPOTITLAN

Manuel de Jesús Betancourt¹ Carlos Atilio Pérez Cabrera²

Mediante el convenio MIP-Mosca blanca de CENTA-CIAT, financiado por el DFID del Reino Unido, se implementó en el distrito de riego de Zapotitlán el proyecto Producción Artesanal de Semilla de frijol con las variedades CENTA Pipil y CENTA San Andrés. En el ciclo 2005-2006 se sembraron 205 has con 85 productores, obteniendo rendimientos promedio de 2.96 tn/ha; durante el ciclo 2006-2007 fueron sembradas 111.88 ha con la participación de 31 productores. La disminución del área sembrada fue motivada por el sistema de adquisición de la semilla ya que este año fue comprada y el anterior, donada. El manejo agronómico de las parcelas para la obtención de semilla de buena calidad fue dirigido por un técnico Investigador y un Extensionista, recomendando a los agricultores en forma puntual el manejo del cultivo desde la preparación del suelo hasta la cosecha y selección de la semilla, mediante la utilización de productos químicos amigables con el ambiente. Fueron realizadas giras de observación y días de campo con la participación de agricultores de la zona para mostrar los beneficios del proyecto. Los rendimientos obtenidos en el ciclo 2006-2007 fueron de 1.75 y 3.33 tn/ha con una relación beneficio costo de \$ 1.13 a \$ 1.85. La semilla producida beneficiará a unos 20,000 productores del país, mediante la adquisición por el gobierno y donada a los agricultores a nivel nacional.

1. Técnico Agencia de Extensión Zapotitlán, CENTA Km. 33/12 Carretera a Santa Ana. El Salvador, C.A.

2. Técnico fitomejorador Programa Granos Básicos, CENTA Km. 33 ½ Carretera a Santa Ana. El Salvador, C.A.

EVALUACION DE LA ACEPTABILIDAD DE GENOTIPOS FRIJOL (*Phaseolus vulgaris* L.) TIPO ROJO SEDA EN EL PACIFICO SUR DE NICARAGUA

. Miguel Lacayo Chávez¹, Ing. Mauricio Guzmán Gómez², Ing. Rigoberto Munguía³

El frijol es uno de los principales alimentos de consumo para la sociedad nicaragüense. Actualmente su demanda se ha venido incrementando durante los últimos años, tanto para consumo local como para exportación. Debido a su importancia como producto alimenticio, se planteó conocer el grado de aceptabilidad física y sensorial por parte de los productores; determinando que material fue de mayor aceptabilidad para su producción, consumo y comercialización, conllevando a crear una alternativa de validación, difusión y producción potencial en las zonas aptas para este cultivo. Los materiales evaluados fueron DOR x Seda, Rojo Seda Criollo, Seda 8, Seda 7, Seda 14 y Seda 4. Con productores se evaluó características sensoriales; los parámetros evaluados fueron color, forma, tamaño, consistencia, grosor de cáscara del grano, color, espesor, sabor del caldo y aceptabilidad del producto en general. En color de grano se encontró diferencias significativas destacando DOR x Seda, Seda 7 y Seda 8, clasificados como buenos a muy buenos; en tamaño y forma sobresalió el Seda 8 como muy bueno por su tamaño mediano y de forma ovoide; por color de sopa, los genotipos en estudio no presentaron diferencias significativas; en espesor y sabor de caldo resultaron Seda 7, Seda 8 y DOR x Seda con calificaciones de buenas y muy buenas por ser sopas espesas y de sabor agradable; en cuanto a consistencia y grosor de grano después de cocido, sobresalieron Seda 7 y Seda 8 calificados de normal a suave. En conclusión el estudio determinó que los genotipos promisorio rojos de Seda 7 y Seda 8, son genotipos con mejores perspectivas desde el punto de vista comercial y culinario.

¹ Ing. MSc. Producción Agroindustrial. Investigador Regional en Postcosecha y Tecnología de los Alimentos. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA – NICARAGUA. Restaurante La Torre 1 ½ cuadras al oeste. Masatepe, Masaya. Telefax: (505) 523-2577. E-mail: mlacayo@inta.gob.ni

² Ing. MSc. Investigador Regional en Granos Básicos. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA – NICARAGUA. Restaurante La Torre 1 ½ cuadras al oeste. Masatepe, Masaya. Telefax: (505) 523-2577. E-mail: mauriquiz2000@yahoo.com

³ Ingeniero Agrónomo. Instituto Nicaragüense de tecnología Agropecuaria INTA – Nicaragua. Restaurante La Torre 1 ½ cuadras al oeste. Masatepe, Masaya. Telefax: (505) 523-2577.

VALIDACION DE LINEAS DE FRIJOL ROJO (*Phaseolus vulgaris* L.) PARA AMBIENTES CON ESCASA PRECIPITACIÓN EN LA REGION CENTRO NORTE DE NICARAGUA

Sergio Cuadra¹, Aurelio Llano González²

Desde la década de los noventas, producto de lo errático de las precipitaciones en la temporada lluviosa del país, se han determinado pérdidas significativas en las áreas de producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), en la región centro norte del país. Es por ello que en el ciclo agrícola 2006-2007, se estableció una validación con genotipos promisorios de frijol con el objetivo de determinar líneas de frijol rojo tolerantes a stress hídrico (sequía), en 15 localidades de la región centro norte de Nicaragua. El diseño experimental fue el de BCA estable eron Las líneas de frijol fueron validadas en ambientes contrastantes siendo el manejo agronómico estándar usado por los pequeños productores, usándose el análisis de Adaptabilidad (Hildebrand & Russell, 1996) para evaluar la significancia de los tratamientos, y el análisis económico de Presupuesto Parcial propuesto por CIMMYT (1988). Los resultados indican que la línea SX 14825-7-1 tuvo el mayor rendimiento de grano con 920 kg•ha⁻¹, seguido por MDSX 14797-6-1, MDSX 14826-2-3 y el testigo, con 840 kg•ha⁻¹, 650 kg•ha⁻¹ y 610 kg•ha⁻¹, respectivamente. SX 14825-7-1 y MDSX 14797-6-1, de acuerdo al promedio Inter-Ambiental están clasificados con una capacidad productiva media. En cambio MDSX 14826-2-3 y el testigo, como genotipos con capacidad productiva baja. El resultado del análisis de adaptabilidad para la variable rendimiento de grano (kg•ha⁻¹), sugiere un solo dominio de recomendación, ya que asumiendo un riesgo del 5%, con la línea SX 14825-7-1 se alcanzarían rendimientos de grano de 691 kg•ha⁻¹ y con MDSX 14797-6-1 se obtendrían 642 kg•ha⁻¹, lo cual quedò confirmado cuando la Tasa Marginal de Retorno (TRM) de la línea SX 14825-7-1 fue de 978.80% con respecto al MDSX 14797-6-1.

¹ Investigador regional Granos básicos. INTA-Centro Norte. Centro Experimental del Valle de Sebaco, San Isidro Matagalpa, Nicaragua. Tel: (505) 627-2347; telefax (505) 772-6575, EMail: intaceva@ibw.com.com.ni; saccachureco@hotmail.com

² Investigador Nacional Sorgo, Granos Básicos. INTA-CNIA. Km 14.5 carretera Norte, 2 Km al Sur. Managua, Nicaragua. Tel: (505)278-0471; Telefax. (505) 278-8339. E-mail: dirinvestigacion@yahoo.es; omenocal@inta.gob.ni; raobando@inta.gob.ni

EL COMITÉ DE INVESTIGACIÓN AGRÍCOLA LOCAL (CIAL), UNA ESTRATEGIA PARTICIPATIVA PARA MEJORAR LA PRODUCCIÓN DE FRÉJOL COMÚN (*Phaseolus vulgaris*) EN ECUADOR

Mazón, N¹., E. Peralta¹, D. Ruonavaara²

Las comunidades de los valles del río Chota y río Mira (ubicados en el norte de Ecuador), con población afroecuatoriana, están entre las más relegadas del país. El sustento de estas familias se basa en la agricultura, en los cuales el fréjol es uno de los más importantes; la producción agropecuaria, es cada vez menos rentable y se debe a que la mayoría de los productores son minifundistas, los suelos son de baja fertilidad, los servicios de asistencia técnica son inexistentes, la cultura organizacional es mínima, los precios del grano de fréjol y acceso a los mercados son muy fluctuantes. Para enfrentar esta problemática, el Programa de Leguminosas del INIAP viene trabajando con la metodología CIAL, el mismo que es un servicio de investigación dirigido por agricultores y es responsable de su acción ante la comunidad. Se han evaluado participativamente 44 variedades de fréjol arbustivo de grano rojo moteado, canario y blanco. Los principales criterios de los agricultores para seleccionar variedades de fréjol tienen relación con la carga, sanidad de la planta y grano, vigor, precocidad, tamaño de la vaina y calidad del grano. Durante el proceso, los CIALs han seleccionado ocho variedades; cinco de grano rojo moteado, dos de grano amarillo y una de grano blanco y han iniciado el proceso de producción y distribución de semilla de buena calidad. Con las nuevas variedades se han obtenido rendimientos promedio de 1100 kg•ha⁻¹, que comparados con el rendimiento promedio de los agricultores (500 – 800 kg•ha⁻¹), muestran una importante ganancia en rendimiento de grano. Con esta nueva estrategia, los agricultores pasaron de ser objetos al servicio de la investigación a sujetos que intercambian conocimientos y experiencias con los investigadores, que opinan y toman decisiones. Los productores ganan en autoestima y desarrollan capacidades para desenvolverse mejor dentro de la comunidad y en las relaciones con otras comunidades e instituciones y los impactos esperados de la alternativa tecnológica es más alto que en el pasado.

USO DE UNA ENCUESTA A AGRICULTORES PARA GUIAR EL MEJORAMIENTO DE FRÍJOL EN ECUADOR

Autores: Emmalea G. Ernest¹, Esteban Falconí², Eduardo Peralta², James D. Kelly³

Una encuesta a más de cincuenta productores de frijol de los valles de Chota y Mira, ubicados al norte de Ecuador, fue conducida para recabar información y trazar los objetivos de un programa de fitomejoramiento participativo que sería implementado en la Región. Los agricultores fueron consultados acerca de las variedades de frijol que están siendo cultivadas actualmente, los métodos de producción empleados, los problemas de producción del cultivo y las características que deberían ser mejoradas en las nuevas variedades de frijol. Los principales problemas de producción, reportados en la encuesta, fueron los daños causados por la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), roya (*Uromyces appendiculatus*) y brúchidos (*Acanthoscelides obtectus*). Los resultados de las encuestas señalaron que los agricultores han cambiado recientemente las clases comerciales de frijol que tradicionalmente cultivaban en respuesta a los cambios de la demanda del mercado. En cuanto a las características que deberían poseer las nuevas variedades de frijol, los agricultores señalaron que las más importantes serían un alto rendimiento y una semilla de buena calidad en cuanto a tamaño, color, y forma. La costumbre de los agricultores de comprar semilla para la siembra, y no de producir su propia semilla, fue identificada como un obstáculo potencial para la introducción de las nuevas variedades de frijol en la Región estudiada con el fin de incrementar los rendimientos y reducir los costos de producción.

¹University of Delaware, Carver Research and Education Center, 16483 County Seat Hwy, Georgetown, DE 19947. E-mail emmalea@udel.edu

²PRONALEG, INIAP, Santa Catalina, Quito, Ecuador. E-mail legumin@pi.pro.ec

³Michigan State University, Department of Crop and Soil Sciences, East Lansing, MI 48824. E-mail kellyj@msu.edu

VALIDACION DE GENOTIPOS MEJORADOS DE FRIJOL ROJO DE SEDA (*Phaseolus vulgaris* L.) PARA CONDICIONES INTERMEDIAS DEL PACIFICO SUR DE NICARAGUA.

Mauricio Guzmán Gómez¹

En Nicaragua el cultivo de frijol representa un rubro de gran importancia socioeconómico, estimándose un área de siembra de 250,000 ha. La búsqueda de nuevas variedades ha sido continua debido a la demanda de los productores por obtener variedades de alto rendimiento, tolerantes a enfermedades, al estrés hídrico y de alto valor comercial. Tomando en cuenta esta situación se estableció en la época de postrera del ciclo agrícola 2006-2007, un trabajo de validación utilizando los genotipos promisorios Seda 8 vaina blanca, seda 4, Seda 7 y Seda 14 en comparación con el testigo local; establecidos en finca de agricultores de nueve localidades de la zona intermedia de los departamentos de Masaya, Carazo y Granada; esto con el objetivo de identificar genotipos de frijol rojo adaptados a estas condiciones, determinar si estabilidad de rendimiento, su relación beneficio costo y conocer la opinión de los productores colaboradores tanto en evaluación de campo como en pruebas sensoriales; como resultado de este estudio, se identificó al genotipo rojo de seda 8 vaina blanca, el que obtuvo una media de rendimiento de 975 kg.ha⁻¹, de igual manera sobresalió por su precocidad y por su alto valor comercial, resultando ser la alternativa económica más viable con una tasa de Retorno Marginal de 619%; en pruebas organolépticas con familias productoras destacaron los genotipos seda 8 vaina blanca y seda 7; El testigo local presentó los menores rendimientos con 767 kg.ha⁻¹ y un R² de 0.77; sin embargo presentó la menor desviación estándar con 282 Kg ha⁻¹, lo que demuestra ser una variedad estable en los diferentes ambientes en estudio.

1. Ing. MSc. Investigador Regional en Granos Básicos Instituto nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA-NICARAGUA. Restaurante La Torre 1^{1/2} cuadras al oeste. Masatepeque, Masaya. Telefax: (505)523-2577. e-mail: mauriquiz2000@yahoo.com

VALIDACIÓN DE GENOTIPOS MEJORADOS DE FRÍJOL ROJO SEQUÍA (*Phaseolus vulgaris* L.) EN AMBIENTES SECOS DEL PACÍFICO SUR DE NICARAGUA.

Mauricio Guzmán Gómez¹

A través de los años la sequía ha sido uno de los riesgos más importantes de la agricultura Centroamericana, la que se ha agudizado en la actualidad a causa del fenómeno del niño, contribuyendo al incremento acelerado de la temperatura, por lo que se hace necesario el desarrollo de genotipos adaptados a estas condiciones. Tomando en cuenta esta situación se establecieron en la época de primera y postrera del ciclo agrícola 2006-2007, dos trabajos de validación utilizando genotipos promisorios rojos sequías MDSX 14797-6-1, MDSX 14826-2-3 y SX14825-7-1

en comparación con el testigo INTA Precoz.; establecidos en finca de agricultores de catorce localidades de la zona seca de los departamentos de Masaya, Carazo y Granada; esto con el objetivo de identificar genotipos de frijol rojos adaptados a estas condiciones, determinar su estabilidad de rendimiento, su relación beneficio costo y conocer la opinión de los productores colaboradores tanto en evaluaciones de campo como en pruebas sensoriales.; como resultados de estas validaciones, se identificó al genotipo promisorio SX14825-7-1, el que con una media de rendimientos de 968 kg·ha⁻¹, superó al resto de genotipos en estudio incluyendo al testigo local, también resulto ser es la alternativa económica mas viable con una Tasa de Retorno Marginal de 77%; al igual que sobresalió por su precocidad y por sus bondades organolépticas.; El Testigo INTA precoz obtuvo una media de rendimiento de 803 kg·ha⁻¹ solamente superado por SX14825-7-1, lo que demuestra ser una variedad que se adapta muy bien bajo estas condiciones de sequía al igual que posee bondades organolépticas con grano de alto valor comercial. Todos los genotipos en estudio incluyendo al testigo local presentaron R² arriba de 0.90 a excepción de MDSX 14797-6-1.

¹ Ing. MSc. Investigador Regional en Granos Básicos. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA – NICARAGUA. Restaurante La Torre 1 ½ cuerdas al oeste. Masatepe, Masaya. Telefax: (505) 523-2577. E-mail: mauriquiz2000@yahoo.com

EVALUACION DEL IMPACTO DEL FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO (FMP) DE FRIJOL EN DOS REGIONES DE HONDURAS

B. Reyes; R.¹ Bernsten; E.¹ Crawford; M.1 Maredia; D.¹ Ruonavaara¹, J.C. Rosas²;

En 1999, Zamorano en colaboración con FIPAH y el PRR implementaron un programa de fitomejoramiento participativo (FP) de frijol en Honduras con agricultores organizados en Comités de Investigación Agrícola Local. Este estudio evalúa el impacto del FP en agricultores y comunidades involucradas mediante: 1) el análisis de los participantes (agricultores-FP) y no participantes (agricultores no-FP) y las expectativas de los agricultores-FP; 2) cuantificar la participación de hombres y mujeres en el FP; 3) analizar los conocimientos sobre el FP; 4) determinar qué variedades mejoradas por FP y por fitomejoramiento convencional (FC) prefieren los agricultores, y por qué, y 5) cuantificar el intercambio de semilla de variedades FP. En Junio- Agosto de 2006 se implementó una encuesta en nueve comunidades de los departamentos de Yoro y Comayagua-Santa Bárbara (Lago Yojoa). En Yoro, 60% (N=26) de los agricultores-FP fueron entrevistados versus 91% (N=32) en el Lago Yojoa. Un número equivalente de agricultores no-FP fueron entrevistados (muestra total: N=58 agricultores-FP y N=57 agricultores no-FP). Las pequeñas diferencias socio-económicas de los agricultores FP y no-FP, no fueron estadísticamente significativas (P<0.10). La mayoría de los agricultores entrevistados fueron hombres (FP=78%, no-FP=86%). Las principales expectativas que los agricultores-FP tenían del proyecto eran aprender a mejorar frijoles (42%) y sobre técnicas de cultivo del frijol (51%). Se hicieron preguntas para evaluar los conocimientos sobre el proceso FP (0-100% escala de conocimientos). Agricultores-FP identificaron correctamente 42% de los pasos requeridos en el proceso de FP, mientras agricultores no-FP identificaron 19%. Los agricultores-FP sembraron 2.7 variedades mejoradas por FC y 1.4 variedades mejoradas por FP, mientras que agricultores no-FP sembraron 1.5 variedades FC y 0.8 variedades FP. Se encontró una correlación positiva entre el número de variedades FC y FP sembradas (Pearson Corr=0.62, signif. 2-tailed=0.000). Mayores detalles de este estudio se presenta en este evento.

¹Department of Agricultural Economics, Michigan State University, 202 Agriculture Hall, East Lansing, MI, 48824, USA

²Programa de Investigaciones en Frijol, Escuela Agrícola Panamericana, POBox 93, Tegucigalpa, Honduras

FRIJOL CRIOLLO ROJO DE SEDA: OPORTUNIDADES Y RETOS.

Aurelio Llano¹., Julio Molina²., Rodolfo Valdivia³.

El frijol Rojo Seda lo han venido cultivando los agricultores del Salvador, Honduras y Nicaragua por generaciones y las áreas en donde tradicionalmente lo han sembrado esta ha sido reemplazada por otras variedades de inferior calidad pero con mayor capacidad de rendimiento y tolerancia a las principales plagas y enfermedades. A pesar de las desventajas esta es la única variedad que se ajusta a las exigencias del mercado nostálgico y los requerimientos de los importadores en Estados Unidos para satisfacer la demanda que ofrece el mercado con el TLC. Las mayores limitantes productivas de la variedad criolla es su susceptibilidad a enfermedades virales, su nicho de siembra a alturas mayores (< 700 msnm), bajo potencial de rendimiento, hábito de crecimiento postrado (IIIB) que hace que las vainas entren en contacto con el suelo y afectan la calidad del grano. El manejo integrado del cultivo permiten superar estas limitaciones, aumentar los rendimientos y generar mayores ingresos a los productores. Existe un mercado potencial grande que requiere de altos volúmenes de producción de esta variedad, que no es satisfecho por las variedades comerciales actualmente disponibles en el mercado. Para cumplir con las metas se requiere reducir la

variabilidad genética, mejorar las técnicas de producción como el uso de fertilizantes, labranza conservacionista, protectores a los problemas importantes, fechas de siembra oportunas para evitar o reducir el ataque de patógenos, y eficiente monitoreo de la producción que nos permitan obtener mayores volúmenes de grano, reducir el impacto ambiental y ofertando un producto de alta calidad para el consumo. El desarrollo de la producción de la variedad Seda representa una oportunidad y un desafío para los productores que deben ofertar altos volúmenes de producción con una variedad considerada de bajo potencial y susceptible a los problemas bióticos y abióticos.

- ¹ Investigador Nacional Frijol, Granos Básicos. INTA-CNIA. Km. 14.5 carretera Norte, 2 Km. al Sur, Managua, Nicaragua. Tel: (505) 278-0471; Telefax. (505) 278-8339 Email: dirinvestigacion@yahoo.es; omenocal@inta.gob.ni
- ² Gerente técnico regional INTA- Las Segovias. Km 151.5 carretera Norte, Estela. Telefax 713-6002. Email: intasegovia@turbonett.com.ni; jmolina@turbonett.com.ni
- ³ Investigador del Proyecto I & D. INTA-Las Segovias, Km 151.5 carretera Norte, Estela, Nicaragua. Telefax: (505) 713-6002. Email: intasegovia@turbonett.com.ni

MEJORAMIENTO DE FRIJOL PARA RESISTENCIA A LA MUSTIA HILACHOSA

James Beaver¹, Myrna Alameda¹ y Juan Carlos Rosas²

La mustia hilachosa, causada por el hongo *Rhizoctonia solani*, puede reducir el rendimiento y calidad del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) producido en zonas húmedas y cálidas de Centroamérica y el Caribe. Se han utilizado diferentes estrategias para desarrollar líneas de frijol con mayores niveles de resistencia a esta enfermedad. Se realizaron dos ciclos de selección recurrente utilizando una diversidad de fuentes de resistencia para desarrollar las poblaciones iniciales. Esta estrategia ha resultado en la identificación de líneas con niveles de resistencia a la mustia hilachosa mayores que la línea negra 'Talamanca' y mayor rendimiento y mejor calidad de grano que los testigos 'Tío Canela 75' y 'Morales'. En otra estrategia se utilizó una línea de germoplasma, PI 417622, como una nueva fuente de resistencia a la mustia hilachosa. Algunas líneas derivadas de cruzamientos con PI 417622 produjeron altos rendimientos (> 2,000 kg/ha) y semilla de buena calidad en viveros inoculados con el patógeno. Un estrategia de largo plazo es el uso de cruzamientos inter específicos entre *P. vulgaris* y *P. coccineus* para ampliar el base de resistencia genética a la mustia hilachosa. Se evaluaron líneas F_{4,5} de una población derivada del cruzamiento 'ICA Pijao / G 35172 // 5-593' y se seleccionaron plantas individuales de los surcos que tuvieron lecturas de mustia ≤ 4. Hemos colaborado con el programa de frijol del Centro Internacional de Agricultura Tropical en el desarrollo y evaluación de otra población inter específica (*P. vulgaris* x *P. coccineus*). Se pretende evaluar líneas F_{2,3} del cruzamiento 'ICA Pijao x G35163' para reacción a la mustia hilachosa utilizando el método de inoculación de hojas desconectadas.

¹ Departamento de Agronomía y Suelos, Universidad de Puerto Rico, P.O. Box 9030, Mayagüez, Puerto Rico 00681. Tel. (787)-832-4040 Ext. 2494, e-mail: jbeaver@uprm.edu

² Escuela Agrícola Panamericana, P.O. Box 93, Tegucigalpa, Honduras. Tel. (504)-776-6140, email: jcroas@zamorano.edu

ADAPTACIÓN DE VARIEDADES DE FRIJOL EN CONDICIONES DE SECANO EN EL SURESTE DE GUANAJUATO, MÉXICO

Marcial Fernández Rivera¹ y Esteban Solórzano Vega²

La superficie sembrada con frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el sureste del estado de Guanajuato, México, se ha reducido significativamente (INEGI, 2005) debido a la incosteabilidad económica y a la falta de variedades adaptadas. Durante 2004 y 2005, en dos y una localidad respectivamente, se evaluaron 13 líneas y variedades mejoradas y dos criollas, todas de hábito de crecimiento III, con el fin de ubicar genotipos superiores a las criollas y a Marcela, ésta última tipo Flor de Junio, que se siembran comercialmente en la región. La siembra se realizó en junio, y se utilizó el diseño bloques al azar con tres repeticiones, y parcela experimental de cuatro surcos de 4 m de longitud. El rendimiento de semilla medio general fue de 1497 kg ha⁻¹, con una variación entre 1088 y 1921 kg ha⁻¹ e interacción significativa de variedades por ambientes. La duración promedio del ciclo fue de 92 d y su variación correlacionó positiva y significativamente con rendimiento. Alteño 2000 (tipo Bayo) fue la más rendidora, mientras que Marcela rindió 1630 kg ha⁻¹ y la mejor criolla produjo 1540 kg ha⁻¹. En las tres variedades la testa de las semillas se decoloró ligeramente por exceso de lluvias, siendo Marcela la de hábito de crecimiento más postrado. Alteño 2000 no fue atacada por enfermedades, la mejor criolla fue ligeramente atacada por *Uromyces appendiculatus* y *Colletotrichum lindemuthianum*, en tanto que Marcela fue moderadamente atacada por ambas enfermedades. El ciclo de Alteño 2000 fue de 93 d, el de Marcela de 91 d y el de la mejor criolla de 92 d. Se concluye que Alteño 2000

tiene posibilidades de ser recomendada en sustitución de Marcela, con el inconveniente de que no es de color de testa preferente.

¹ *Profesor investigador del Centro Regional Morelia, Universidad Autónoma Chapingo. Periférico Independencia Poniente No. 1000, Col. Lomas del Valle, Morelia, Mich., México. Tel: (443) 3 16 14 89, e-mail m_fernandez004@yahoo.com.mx*

² *Profesor investigador del Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, estado de México, México. Tel: (595) 9521642, e-mail esteban_solorzano@yahoo.com*

ENSAYOS REGIONALES DE ADAPTACION Y RENDIMIENTO DE LINEAS PROMISORIAS DE FRIJOL COMUN (Phaseolus Vulgaris L.) EN EL SALVADOR

Carlos H. Reyes Castillo¹

En el año 2006, se establecieron en nueve localidades de El Salvador trece ensayos de investigación distribuidos en las tres épocas de siembra del cultivo de frijol: mayo, agosto, y noviembre. Fueron evaluadas un total de 10 líneas promisorias de frijol grano rojo que fueron seleccionadas durante el 2005; utilizando el diseño estadístico Bloques completos al azar fue, con 12 tratamientos y 4 repeticiones, se utilizó como testigo las variedades mejoradas CENTA San Andrés y CENTA pipil, para cada ensayo. Sobresalen por su rendimiento y color de grano la líneas MER 2226-41, EAP 950432B, SRC 2-21-5, SCR2-14-57, MPN 101-110 y SRS 6-6, con rendimientos promedios de 2138.96, 1610.12, 1844.0 1868.5, 1555.46 y 1735.32 kg/ha respectivamente; así mismo este grupo de materiales obtuvieron una calificación entre 4 y 5 según escala calorimétrica propuesta por ZAMORANO.

¹ *Ing. Agr. Técnico Investigador, Programa Granos Básicos-CENTA Apdo 885 San salvador, El Salvador, C.A. 2007 e-mail: crevescas@yahoo.es*

VALIDACION DE VARIEDADES MEJORADAS DE FRIJOL EN LA REGION PARACENTRAL DEL EL SALVADOR

Carlos H. Reyes Castillo¹

Con el apoyo de proyecto “Mosca Blanca” del CIAT, se desarrollo la validación de las variedades mejoradas CCENTA pipil en la región paracentral de El Salvador, durante el año 2006 en la época de siembra de mayo y agosto; el objetivo fue evaluar el rendimiento de las variedades mejoradas en mención con un enfoque de manejo integrado del cultivo. Fueron establecidas 20 parcelas en los departamentos de Cabañas y San Vicente. El diseño experimental fue de parcelas apareadas, utilizando como testigo las variedades locales utilizadas por el agricultor, el area de cada parcela fue de 700 m² los resultados obtenidos en base a promedios obtenidos en base a promedios de rendimiento, indican que las variedades CENTA pipil y CENTA San Andrés obtuvieron valores de 1818.5 y 1658.2 KG/ha respectivamente, superando a las variedades locales utilizadas por los productores (as) quienes lograron valores promedios de 953.7 Kg/ha, siendo superadas en 90.7 y 732.9 % respectivamente.

¹ *Ing. Agr. Técnico Investigador, Programa Granos Básicos-CENTA Apdo. 885 San salvador, El Salvador, C. A. 2007 e-mail: crevescas@yahoo.es*

VALIDACION DE LAS LINEAS PROMISORIAS DE FRIJOL COMUN (Phaseolus vulgaris L.) SRC 2-18-1 Y PPB 11-20 MC EBN EL SALVADOR.

Carlos H. Reyes Castillo¹

En el año 2006, se inicio el proceso de validación de las nuevas líneas promisorias de frijol común (Phaseolus vulgaris L.) SRC 2-18-1 y PPB 11-20 MC en El Salvador. Se establecieron 66 parcelas de validación en finca de productores y productoras en 15 localidades del país durante la época de agosto. El objetivo fue evaluar el rendimiento de las líneas de frijol común y conocer la percepción de ellos respecto a las nuevas líneas de frijol común rojo. El área de cada parcela fue de 500 m² y se utilizo como comprador la variedad del productor. Finalmente se lograron cosechar un total de 50 parcelas. Los rendimientos promedios obtenidos de ambas líneas en Kg/ha indican, que PPB 11-20 MC logró un incremento de 280.75 KG/ha (24.7%) superior a las variedades locales alcanzando valores de 1417.96 Kg/ha y SRC 2-18-1 obtuvo un incremento de 139.1 Kg/ha (12.23%) por encima de las variedades de los productores con un rendimiento promedio de 1276.3 Kg/ha. Ambos materiales sobresalen, según opinión de productores por aspectos tales como: rendimiento, color de grano, sabor y espesor del caldo.

¹ *Ing. Agr. Técnico Investigador, Programa Granos Básicos-CENTA Apdo 885 San salvador, El Salvador, C.A. 2007 e-mail: crevescas@yahoo.es*

MESA MAIZ

EL PROGRESO EN EL MEJORAMIENTO DEL MAÍZ QPM DE VALLES ALTOS Y LAS PERSPECTIVAS HACIA 2010.

José Luíís Torres Flores¹, Kevin Pixley²

La importancia de maíz en México es ampliamente conocida por ser el alimento básico en la dieta de los mexicanos. Desafortunadamente, el precio de garantía del maíz es bajo, con un costo de producción alto, aunado al problema ambiental y el deterioro de los suelos. En México, el cultivo del maíz es el más importante, ya que la tortilla contribuye con un 59% (1362 Kcal.) del requerimiento diario de calorías y con un 39% de la ingesta de proteínas y un consumo per cápita de 160-180 Kg./año, sin embargo se utiliza muy poca semilla certificada a nivel nacional es 26% y en los valles altos (8%). El objetivo, de este estudio fue de formar algunos sintéticos y convertir algunas líneas elite de Valles altos a QPM, por medio de retrocruzas, asimismo el desarrollo de líneas usando diferentes metodologías, el cual será posible ofrecerlo en regiones con un rango más amplio desde zona de transición a valles altos (1800-2600 msnm), además de informar cuales son las perspectivas al año 2010. Los nuevos sintéticos con alto contenido de proteína rindieron entre 7 a 9 ton/ha y con aceptables características agronómicas, mientras las seis nuevas líneas endocriadas QPM a liberar presentaron valores de triptofano de 0.7 a 0.13 y 11.3 a 14 % de proteína y un índice de calidad entre 0.80 a 1.0. Se identificaron cuatro combinaciones híbridas entre las líneas QPM, con rendimientos entre 8.4 a 9.4 ton/ha y con características agronómicas aceptables. Al mismo tiempo se están convirtiendo las CML 'S 460-462 de color amarillo (BC2F2).

Palabras claves: Híbridos QPM, Retrocruzas

¹ Mejorador de Maíz "Valles Altos" CIMMYT, INT-GMP Lisboa 27 Apdo. Postal 6-641 06600 México D.F. jtorres@cgiar.org

² Director Asociado del Programa de Maíz CIM, MYT, INT-GMP Lisboa 27 Apdo. Postal 6-641 06600 México D.F. k.pixley@cgiar.org

AVANCE DE LA HERENCIA DEL CONTENIDO DE CALOSA EN GENOTIPOS DE MAÍZ (*Zea mays* L) SENSIBLES A ALUMINIO

L. Arcos¹, L. A. Narro², F. Salazar y C. Caetano³

La toxicidad por aluminio es un factor limitante en la producción de maíz en suelos ácidos tropicales. La cuantificación de calosa en los ápices radiculares del maíz es un excelente indicador del daño producido por el aluminio y puede ser utilizado como un marcador fisiológico de la toxicidad a aluminio. El objetivo de este trabajo es estudiar la herencia de la formación de calosa utilizando líneas endogámicas de maíz. Se seleccionaron 14 líneas con diferentes reacciones (Tolerantes y susceptibles) a suelos ácidos y se formó un dialelo con estas 14 líneas. Se determinó el contenido de calosa de los 91 cruzamientos resultantes y los 14 progenitores. Para ello se colocó las semillas en cámara de crecimiento utilizando papel de germinación impregnado con una solución de CaSO₄. Después de 72 horas, las plántulas fueron transferidas a bandejas plásticas que contenían solución nutritiva con aireación constante. Después de 48 horas, se agregó 25 uM de aluminio en cada una de las bandejas de plástico y se mantuvieron por 12 horas. Luego se tomaron 3 ápices radiculares de cada cultivar (líneas y cruzamientos) en cada repetición. Para medir el contenido de calosa se utilizó Methyl blue como colorante, este forma un complejo con la calosa llamado Sirufluor-calosa, que es medido con el espectrofotómetro de fluorescencia. El dialelo fue analizado según lo propuesto por Hallauer y Miranda (1988). Los resultados muestran que tanto los efectos de habilidad combinatoria general (hcg) como específica (hce) fueron significativos y por lo tanto se podrían utilizar tanto la selección como la hibridación como métodos de mejoramiento. Se observaron valores de heterosis para contenido de calosa de hasta -42.8%. Se observaron valores de heterosis para contenido de calosa de hasta -42.8%.

¹ Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo .CIMMYT, Cali. A.A. 6713

² Universidad Nacional de Colombia, Sede Palmira

GANANCIA EN SELECCIÓN CON CICLOS DE POBLACIONES DE MAÍZ TROPICAL TUXPEÑO-1 (POB. 21) Y ETO BLANCO (POB. 32)

Norberto Carrizales Mejía¹, Hugo Córdova Orellana², José de Jesús Sanchez González³, Fidel Márquez Sánchez⁴, Florencio Redendiz Hurtado⁵, Salvador Mena Munguía⁶

El mejoramiento genético de poblaciones del patrón heterótico “Tuxpeño x Eto” utiliza métodos de selección de familias de hermanos carnales (HC), hermanos carnales recíprocos (HCR) y selección recíproca recurrente (SRR) con medios hermanos (MH) para generar genotipos de mayor respuesta en rendimiento de grano (RG). El objetivo fue determinar el progreso de la selección recurrente (SR) en la ganancia o incremento del RG de maíz tropical: Tuxpeño-1 (Población 21) y Eto Blanco (Población 32) y evaluar la SRR sobre el RG de ambas poblaciones, en ciclos utilizados y del patrón heterótico. La SR fue efectiva en mejorar el RG de ambas poblaciones con ganancias significativas, obtenidas conforme se avanzó en la selección. Se comprobó en ciertos ambientes, una respuesta negativa a la selección y que el modelo que mejor se ajusta a los datos no es del tipo lineal. El método de HC fue eficiente para incrementar rápidamente el rendimiento sobre las poblaciones originales haciendo buen aprovechamiento de la varianza genética aditiva. El método de SRR (uso de MH) fue bastante eficiente en aprovechar los efectos aditivos y no aditivos en el RG de ambas poblaciones en comparación a los otros dos métodos empleados, así mismo, aumentó los efectos heteróticos en las cruza hechas entre ciclos avanzados de ambas poblaciones. El RG fue significativamente superior en los ciclos avanzados de las dos poblaciones y los mejores ambientes para RG fueron Colima y Tlaltizapán 2000 B, en cambio, Agua Fria, Tlaltizapán 2001 A y Palmira fueron malos para este carácter.

^{1 3 5 6} Universidad de Guadalajara. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (IMAREFI), Km 15.5 Carr. Guad.-Nogales, Las Agujas, Jal. México. C.P. 45110. Email nocame@cucba.udg.mx

² Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Programa de Maíz, Apartado Postal 6-641 06600 México D.F.

⁴ Universidad Autónoma de Chapingo (UACH). Centro Reg. Universitario de Occidente. Av. Rosario Castellanos No. 2332 “Col. Residencia La Cruz, Jal. C.P. 44950

DESARROLLO DE GERMOPLASMA DE MAÍZ ELITE CON TOLERANCIA A SEQUÍA

Sanchez-Ciro¹, Axel Tiessen², José Luis Araus³

La sequía (entendida como estrés hídrico, frecuentemente acompañado de elevadas temperaturas) es uno de los factores abióticos que más afecta los rendimientos en maíz y otros cereales. El maíz es por extensión e importancia social uno de los principales cultivos en Latinoamérica y el principal en México, donde la sequía frecuentemente limita en gran medida el rendimiento. En este contexto es importante producir germoplasma de maíz mejor adaptado a dicho estrés. El CIMMYT, en base a selección por rendimiento y otras características indirectas de índole agronómica (por ejemplo componentes del rendimiento) y fisiológica (como ASI), ha desarrollado en la última década poblaciones tropicales (como La Posta Sequía, DTPW & DTPY) con un buen rendimiento potencial a la vez que tolerantes a la sequía. A partir de dichas poblaciones, utilizando ensayos multilocales con registro del rendimiento y diversos caracteres indirectos tanto agronómicos como fisiológicos, se han seleccionado líneas con buenas características agronómicas tanto en sequía como en condiciones óptimas de cultivo, además de poseer un excelente potencial en combinaciones híbridas. Las poblaciones arriba mencionadas también han proporcionado líneas que han servido para desarrollar variedades sintéticas que se están evaluando actualmente en condiciones de sequía y que eventualmente pueden impactar de manera más rápida en los pequeños agricultores de Latinoamérica.

¹Asistente de Investigación, Programa Maíz, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Km 45 carretera México Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México, México. Tel. 52(55)5804-2004 Ext. 1276, e-mail: csrodriguez@cqi.org

²Maestro de Investigación, Departamento de Ingeniería Genética, CINVESTAV, Campus Guanajuato. Km 9.6 Libramiento Norte, Irapuato, CP 36821, Estado de Guanajuato, México. Tel. 52(462) 6239629, e-mail: atissen@cinvestav.org

³Investigador Principal, Programa Maíz, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Km 45 carretera México Veracruz, El Batán, Texcoco, Estado de México, México. Tel. 52(55)5804-2004 Ext. 1123, e-mail: jaraus@cqi.org

DESARROLLO DE VARIEDADES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) ADAPTADAS A CONDICIONES DE SEQUÍA EN GUATEMALA.¹

José Luis Zea Morales¹; Mario Roberto Fuentes López²

Como respuesta a los serios problemas de escasa y errática precipitación que han venido ocurriendo en forma más frecuente en nuestro país, el Subprograma de Maíz del ICTA propuso ante AGROCYT un proyecto tendiente a generar una variedad que produzca mayores rendimientos en las áreas en donde se presenta dicho problema. El proyecto tuvo una duración de tres años, al final de los cuales se identificaron dos variedades que pueden ser validadas por los agricultores de dichas zonas. Para el desarrollo de variedades de polinización libre se usó el sistema de mejoramiento por selección, utilizando específicamente el método de selección recurrente de autohermanos o líneas autofecundadas. Inicialmente se formaron líneas S₁, las cuales se avanzaron luego a S₂. Para la identificación de las mejores líneas se realizaron evaluaciones de estas bajo dos condiciones controladas de humedad: humedad adecuada y limitación de humedad durante la época de floración. Durante el proceso se formaron 15 variedades experimentales, tres de cada una de las poblaciones generadas. Una variedad se formó con las mejores líneas evaluadas bajo humedad adecuada, otra se formó con las mejores líneas sometidas a limitación de humedad y otra se formó con una combinación de las líneas sobresalientes en ambas condiciones. Al final, las 15 variedades fueron evaluadas bajo condiciones de humedad adecuada y bajo diferentes condiciones de limitación de humedad en tres regiones del país en la época de enero a julio de 2006. Los resultados obtenidos permitieron identificar dos variedades experimentales, ambas derivadas de la población 3, como las mejores, por lo que se recomienda incrementar la semilla y validarlas en una amplia cantidad de ambientes para liberar una de ellas.

¹ Proyecto ejecutado por el Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas -ICTA- con el apoyo financiero del Fondo Competitivo de Desarrollo Tecnológico Agroalimentario -AGROCYT-.

² Investigador Principal del Proyecto. Técnico en Innovación Tecnológica en Granos Básicos, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcenas Villa Nueva. Tel. (502) 66305702. E-mail: jlzeamorales@yahoo.com.mx
Investigador Asociado del Proyecto. Técnico en Innovación Tecnológica en Granos Básicos, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas. Investigador Asociado. Km. 21.5 Carretera al Pacífico, Bárcenas Villa Nueva. Tel. (502) 66305702. E-mail: mfuentes@icta.gob.gt

ESTIMACION DE VALORES CUANTITATIVOS DE LOS COMPONENTES DE PRODUCCION DE FORRAJE EN HIBRIDOS DE MAIZ

César Guerrero Guerrero¹, Emiliano Gutiérrez del Río², Armando Banda Espinoza³, Arturo Palomo Gil².

En este experimento se evaluó el comportamiento agronómico de 45 cruza originadas de 10 líneas de maíz seis de las cuales provienen del programa de mejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, 3 son de reciente incorporación y una de CIMMYT. Esto con la finalidad de seleccionar aquellos genotipos mas sobresalientes en cuanto a Producción de forraje para la región de la comarca lagunera y que además contengan las características requeridas por la demanda de los productores. El desarrollo del experimento se llevo a cabo en el campo experimental de la UAAAN-UL, en el cual se estableció la parcela de bloques al azar con dos repeticiones en surcos de 3m y 0.70m de ancho se realizo la siembra con distanciamiento entre planta de 16-17cm. Una vez que las plantas estaban listas para la polinización se llevaron a cabo las cruza entre líneas. Las variables que se evaluaron son; Producción de forraje verde (PFV), Producción de materia seca (PMS), Floración femenina (FF), Floración Masculina (FM), Altura de planta (AP), Altura de mazorca (Amz), peso de elote (PE), peso de elote con totomostle (PET), peso de totomostle (PTO), posteriormente se realizó un análisis estadístico para las seis variables con el paquete SAS (SAS Institute, Inc.; SAS. B. 1988). Y luego un análisis genético se hizo de acuerdo con el método 4 de los efectos fijos del dialélico de Griffing (1956), para estimar los efectos de aptitud combinatoria general (ACG) y aptitud combinatoria específica (ACE). En los promedios de las nueve características evaluadas de cruza de maíz, se observó que las más sobresalientes en cuanto a producción de forraje verde (PFV), son el P20 con un valor de 84.85t ha⁻¹ y el P17 con 81.21 t ha⁻¹. En relación a la producción de materia seca (PMS) tenemos al P20 con un valor de 25.12t ha⁻¹ y seguido de los padres 12, 17 y 18 con valores mayores de 21 t ha⁻¹ El P20 fue la línea que obtuvo la mayor producción de forraje verde (PFV) y de las mas sobresalientes en producción de materia seca (PMS), también fue la de mayor altura de planta (APL) y de mazorca (AMZ) y la mas tardía en cuanto a (FM) y (FF). Los objetivos del presente trabajo fueron estimar los valores cuantitativos de los componentes de rendimiento para forraje en híbridos de maíz.

¹ Alumno del Programa de Posgrado y Profesional, colaboradores y maestros de Mejoramiento de Plantas del Departamento de Fitomejoramiento. Email: cesar_qq47@hotmail.com (872) 103 01 16. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna, Periférico y Car. A Santa Fe, Torreón, Coahuila. Tel. y fax 01 (871) 733 1210 y 733 1090. Ext. 7611 y 7612. ² Programa Universitario de

APTITUD COMBINATORIA PARA RENDIMIENTO ENTRE LÍNEAS QPM Y LÍNEAS DE ENDOSPERMO NORMAL

Alan F. Krivanek¹, Hugo Cordova²,

El maíz de alta calidad de proteína (QPM) contiene *opaque-2*, la mutación natural que aumenta la concentración del lisina y del triptofano en el endospermo del grano y aproximadamente dobla el valor biológico de la proteína del maíz. También QPM contienen los alelos favorables de modificadores para mantener el contenido del lisina y triptofano en el endospermo y para hacer el endospermo vítreo y similar al del maíz normal. Desarrollado por CIMMYT y los socios, QPM puede mejorar las dietas de los pobres cuando proteína es deficiente en la dieta y también sirve como alimento de animales porcinos y aves que sea mejor calidad que maíz normal o puede bajar el costo del concentrado para productores grandes. Una meta fundamental de CIMMYT es identificar combinaciones entre grupos heteróticas del maíz en nuestro programa para optimizar rendimiento en el híbrido. Para hacer esto necesitamos información en la aptitud combinatoria de nuestro material para meterlos en los grupos apropiados. Siete líneas endogámica QPM y seis líneas endogámicas elites de endospermo normal fueron cruzado en una diseño dialelo. Las 78 cruza F1 que resultaron, junto con tres checks de referencia fueron evaluados por rendimiento y otras características agronómicas en ocho localidades de Centro América, México y Colombia. El aptitud combinatoria (ambos específica y general) fueron calculado y la información fue utilizado de alinear los líneas QPM a grupos heteróticas correspondiente de las líneas de endospermo normal. Las resultados será discutidos.

¹ Associate Scientist, Programa Global de Maíz, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT, Km 45 carr. Mexico-Veracruz, Col. El Batán, Texcoco CP56130, Edo de Mexico- México.

² Distinguished Scientist, Programa Global de Maíz, Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo, CIMMYT, Km 45 carr. Mexico-Veracruz, Col. El Batán, Texcoco CP56130, Edo de Mexico- México.

ESTABILIDAD EN ACG Y VALORES DE <F> COMO CRITERIOS ADICIONALES DE SELECCIÓN PARA LÍNEAS Y PROBADORES EN MAÍZ

Humberto De León Castillo¹ Juan Espinosa Gutiérrez² Daniel Sámano Garduño¹ y Alfredo de la Rosa Loera¹

Los programas de mejoramiento enfocados a la obtención de híbridos deben poseer al menos un grupo germoplásmico (GG) sobresaliente, cuyos descendientes endogámicos exhiban alta heterosis al cruzarse con líneas o cruza simples de otros grupos; también es deseable generar información sobre posibles patrones heteróticos que incluyan ese grupo. En este estudio 10 líneas pertenecientes al grupo más sobresaliente y representativo del Instituto Mexicano del Maíz de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro denominado maíz enano, se aparearon con 28 cruza simples (probadores) representativas de cuatro grupos complementarios del maíz enano, con el fin de identificar el mejor patrón heterótico y algún buen híbrido experimental, para la región subtropical de México (Bajío); además con los objetivos de poner a consideración de los mejoradores dos criterios adicionales de selección durante el proceso de hibridación: i) seleccionar líneas por su estabilidad en ACG, con base en los gráficos generados por el modelo regresión en los sitios (SREG); ii) clasificar probadores por su habilidad en discriminar líneas, asociando esta habilidad con los valores de <F>. Los 255 híbridos triples generados, fueron evaluados durante el 2003 en dos localidades: Celaya, Guanajuato y El Prado, Nuevo León, bajo un diseño de bloques incompletos. Los estimados de ACG de las líneas dentro de GG, fueron analizados de forma combinada por los modelos AMMI y SREG lo que permitió explorar la estabilidad de ACG a través de GG. Los resultados indican que es eficiente seleccionar progenitores por sus efectos de ACG, atendiendo el modelo SREG, pues además de los efectos aditivos y lineales de ACG (lo que se hace convencionalmente) se consideran durante la selección los efectos de interacción, en este caso ACG x GG. El valor estimado de <F> en el análisis de varianza por probador, para la fuente tratamientos, está asociado positivamente con el poder de discriminación.

¹ Investigadores adscritos al Departamento de Fitomejoramiento de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro (UAAAN), Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. C.P. 25315. Correo electrónico del primer autor hleonc62@hotmail.com

² Estudiante de Maestría en Fitomejoramiento UAAAN.

ENSAYO DE MAÍCES MESTIZOS ENTRE LÍNEAS AMARILLAS SEGREGANTES B-48 x B-41, EN EL VALLE DE APATZINGAN, MICH., MÉXICO.

Filiberto Caballero Hernández¹, José Luis Ramírez Díaz¹, Víctor A. Vidal M.¹, Mauro Sierra Macías¹, Alejandro Espinosa Calderón¹, Roberto Valdivia Bernal², y Margarita Tadeo Robledo³.

En México, a últimas fechas existe una gran demanda de maíces con otros tipos específicos de grano, en comparación con las que tienen los maíces blancos, que posean alto contenido de aceite, endosperma duro para frituras, para comercializarse como forraje moliendo la planta completa; una de las opciones es la de cultivar maíces con endospermo amarillo. Las variedades amarillas sobresalientes disponibles actualmente en el mercado rinden entre 7 y 10% menos que las variedades blancas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar cruza de maíces mestizos formados entre líneas amarillas segregantes de **B-48 x B-41**, con el fin de seleccionar nuevos híbridos de endospermo amarillo, que presenten aceptables rendimientos bajo las condiciones de la región del Valle de Apatzingán, Mich., México. El ensayo se evaluó bajo el régimen de humedad de temporal, en el ciclo de Primavera-Verano de 2005, bajo el diseño experimental "bloques al azar", con 81 tratamientos con dos repeticiones; Los genotipos que entraron en el experimento fueron cruza de mestizos amarillos, y materiales testigos de la región. Los resultados presentaron que 68 tratamientos fueron estadísticamente similares entre sí, en su comportamiento en rendimiento, superiores a los otros 13 tratamientos. Existieron dos cruza mestizas amarillas que numéricamente presentaron rendimientos superiores al mejor testigo regional de endospermo blanco, la cruza [(P-3099xST-30) x ST-30]-13] x [(SINT AMAR. B F² x P501-303) x P501-303]-48, y [(P-3099xST-30) x ST-30]-35] x [(SINT AMAR. B F² x P501-303) x P501-303]-5, con rendimiento de 5812 y 5755 kilogramos de grano por hectárea al 12 % de humedad; el mejor testigo regional fue el híbrido de endosperma blanco H-318. Es posible encontrar nuevos genotipos amarillos que rindan aceptablemente en el Valle de Apatzingán Mich.

¹ Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México.

² Profesor Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Nayarit.

³ Profesora Facultad de Ciencias Agrícolas Campus Cuautitlán, UNAM.

HETEROSIS ENTRE CUATRO POBLACIONES DE MAÍZ EN PROCESO DE SELECCIÓN PARA INCREMENTAR EL CONTENIDO DE ACEITE DEL GRANO

Ricardo Ernesto Preciado Ortiz¹, Alejandro Ortega Corona², Arturo Daniel Terrón Ibarra¹,
Oscar Cota Agramont², Manuel de Jesús Guerrero Herrera².

Los maíces especializados cada día tienen más importancia en la alimentación humana y en las cadenas agroalimentarias avícola, porcina y de transformación. Específicamente los maíces con mayor contenido de aceite poseen un alto valor energético, ya que tiene 2.5 veces más energía acumulada que el almidón. Esta investigación tiene como meta llegar a obtener híbridos y variedades con un contenido de aceite del 8%; competitivos en rendimiento y sanidad. Este proyecto se inició en el 2004 con cuatro poblaciones: Población Blanca del Noroeste (PBN); Población Amarilla del Noroeste, (PAN); Población Blanca del Bajío, (PBB); y Población Amarilla del Bajío, (PAB). El fin de utilizar cuatro poblaciones, fue contar con una contraparte heterótica por color de grano, para generar híbridos de alto potencial de rendimiento. Aunado al proceso de selección recurrente en campo, en laboratorio se practica la selección para incrementar el contenido de aceite a través de los analizadores de resonancia magnética INFRATEC 1241 e INFRATEC 1255. A la fecha se han practicado tres ciclos de selección con avances en el contenido de aceite de 6.6 % en PBN, 13.7 % en PAN, 11.6 % en PBB y 8.18 % en PAB con respecto al ciclo cero. Durante PV 2005 y 2006 se formó y evaluó un dialélico entre las cuatro poblaciones para conocer su respuesta heterótica. Los resultados observados indican que las poblaciones blancas (PBB X PBN) presentaron rendimientos de grano de 13 ton ha⁻¹ mientras que las poblaciones amarillas (PBA X PAN) presentaron menor respuesta heterótica con rendimientos de 9.5 ton ha⁻¹, esta respuesta obliga a plantear estrategias que incrementen la respuesta heterótica. Con el esquema de selección utilizado, se espera continuar con avances importantes tanto en selección de genotipos y la formación de híbridos con alto contenido de aceite que impacten a las cadenas agroalimentarias del maíz.

¹ Investigadores del programa de maíz del INIFAP en el Campo Experimental Bajío. Km. 6.5 Carr. Celaya – San Miguel de Allende. Celaya, GTO, México. Tel: (52) 461 611 5323 ext. 203, e-mail repreciado@yahoo.com

² Investigadores del programa de maíz del INIFAP en el Campo Experimental Valle del Yaqui. Km. 12 Carr. Dr Norman Borlaug Cd.Obregón, Sonora, México. Tel: (52) 644 414 5700, e-mail ortega.alejandra@inifap.gob.mx

PARAMETROS GENÉTICOS DE CRUZAS SIMPLES CON LINEAS ELITE DE MAÍZ PARA FORRAJE

J. Guadalupe Luna Ortega¹, Emiliano Gutiérrez del Río², Raúl Wong Romero¹, Nahum Ely Díaz Fontes¹, Arturo Palomo Gil², Armando Espinoza Banda².

En este experimento se evaluaron el comportamiento agronómico y genético de seis líneas del programa de La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, tres líneas del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) y una línea del programa del Centro Internacional para el Mejoramiento de Maíz y trigo (CIMMYT), todas consideradas como ELITE. Se realizó en el campo experimental de la UAAAN-UL, los objetivos son identificar híbridos simples de maíz forrajero a partir de las líneas elite del programa de mejoramiento genético de la UAAAN-UL y caracterización de los efectos de aptitud combinatoria general (ACG) de los padres y la aptitud combinatoria específica (ACE) para las mejores cruza simples de las principales características forrajeras, con un diseño de bloques al azar con dos repeticiones en surcos de 3m de largo y 0.75m de ancho, la siembra se realizó dejando una distancia de aproximadamente 20cm entre planta y planta; Las variables evaluadas fueron: Producción de forraje verde (RFV), producción de materia seca (PMS), producción de elote total (PET), producción de elote (PE), producción de totomoxtle (PTO), producción de tallos (PTA), producción de Vainas de las hojas (PVA), y producción de hojas (PHO), se realizó un análisis estadístico y genético de acuerdo con el método 4 de efectos fijos del dialélico de Griffing (1956), para estimar los efectos de ACG y ACE. Las líneas con los valores más altos de ACG son los obtenidos por P7, P8 y P9, para todas las variables estudiadas. Las cruza con mejores rendimientos tanto en PFV, como de PMS fueron: 5x7, 7x8, 2x7, 7x9, 9x10, 4x8 y 8x9, donde se puede observar que las variables que más contribuyen a esto son: PET, PE, PTA, PHO y PVA. Las cruza, de mayor ACE para PFV, fueron 5x7, 2x7, 6x10, 4x8, 5x8, 8x10, 2x5, 1x10 y 6x9; las dos primeras, 5x7 y 2x7, coinciden con las más rendidoras tanto para PFV como para PMS,

¹Alumnos del Programa de posgrado y Profesional, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna, Periférico y Car. a Santa Fe. Torreón, Coahuila. Tel y Fax 01 (871) 733 1210 y 733 1090 Ext. 7611 y 7612. Correo electrónico: lupe_lunao@yahoo.com.mx Tel. (872) 103 01 16.

²Maestros Investigadores del mejoramiento de plantas del Departamento de Fitomejoramiento, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro-Unidad Laguna, Periférico y Car. a Santa Fe. Torreón, Coahuila. Tel y Fax 01 (871) 733 1210 y 733 1090 Ext. 7611 y 7612.

INTROGRESION DE ALELOS: TECNOLOGÍA PARA LA CONSERVACIÓN DE LA DIVERSIDAD GENÉTICA Y MEJORAMIENTO LOCAL DEL MAÍZ.

David J. Bergvinson¹ y Silverio García-Lara².

El uso de variedades criollas de maíz en el Estado de México prevalece en los pequeños agricultores debido a su adaptación única al ambiente local y sus propiedades culinarias. Estos criterios son raramente satisfechos por las variedades modernas. Los agricultores de estas regiones han señalado que las características más importantes que carecen sus criollos son la tolerancia a la sequía y la resistencia a plagas de almacén. Como parte de los objetivos del proyecto “Tecnologías integrales para reducir las pérdidas en post-cosecha de maíz en el EdoMex”, se encuentra el de proporcionar tecnologías para reducir estas pérdidas en almacén. En este trabajo se presenta el concepto de introgresión de alelos (IA) como una tecnología alternativa para conservar la diversidad genética y mejoramiento local del maíz en áreas marginales del EdoMex. Las ventajas de la IA incluyen la generación de variedades con caracteres deseables, el manejo directo del agricultor, el incremento de la productividad y preservación de la diversidad genética. La metodología para el mejoramiento de criollos combina la agricultura convencional y participativa, e involucra a los agricultores, a sociólogos, entomólogos, y fitomejoradores. Este modelo se ha aplicado en las zonas más pobres de México (Sierra Madre) desde el 2004 donde participaron 64 agricultores de 28 comunidades donando semillas para realizar las cruza con los mejores donadores como LaPostaSequíaC7. La semilla F₁ se regreso a los agricultores junto con un manual instructivo con los principios para seleccionar las plantas. Durante el 2006 se visitaron a los agricultores y se observó que cerca del 75% de los agricultores continuaron plantando el criollo mejorado y siguieron el proceso de selección, observando mejoras en la productividad y propiedades de almacenamiento. Esta aproximación es muy prometedora para el Estado donde existen criollos con nichos únicos que requieren donadores de maíz amarillo, cacahuazintle y QPM.

¹Investigador Principal. Unidad de Stress Biótico. Programa Global de Maíz. CIMMYT, Int. Apdo Postal 6-641, CP 06600 México, D.F. Tel: +52 (55) 5804 2004 ext 1121 Email: dbergvinson@cqi-ar.org.

²Consultor del Proyecto COMECYT. Unidad de Stress Biótico. Programa Global de Maíz. CIMMYT, Int. Apdo Postal 6-641, CP 06600 México, D.F. Tel: +52 (55) 5804 2004 ext 1121 Email: sgarcia@cqi-ar.org.

**Proyecto No 10 financiado por el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología COMECYT, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT, México.*

AVANCES EN EL FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DE VARIEDADES CRIOLLAS DE MAÍZ EN EL LAGO YOJOA, HONDURAS

P.Z. Mejía¹, J. C. Rosas², M. G. Pavón¹, y agricultores del CIAL Sembradores de Esperanza, Nueva Esperanza, Concepción Sur, Santa Bárbara, Honduras

Desde el año 2000, Zamorano en colaboración con el Programa de Reconstrucción Rural (PRR), Zacapa, Santa Bárbara, Honduras, llevan a cabo actividades de fitomejoramiento participativo (FP) con la activa participación de agricultores miembros de CIAL (Comités de Investigación Agrícola Local) de la región del Lago Yojoa. En la mencionada región se han desarrollado y liberado dos variedades de maíz, “Carmen Palmichal” y “Olotillo Mejorado”, las que actualmente son las más utilizadas en las comunidades participantes y vecinas donde fueron liberadas. El proceso FP incluye las fases de manejo de germoplasma local, hibridación y selección, validación, liberación, producción de semilla y disseminación de las variedades FP. En este trabajo se presentan los detalles del proceso FP y las variedades de maíz desarrolladas con la participación de los agricultores miembros del CIAL Sembradores de Esperanza, de Nueva Esperanza, Concepción Sur, Santa Bárbara, Honduras.

¹ *Técnicos Agrícolas, Programa de Reconstrucción Rural (PRR), Zacapa, Santa Bárbara, Honduras.*

² *Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jcroas@zamorano.edu).*

MAICES CRIOLLOS OLOTÓN Y COMITECO CON MAYOR CALIDAD DE PROTEÍNA

Bulmaro Coutiño Estrada¹, Gricelda Vázquez Carrillo² y Carlos Edy Espinosa Bautista³

En Chiapas, México, existen regiones con altos problemas de desnutrición y los habitantes (Tzotziles y Tojolabales) basan su alimentación en el maíz. El objetivo de este trabajo fue introducir el gene Opaco-2 modificado a los maíces criollos para incrementar su calidad de proteína. Algunos criollos selectos de Olotón Amarillo y Olotón Blanco de San Cristóbal de Las Casas, y Comiteco Amarillo y Comiteco Blanco, de la Meseta Comiteca, fueron sembrados junto con los donantes del gene Opaco-2: CML-172 y H-442C y mediante polinizaciones planta a planta se obtuvieron las cruza F_1 ; posteriormente, fueron sembradas para obtener la F_2 por medio de autofecundaciones; para observar la segregación del gene Opaco-2, los granos de estas mazorcas (líneas S_1) fueron colocados sobre un diafanoscopio y seleccionados aquellos con 25 % de opacidad; una mitad de ellos fueron analizados en el laboratorio, donde se obtuvo el contenido de lisina y triptófano y sirvió para seleccionar las líneas de mayor calidad proteínica, las cuales fueron sembradas posteriormente utilizando como semilla la otra mitad de los granos seleccionados. En el 2006 se obtuvo la $RC_1 F_1$ de los criollos Olotón, así como la $RC_2 F_1$ de los Comitecos. De acuerdo a los resultados del laboratorio, en Olotón Blanco se encontraron líneas S_1 hasta con 0.307 mg de lisina y 0.071 mg de triptófano, muy cerca de la línea CML-150, la cual tiene 0.315 mg y 0.076 mg de ambos aminoácidos, y esas líneas superaron en 81 % y 91 % al testigo normal H-133; en Olotón Amarillo hubieron líneas S_1 con 0.312 mg de lisina y 0.083 mg de triptófano, con más de 72 % y 90 % respecto al testigo normal; en Comiteco Amarillo algunas líneas tuvieron 0.278 mg de lisina y 0.073 mg de triptófano, 57 % y 83 % más con respecto al testigo normal; en Comiteco Blanco se detectaron líneas S_1 con 0.267 mg de lisina y 0.060 mg de triptófano, 47 % y 57 % más con respecto al testigo normal. Se pretende obtener la F_2 de la RC_2 de cada población e incrementar semilla de las cuatro nuevas variedades criollas QPM, para promocionar su uso en estas dos regiones.

¹ *Investigador de Maíz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km 3 Carretera Ocozacoautla-Cintalapa. Ocozacoautla, Chiapas, México. Tel: (968) 688-2918 Ext 114. E-mail coutino.bulmaro@inifap.gob.mx, bulmaro_coutino@hotmail.com*

² *Investigadora de Maíz. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Laboratorio de Calidad de Maíz.*

³ *Tesista de la Universidad Autónoma de Chiapas. Villaflores, Chiapas, México.*

MAICES CRIOLLOS DE LA MONTAÑA GUERRERENSE CONVERTIDOS AL CARÁCTER DE ALTA CALIDAD PROTEÍNICA (ACP).

Ma. Gricelda Vázquez Carrillo^{1*}, Noel Gómez Montiel², Ma de la Luz Marrufo Díaz¹, Yolanda Salinas Moreno¹

En la región montañosa del Estado de Guerrero, México, se localizan comunidades en condiciones de gran marginación, tanto ecológicas como humanas. En este contexto frecuentemente la tortilla es el único alimento, por lo que el objetivo de esta investigación fue evaluar la calidad comercial y nutricional de cuatro razas de maíces criollos de la montaña Guerrerense, convertidos al carácter de alta calidad protéica ACP). Se evaluaron dos ciclos de mejoramiento: Primavera-Verano-2004 y 2005. Estos maíces se caracterizan por la heterogeneidad en el tamaño de sus granos (PCG-29-88 g), su color (Hue= 81-85°) y lo suave de su endospermo (IF-51-97%). La comparación entre ciclos, mostró que el mejoramiento genético redujo el tamaño de los granos en 17 %, la suavidad en 11%, el color se tornó más blanco (Hue= 84°), los contenidos de triptófano se incrementaron 11 % en grano, y 21 % en tortillas. La calidad del nixtamal no se afectó por el ciclo de cultivo. El valor promedio de humedad en masa (56%) y tortillas (37%), así como el rendimiento de sus tortillas (1.4) se relacionaron con la suavidad de su endospermo. Las tortillas del ciclo PV-05 fueron más blancas (Hue= 91°), menos duras (327 g_f) y con mayor elongación (5.5 mm) que las del PV-04 :Hue=89°; 382 g_f; 4.4 mm respectivamente. En los dos ciclos, las mejores tortillas se elaboraron con el maíz Pepitilla mejorado *in situ*, recién hechas requirieron una fuerza de tensión de 221 g_f y a las 24 horas 219 g_f. La incorporación del germoplasma ACP modificó las características del grano e incremento en 21 % el contenido de triptófano de las tortillas de los maíces convertidos.

Palabras claves: Dureza, triptófano, tortillas.

¹ Laboratorio de Calidad de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), Km 38.5 Carretera México- Texcoco. *Autor para correspondencia: vazquez.gricelda@inifap.gob.mx

² Fitomejorador Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), Km 2 Carretera Iguala-Tuxpan Iguala Guerrero noelorlando19@hotmail.com

EL COEFICIENTE DE ENDOGAMIA DE UNA POBLACIÓN BAJO SELECCIÓN MASAL

Jaime Sahagún Castellanos¹ y Francisco García Mezano²

La endogamia que se produce en el mejoramiento genético de las poblaciones, finitas, asociadas a los cultivos de especies alógamas se relaciona con fenómenos de importancia para el fitomejorador: el número efectivo de la población, la probabilidad de la extinción de un gen, y la magnitud de la respuesta a la selección. Dado que para la selección masal existen dos fórmulas diferentes para determinar el coeficiente de endogamia, se planeó un estudio teórico tendiente a dilucidar este asunto. Como en la derivación de estas dos fórmulas, este estudio se hizo en términos probabilísticos basándose en el modelo de población ideal donde el avance de generaciones se inicia a partir del ciclo 0 (C_0) que fue una muestra aleatoria de mn individuos no endogámicos y no emparentados, y en cada uno de los ciclos siguientes la muestra fue de n familias de m medios hermanos cada una. Se encontró que para la generación t , el coeficiente de endogamia exacto (F_t), aquí derivado, es $F_t = (1 + F_{t-1}) / (2mn) + (m-1)(1 + F_{t-2} + 6F_{t-1}) / (8mn) + (n-1)F_{t-1} / n$ [$t = 2, 3, \dots; F_0 = 0$ y $F_1 = (2mn)^{-1}$]. Además, para el caso en que el C_0 es una muestra de n familias de m medios hermanos cuyo coeficiente de endogamia es igual a cero, se encontró que para los ciclos 0 y 1 los coeficientes de endogamia son $F_{0,F} = 0$ y $F_{1,F} = 1 / (2mn) + (m-1) / (8mn)$, y para $t = 2, 3, \dots$ el coeficiente de endogamia ($F_{t,F}$) tiene la misma expresión que la de F_t excepto que los coeficientes de endogamia son $F_{t-1,F}$ y $F_{t-2,F}$ en lugar de F_{t-1} y F_{t-2} . Para incluir el efecto de la presión de selección en estos coeficientes se substituyen mn , n y m por $N_{e(v)}$ (número efectivo en términos de varianza), $(nN_{e(v)}/m)^{0.5}$ y $(mN_{e(v)}/n)^{0.5}$.

¹ Programa Universitario de Investigación y Servicio en Olericultura, Depto. De Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carr. México-Texcoco, CP. 56230 Chapingo, Estado de México. Tel. y Fax 01 (595) 952-16-42. Correo Electrónico: jsahagun@correo.chapingo.mx

COMPONENTES DE VARIANZA PARA LAS VARIABLES DE RENDIMIENTO Y ALTURA DE PLANTA Y MAZORCA E INTERACCION GENOTIPO POR AMBIENTE DE VARIEDADES DE MAIZ (*Zea mays* L.) EN COSTA RICA.

Beatriz Sandoval C¹., Nevio Bonilla Morales²

Se realizó un trabajo de análisis de los componentes de varianza de una muestra de los ensayos de maíz realizados durante los últimos diez años, esto con el objeto de determinar criterios estadísticos que pudieran contribuir a mejorar el proceso de selección de los sitios de evaluación (ambientes). En este sentido, se consideraron datos de ensayos llevados a cabo en 15 localidades con 5 genotipos y datos de ensayos con 36 genotipos y 4 localidades; de manera que se calcularon los componentes de varianza para ambos grupos de datos. El modelo utilizado para el procesamiento del análisis de la varianza y la estimación de los componentes de varianza fue: $Y_{ijk} = \mu + V_i + L_j + VL_{ij} + LB_{jk} + E_{ijkl}$ donde μ es la media poblacional, V_i es el efecto de la i -ésima variedad, L_j es el efecto de la j -ésima localidad, VL_{ij} es el efecto de la interacción localidad-variedad y LB_{jk} es el efecto de la interacción localidad por bloque y E_{ijkl} es el efecto residual asociado a dichos efectos. Todos los componentes del modelo lineal se consideraron como efecto aleatorios. Se utilizó el Proc GLM y el Proc VARCOMP, método RML (máxima verosimilitud restringida) del programa SAS para estimar los componentes de varianza y para el análisis de las respectivas varianzas. Los datos señalan que la mayor proporción de variabilidad en el rendimiento se debe a los sitios donde se establecieron los ensayos. Así mismo la variabilidad aportada por la interacción variedad*localidad es menor a ésta pero superior al componente de varianza que mostró efecto variedad por sí solo. La variabilidad debida a este último efecto fue la menor de las tres mencionadas, lo que demuestra una buena estabilidad de los materiales, a través de todas las localidades. Si el objetivo es reducir la variabilidad de los materiales por sitio, tendría más efecto aumentar el número de sitios que el número de materiales a evaluar dentro de un mismo sitio. Si el objetivo es establecer una alta oferta de materiales promisorios para los productores (es decir contar con varianzas significativamente diferentes entre materiales en un mismo sitio) aumentar el número de sitios sería la mejor estrategia a seguir.

¹ Área de Biometría, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA. Sabana Sur, 300 m Sur de Canal /. anabe@costarricense.cr

² Departamento de Investigación e Innovación, Proyecto Granos Básicos, Componente Maíz. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA. Sabana Sur, 300 m Sur de Canal 7. nbonilla22@yahoo.com

SELECCIÓN RECURRENTE RECÍPROCA EN MAÍZ TROPICAL. SELECCIÓN DE INTER-HÍBRIDOS SIMPLES

Roberto Valdivia Bernal^{1*}, Margarito Ortiz Catón¹, Alberto Betancourt Vallejo¹, Filiberto Caballero Hernández², Alejandro Espinosa Calderón³, Mauro Sierra Macías⁴ y Noel Gómez Montiel⁵

Un método de selección recurrente recíproca en maíz tropical se diseñó para desarrollar semilla propia certificada para pequeños productores en Nayarit, México. Líneas S₁ fueron generadas del segundo ciclo de selección en el PV-2004, en Xalisco, Nayarit. Durante el ciclo de invierno, OI-2005, se generaron inter-híbridos simples derivados de las dos poblaciones heteróticas en proceso de mejoramiento, Sintético A x Sintético P. Los cuales se evaluaron en el verano del 2005, condiciones de temporal, en tres localidades representativas de las mejores regiones maiceras del estado de Nayarit; en Xalisco, Compostela y Amatlán de Cañas. Esta localidad fue perdida. Se utilizaron diseños de látice simple 13x14 y 12x12, respectivamente, con dos repeticiones, parcelas de un surco de 4 m de largo, separados a 80 cm. Población de evaluación de 55, 000 plantas por hectárea. Se tomaron datos de características agronómicas importantes de planta y mazorca. Los resultados de rendimiento y otras características agronómicas permitieron seleccionar las mejores 50 híbridos simples. Un grupo selecto de 10 híbridos simples rindieron mejor o similar a los mejores testigos híbridos comerciales de actual uso, tales como el DK-2002. Los híbridos experimentales sobresalientes rindieron entre 8 a 10 ton/ha, y fueron, A112xP78, P51xA69, A116xP43, A49xP1, A169xP78, A89xP38, P47xA25, P95 x A118, A104 x P61 y P83 x A68. Los 50 híbridos selectos serán usados como hembra y cruzados por líneas élite para desarrollar híbridos trilineales, de los cuales, se seleccionarán cinco para usarse como semilla propia por los productores de maíz en Nayarit. Asimismo, se entregará la cruza intervarietal del avance del tercer ciclo de selección.

¹ Profesor-Investigador de la Unidad Académica de Agricultura de la Universidad Autónoma de Nayarit, México. Km 9 carretera Tepic-Puerto Vallarta. Tel (311) 211-0128, rvb_uan@hotmail.com

² Investigador de maíz. Campo Experimental Valle de Apatzingán, INIFAP

³ Investigador de Producción y Tecnología de Semillas. Campo experimental Valle de México, INIFAP⁴ Investigador de maíz. Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP

⁵ Investigador de maíz. Campo Experimental Iguala, INIFAP

DESARROLLO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ (*ZEA MAYS* L) A PARTIR DEL PATRÓN HETERÓTICO DEL ICTA HB-83 ADAPTADO A CONDICIONES DEL TRÓPICO BAJO DE GUATEMALA. PROYECTO AGROCYT 01-2002

Mario Roberto Fuentes López y José Luis Zea¹

El proyecto pretende potencializar el rendimiento del maíz a través del desarrollo de una nueva versión mejorada a partir de la estructura del patrón heterótico HB-83. El proyecto involucró el avance generacional a líneas S5, evaluación de líneas bajo condiciones de estrés, cruzamiento entre patrón heterótico definido, conformación y evaluación de versiones híbridas triples y dobles bajo diferentes condiciones ambientales de la zona maicera de Guatemala. Los principales resultados indican que el potencial de rendimiento de híbridos triples superiores presentaron valores hasta 5705 kg/ha y superan al testigo HB83 en 20%. En el caso de híbridos dobles el potencial de rendimiento observado fue hasta de 6245 kg/ha y superan al testigo HB83 en 17%. En general los híbridos superiores presentan mejores características agronómicas referidas a sanidad de planta, vigor y tolerancia a enfermedades foliares y de la mazorca en relación al HB-83 convencional. En relación al efecto de heterosis las cruza triples expresaron valores hasta de 33% y las cruza dobles 37% en función del progenitor femenino. El proceso de evaluación ha posibilitado identificar la fracción superior de híbridos triples y dobles que serán evaluados en ambientes contratantes en diferentes ambientes de Guatemala, lo que posibilitará la identificación de al menos una nueva versión híbrida de maíz que pueda sustituir al HB-83 convencional. En función a la producción de semilla, los progenitores que participan en híbridos seleccionados presentan mejor uniformidad de características agronómicas, alto potencial de rendimiento y tolerancia a factores de estrés, lo cual contribuye a brindar una mejor posibilidad en términos de producción y productividad para los semilleros que actualmente se dedican a la producción de semilla certificada basada en este genotipo.

Palabras claves: Híbridos, patrón heterótico, endogamia

¹ Investigador Principal y Asociados, respectivamente. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA). Km. 21.5 hacia Amatitlán, Bárcena, V.N. Guatemala. Email: mfuentes@icta.gob.gt

APTITUD COMBINATORIA DE LÍNEAS DE MAÍZ TROPICALES “QPM” SELECCIONADAS POR MÉTODOS CONVENCIONALES Y MARCADORES MOLECULARES

Florencio Recendiz Hurtado¹, Hugo Córdova Orellana², Fidel Márquez Sánchez³, Salvador Mena Munguía⁴, Norberto Carrizales Mejía⁵

El avance en el mejoramiento de germoplasma de maíz de alta calidad de proteína (QPM) en el CIMMYT ha contribuido a liberar maíz de este tipo en 21 países en desarrollo, la Universidad de Guadalajara de alguna manera contribuye a este programa. El objetivo de este estudio fue estimar la aptitud combinatoria y el potencial de rendimiento de 48 nuevas líneas QPM tropicales en combinaciones híbridas derivadas de 16 poblaciones F₂ entre líneas elite de endospermo normal x líneas elite QPM. Las 48 líneas fueron seleccionadas por métodos convencionales y marcadores moleculares. Las cruza de prueba (línea por probador) fueron evaluadas en cinco sitios representativos de ambiente tropical. Para el análisis de los efectos de la aptitud combinatoria se usó el Diseño II de Carolina del Norte. Los resultados muestran nuevas combinaciones híbridas con alto potencial de rendimiento. La selección convencional y la selección asistida por marcadores moleculares fueron eficientes para identificar genotipos con alta calidad de proteína. El efecto genético predominante fue aditivo; sin embargo la acción aditiva fue importante también.

^{1,4,5} Profesor investigador, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias. Km 15.5 carr. Guad-Nogales. Guadalajara, Jal. Mex. Tel. 33 36820830 e-mail frecend@cucba.udg.mx

² Científico Principal Coordinador del Subprograma de Maíz de trópico Bajos. CIMMYT. Km. 45 Carretera México Ver. El Batán, Texcoco, México.

³ Universidad Autónoma de Chapingo (UACH). Centro Regional Universitario de Occidente. Av. Rosario Castellanos No.2332 “Col. Residencial La Cruz”, Guadalajara, Jal. C.P. 44950.

HERRAMIENTAS BIOQUÍMICAS PARA APOYAR LA BIOFORTIFICACION EN MAÍZ

Natalia Palacios Rojas¹, Eric Nurit², Alan Krivanek³, Kevin Pixley⁴

Dentro de los programas de biofortificación se busca desarrollar cultivos con mayor contenido de proteína y micronutrientes como hierro, zinc y provitamina A. Con el objetivo de incrementar los niveles de dichos compuestos a través de mejoramiento convencional, es necesaria la implementación de herramientas de laboratorio que permitan el análisis de miles de muestras. La precisión, rapidez y costo son elementos importantes a considerar en el desarrollo de estas plataformas de análisis. Presentamos en este trabajo un método colorimétrico alternativo para la cuantificación de triptófano en granos de maíz, el cual está basado en la reacción del ácido glioxílico con el triptófano, en presencia de cloruro férrico. Utilizando esta metodología dos mejoras importantes se han logrado: el analizar mayor número de muestras en menos tiempo, (usando placas de análisis de 96 pozos) y la reducción de costos debido a la facilidad para acceder a los reactivos empleados.

Adicionalmente, presentamos resultados de estudios en el análisis de carotenos y metodologías de monitoreo que se han desarrollado con el fin de agilizar el proceso de selección en biofortificación para provitaminas A en maíz. Las ventajas y resultados preliminares usando metodologías alternativas como espectrofotometría de infra-rojo cercano serán brevemente discutidas.

¹ Investigador Asociado. Programa Global de Maíz. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. CIMMYT. Km 45 carr. México-Veracruz. Col. El Batán. Texcoco CP56130. Edo de México- México.

² Químico Msc. Consultor. Programa Global de Maíz. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. CIMMYT. Km 45 carr. México-Veracruz. Col. El Batán. Texcoco CP56130. Edo de México- México

³ Investigador Asociado. Programa Global de Maíz. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. CIMMYT. Km 45 carr. México-Veracruz. Col. El Batán. Texcoco CP56130. Edo de México- México.

⁴ Co-director. Programa Global de Maíz. Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo. CIMMYT. Km 45 carr. México-Veracruz. Col. El Batán. Texcoco CP56130. Edo de México- México.

CARACTERIZACIÓN DE CAROTENOIDES Y APTITUD PARA BOTANAS DE MAÍCES NORMALES (MEJORADOS Y CRIOLLOS) Y DE ALTA CALIDAD PROTEÍNICA (ZEA MAYS L.)

Nanci Lozano Alejo¹, Ma. Gricelda Vázquez Carrillo^{2*}, Natalia Palacios Rojas³, Tomás Corona Saénz⁴

El objetivo de este trabajo fue caracterizar los carotenoides de maíces criollos, mejorados de endospermo normal y de Alta Calidad Proteínica (ACP) y su aptitud para la elaboración de botanas. Para lograrlo se planteó determinar la distribución de los carotenos y su cuantificación mediante Cromatografía Líquida de Alta Resolución (HPLC). También se realizó una cuantificación de la pérdida de carotenoides y triptófano en las botanas elaboradas. Para el análisis de datos se utilizó un diseño completamente al azar con dos repeticiones y para identificar las variables que se asocian se realizó una correlación de Pearson. Se obtuvo que los carotenoides encontrados fueron: luteína, β -criptoxantina, β -caroteno y dos carotenoides denominados como Desconocido 1 posible zeaxantina y Desconocido 2 posible isómero de β -caroteno. El total de carotenoides encontrados estuvo entre el rango de 7.97-49.26. El genotipo que presentó el mayor contenido de β -caroteno, β -criptoxantina y provitamina A fue el criollo mejorado "Comiteco". Las botanas elaboradas perdieron el 51.79% de carotenoides y el triptófano se concentró.

Palabras claves: Botanas, β -caroteno, triptófano, Provitamina A.

¹ Egresada del Departamento de Ingeniería Agroindustrial. Universidad Autónoma Chapingo

² Laboratorio de Calidad de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP), Km 38.5 Carretera México-Texcoco. *Autor para correspondencia: vazquez.gricelda@inifap.gob.mx

³ Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT), Km 45 carretera México-Veracruz, Edo. de México.

⁴ Profesor Investigador. Departamento de fitotecnia. UACH.

CALIDAD NIXTAMALERA-TORTILLERA EN MAÍCES CON POLINIZACIÓN CONTROLADA Y LIBRE

Yolanda Salinas Moreno¹, Gustavo Velázquez Cardelas¹, Gricelda Vázquez Carrillo²

El grano de maíz que se comercializa proviene de polinización libre. Las plantas situadas en la periferia de la parcela pueden recibir polen de otras plantas que no pertenecen a la misma variedad o híbrido y esto modificar las características del endospermo. Se desconoce la magnitud sobre las características físicas del grano y las variables de nixtamalización. Se realizó un experimento para determinar las diferencias que se presentan entre muestras de polinización controlada y libre en 6 híbridos comerciales y un experimental en parcelas de cinco surcos, polinizando manualmente el central. Adicionalmente, en 16 parcelas comerciales del híbrido Z-60, se tomaron muestras de grano de la periferia, parte media y central de la parcela. No se observaron diferencias en las variables relacionadas con la dureza del grano, como peso hectolítrico e índice de flotación (IF), entre las muestras de polinización controlada y libre, atribuido a que los híbridos analizados se hallan muy emparentados, ya que las variables relacionadas con la dureza del grano presentaron valores parecidos entre las muestras bajo polinización controlada. La variable con mayor dispersión fue el índice de flotación (18 a 51 %). De los 7 maíces estudiados, el H-159 fue el de mayor valor de IF, indicativo de una textura más suave en su endospermo, sin embargo no afectó estadísticamente las características del grano de los maíces vecinos. En las muestras de las parcelas comerciales tampoco se presentó diferencia estadística para las variables físicas del grano entre las muestras de las tres posiciones, lo que demuestra que el polen de las parcelas vecinas no afectó estadísticamente estas características del grano. Tampoco se observó efecto sobre las variables de nixtamalización por lo que las muestras de polinización libre pueden considerarse representativas de la calidad que posee un maíz.

¹ Investigadoras del Laboratorio de Calidad de maíz. INIFAP, México

¹ Investigador del Programa de maíz. INIFAP. México

AVANCES EN EL DESARROLLO DE HÍBRIDOS DE MAÍZ QPM EN VENEZUELA

Félix M. San Vicente G.¹, Pedro García¹, Rubén Silva¹, Pedro Monasterio¹, Daizi Díaz², Douglas Fuentes²

El maíz blanco aporta 17% de la ingesta de energía y 10% de la ingesta de proteína de la dieta nacional. El uso de harina precocida de maíz de alta calidad de proteína (QPM) podría contribuir a reducir el déficit nutricional de la población venezolana. Con el objeto de determinar el comportamiento agronómico de nuevos híbridos de maíz QPM desarrollados por el INIA-Venezuela, fueron evaluados 30 híbridos en dos ensayos diferentes durante 2004 (04HQPM) y 2005 (05HQPM). El ensayo fue sembrado en cuatro y siete localidades, respectivamente utilizando un diseño experimental en bloques completos al azar con cuatro repeticiones y una parcela experimental de dos surcos de cinco metros de largo separados a 70 cm. Las características evaluadas incluyeron rendimiento en grano (kg/ha), días a floración masculina y femenina, altura de planta y mazorca (cm), porcentaje de plantas caídas, aspecto de mazorca y porcentaje de humedad del grano. El análisis combinado de varianza indicó diferencias altamente significativas entre genotipos para todas las variables estudiadas en ambos ensayos. Para el ensayo 04HQPM, el rendimiento promedio fue de 6455 kg/ha. los híbridos INIA QPM-48 e INIA QPM-60 presentaron un rendimiento superior a la media del ensayo y similar al mejor testigo comercial (TOCORON-528). En el caso del ensayo 05HQPM, el rendimiento promedio fue de 7005 kg/ha. El híbrido INIA QPM-66 alcanzó el máximo rendimiento. Además, el híbrido INIA QPM-66 presentó características agronómicas superiores al mejor testigo, destacando la inserción y aspecto de mazorca. El híbrido INIA QPM-48 está en el segundo año de evaluación en ensayos regionales uniformes (ERU's) del Servicio Nacional de Semillas y el híbrido INIA QPM-66 será incluido en el 2008. Los resultados obtenidos reflejan la potencialidad de tres nuevos híbridos QPM desarrollados por INIA, en cooperación con CIMMYT, para producción comercial en Venezuela.

Palabras clave: maíz, QPM, híbridos

¹ Investigadores Programa de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP). Zona Universitaria Vía El Limón, Maracay, Venezuela. Tel: (58243)2402968, email: fsanvicente@inia.gob.ve

² Técnicos Asociados a la Investigación, Programa de Maíz, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (CENIAP). Zona Universitaria Vía El Limón, Maracay, Venezuela. Tel: (58243)2402911

EVALUACIÓN DE NUEVE SINTÉTICOS DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD PROTEÍCA EN TRECE LOCALIDADES DE POBREZA. PANAMA. 2006-2007.

Román Gordón M.¹, Ismael Camargo B²., Jorge Franco B³., Eric Quirós R.⁴

Con el apoyo financiero de la SENACYT y logístico del Patronato del Servicio Nacional de Nutrición, se efectuó un estudio con el objetivo de estimar la adaptabilidad de nueve sintéticos de maíz de alta calidad proteica, mediante ensayos de rendimiento en trece localidades con ambientes contrastantes, caracterizados por suelos marginales, pobreza extrema y la desnutrición de sus habitantes. Los resultados indicaron que los nueve sintéticos presentaron características agronómicas apropiadas para la agricultura campesina. Los análisis de varianzas combinado para las variables de importancia económica y genética, mostraron diferencias estadísticas. Por otro lado, se encontró que la interacción genotipo por ambiente fue significativa para la variable rendimiento de grano indicando una respuesta diferencial de los genotipos. El análisis combinado de las medias de rendimiento mostró que entre los sintéticos blancos se destacaron SQB-7, SQB-8, mientras que, entre los amarillos lo hicieron SQA-1 y SQA-5 con rendimientos que oscilaron entre 3.45 a 4.00 tha^{-1} promedio de las 13 localidades. El modelo Biplot GGE-SREG, identificó los sintéticos SQB-8 y SQB-9 como los de mejor adaptabilidad; entre tanto, el sintético SQA-2 de menor rendimiento fue el que menos interactuó con el ambiente. Por otro lado, el Biplot GGE-SREG agrupó los ambientes en tres sectores estrechamente relacionado con el pH del suelo. El primero constituido por suelos muy ácidos (pH 4.1 a 4.7) sobresalieron SQA-5 y SQB-8, en el segundo por aquellos considerados ácidos (pH 5.0 a 5.5) se destacaron SQB 7 y SQB-8, y el tercero (pH > 5.7) descollaron SQA-1 y SQB-7. El modelo Biplot GGE-SREG, resultó apropiado para estimar con precisión los patrones de respuesta de los sintéticos así como de los efectos ambientales.

Palabras claves: Maíz, Sintéticos, Alta calidad proteica, Biplot GGE-SREG, Adaptabilidad.

¹ Investigador, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, CIA Azuero, Los Santos, Panamá, gordon.roman@gmail.com

² Investigador, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, CIA Recursos Genéticos, Coclé, Panamá, camargo.ismael@gmail.com

³ Asistente, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, CIA Azuero, Panamá.

⁴ Investigador, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, CIA Occidental, Chiriquí, Panamá, ericquirors@yahoo.es

EVALUACION DE GENOTIPOS DE MAÍZ CON FINES DE RECOMENDACIÓN EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MEXICO.

Flavio A. Rodríguez Montalvo¹, Mauro Sierra Macías¹, Artemio Palafox Caballero¹ y Alejandro Espinosa Calderón².

En la zona Central de Veracruz se siembran 80,000 ha en el ciclo de primavera-verano, con un rendimiento promedio de 2.5 ton/ha. En esta zona, sólo el 35% de la superficie con maíz es cubierta con semilla certificada. El organismo encargado de las recomendaciones sobre el uso de variedades mejoradas en el país es el Comité Calificador de Variedades de Plantas (CCVP), sus evaluaciones las efectúa en varios ambientes. Así, durante el ciclo de primavera-verano, se estableció un experimento con 30 genotipos de maíz, con el objetivo de conocer el rendimiento y características agronómicas de variedades e híbridos promisorios de maíz, en la zona central de Veracruz. El experimento se estableció el 29 de junio de 2006 en el Campo Cotaxtla, bajo las recomendaciones agronómicas del programa de maíz del INIFAP. Las variables registradas durante el desarrollo del cultivo fueron: rendimiento, días a floración, altura de planta y de mazorca, % de acame, % de mala cobertura de mazorca, % de mazorcas podridas, color y textura del grano. Del análisis de varianza para rendimiento de grano fueron sobresalientes: 30F96 y 30F32 de PIONEER; MD-9975, DKB-393 y MD 9978 de la compañía Monsanto; HS-3G, ECB 43815, ECB 4023 de Cristiani Burkard; HR-245, HR-99 y HQ-4 y H-513 del INIFAP; con rendimientos entre 8290 y 9650 kg/ha, estadísticamente similares entre sí, el mejor testigo híbrido del INIFAP fue H-513 con 8290 kg/ha y el mejor testigo variedad fue VS-536 con 7481 kg/ha. Las mejores variedades de polinización libre fueron: VS-536 (T), y V-556 A C, aunque se deberán tomar en cuenta otras variables como acame y mala cobertura de la mazorca. Los genotipos HQ-4 y HQ-1 de alta calidad de proteína, presentan un buen rendimiento y características agronómicas, lo cual podrían ser candidatos a liberar por parte de INIFAP.

¹- Investigadores del Campo Experimental Cotaxtla, CIRGOC, INIFAP, México. Km 34 Carretera Federal Veracruz-Córdoba, Municipio Medellín de Bravo Veracruz. C. P. 91700. Tel. (229) 934 8354 email rodriguez.flavio@inifap.gob.mx.

²- Investigador del Campo Experimental Valle de México, INIFAP, México. Email espinosa.alejandro@inifap.gob.mx

PROGRESO EN LA EVALUACION DE VARIEDADES E HIBRIDOS DE MAIZ QPM EN HAITI - 2006

Eliassaint Magloire¹, Rousseau Laplante²

La zona de Les Cayes, en el extremo sur occidental de Haití, es una región de mayor potencialidad para la producción de maíz (*Zea mays* L). Este grano básico es de alto consumo per capita por la población haitiana. Al principio del año 1981, el Ministerio de Agricultura de Haití inicio un programa colaborativo de investigación con el CIMMYT en esta zona sur occidental. Este programa identificaba dos factores mas limitantes para la producción de maíz que son variedades con baja capacidad de producción y el impacto de nitrógeno. Durante esta época fue liberado tres variedades de polinización libre de maíz normal y el uso de fertilizantes químicos fue ampliamente adaptado. En el año 2006, ORE, que trabaja en la misma zona en mejoramiento y producción de semillas, empezó nuevas actividades de investigación colaborativa, con la visión de mejorar las variedades, particularmente los característicos que son el rendimiento ha⁻¹ y la cualidad nutricional que revela muy importante al consumidor. El objetivo final de este proyecto es probar y seleccionar variedades QPM adaptadas que superan en rendimiento a las demás normales en producción en la área. Algunos variedades e híbridos QPM y normales de grano amarillo liberados por el programa regional de CIMMYT fueron probados en seis campos de agricultores haitianos en el año 2006. Se encontraron diferencias significantes en cuanto al rendimiento de granos ha⁻¹ y otros característicos agronómicos en ambos casos (variedad y híbrido) en comparación a los mayores testigos locales en todos los sitios. Resultados de análisis utilizando datos combinados de todos los sitios en cada grupo, han permitido seleccionar híbridos y variedades QPM con características de alta competitividad en rendimiento por la próxima etapa.

¹Investigador Principal, fitomejorador del Programa de Maíz, Director tecnico de la Organinsacion por la Rehabilitación del Ambiente, ORE, Camp-Perrin, Haïti. Tel: (509) 401 6580, e-mail: mail@oreworld.org

²Director asistente del Programa de Maíz Organinsacion de la Rehabilitacion del Ambiente, ORE, Camp-Perrin, Haïti. Tel: (509)401 6580, e-mail: mail@oreworld.org

EVALUACIÓN DE LA CALIDAD FORRAJERA DE HÍBRIDOS DE MAÍZ PROVENIENTES DE DIVERSAS FUENTES DE GERMOPLASMA.

Arturo Daniel Terrón Ibarra¹, Ricardo Ernesto Preciado Ortiz², Aarón Ramírez García¹, Rosario Tovar Gómez²

Actualmente el maíz se ha convertido en una alternativa viable para la alimentación del ganado lechero, sin embargo los niveles de calidad forrajera de los híbridos usados en México, en términos de digestibilidad de materia seca son bajos y fluctúa entre 63 y 70 %, comparados con valores superiores al 75 % en EU. y Europa. Esta calidad forrajera del maíz, se traduce en una baja eficiencia en la producción lechera, ya que los animales no alcanzan a tomar la mayor cantidad de proteína y otros nutrientes, que contienen los maíces seleccionados para forraje, razón por la cual, se utilizan suplementos alimenticios en su dieta que elevan sustancialmente los costos de producción de leche y carne, los cuales se disminuirían al contar con híbridos de alta calidad forrajera. En años recientes se han desarrollado híbridos forrajeros con mayor digestibilidad, bajo el supuesto de que así se incrementa el consumo de materia seca y se logra mayor producción de leche. Por lo anterior, el objetivo del presente trabajo fue evaluar 26 híbridos, en un diseño de bloques al azar, con el propósito de generar información sobre maíces forrajeros de alto rendimiento de materia verde y seca total y calidad nutricional. De los materiales evaluados V-107 fue el que tuvo mayor rendimiento en materia verde total y materia seca de forraje. La cruza de H-358 x VS-537 C fue el que tuvo mayor rendimiento en materia seca total.; Los genotipos: 1169 x 1149, Hermes, H-135 fueron los de menor rendimiento materia verde total, rendimiento de materia seca de forraje, mazorca y total. Campeón presentó el mayor porcentaje de acame y por lo tanto un menor rendimiento de materia verde y seca.

¹ Investigadores Titulares e Investigador Asociado del Programa de Maíz del INIFAP en el Campo Experimental Bajío. Km. 6.5 Carretera Celaya-San Miguel de Allende, Celaya, Guanajuato, México. Tel.: (52) 461 6115323 ext. 202, e-mail adterrón@yahoo.com.mx

²Investigador del Programa de Forraje del INIFAP en el Campo Experimental del Valle de México. Km. 33 Carretera México-Texcoco, Texcoco, Estado de México, México. Tel.: (52) 595 9542877 ext. 128, e-mail rtovar17@hotmail.com

COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DE MAÍCES HÍBRIDOS BLANCOS EN EL VALLE DE APATZINGÁN, MICH., MÉXICO.

Filiberto Caballero Hernández¹, José Luis Ramírez Díaz¹ Alejandro Espinosa Calderón¹, Mauro Sierra Macías¹, Noel Gómez M.¹, Roberto Valdivia Bernal², y Margarita Tadeo Robledo³.

En el Valle de Apatzingán, Michoacán, Méx., donde prevalece el clima trópico seco (Bs1), y cuando se siembra con el régimen de humedad de temporal, se obtienen en promedio rendimientos bajos, que van de 1.8 a 2.5 ton por hectárea. Los genotipos que mayormente siembra el agricultor son los maíces criollos, o generaciones avanzadas de variedades mejoradas. Con el objeto de encontrar nuevos materiales de maíces que puedan incrementar los rendimientos del cultivo en estas condiciones; en el ciclo de Primavera-Verano del 2005 se estableció un experimento para evaluar nuevos maíces híbridos y observar su comportamiento en rendimiento y sus características vegetativas. El experimento se estableció bajo el diseño experimental de bloques al azar, evaluando 30 genotipos en tres repeticiones. Los resultados presentaron que estadísticamente, ocho híbridos fueron sobresalientes en comparación con los otros 22 materiales. Los híbridos con mejores rendimientos fueron: HCP-2, H-516, H-375, Pabl x CML-312, H-361 x CML-331, (ST-11 x ST-30) x CML-312, ST-30 x CML-331, y H-359; los cuales presentaron rendimientos de 4470, 4153, 4086, 3975, 3631, 3624, 3589 y 3463 de kilogramos de grano por hectárea al 12% de humedad, respectivamente. Con los resultados que se tuvieron, nos da la pauta que es posible encontrar nuevos materiales que se pueden sembrar en las condiciones agroclimáticas de la región, bajo las condiciones de humedad de temporal, y lograr obtener aceptables rendimientos.

¹ Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México.

² Profesor Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Autónoma de Nayarit.

³ Profesora Facultad de Ciencias Agrícolas Campus Cuautitlán, UNAM.

POTENCIAL PRODUCTIVO DE NUEVOS HÍBRIDOS DE MAÍZ DE CICLO INTERMEDIO PRECOZ EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO

Gustavo Adrián Velázquez Cardelas¹, Yolanda Salinas Moreno²

El 85 % de los 1.1 millones de hectáreas que se cultivan con maíz en los Valles Altos (2100 a 2600 msnm) en la región centro de México se realiza con semilla de maíz nativo, el cual ha demostrado tener buena adaptación a las condiciones locales, pero adolece de las características adecuadas para una agricultura intensiva y comercial; debido principalmente a problemas de susceptibilidad al acame, a las enfermedades y a que el grano no dispone de la calidad requerida por las industrias de la masa y la tortilla, y de las harinas nixtamalizadas, que son las principales demandantes de grano. Muchos maíces nativos producen masa y tortillas que se oscurecen y no son del agrado de los consumidores. Adicionalmente, al considerar condiciones de tipo climático, es necesario disponer de nuevos híbridos de maíz con mayor precocidad que aprovechen al máximo el potencial ecológico de la región. Con el propósito de conocer el comportamiento de nuevos híbridos experimentales de maíz de ciclo intermedio-precoc, fueron evaluados 40 nuevos materiales de ciclo intermedio-precoc bajo el diseño de alpha látice con dos repeticiones, en tres localidades de la región centro de México. Se utilizaron como testigos a tres híbridos comerciales de la misma región. Dentro de los nuevos híbridos experimentales, ocho superaron numéricamente al mejor testigo comercial (H-40) del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), mostrando diferencias significativas sólo en uno. De estos, 4 resultaron estadísticamente más precoces y 4 más tardíos que el mejor testigo. Los nuevos híbridos presentaron mejores características de planta, menores porcentajes de acame, mejor aspecto de mazorca, mayor sanidad, color de grano más blanco y calidad para la industria de la masa y la tortilla, por lo que se concluye que es posible disponer a corto plazo de nuevos híbridos con mayor potencial productivo, con mejores características de planta y mazorca, y con la calidad que demanda la industria del país.

¹: Investigadores Programa de Maíz del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), México. Km. 18.5 Carretera Los Reyes-Lechería. Chapingo. Texcoco, Edo. de México. México. C.P. 56230. Apdo. Postal 307. Tel:(595)95 42877 Ext. 124. Fax: (595)9546528. E_mail:velazquez.gustavo@inifap.gob.mx; gvecar@yahoo.com.

EVALUACION DE HIBRIDOS DE MAIZ DE GRANO AMARILLO Y BLANCO EN DIFERENTES AMBIENTES DE AMERICA LATINA

Mario Roberto Fuentes López¹, William Quemé¹

El ensayo uniforme del PCCMCA evalúa anualmente los híbridos de maíz desarrollados por los Programas Nacionales de Investigación de la región Centro Americana y las Compañías Privadas productoras de semilla que operan en la región. El objetivo fue evaluar el potencial de rendimiento, la adaptación y estabilidad de los híbridos de maíz de grano amarillo y blanco en diferentes ambientes de la región maicera de México, Centro América y Venezuela. En el 2006, se evaluaron 11 híbridos de grano amarillo y 20 híbridos de grano blanco. Ambas evaluaciones se realizaron en un diseño de bloques completos al azar y tres repeticiones a través de 20 localidades del área de México, Centro América y Venezuela. 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 resultados preliminares producto de 10 localidades indican que el mayor rendimiento de los híbridos amarillos lo obtuvo DKB393 con 6.12 t/ha y superan al testigo HA-48 en 22 %. En los híbridos blancos se identificaron genotipos que superan hasta en 21% de rendimiento al testigo regional HB-83 (4.14 t/ha), tales como MD9975 (5.08 t/ha) y PIONNER 30F83 (4.97 t/ha). Se identificó al híbrido amarillo PIONEER 30R92 e híbrido blanco ECB 5399 con mejor estabilidad a través de los diferentes ambientes de evaluación.

¹ Ing. Agr. M.Sc. Investigador Principal, Sub-Programa de Maíz, y Coordinador Centro de Informática, respectivamente. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA), Apdo Postal 231-A. Email: mfuentes@icta.gob.gt, wqueme@icta.gob.gt. Guatemala, C.A.

COMPORTAMIENTO DE NUEVOS HÍBRIDOS EXPERIMENTALES DE MAÍZ PARA SIEMBRAS DE RIEGO EN LA REGIÓN CENTRO DE MÉXICO

Gustavo Adrián Velázquez Cardelas¹, José Luis Ramírez Díaz², Arturo D. Terrón Ibarra³,
Casiano Tut Couh⁴, Yolanda Salinas Moreno⁵

Uno de los principales problemas de los híbridos de maíz liberados por el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) para los Valles Altos (2200 a 2600 msnm) y Zona de Transición (1900 a 2100 msnm) en la Región Centro de México, es la susceptibilidad al acame. Problema que se hace más importante cuando se someten a sistemas de cultivo más intensivos: mayores densidades de población, mayores dosis de fertilización, mínima labranza, cosecha mecánica, etc. Parte de la razón del comportamiento de los híbridos es que fueron derivados directamente a partir de criollos de la región, principalmente de las razas: cónica y chalqueña, los cuales son altamente susceptibles al acame. Durante los últimos años se ha mejorado a las líneas progenitoras de los híbridos introduciendo características favorables como la tolerancia a la depresión endogámica, al acame y pudrición de mazorca. Adicionalmente se han utilizado líneas y cruza simples provenientes de la región del subtrópico del mismo INIFAP y en donde se han mejorado eficientemente para estas características. Se realizaron 29 cruza trilineales entre dos cruza simples del subtrópico y líneas endogámicas experimentales de Valles Altos. Las cruza junto con los testigos de INIFAP y de compañías privadas fueron evaluadas en siete localidades bajo el diseño de bloques completos al azar con dos repeticiones. Con base al análisis combinado a través de localidades se determinó que dos híbridos experimentales superaron estadísticamente en rendimiento al mejor testigo que fue el H-151 de INIFAP; doce más resultaron estadísticamente similares. Once híbridos experimentales superaron estadísticamente al mejor testigo de las compañías privadas. De los ocho híbridos que presentaron superioridad numérica en rendimiento a H-151, siete presentaron mejor aspecto de planta en cosecha y seis porcentajes de acame menores, éstos fueron estadísticamente similares al mejor testigo de compañías privadas, que fue el de menor acame. Con relación a pudrición de mazorca, los híbridos presentaron niveles bajos, en tanto que el mejor testigo de compañías privadas presentó un treinta por ciento de pudrición. Se concluye que la combinación de germoplasma fue eficiente para aumentar el rendimiento de grano y mejorar características agronómicas de planta y mazorca.

¹: Investigador Programa de Maíz del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). México. Km. 18.5 Carretera Los Reyes-Lechería. Chapingo. Texcoco, Edo. de México. México. C.P. 56230. Apdo. Postal 307. Tel:(595)95 42877 Ext. 124. Fax: (595)9546528. E_mail: velazquez.gustavo@inifap.gob.mx; gvecar@yahoo.com.

VALIDACION DE CINCO VARIEDADES DE MAÍZ SELECCIONADAS A TRAVES DE FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO

Rolando Herrera¹, Silvio Aguirre², Rodolfo Valdivia¹

Con el objetivo de determinar el comportamiento de variedades de maíz se validó en once localidades de Las Segovias, en la época de primera-2006, cinco poblaciones de maíz blanco, seleccionadas a través del proceso de fitomejoramiento participativo por productores de los municipios de Condega y Pueblo Nuevo, departamento de Estelí, Nicaragua. La parcela experimental estuvo constituida por 25 surcos de 25 metros de longitud espaciados a 0.8 metros. Los resultados se analizaron con el modelo de estabilidad modificada propuesto por Hildebrand y Poey (1986) a través del "Stadistal Análisis System" (SAS, 1997). En las once localidades de validación las variedades que mostraron los mejores rendimientos fueron Variedad SL (2454 kg ha⁻¹) y Variedad U (2201 kg ha⁻¹) superando al testigo NB-6 (1937 kg ha⁻¹) en un 26.7 y 13.6 % respectivamente. Se identificaron cuatro localidades que superaron en rendimiento de grano al promedio general (2147 kg ha⁻¹) los que se clasificaron como ambientes favorables, sobresaliendo las variedades Variedad SL (3601 kg ha⁻¹) y Variedad U (3197 kg ha⁻¹) superaron al testigo NB-6 (2874 kg ha⁻¹) en un 25.3 y 11.2 % respectivamente. En cambio para ambientes desfavorables donde $IA < 2147$ kg ha⁻¹ se identificaron siete localidades, en este ambiente se destacan Variedad SL (1799 kg ha⁻¹) y Variedad JG (1716 kg ha⁻¹) superando a NB-6 (1563 kg ha⁻¹) en un 15.1 y 9.8 % respectivamente. Es evidente que la Variedad SL presenta buena estabilidad de rendimiento ($CV = 13.7\%$ y $r^2 = 0.93$) en ambientes favorables y desfavorables y se adapta a los sistemas de producción existentes en Las Segovias, además mostró una tasa marginal de retorno mas alta con 11.73.

¹ *Técnicos del proyecto de Fitomejoramiento Participativo de Granos Básicos en los municipios de Condega y Pueblo Nuevo, Departamento de Estelí, Nicaragua.*

² *Investigador del Proyecto I & D. INTA-Las Segovias, Km. 151 ½ carretera norte, Estelí, Nicaragua. Telefax. (505) 7136002.*

COMPORTAMIENTO DE GENOTIPOS DE MAÍZ EN PARCELAS DE VALIDACION EN EL ESTADO DE VERACRUZ, MÉXICO

Mauro Sierra Macías Artemio Palafox Caballero¹, Flavio Rodríguez Montalvo, Alejandro Espinosa Calderón², Raúl Rodríguez Rodríguez, Rigoberto Zetina Lezama

Durante el ciclo primavera verano 2006/06, se condujeron en el estado de Veracruz, México, seis parcelas de validación de maíz normal y con alta calidad de proteína en las localidades de Cotaxtla, Mata de Agua, Tlalixcoyan, Ignacio de la Llave, Martínez de la Torre y Rodríguez Clara. Los lotes fueron establecidos bajo diseño bloques al azar con nueve tratamientos y dos repeticiones en parcelas de ocho surcos de 25 m de largo separados a 80 cm depositando ala siembra tres semillas cda 40 cm y dejar dos plantas por golpe previo al atierre y lograr una densidad de 65,500 plantas ha⁻¹. De los análisis de varianza combinados, se encontró diferencia altamente significativa para Genotipos (G), localidades (L) y para la interacción GxL, en las variables Rendimiento de grano, Días a floración masculina y femenina, aspecto y sanidad de planta. No hubo significancia estadística para la interacción GxL en las variables, aspecto y sanidad de mazorca y altura de planta y mazorca. Los coeficientes de variación fueron relativamente bajos 12.68%, 1.82%, 1.92% 13.51%, 15.01%, 18.61%, 18.61%, 5.81%, 12.12%, para cada variable respectivamente, dichos resultados sugieren que la conducción de los lotes de validación y los resultados obtenidos son confiables Los genotipos sobresalientes al 0.05 de probabilidad, por su rendimiento de grano a través de las seis localidades fueron HQ4, H-520, HQ3 y HQ1 con 5.42, 5.38, 5.13 y 5.06 t ha⁻¹, para cada genotipo respectivamente, de estos genotipos excepto el H-520 de calidad normal, los tres restantes son de alta calidad de proteína. Además, estos genotipos registraron buen aspecto y sanidad de planta y de mazorca. Lo anterior sugiere que estos híbridos pueden ser una alternativa en la producción de maíz en el estado de Veracruz.

¹ *Investigadores del programa de maíz. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. INIFAP*

² *Investigador del programa de maíz Centro de Investigación Regional del Centro. INIFAP*

RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS SOBRESALIENTES DE MAÍZ Y DE SUS PROGENITORES PARA LA REGIÓN TROPICAL EN EL SURESTE DE MEXICO.

Mauro Sierra Macías¹, Artemio Palafox Caballero, Flavio Rodríguez Montalvo, Alejandro Espinosa Calderón², Raúl Rodríguez Rodríguez, Andrés Zambada Martínez y Sabel Barrón Freyre

Con el objetivo de conocer el rendimiento y las características agronómicas de híbridos de maíz y de sus progenitores, durante el ciclo otoño-invierno 2005/06 se estableció en el Campo Experimental Cotaxtla un lote demostrativo con genotipos de maíz sobresalientes y dos lotes aislados de producción de semilla. Durante el ciclo de primavera-verano 2006, se establecieron dos ensayos de caracterización uno de híbridos y progenitores cruza simples y otro de progenitores líneas endogámicas. De los lotes demostrativos y de caracterización de híbridos, se encontró que fueron sobresalientes por su rendimiento, buen aspecto y sanidad de planta y de mazorca y buena cobertura de mazorca, los híbridos H-520, HQ4 y HQ1. Con respecto a las cruza simples progenitoras, estas se adaptaron a ambos ciclos agrícolas. En los lotes de producción de semilla se realizaron muestreos en los que se registraron rendimientos superiores a las 5 t ha⁻¹, para las cruza simples y más de 2 t ha⁻¹, para las líneas endogámicas. Por lo que se refiere a las líneas endogámicas progenitores de los híbridos experimentales HQ1 y HQ4, tuvieron buena expresión en planta y mazorca durante el ciclo otoño invierno; sin embargo, durante el ciclo primavera verano, las mismas líneas registraron rendimiento significativamente más bajo, en relación con las líneas progenitoras del híbrido normal H-520. Por lo anterior, para el caso de los híbridos HQ1 y HQ4, se recomienda realizar el refrescamiento de progenitores y la producción de semilla durante el ciclo otoño invierno y lograr así los mejores rendimientos.

¹ Investigadores del programa de maíz. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. INIFAP

² Investigador del programa de maíz Centro de Investigación Regional del Centro. INIFAP

PROMOCION Y DIFUSIÓN DE HIBRIDOS DE MAIZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEINA EN FINCA DE AGRICULTORES

Alberto Espinoza¹; Daisy Ortega², Rodolfo Valdivia³, Gonzálo Breves⁴; Sergio Cuadra⁵, Pascual López⁶, Gazy Jerez²

En la época de primera (Junio, 2006), en fines de agricultores se establecieron 120 Parcelas Demostrativas (PD) con los híbridos Mazorca de Oro, Fortificado y los testigos H-INTA 991 y HS-5G. El objetivo consistió en determinar el comportamiento y difusión de híbridos de maíz QPM para su explotación comercial. De las 120 PD solamente se obtuvieron datos de 56 PD. El tamaño de cada PD fue de 2,000 m², en donde se seleccionó 4 estaciones de 4.2 m² para el registro de datos. La siembra se realizó depositando 2 semillas por golpe y a los 10 días se realizó un raleo dejando una planta útil por golpe. El espaciamiento fue de 0.25 m. a 0.5 m y 0.75 m. a 0.80 m. entre plantas e hileras, respectivamente. El Manejo agronómico del cultivo se realizó según las técnicas que el pequeño agricultor utiliza en sus siembras comerciales. Para la determinación del potencial productivo de los híbridos se realizó el Análisis de adaptabilidad (Hildebrand y Russell, 1996). El análisis determinó efectos significativos en el comportamiento de los híbridos a través de todos los ambientes. En las 56 localidades el híbrido Mazorca de Oro con rendimiento promedio de 5,901 kg/ha⁻¹, superó en 39% y 12% a los híbridos H-INTA 991 y HS-5G (4,237 kg/ha⁻¹) y al híbrido Fortificado (5,236 kg/ha⁻¹). Mientras en los ambientes favorables (33) el híbrido Mazorca de Oro obtuvo rendimientos de 7,377 kg/ha⁻¹ superando bajo estas condiciones ecológicas en 18% y 12% a los testigos H-INTA 991 y HS-5G (6,243 kg/ha⁻¹ y fortificado 7,184 kg/ha⁻¹). Esta situación indica que el híbrido mazorca de Oro incrementa sus rendimientos a medida que los ambientes se mejoran (favorables), lo que permite clasificarlo como un cultivar de adaptación amplia. Dentro de los principales factores que tipificaron los ambientes desfavorables se mencionan poca tecnificación utilizada por los productores, precipitaciones escasas e irregulares y sequía. Los híbridos evaluados presentan buena aceptación por los agricultores de la región por lo que representan una alternativa tecnológica para su explotación comercial en el país.

¹ Investigadores Nacionales de Maíz- Granos Básicos. INTA-CNIA. Km. 141/2 carretera norte, 2 km al sur. Managua, Nicaragua. Tel: (505) 278-0471; Telefax: (505) 278-8339. Email: alberespinoza@yahoo.com; dortega@inta.qob.ni; dplth@yahoo.com; dirinvestigacion@yahoo.es.

² Investigador regional Granos Básicos. INTA- La Segovias. Km. 151 ½ carretera norte, Estelí. Telefax : 713-6002. Email : intasegovia@turbonett.com.ni

³ Investigador regional Granos Básicos. INTA-Pacífico Sur. Restaurante La Torre, 1 ½ cuerdas al oeste. Matepe, Masaya. Tel: (503) 523-2735; Fax: (505) 5232587. E-mail: cquiterrez@turbonett.com.ni.

⁴ Investigador regional Granos Básicos. INTA-Centro Norte. Centro experimental del Valle de Sébaco, San Isidro, Matagalpa. Nicaragua. Tel: (505) 627-2347. E-mail: intaceva@ibw.com.com.ni

VALIDACION DE HIBRIDOS DE MAIZ DE GRANO BLANCO CON ALTA CALIDAD DE PROTEINA EN CONDICIONES DEL TROPICO BAJO DE GUATEMALA

Mario Roberto Fuentes López¹, José Luis Zea Morales, William De León², Misael Vásquez,

El Proyecto CIDA a través del CIMMYT apoya el desarrollo y evaluación de híbridos de maíz de grano blanco para su uso por los agricultores maiceros en Guatemala. El proyecto en esta fase tiene como objetivo validar el comportamiento agronómico y el rendimiento de los híbridos de maíz en diferentes localidades maiceras del Trópico Bajo de Guatemala. Durante el 2006 se realizó la validación de 3 híbridos QPM de grano blanco en 43 localidades de Guatemala. Las parcelas de validación se ubicaron en altitudes de 0-1500 msnm y distribuidas en las diferentes zonas maiceras del país. La actividad se realizó a través del liderazgo del Sub-Programa de Maíz del ICTA y colaboradores institucionales, tales como CONAGRAB y el Programa de Granos Básicos (PGB) del Ministerio de Agricultura. El proceso se realizó en épocas de siembra de temporal (junio) y siembras de segunda (septiembre-octubre). En relación a la validación de híbridos QPM de grano blanco el mayor potencial de rendimiento se observó en el genotipo HEBQ05-03 con 5509 kg/ha que supera hasta en 21% al testigo comercial HB-83 (4556 kg/ha). A nivel de la evaluación por los diferentes agricultores, este genotipo presenta alto interés, debido a la calidad en las características agronómicas, principalmente en el tipo de textura de grano, sanidad foliar y de la mazorca y alto rendimiento. El proceso de validación ha constituido un excelente mecanismo para evaluar el comportamiento agronómico por parte de los diferentes productores en zonas maiceras contrastantes que posibilita la identificación de genotipos superiores que puedan contribuir significativamente a mejorar la productividad y calidad nutricional del cultivo.

Palabras claves: Maíz, variedades, híbridos, Alta calidad de Proteína, QPM

^{1y2}: *Mejorados y Agrónomos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas (ICTA). Km. 21.5 hacia Amatitlán, Bárcena, V.N. Guatemala.*
Email: mfuentes@icta.gob.gt.

VALIDACIÓN DE DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ (ZEA MAYS) DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA VERSUS UN TESTIGO LOCAL EN VEINTIÚN LOCALIDADES DE HONDURAS. 2006

Elio Durón Andino¹, Esmelyn Padilla², Oscar Cruz³ Y Nelson Paguada⁴,

El presente trabajo tuvo como objetivo validar el comportamiento agronómico de dos híbridos con alta calidad proteica (ACP) versus un híbrido comercial local y mostrar a los productores (as) las bondades de las híbridos en estudio y obtener su aval para su liberación y difusión comercial en el país para lo cual se instaló un ensayo en veintiún localidades de Honduras, con 3 tratamientos los cuales consistieron en 2 híbridos de ACP (CLQ-RCWQ10/CLQ-315/CML-491-DICTA Q-10), (CMLQ492/CMLQ264Q//CML491-DICTA-Q-264) Y HAZ- Las parcelas se establecieron en parcelas apareadas de 100 m²cuadrados cada una, según la metodología de Hildebran y Poey (1986), donde cada finca se considera una repetición. La siembra se hizo de forma manual depositando dos semillas por golpe cada 20 cm. raleando a los 10 días a una sola planta para tener 5 plantas por m lineal, la distancia entre surcos fue de 80 cms. La fertilización usada fue de 325 kg. ha⁻¹ de UREA al 46% , 128 kg. ha⁻¹ de fórmula (18-46-0) y 64 kg. ha⁻¹ de KCl al 60%. En tres aplicaciones, la primera a la siembra, la segunda aplicación se hizo a los 20 días y la última a los 41 días. La parcela útil consistió en la cosecha de 4 surcos de 10 m de largo. En las veintiún parcelas de validación los híbridos DICTA-Q10 y DICTA-Q-64 presentaron un rendimiento de grano de 6.22 y 6.33 t ha⁻¹ respectivamente superando al testigo HAZ (5.66 t ha⁻¹) en un 9 y 10% respectivamente. Ambos híbridos tanto el DICTA-Q-10 y DICTA Q-64 presentan un comportamiento similar en ambientes favorables, superando a la media general (6.1 t ha⁻¹) en 14 y 16 ambientes respectivamente. Estos ambientes que se identificaron como favorables para la producción comercial de estos híbridos también nos indica que presentan una buena adaptación y buena estabilidad de rendimiento y bajo el manejo tradicional del agricultor, sin embargo el DICTA-Q-264 presenta mejor adaptación a ambientes pobres que el DICTA-Q-10 y al testigo HAZ. con respecto al HAZ este se adapta mejor a ambientes desfavorables ya que mostró el rendimiento en ambientes favorables muy por debajo de la media general (6.1 t ha⁻¹) en estos ambientes. Esta nueva tecnología representa una excelente alternativa para la producción de maíz en el país, sino también para mejorar los altos índices de desnutrición especialmente en niños.

¹ y ² Docentes –Investigadores de la UNA, ³ Programa de Maíz de DICTA, ⁴ Estudiante Tesista UNA

VALIDACIÓN DE DOS VARIEDADES DE MAÍZ (*ZEAMAYS*) DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA VERSUS DOS VARIEDADES LOCALES EN VEINTISIETE LOCALIDADES DE HONDURAS.

Elio Durón Andino¹, Esmelyn Padilla², Oscar Cruz³ Y Néstor Lazo⁴,

El presente trabajo tuvo como objetivo validar el comportamiento agronómico de dos variedades con alta calidad proteica (ACP) con dos variedades locales y mostrar a los productores (as) las bondades de las variedades en estudio y obtener su aval para su liberación y difusión comercial en el país., para lo cual se instaló un ensayo en veintisiete localidades de Honduras, con 4 tratamientos los cuales consistieron en 2 variedades ACP (S03TLWQ-AB01-CATRACHO) y (S03TLWQ-AB03-OLANCHANO) y dos variedades locales (HB-104 y DICTA GUAYAPE).

Las parcelas se establecieron en parcelas apareadas de 100 m²cuadrados cada una, según la metodología de Hildebran y Poey (1986), donde cada finca se considera una repetición. La siembra se hizo de forma manual depositando dos semillas por golpe cada 20 cm. raleando a los 10 días a una sola planta para tener 5 plantas por m lineal, la distancia entre surcos fue de 80 cms. La fertilización usada fue de 325 kg. ha⁻¹ de UREA al 46% , 128 kg. ha⁻¹ de fórmula (18-46-0) y 64 kg. ha⁻¹ de KCl al 60%. En tres aplicaciones, la primera a la siembra, la segunda aplicación se hizo a los 20 días y la última a los 41 días. La parcela útil consistió en la cosecha de 4 surcos de 10 m de largo.

En las veintisiete parcelas de validación el sintético CATRACHO presentó un rendimiento de grano de 4.44 t ha⁻¹ superando al testigo DICTA GUAYAPE en un 19% (3.72 t ha⁻¹) y al sintético Olanchano en un 18% (3.74 t ha⁻¹). El sintético CATRACHO presentó un comportamiento similar en ambientes favorables y desfavorables superando en 16 ambientes a la media general (3.97 t ha⁻¹) los que se identificaron como ambientes favorables para la producción comercial de este sintético esto también nos indica que presenta una buena adaptación y buena estabilidad de rendimiento en ambas condiciones y bajo el manejo tradicional del pequeño agricultor. Con respecto al sintético OLANCHANO este se adapta mejor a ambientes favorables y la variedad comercial DICTA GUAYAPE mostró su mejor comportamiento en ambientes desfavorables. Al comparar los sintéticos de ACP con el otro testigo HB-104. El sintético CATRACHO presentó un rendimiento de grano de 5.04 t ha⁻¹ superando al testigo HB-104 en un 10% (4.72 t ha⁻¹) y teniendo un comportamiento similar al Olanchano (5.01 t ha⁻¹). El sintético CATRACHO presentó un comportamiento diferencial en todos los ambientes superando en siete localidades a la media general (4.94 t ha⁻¹). En cuanto al sintético OLANCHANO versus el testigo mostraron similar comportamiento en ambientes favorables, sin embargo la variedad testigo se adapta más a condiciones desfavorables.

¹ y ² Docentes –Investigadores de la UNA, ³ Programa de Maíz de DICTA, ⁴ Estudiante Tesista UNA

EVALUACION PARTICIPATIVA DE INDICES DE ACEPTABILIDAD DE SINTETICOS Y HIBRIDOS DE ALTA CALIDAD DE PROTEINA (ACP), HONDURAS, 2006

Elio Durón Andino¹, Esmelyn Padilla², Nelson Paguada³ Y Néstor Lazo⁴.

Este estudio se realizó en la Región de Olancho, Honduras con el objetivo de hacer una evaluación participativa con productores para determinar la aceptabilidad de dos sintéticos y dos híbridos de (ACP). El grado de aceptabilidad se determinó mediante una evaluación participativa en el manejo de los sintéticos y híbridos de (ACP) siguiendo la metodología sugerida por la Guía metodológica PASOLAC (PASOLAC, DOCUMENTO N° 271; SERIE TÉCNICA 1/2001). Para complementar el análisis se usó una encuesta de evaluación que describe varias etapas en las que el productor dio a conocer su opinión acerca de una característica en especial de la variedad, la evaluación participativa estuvieron presentes entre 17 y 20. Los materiales evaluados fueron los sintéticos (S03TLWQ-AB01-CATRACHO) y (S03TLWQ-AB03-OLANCHANO) y los híbridos ACP (CLQ-RCWQ10/CLQ-315/CML-491-DICTA Q-10) y CMLQ492/CMLQ264Q/CML491-DICTA-Q-264) comparadas con las variedades y híbridos locales. Se realizaron 2 evaluaciones participativas, la primera cuando el maíz estaba en maduración fisiológica y la segunda en el momento de cosecha, momento en el que los productores presentes podrán realizar comparaciones de características como: Altura de planta, altura de mazorca, tamaño de la mazorca, diámetro de mazorca, aspecto de la planta, aspecto de la mazorca, tamaño y forma del grano y rendimiento. Las encuestas se analizaron utilizando un análisis de frecuencia. En la primera etapa de la evaluación los productores coincidieron en que las características mostradas

por los sintéticos y híbridos eran buenas dándoles un mayor porcentaje a estos según su propio criterio, mientras que un menor porcentaje de que las características mostradas por los sintéticos eran regulares. Para cobertura de mazorca ninguno de los productores calificó a las materiales como malas. Calificaron que el sintético de mayor preferencia por los productores fue el sintético CATRACHO, esto debido a características que presenta como ser, mayor tamaño de las mazorcas, mayor rendimiento, la planta presenta un buen follaje, altura de la planta. Mientras que la variedad que menos les gusto fue OLANCHANO por presentar una planta de porte bajo, tamaño de la mazorca no es uniforme, coloración pálida del follaje. A preguntarles que variedad les gusto menos la opinión fue diferente a la mostrada en la primera etapa, siendo las variedades HB-104 y DICTA GUAYAPE las variedades que no les gustaron, por ser vulnerables a plagas, las mazorcas no son uniformes, grano harinoso. La mayoría de productores decidieron que les gustaría sembrar la variedad CATRACHO. El análisis de aceptabilidad de los híbridos por los productores, la mayor parte expresaron que los híbridos que mas les gustaron por particularidades de cada uno fue el híbrido DICTA-Q, DICTA-Q10 y DK-234, ya que para ellos estos híbridos fueron los mas rendidores, este es un punto importante y de coincidencia ya que según los cálculos de rendimiento en kg ha^{-1} estos híbridos son más rendidores que los demás.

¹ y ² Docentes –Investigadores de la UNA, ³ Programa de Maíz de DICTA, ⁴ Estudiantes Tesistas UNA

VALIDACION DE HÍBRIDOS DE MAIZ (QPM) EN 21 AMBIENTES DE LAS SEGOVIAS, NICARAGUA-2006

Rodolfo Valdivia¹, Pedro Pineda¹, Auxiliadora Herrera¹, Julio Molina², Arlen Treminio³
Alberto Espinoza⁴, Daysi Ortega⁴

La evaluación y selección de líneas por su buena aptitud combinatoria general y específica, ha permitido la generación de híbridos nacionales de cruza triples de grano blanco, lo cual conduce al aprovechamiento los efectos de dominancia y epistasia que se manifiestan en la heterosis. Con el objetivo de determinar el comportamiento de híbridos nacionales de maíz (QPM) en ambientes contrastantes se validó en 21 localidades de Las Segovias, en la época de primera-2006, los híbridos Mazorca de Oro y Fortificado y el testigo HS-5G. La parcela experimental estuvo constituida por 60 surcos de 48 metros de longitud espaciados a 0.8 metros. Los resultados se analizaron con el modelo de estabilidad modificada propuesto por Hildebrand y Poey (1986) a través del “Stadistal Análisis System” (SAS, 1997). En las 21 localidades de validación el híbrido que mostró el mejor rendimiento fue Mazorca de Oro (7203 kg ha^{-1}) superando al testigo HS 5G (6463 kg ha^{-1}) y al Fortificado (5257 kg ha^{-1}) en un 37 y 11 % respectivamente. Se identificaron 10 localidades que superaron en rendimiento de grano al promedio general (6324 kg ha^{-1}) los que se clasificaron como ambientes favorables, sobresaliendo el híbrido Mazorca de Oro (8298 kg ha^{-1}) superaron al testigo HS-5G (7655 kg ha^{-1}) y Fortificado (6166 kg ha^{-1}) en un 34.5 y 8.4 % respectivamente. En cambio para ambientes desfavorables donde $IA < 6324 \text{ kg ha}^{-1}$ se identificaron 11 localidades, al igual que en los ambientes favorables se destaca Mazorca de Oro (6306 kg ha^{-1}) superando a HS-G y Fortificado en un 42.3 y 14.9 % respectivamente. Es evidente que el híbrido Mazorca de Oro presenta buena estabilidad de rendimiento ($CV = 11.5\%$ y $r^2 = 0.75$) en ambientes favorables y desfavorables y se adapta a los sistemas de producción existentes en Las Segovias, además mostró una tasa marginal de retorno mas alta con 29.12.

¹ Investigadores del Proyecto I & D. INTA-Las Segovias, Km 151 ½ carretera norte, Estelí, Nicaragua Telefax. (505) 7136002.

² Gerente del Proyecto I & D. INTA-Las Segovias, Km 151 ½ carretera norte, Estelí, Nicaragua Tel. (505) 7136002.

³ Agroecomista. INTA-Las Segovias, Km 151 ½ carretera norte, Estelí, Nicaragua Tel. (505) 7136002.

⁴ Investigador Nacional de Maíz. I & D. INTA-Nicaragua CNIA Km 12 ½ carretera norte, 2 km al sur. Managua. Telefax (505) 233-133. Apdo. 1247

VALIDACION DE SINTETICOS DE MAIZ (QPM) EN 20 AMBIENTES DE LAS SEGOVIAS, NICARAGUA-2006

Rodolfo Valdivia¹, Pedro Pineda¹, Auxiliadora Herrera¹, Julio Molina², Arlen Treminio³
Alberto Espinoza⁴, Daysi Ortega⁴

Con el objetivo de determinar el comportamiento de variedades sintéticas de maíz (QPM) en ambientes contrastantes se validó en 20 localidades de Las Segovias, en la época de primera-2006, las variedades Nutrader, Vitaminado y el testigo NB-6. La parcela experimental estuvo constituida por 60 surcos de 48 metros de longitud espaciados a 0.8 metros. Los resultados se analizaron con el modelo de estabilidad modificada propuesto por Hildebrand y Poey (1986) a través del “Stadistal Análisis System” (SAS, 1997). En las 20 localidades de validación la variedad que mostró el mejor rendimiento fue Nutrader (5817 kg ha^{-1}) superando al testigo NB-6 (5001 kg ha^{-1}) y al Vitaminado

(5630 kg ha⁻¹) en un 16.3 y 3.3 % respectivamente. Se identificaron nueve localidades que superaron en rendimiento de grano al promedio general (5490 kg ha⁻¹) los que se clasificaron como ambientes favorables, sobresaliendo la variedad Nutrader (7247 kg ha⁻¹) superaron al testigo NB-6 (6193 kg ha⁻¹) y Vitaminado (7020 kg ha⁻¹) en un 17.0 y 3.2 % respectivamente. En cambio para ambientes desfavorables donde IA < 5490 kg ha⁻¹ se identificaron 11 localidades, al igual que en los ambientes favorables se destaca Nutrader (4906 kg ha⁻¹) superando a NB-6 y Vitaminado en un 21.9 y 8.5 % respectivamente. Es evidente que la variedad Nutrader presenta buena estabilidad de rendimiento (CV = 13.7 % y r² = 0.77) en ambientes favorables y desfavorables y se adapta a los sistemas de producción existentes en Las Segovias, además mostró una tasa marginal de retorno mas alta con 21.73.

¹ Investigadores del Proyecto I & D. INTA-Las Segovias, Km 151 ½ carretera norte, Estelí, Nicaragua. Telefax. (505) 7136002.

² Gerente del Proyecto I & D. INTA-Las Segovias, Km 151 ½ carretera norte, Estelí, Nicaragua Tel. (505) 7136002.

³ Agroecomista. INTA-Las Segovias, Km 151 ½ carretera norte, Estelí, Nicaragua Tel. (505) 7136002.

⁴ Investigador Nacional de Maíz. I & D. INTA-Nicaragua CNIA Km 12 ½ carretera norte, 2 km al sur. Managua. Telefax (505) 233-133. Apdo. 1247.

VALIDACIÓN DE MAÍCES AMARILLOS EN EL NORESTE DE MÉXICO

César A. Reyes Méndez¹, Miguel A. Cantú Almaquer², Manuel de la Garza Caballero³ y Hugo Córdova Orellana⁴

En los últimos 10 años México ha importado anualmente un promedio de 5 millones de toneladas de maíz de grano amarillo. En el país existen áreas de riego tecnificado con potencial de rendimiento de más de 9 ton ha⁻¹, siendo una de ellas el estado de Tamaulipas, en donde en los últimos tres años se han sembrado anualmente 80,000 ha de maíz de las cuales el 75 % fueron con híbridos de grano amarillo. El INIFAP-CERIB inició en 2004 la evaluación de híbridos amarillos de CIMMYT y con base en estas evaluaciones, en 2006 se condujeron tres parcelas de validación, incluyéndose en cada una de ellas cinco híbridos tropicales experimentales y como testigos los mejores híbridos de compañías transnacionales. La siembra se realizó en Febrero en franjas, en donde cada híbrido cubrió una superficie de 2000 metros cuadrados. Las localidades fueron el CERIB y el lote de un agricultor cooperante en el norte de Tamaulipas e INIFAP-Sitio Experimental Las Adjuntas (SELA) en el centro del estado. Los híbridos evaluados fueron: (1) [(CML451 x CL02844) x CL-RCY015], (2) [CML451 x CL02450) x CL-RCY016], (3) [(CML451 x CML481) x CL-RCY017], (4) [(CML451 x CL02844) x CL-RCY016] y (5) [(CML451 x CML481) x CL-RCY004]. Los híbridos con mayor rendimiento fueron el 1 y el 4, con rendimientos que fluctuaron de 6.13 a 7.23 ton ha⁻¹. Los mejores maíces comerciales fueron Pioneer 31G98, Dekalb-697, Pioneer 31G66 y Garst 8222 con rendimientos de 7.14, 7.09, 6.91 y 6.11 ton ha⁻¹, respectivamente. Los híbridos experimentales presentaron mayor sanidad de mazorca y mejor llenado de grano que los comerciales. Los resultados preliminares indican que los híbridos experimentales también son competitivos en tolerancia al acame, porte de planta (2.10 m) y días a floración masculina (78 días) con los de compañías privadas, por lo que en el 2007 los híbridos 1 y 4 se están evaluando en 12 sitios con agricultores del noreste de México.

^{1,2,3} Investigadores del Instituto Nacional de Investigadores Forestales, Agrícolas y Pecuarias del Campo Experimental Río Bravo (INIFAP-CERIB). Carretera Matamoros-Reynosa Km. 61, Río Bravo, Tamaulipas México, 88900. Tel: (899) 9341046. e-mail: reyes.cesar@inifap.gob.mx

⁴ Investigador del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). Km. 45 Carretera México- Veracruz, El Batán Texcoco, Edo. De México, México, 56130. email: h.cordova@cgiar.org.

¹ Departamento de Investigación e Innovación, Proyecto Granos Básicos, Componente Maíz. Instituto Nacional de Innovación y

UPIAV-G6 NUEVA VARIEDAD DE MAIZ (Zea mays L.) PARA LA ZONA DE PEJIBAYE DE PEREZ ZELEDÓN.

Nevio Bonilla Morales¹

Durante el período 2003-2006 se evaluaron 36 variedades de maíz provenientes de los ensayos internacionales de variedades tropicales tardías de CIMMYT en la región de Pejibaye de Pérez Zeledón, Costa Rica. Como resultado de esta evaluación se seleccionaron 4 materiales promisorios de acuerdo con las características de alto rendimiento, adaptación y tolerancia a las principales limitantes bióticas del cultivo para la región mencionada. Luego estos cuatro materiales se llevaron a una etapa de validación para verificar el comportamiento de los mismos en los ensayos de campo. Los genotipos seleccionados fueron S00ACTLW, S00BNTLW, S00SEQTL, S03TLWQ-AB01. El genotipo S00ACTLW presentó el mejor comportamiento de acuerdo con los criterios de evaluación de técnicos y agricultores y se le denominó UPIAV-G6. Es una variedad de polinización libre, de grano blanco, textura semi dentada y madurez tardía con adaptación a los trópicos bajos. Esta variedad fue desarrollada en el programa de maíz de CIMMYT por una síntesis de ocho líneas con alta aptitud combinatoria general para rendimiento. Las líneas endogámicas que forman dicho sintético fueron seleccionadas por su resistencia a sequía, a gusanos cogollero y a

otras enfermedades foliares, acame de raíz y tallo. Las líneas fueron evaluadas en ambientes bajo estrés biótico y abiótico y se comportaron entre las mejores. La resistencia a diversos factores limitantes de la producción le confiere estabilidad de rendimiento, principalmente en ambientes marginales. Por lo tanto presenta no solo rendimientos superiores, sino que también no varía en forma significativa su rendimiento año con año, dicha estabilidad le permite minimizar el riesgo al cual están expuestos los pequeños productores en ambientes contrastantes de trópico bajo como la zona de Pejibaye.

¹ Departamento de Investigación e Innovación, Proyecto Granos Básicos, Componente Maíz. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA. Sabana Sur, 300 m Sur de Canal 7. nbonilla22@yahoo.com

VALIDACION DE DOS HIBRIDOS DE MAIZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEINA (QPM), EN NUEVE LOCALIDADES DEL PACIFICO SUR DE NICARAGUA.

. Gonzalo Brenes Chamorro¹, Guillermo J. Castillo Caldera²

En nueve localidades de la zona Pacífico Sur de Nicaragua, durante la época de primera de 2006, se validó el potencial de rendimiento de grano y aceptación por parte de los agricultores, dos nuevos híbridos de maíz de alta calidad de proteína, denominados Mazorca de Oro ($R^2=0.87$) superó en rendimiento al resto de tratamientos, tanto en ambientes favorables como desfavorables; en segunda posición, se ubicó el híbrido Fortificado ($R^2=0.87$) y el testigo ($R^2=0.92$) ocupó el último lugar. El promedio general fue de 3,372 kg/ha⁻¹, donde los ambientes de Masatepec y Rivas registraron índices ambientales por encima de la media general variando de 3,524 kg/ha⁻¹ a 6,142 kg/ha⁻¹. Los tres tratamientos estudiados, mejoran el rendimiento a medida que se favorecen las condiciones ambientales y socioeconómicas de los productores. De acuerdo al análisis marginal, el híbrido Fortificado resultó dominado por Mazorca de Oro; al compara este último contra el testigo local, se determinó una tasa de retorno marginal de 2311%. Los agricultores mencionaron como aspectos favorables para el híbrido Mazorca de oro, buen vigor de la planta, tolerancia a sequía, buena cobertura de mazorca, buen número de hileras por mazorca, tamaño grande de mazorca y rendimiento de grano. Se recomienda la difusión, liberación y registro de "Mazorca de Oro".

¹ Investigador Regional de Granos Básicos. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA-Nicaragua. Restaurante La Torre 11/2 cuadras al Oeste. Masatepec, Masaya. Telefax: (505) 523-2577 E-mail: gcastillo@turbonett.com.ni

² Gerente Regional de Inv. & Des. INTA, e Investigador Regional Maíz. Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, INTA. Nicaragua. Restaurante La Torre 11/2 cuadras al Oeste. Masatepec, Masaya. Telefax: (505) 523-2577. Email: gcastillo@turbonett.com.ni; kastillokaldera@yahoo.com.

PROMOCION Y DIFUSION DE VARIEDADES MEJORADAS DE MAIZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEINA EN FINCAS DE AGRICULTORES.

. Alberto Espinoza¹, Daisy Ortega³, Rodolfo Valdivia⁴, Gonzalo Brenes², Sergio Cuadra², Pascual López² y Gazy Jeréz².

Durante la época de primera (junio, 2006) en fincas de agricultores se establecieron 120 parcelas demostrativas (PD) con las variedades NUTRADER Y VITAMINADO y los testigos NB-6 e INTA OBATAMPA. El objetivo consistió en determinar el comportamiento y difusión de las variedades de maíz QPM para su explotación comercial. El tiempo de cada PD fue de 2,000 m², en donde se seleccionaron 4 estaciones de 4.2 m² para el registro de los datos los cuales provinieron de 56 PD. La siembra se realizó depositando 2 semillas pro golpe y a los 10 días se realizó un raleo dejando una planta útil por golpe. El espaciamiento fue de 0.25 m a 0.50 m y 0.75 m a 0.80 m entre plantas e hileras, respectivamente. El manejo agronómico del cultivo se realizó siguiendo las técnicas que el pequeño agricultor emplea en sus siembras comerciales. La determinación del potencial productivo de las variedades se realizó mediante el análisis de adaptabilidad (Hildebrand y Russell, 1996). El análisis determinó efectos significativos en el comportamiento de las variedades a través de los ambientes. En las 56 localidades la variedad NUTRADER con 5,060 kg/ha-1, superó en 17% y 6% a las variedades NB-6 e INTA-OBATAMPA (4,322 kg/ha-1) y al VITAMINADO (4,801 kg/ha-1). Mientras en los ambientes favorables (28) la variedad NUTRADER obtuvo rendimientos de 6,597 kg/ha-1, superó bajo estas condiciones ecológicas en 6% y 3% a NB-6 e INTA-OBATAMPA (6,221 kg/ha-1) y VITAMINADO (6,411 kg/ha-1). Esta situación indica que la variedad NUTRADER incrementa sus rendimientos a medida que los ambientes se tornan favorables, lo que permite clasificarla como un cultivar de adaptación amplia. Dentro de los principales factores que tipificaron los ambientes desfavorables se menciona poca tecnificación utilizada por los productores, precipitaciones irregulares y estrés hídrico. La variedad NUTRADER representa una alternativa tecnológica para su explotación comercial en el país dada la aceptación por los agricultores maiceros.

ALGUNOS ELEMENTOS DE LA CRISIS DEL MAÍZ Y LA TORTILLA EN MÉXICO

Alejandro Espinosa Calderón¹; Antonio Turrent Fernández², Margarita Tadeo Robledo², Noel Gómez Montiel³; Mauro Sierra Macías⁴, A. Palafox Caballero⁴, F. Caballero Hernández⁵, Flavio Rodríguez Montalvo⁴, Roberto Valdivia Bernal⁶, Valentín Esquila Esquivel⁴.

En México se siembran 8.5 millones de hectáreas de maíz, durante el año 2006, se obtuvo una cosecha de 22.1 millones de toneladas. Desde hace más de 20 años la capacidad de producción de maíz en México no ha sido alentada adecuadamente, previo al TLCAN se apostó por la aparente conveniencia de importar grano por una diferencia económica de aproximadamente 20 dólares por tonelada (105 dólares por tonelada), al comprarse el grano fuera con respecto al valor que alcanzaba el grano en México (125 dólares por tonelada). Durante 2006, la cosecha del estado de Sinaloa, más de 4 millones de toneladas, representaba una cantidad importante para satisfacer la demanda nacional, sin embargo, inexplicablemente, se permitió la exportación de 500 mil toneladas, adicionalmente la compra por Cargill de 600 mil toneladas y la venta de un millón de toneladas a empresas pecuarias (en Sonora, Sinaloa y Jalisco). Propiciaron un ambiente complicado, donde prevalecen los precios de alta demanda internacional del grano y precios internacionales al alza, en México se favoreció la especulación. Estas condiciones generaron incrementos en los precios del maíz. Como resultado la fuerte presión culminó con el alza en el precio de la tortilla los primeros meses de 2007, hasta a niveles de 2.6 dólares por kilogramo, con niveles de un dólar hasta 1.4 dólares por kilogramo. En un intento por regular y resolver la crisis se estableció un pacto entre algunos de los actores de la cadena maíz tortilla, estableciéndose un precio tope de 0.7 pesos por kilogramo y precio de grano de 304 dólares la tonelada. Dada la demanda de grano de maíz a nivel internacional por su destino para fabricación de etanol, destaca la urgencia por producir el grano que requiere México, 22.1 millones de toneladas de grano que se producen en México (casi totalmente maíz blanco), más 10 millones de toneladas que se importan de maíz amarillo, para uso industrial, alimentación animal. Lo que en total implica la necesidad de producir 32.1 millones de toneladas de grano de maíz blanco y amarillo. La única manera de asegurar la suficiencia alimentaria y evitar la fragilidad en el abasto de este grano, es producirlo en el propio país. Afortunadamente se cuenta con las condiciones, tierras, ambientes y tecnología para cubrir esta demanda. Pero para ello se requiere la decisión gubernamental de apoyar la reactivación de la producción en el país, lo que implica programas de incremento de semillas de variedades disponibles, apoyo en asesoría técnica, manejo agronómico acorde a las condiciones, fertilización, densidad de población y otros elementos que favorezcan la optimización de la productividad. El asunto no es fácil y se requieren acciones rápidas para fortalecer e iniciar trabajos tendientes a aprovechar el potencial productivo de maíz en México. En tanto ocurre esto, ya se han importado 650 mil toneladas, y una autorización para importarse 1.6 millones de toneladas durante el mes de marzo-abril. Con la crisis de la tortilla, se está elevando considerablemente el consumo de tortilla fabricada con harina nixtamalizada, en comparación con la tortilla que se elabora con el proceso de nixtamalización. En este trabajo se analiza las repercusiones de esta tendencia para los consumidores en México.

¹ Investigador de Producción y Tecnología de Semillas, INIFAP, Campo Experimental Valle de México, Km. 18.5 Carr. México – Lechería, Apartado Postal 10, C.P. 56230, Chapingo, México. espinoale@yahoo.com.mx y espinosa.alejandra@inifap.gob.mx

² Ingeniería Agrícola, FES- Cuautitlán Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), km. 2.5 Carretera Cuautitlán-Teoloyucan, C.P. 54700. Apdo. Postal 25, Cuautitlán, Edo. de México. E-mail: tarm@servidor.unam.mx y tadeorobledo@yahoo.com, Investigadores de Maíz, Campo Experimental Valle de México³, Campo Experimental Iguala, INIFAP. ⁴ Investigador de Maíz, Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP. ⁵ Investigador de Maíz, Campo Experimental Valle de Apatzingan, INIFAP, ⁶ Profesor de la Universidad Autónoma de Nayarit.

NUEVOS ESCENARIOS PARA EL MAÍZ EN MÉXICO

*Sergio Roberto Márquez Berber¹, Rita Schwentesius Rindermann²,
Gustavo Almaquer Vargas³ y Alma Velia Ayala Garay⁴*

El maíz es el más importante cultivo cíclico en México con una producción valuada en 2005 en más de 3 mil millones de dólares, ocupa a 3.1 millones de productores y sostiene a 12.5 millones de pobladores rurales. Al usar una modificación del índice de ventaja competitiva revelada de Vollrath se encontró que el maíz mexicano en el periodo 1961-2004, sólo ha sido competitivo en la segunda mitad de la década de los sesentas. Dentro de las causas ligadas a esta baja competitividad destaca el deterioro del precio recibido por el productor, que desalienta la innovación tecnológica. Desde finales de 2006, una escasez de maíz blanco para consumo humano ha incrementado los precios de este grano. El objetivo del presente trabajo es estudiar posibles escenarios ante esta elevación de los precios del maíz. Debido a la reducción en los inventarios mundiales, las importaciones también tienen precios altos, por lo que no pueden usarse para disminuir sensiblemente los precios internos como se acostumbraba hacerlo anteriormente. En ciclos de cultivo pasados, en varias regiones de México, aún las altamente tecnificadas como

Sonora, el maíz no era una opción atractiva ya que de acuerdo a los costos de cultivo calculados, se estiman pérdidas promedio en los costos de operación de 222 dólares por hectárea antes de subsidios. Si se tiene durante 2007 un precio rural superior 200 dólares por tonelada se puede incrementar la superficie sembrada, ya que se cubriría no sólo los costos de operación, sino los costos totales de cultivo, obteniendo utilidades antes de subsidios. Lo que convierte al maíz en una alternativa más rentable que el trigo, a pesar de la falta de subsidios a la comercialización.

¹ Profesor Investigador. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. 56230 Chapingo México. Tel: +52 (595) 952-15-00 ext. 5224 y 6384, email: sermarber@yahoo.com

² Coordinadora del Programa Agricultura Industria. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. 56230 Chapingo México. Tel: +52 (595) 952-1506, email: rsr@avantel.net

³ Profesor Investigador. Departamento de Fitotecnia. Universidad Autónoma Chapingo. 56230 Chapingo México. Tel: +52 (595) 952-15-00 ext. 6212 y 6168, email: almaquervargas@hotmail.com

⁴ Investigadora del Programa Agricultura Industria. CIESTAAM. Universidad Autónoma Chapingo. 56230 Chapingo México. Tel: +52 (595) 952-1506, email: avag72@yahoo.com

SITUACIÓN ACTUAL DEL AGROECOSISTEMA MAÍZ (*Zea mays* L.) EN EL MUNICIPIO DE JAMAPA, VERACRUZ, MEXICO.

Ángel Capetillo Burela¹, Catalino Jorge López Collado¹, Flavio Antonio Rodríguez Montalvo²

En el municipio de Jamapa, Veracruz, México, la producción de maíz ha disminuido debido a factores como uso ineficiente de fertilizantes químicos, degradación y erosión de los suelos, baja o nula rentabilidad del cultivo por altos costos de producción, migración de hombres y mujeres rurales al extranjero, abandono total o cambio de uso del suelo agrícola por actividades secundarias, entre otros. Con la finalidad de identificar los indicadores que influyen directa e indirectamente en la baja producción de maíz, se realizó un Diagnóstico Rural Rápido mediante encuestas en los ejidos donde se sembró y se ha sembrado maíz; ya que se cree que su baja rentabilidad se debe en gran medida a los factores antes mencionados. Esta investigación se llevó a cabo en 13 ejidos del municipio de Jamapa, Veracruz, en los meses de julio-octubre del 2006 mediante la aplicación de encuestas a productores de maíz y enfocadas directamente a identificar indicadores técnicos y socioeconómicos que influyen en la producción de maíz en el citado municipio. Con la finalidad de localizar en un croquis, los ejidos donde actualmente se siembra maíz; así como la relación de comisariados ejidales y agentes municipales de cada uno de los ejidos que integran al mismo, se solicitó información al presidente municipal, así como al Director de Fomento Agropecuario de dicho municipio. En total se encuestaron 54 productores. Una vez identificados los indicadores que intervienen y afectan directa e indirectamente la producción de maíz, fueron graficados mediante tablas de frecuencias realizados con Excel y analizados con SAS versión 8.0 para windows. Los principales problemas que afectan directamente la producción y productividad del cultivo de maíz en Jamapa, Veracruz, México son los siguientes: 1) bajo nivel académico, 2) falta de productores jóvenes en las parcelas, 3) manejo agronómico inadecuado y 4) mal uso de los fertilizantes químicos.

¹ Colegio de Postgraduados Campus Veracruz, México, ² Campo Experimental Cotaxtla-INIFAP, Veracruz, México.

MAPAS DE CALIDAD EN MAÍZ, UNA OPCIÓN PARA IDENTIFICAR ZONAS DE PRODUCCIÓN CON CALIDAD DE GRANO ESPECÍFICA

Yolanda Salinas Moreno¹ y Jesús Soria Ruíz²

En México el cultivo más importante es el maíz, tanto por superficie (8 millones de has) como por volumen producido (20.5 millones de toneladas). Este cereal se cultiva a lo largo y ancho del país, en diferentes ambientes agroecológicos. El Estado de México es un importante productor, pues durante 2006 aportó poco más de 2 millones de toneladas. El tipo de maíz más cultivado es el dentado de grano blanco, pero también maíces de colores, particularmente azules, y amarillos. El destino de la producción es en su mayoría para autoconsumo, pero también se produce para el mercado o bien para ambos propósitos. Si se produce para el mercado, deben considerarse los criterios de calidad establecidos por los principales usuarios de maíz blanco que son los industriales de la masa y la tortilla (MT) y los de la harina nixtamalizada (HN). Los criterios de calidad del maíz para estos usos son diferentes. Durante los últimos cinco años se han venido obteniendo muestras de maíz de todo el estado con el fin de caracterizarlas por calidad y determinar su uso más conveniente (MT o HN). De esta manera se han construido mapas de calidad de maíz blanco en el estado de México que permiten ubicar de manera muy rápida las zonas donde se cultivan maíces nativos o criollos y las de híbridos; las zonas donde se producen criollos con calidad para MT y zonas en donde se están cultivando híbridos con calidad para la elaboración de HN. Esta información es útil para acopiadores y comercializadores de maíz que proveen de materia prima a los industriales de MT y HN.

¹ Investigadora del Laboratorio de calidad de maíz, INIFAP, México.

² Investigador del Laboratorio de Geomática, INIFAP, México.

USO DEL ANALISIS BIPLLOT-GGE-SREG PARA LA INTERPRETACION DE ENSAYOS DE AGRONOMIA EN EL CULTIVO DE MAÍZ

Román Gordón Mendoza¹, Jorge Franco², Andrés González²

El desarrollo de los modelos lineales y bi-lineales tales como AMMI y el análisis de regresión de sitios (SREG), que integran análisis de varianza y de componentes principales, han mostrado su eficiencia para explicar una proporción de la suma de cuadrados de la interacción, superior a la obtenida con el análisis de varianza y regresión conjunta. El desarrollo de las gráficas Biplot GGE-SReg es un avance en la interpretación de la interacción del ambiente con los genotipos, ya que, permiten visualizar similitudes y diferencias entre genotipos, localidades y la respuesta diferencial de los genotipos; la naturaleza y magnitud de la interacción entre cualquier genotipo y cualquier localidad. El objetivo del presente estudio fue el de evaluar esta metodología en el análisis e interpretación de diversos ensayos de agronomía realizados en el Proyecto de Maíz del IDIAP. Para esto, se tomaron los datos de tres ensayos. El primer ensayo consistió en determinar el rango agronómico de la eficiencia de uso de N en forma de urea bajo distintos métodos de fraccionamiento de este elemento en 20 localidades durante los años 1995 a 1999. El segundo experimento se realizó en 15 localidades durante los años 2000 al 2002 y en el mismo se determinó la dosis óptima de N en el cultivo de maíz a una densidad de 6.25 plantas/m². El tercer ensayo se realizó en 15 localidades durante los años 2004 al 2006 y consistió en la evaluación de distintas alternativas en el manejo de la fertilización suplementaria del cultivo de maíz. Se encontró una clara respuesta a la interpretación de la interacción de los tratamientos con los distintos ambientes en donde se llevaron a cabo los estudios, demostrando que son una herramienta útil y poderosa para explicar como se comportan los distintos tratamientos en los ambientes evaluados.

Palabras claves: Maíz, Biplot GGE-SREG, AMMI, Ensayos Agronomía, Interacción ambiental

¹ .Investigador, Proyecto de Maíz, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Azuero, Los Santos, Panamá, gordon.roman@gmail.com.

² .Asistente, Proyecto de Maíz, Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), CIA Azuero, Los Santos, Panamá

FACTORES AGRONOMICOS QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD DE LISINA EN MAIZ DE ALTA CALIDAD PROTEICA Y NORMAL

¹Mariano Mendoza-Elos, ²Nicolás Morán Vásquez, ²Enrique Andrio Enríquez, ³Alfonso López Benítez, ³Sergio A. Rodríguez Herrera, Guillermo Castañón Nájera⁴, Ernesto Moreno Martínez⁵.

El objetivo del presente trabajo fue identificar la disponibilidad de lisina en cultivares de maíz y su relación con la fertilización nitrogenada y densidad de población a través de S. Commune. Para ello, se evaluaron variedades de grano blanco, amarillo, QPM's y el Opaco-2 en el año 2005; el factor, densidad de población estuvo a tres niveles y la fertilización nitrogenada a cuatro niveles. Para la evaluación se empleo un método microbiológico y a través de una escala se realizó la selección de bajo y alto contenido de lisina. En campo se consideró un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo de parcelas subdivididas. Para el laboratorio se aplicó un diseño completamente al azar con la prueba múltiple Duncan. Los resultados indicaron que el hongo Schizophyllum commune permitió determinar la presencia de la lisina en los diferentes cultivares. Se encontró una composición en el germen y el endospermo que oscila de 18,73% a 21,29% y 9,04% a 10,36%, respectivamente, sin embargo, para el cultivar Opaco-2, se encontró 35,1% de proteína en el germen y 60.7% en el endospermo. Los valores para lisina oscilan del 17% de la variedad de grano blanco hasta el 58% para el Opaco-2. El porcentaje de lisina es fuertemente influenciado por la estructura genética de los individuos, factores ambientales, pero más, por la densidad de población y fertilización nitrogenada.

¹ Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Roque, Apdo. Postal 508, km.8 carretera a Celaya-Juventino Rosas Roque, Celaya, Guanajuato, México CP 38110 Correspondencia: mmendoza66@hotmail.com

³Profesor investigador de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Fitomejoramiento, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México CP-25315;

⁴ Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 0.5 km carretera Villa hermosa Cárdenas, Villahermosa, Tab.

⁵ Profesor Investigador de la Universidad Nacional Autónoma de México. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, Apdo. Postal 25, Cuautitlán Izcalli, Edo. De México CP 54700.

“EFECTO DEL ASOCIO LUPINO (*Lupinus montanus* HBK.) – MAÍZ (*Zea mays* L.) EN LA NUTRICIÓN FOSFATADA EN UN ANDOSOL DE GUATEMALA”

Adán Rodas Cifuentes¹ . Werner Abedamar Marroquín Cabrera²

Los andosoles son suelos derivados de cenizas volcánicas, cuya principal característica es la presencia de arcillas amorfas e hidratadas del tipo del alofano; además, presentan alta fijación de fósforo, que por lo general supera el 70% y llega fácilmente a valores de 95%, lo que constituye la principal limitante de estos suelos. A pesar de que no se cuenta con datos exactos, en Guatemala los andosoles representan un porcentaje significativo de la superficie total del país y están distribuidos en lo que constituye principalmente los altiplanos central y occidental y parte de la llamada boca costa que corresponde fisiográficamente a la pendiente volcánica reciente. La roca fosfórica como fuente de fósforo para aplicación directa en andosoles ha demostrado ser una alternativa económicamente viable. Evaluaciones con roca fosfórica de Carolina del Norte demostraron que *Lupinus albus* y *Lupinus angustifolius*, disolvieron cantidades considerables de roca, más del 70% dentro de los tres mm alrededor de las raíces, lo que provocó un decrecimiento del pH de la rizósfera. Se ha demostrado que bajo condiciones de limitado suministro de fósforo, algunas plantas como *Lupinus arboreus*, movilizan y solubilizan fósforo de fuentes no disponibles para la mayor parte de cultivos, autoabasteciéndose de este nutrimento y a la vez dejándolo disponible para otros cultivos que se encuentren en asociación con ellas. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto de *Lupinus montanus* sobre la eficiencia agronómica de tres fuentes de fósforo, superfosfato triple (SFT), roca fosfórica (RF) y superfosfato triple+roca fosfórica (SFT+RF), para la asociación lupino-maíz en un andosol de Guatemala. El trabajo se realizó en la sección de invernaderos del Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA- ubicado en el departamento de Chimaltenango, utilizando un suelo de la región de Los Encuentros, Sololá. El diseño de tratamientos se basó en el factorial 3x2, producto de la combinación de 3 fuentes de fósforo y 2 sistemas de producción (monocultivo de maíz y asocio maíz-lupino). Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 8 tratamientos y 4 repeticiones; cada unidad experimental estuvo constituida por una maceta de plástico, con un volumen de 5 litros de suelo, una planta de maíz, de lupino o de ambas, según el sistema de cultivo. En general la materia seca, altura de planta y contenido de fósforo fueron mayores en el maíz monocultivo. La RF respondió mejor (aunque por debajo de SFT y SFT+RF) cuando el maíz estuvo asociado con lupino. Tanto en la RF como en SFT+RF la eficiencia fue mayor en el sistema asociado, lo que denota un efecto positivo del lupino sobre la disponibilidad del fósforo proveniente de dichas fuentes para el maíz. Por otra parte, en el sistema asociado la eficiencia relativa de SFT+RF fue superior a la suma de los efectos individuales de ambos fertilizantes aplicados separadamente, lo que demuestra un efecto positivo del SFT sobre la solubilización de la RF. El lupino al disponer de una cantidad alta de fósforo fácilmente disponible, se comportó como cualquier cultivo y no desarrolló ningún mecanismo que permitiera absorber fósforo que se encontrara en formas complejas.

1 Investigador. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA-. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva Guatemala.

2 Prestador Independiente de Servicios Profesionales. Chimaltenango, Guatemala

LA FERTILIZACIÓN, UN COMPONENTE TECNOLÓGICO ESTRATÉGICO PARA LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ EN CAMPECHE, MÉXICO.

Arturo Palacios Pérez¹, Martín Tucuch Cauich¹ y José Dolores Estrada Vivas¹

En Campeche México, la superficie sembrada es de alrededor de 150 mil hectáreas, de las cuales al menos 60 mil hectáreas, se siembran en el sistema mecanizado, con rendimiento medio de 1.7 ton/ha considerados relativamente bajos, los cuales están muy por debajo de la media nacional, a esta actividad se dedica un total de 29 mil productores. Lo anterior es una consecuencia entre otras cosas, del uso inadecuado de una tecnología de producción, en donde los fertilizantes juegan un papel muy importante. Por otro lado, el constante aumento de los fertilizantes es un problema muy impactante en la producción de maíz en el estado de Campeche, en donde anualmente se consume un promedio 24 mil toneladas de diferentes fertilizantes con un costo de más de 100 millones de pesos. Dado lo anterior, el objetivo del presente estudio, es el de generar la tecnología de manejo y aplicación racional de los fertilizante en maíz y alcanzar los rendimientos rentables y potenciales, para lo cual se usó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones y una matriz de tratamientos San Cristóbal para tres factores con cuatro niveles cada uno, se usó el híbrido H-520 del INIFAP, con una densidad de población de 62 mil plantas por hectárea, todo esto bajo condiciones de temporal y mecanizado. De acuerdo a los resultados obtenidos, se puede decir que la fertilización tuvo un impacto fuerte en este cultivo, en donde el índice de cosecha (IC) e índice mazorca (IM) y rendimiento (ton/ha), los resultados fueron los siguientes: el 0-0-0 con 0.50, 0.69 y 2.6 ton/ha, mientras que el tratamiento 150-50-50, alcanzo

los valores de 0.88, 0.91 y 6.03 ton/ha respectivamente, así mismo, la rentabilidad en uno y otro fue de 0.79 y 1.76, lo anterior demuestra la importancia de este factor en la producción de maíz en el estado de Campeche.

1: Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Edzná, Km. 16.5, carr. Cayal-Edzná. Campeche, México. Telefax: 01(981)8119626. palacios.arturo@inifap.gob.mx

EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE BIOFERTILIZANTES EN LA PRODUCCIÓN DE MAÍZ

Oscar Arath Grageda Cabrera¹; Daniel Luna Martínez y José Luis Aguilar Acuña²

El empleo de inoculantes está considerado como una de las contribuciones más importantes de la microbiología la agricultura. La labranza continua, el uso de fertilizantes, pesticidas y otros químicos, reducen la población microbiana y limitan la disponibilidad de nutrimentos. El uso de biofertilizantes, por su parte, presenta la ventaja de que originan procesos rápidos, consumen poca energía y no contaminan el ambiente. El objetivo del presente trabajo fue determinar el potencial de diversos biofertilizantes como complemento o sustituto de los fertilizantes químicos con el fin de mejorar los niveles de productividad y reducir los costos de producción en maíz. El experimento se instaló en el campo Experimental Bajío del INIFAP, Celaya, Guanajuato, México (20° 34'N, 100° 50'O, 1765 msnm). El diseño experimental fue de parcelas divididas en arreglo de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, las parcelas grandes fueron las dosis de fertilización (fertilización tradicional 240-60-00, 50% de la fertilización y sin fertilización); las subparcelas fueron los biofertilizantes: Azospirillum (A), micorriza (M) bacterias promotoras del crecimiento vegetal (BPCV), A+M, A+BPCV, M+BPCV y testigo (Sin microorganismos). Los resultados mostraron que la producción de biomasa estuvo directamente relacionada con las dosis de fertilización, i.e. a mayor fertilización mayor producción. Respecto a los inoculantes, la aplicación de A y la combinación A+M mostraron los mejores rendimientos. Se concluye que la aplicación de 50% de la fertilización con la combinación A+M produce altos rendimientos (9054 kg/ha⁻¹ grano) y no existen diferencias significativas con el testigo al 100% de fertilización (9436 kg/ha⁻¹ grano).

¹ Investigador del Campo Experimental Bajío del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km 6.8 carretera Celaya-San Miguel de Allende. Celaya, México. C.P. 3110. Tel: 4616115323, E-mail: osqraca@hotmail.com

² Estudiante del Instituto Tecnológico de Celaya. Celaya Gto. México.

RESPUESTA DEL MAÍZ A DOSIS, FRACCIONAMIENTO Y FUENTE DE N EN PUNTA DE RIEGO.

José Luis Aguilar-Acuña¹

El objetivo fue evaluar la respuesta del maíz en punta de riego, a dosis, fraccionamiento y fuente de N, en el rendimiento, eficiencia de uso de N y K, y análisis económico, en un suelo Vertisol característico de la región del Bajío, en México. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con siete tratamientos y cuatro repeticiones. T1, testigo comercial con 250-80-80 kg ha⁻¹ de N, P₂O₅ y K₂O, respectivamente, corresponde al 100% de N y K₂O; T7, testigo absoluto sin fertilizante; T2 al T5, con proporciones de 70% y 50% respecto al 100% de N y K₂O, y dos porcentajes de N y K₂O recubiertos (30%-0%-30%) y (50%-0%-30%) de fertilizante de liberación controlada (FLC); T6 con FLC corresponde al umbral de costo. T1 se aplicó 30% de N más P y K a la siembra y el restante 70% de N 30 días después de la emergencia, T2 al T6, con FLC, se aplicaron todo en banda y a la siembra, con solo el riego de siembra. La otra fuente de N fue U, la de P fue SPT, y de K, KCl. Los resultados muestran que la liberación controlada del N mantiene el rendimiento de grano por unidad de N aplicado ya que estadísticamente se produce el mayor y mismo rendimiento de maíz al aplicar el 70 y 100% de la dosis total del fertilizante nitrogenado y potásico. ecológica y sustentablemente, resulta mejor aplicar el 50% del total de N y K al cultivo de maíz con el 30 - 20% N y K recubiertos para obtener la mayor eficiencia de uso, agronómica y de recuperación de N y K. Bajando la dosis de N hasta 50% del total se mejora la sustitución aparente del N del fertilizante por el N suministrado por el suelo, sin consecuencias detrimentales para el crecimiento y absorción de N. El uso de FLC conviene usarlo para reducir pérdidas por lixiviación, desnitrificación y volatilización en suelos, incrementar la eficiencia de uso de N, y extender la disponibilidad de N durante el período de crecimiento. En el caso de K, resultaría conveniente sustituir el fertilizante potásico recubierto por una fuente común para bajar costos por este concepto. Económicamente, resulta mejor aplicar el 100% de N y K comunes que reduzcan el mayor ingreso neto y tasa de retorno al costo variable asociados al TOECI y TOECL, respectivamente.

¹ Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Campo Experimental Bajío; km 6.5 carretera. Celaya – San Miguel de Allende, CP 38010, Celaya, Gto., México, Tel.: (641)6115323 ext 215, e-mail jlaquilar_acuna@yahoo.com.mx.

RENDIMIENTO, EFICIENCIA DE N Y ANÁLISIS ECONÓMICO DE MAÍZ CON FERTIRRIEGO POR GOTEO.

José Luis Aguilar-Acuña¹

El objetivo fue evaluar el efecto de la fuente y dosis de N, algaenzims, riego por goteo y genotipos sobre el rendimiento de maíz, eficiencia de uso (EUN) y recuperación de N (ERN), y análisis económico de maíz en Guanajuato, México. Se usó un diseño de parcelas divididas en bloques completos al azar con cuatro repeticiones. En parcelas grandes, se estudiaron dos tratamientos de riego por goteo: cintilla superficial (RGS) y subsuperficial (RGSS) o enterrada a 20 cm. En parcelas chicas, se asignó la fuente [sulfato de amonio (SA) y nitrato de amonio (NA)], dosis de N (180, 240 y 360 kg ha⁻¹, considerando que la dosis recomendada para maíz en riego es de 240 kg N ha⁻¹), algaenzims (sin y con 2 L AE ha⁻¹), y los genotipos Pioneer 30G40 (maíz normal) y H469C (maíz QPM) del INIFAP. Además se incluyó el testigo absoluto sin fertilizante. El rendimiento más alto fue de 17.58 t ha⁻¹ y se obtuvo con: la fuente SA en dosis de 180 kg N ha⁻¹, con AlgaEnzims (AE), genotipo 30G40, y RGS. La EUN fue alta con 88.8 kg kg⁻¹ N y se obtuvo con 180 kg N ha⁻¹, utilizando SA, aplicado con RGS o RGSS, con AE y el híbrido 30G40. La ERN fue muy alta con 99.3% y se obtuvo con: 180 kg N ha⁻¹, utilizando SA, aplicado en RGS o RGSS, sin AE y con el híbrido 30G40. Con respecto al análisis económico, el tratamiento óptimo económico para capital ilimitado (TOECI) y limitado (TOECL) resultó con: 180 kg N ha⁻¹, con la fuente SA aplicado en RGS, 2 L ha⁻¹ de AE, y el genotipo 30G40. EL TOECI se asoció con el máximo Ingreso Neto de \$16,388.90 ha⁻¹ y el TOECL se asoció con la máxima TRCV 499.53.

¹Investigador del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias; Campo Experimental Bajío; km 6.5 carretera. Celaya – San Miguel de Allende, CP 38010, Celaya, Gto. Tel.: (641)6115323 ext 215, e-mail jlaguilar_acuna@yahoo.com.mx.

EVALUACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE MAÍCES CON RESISTENCIA A PLAGAS DE POSCOSECHA PRESENTES EN LOS VALLES ALTOS DEL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO*.

David J. Bergvinsony Silverio García-Lara.

El proyecto “Tecnologías integrales para reducir las pérdidas en post-cosecha de maíz en el Estado de México (EdoMex)” representa una alianza sin precedentes entre el CIMMYT, el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECyT) y la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) del EdoMex. Dentro de sus objetivos se encuentra la caracterización de maíces respecto a su nivel de resistencia a plagas de almacén. En este segundo trabajo se evaluaron y caracterizaron 44 accesión criollas provenientes de ICAMEX, , 44 materiales comerciales generadas por el sector público y privado y 44 variedades seleccionadas para ensayos de demostración. Las plagas de almacén que se utilizaron para evaluar resistencia fueron el gorgojo de maíz (GM), *Sitophilus zeamais* y el barrenador del grano (BG), *Prostephanus truncatus*. El método de evaluación utilizado permitió 1) cuantificar el porcentaje de pérdida de peso, 2) cantidad de la progenie emergida del grano y 3) estudios (*in situ*) el ataque de estas plagas en condiciones naturales utilizando una “galera de gorgojos”. Los obtenidos indicaron que en promedio los criollos son mas susceptibles seguidos de las variedades comerciales generadas por el sector privado y finalmente las variedades comerciales generadas por el sector público. En todos los caso existen materiales con resistencia intermedia a a las plagas de almacén como el 1975, C6-4PL CP-H.Exp-1, Criollo 1373 Negro, H-44, HIT-3, C6-2PL CP-Promesa y Cóndor. Los ensayos demostraron la existencia de variabilidad genética en la resistencia, pero con tendencia hacia la susceptibilidad en la mayoría de los materiales, lo que indica la necesidad de integrar la evaluación a plagas de almacén de manera rutinaria en los programas de mejoramiento. Finalmente los materiales colocados en ensayos de demostración presentan niveles moderados de resistencia y algunos de ellos son preferidos por los agricultores.

EVALUACION DE PÉRDIDAS POSCOSECHA EN MAIZ EN EL ESTADO DE MÉXICO, MÉXICO*.

Silverio García-Lara¹, J. Rubén Dávila Mendoza² y David J. Bergvinson³.

El Estado de México (EdoMex) se encuentra entre los principales productores de maíz en México, sin embargo existen limitaciones para que esta producción impacte en la economía de los agricultores. En el 2006 CIMMYT inicio el proyecto “Tecnologías integrales para reducir las pérdidas en post-cosecha de maíz en el EdoMex”, auspiciado por el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología (COMECyT) y en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Agropecuario (SEDAGRO) del EdoMex. El objetivo consistió en establecer un diagnóstico de pérdidas

de post-cosecha de maíz y proporcionar tecnologías para reducir estas pérdidas. En este primer trabajo se presenta los resultados obtenidos de la evaluación y cuantificación de pérdidas en el EdoMex. El estudio se realizó con 120 agricultores de 10 distritos principales de producción de maíz. La evaluación consistió en colocar 4 paquetes de maíz (tres mazorcas y tres con cobertura) durante doce meses. Se muestreo cada tres meses para determinar el porcentaje de pérdida de peso, el grado de daño, humedad del grano y plagas presentes. Las variables de temperatura y humedad se registraron con un sensor. Estos datos se integraron en un sistema de información geográfica para generar mapas de superficie. Los resultados ubicaron a la zona sur con mayores pérdidas durante 12 meses con promedio de 28% y daño del 60%, seguida de la zona norte que presentó pérdidas en promedio de 18% y daño del 52%. La zona oriente mostró 10% en pérdidas y 16% en daño, mientras que la zona centro presentó 5% en pérdidas y 14% en daño. Las plagas de almacén presentaron una distribución específica siendo el gorgojo, *Sitophilus zeamais* para el sur y el barrenador, *Prostephanus truncatus* para el norte. Este tipo de información permitirá al gobierno local enfocar establecer esfuerzos tecnológicos para disminuir el impacto de las plagas en estas regiones.

¹ Consultor del Proyecto COMECYT. Unidad de Stress Biótico. Programa Global de Maíz. CIMMYT, Int. Apdo Postal 6-641, CP 06600 México, D.F. Tel: +52 (55) 5804 2004 ext 1121 Email: sgarcia@cqi-ar.org.

² Director de Agricultura. Secretaría de Desarrollo Agropecuario. SEDAGRO., Metepec, Estado. de Mexico CP 52140 Tel: +52 (722) 2756400 Email: diragro@hotmail.com.

³ Investigador Principal. Unidad de Stress Biótico. Programa Global de Maíz. CIMMYT, Int. Apdo Postal 6-641, CP 06600 México, D.F. Tel: +52 (55) 5804 2004 ext 1121 Email: dbergvinson@cqi-ar.org.

*Proyecto No 10 financiado por el Consejo Mexiquense de Ciencia y Tecnología COMECYT, Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología, CONACYT. México.

EVALUACION DEL CONTROL DE *Spodoptera ssp* EN EL CULTIVO DE MAÍZ, CON EL USO DE FEROMONAS ATRAYENTES EN EL CANTON DE LOS CHILES, ALAJUELA, COSTA RICA.

Arnoldo Vargas León¹ y Ruth León González²

Durante la segunda época de siembra, octubre 2005 se sembraron dos parcelas de una hectárea cada una de maíz con el objetivo de evaluar el control del gusano cogollero (*Spodoptera ssp*), mediante el uso de feromonas atrayentes comparadas con una parcela testigo utilizando el método tradicional de control (químico). La variedad utilizada fue la Diamantes 8843. en la primera finca se colocaron diez trampas con feromonas de *Spodoptera frugiperda* y seis trampas con feromonas de *Spodoptera sunia*. La segunda finca se manejó de forma tradicional con la aplicación de insecticidas Avermectina Emomectina y Benzoato para el control de la larva. Durante un período de 48 días se evaluó el número de individuos capturados en cada una de las trampas. Se identificaron cinco puntos dentro de cada parcela. Se evaluó el número de las larvas en plantas seleccionadas al azar, y el daño de la plaga según escala visual. Se encontraron que la mayor captura ocurrió en las trampas que contenían la feromona de *Spodoptera sunia* con 341 y *Spodoptera frugiperda* con 88 adultos. Se capturó un promedio de 48,71 *Spodoptera sunia* por semana y un promedio de 12,57 *Spodoptera frugiperda*, lo que hubiese significado una infestación severa al cultivo por la densidad de larvas a desarrollar. De acuerdo con la escala utilizada el daño no sobrepasó el 5% de pérdida de follaje. El Porcentaje de plantas sanas utilizando químicos fue de 89% y con feromonas fue de 68%.

¹ Investigador del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria (INTA). Costa Rica. E-mail: avargasI@costarricense.cr

² Investigadora. Entomóloga del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria. (INTA) Costa Rica. E-mail: rleon@yahoo.com

ANÁLISIS DE CRECIMIENTO DE LOS PROGENITORES DEL HÍBRIDO DE MAÍZ DE QPM H-374 C

Luis Alberto Noriega González¹, Ricardo Ernesto Preciado Ortiz¹,
Arturo Daniel Terrón Ibarra¹ y Enrique Andrio Enríquez²

Con el propósito de estudiar el análisis de crecimiento de los progenitores del híbrido trilineal de QPM H-374 C en la producción de semilla híbrida, fueron evaluadas la cruza simple CML 176 x CML 142, y las líneas endogámicas CML 186, CML 176 y CML 142 durante el ciclo PV 2005 en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Bajío (CEBAJ) en Celaya, Gto., México. En la evaluación se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, y se realizó un análisis combinado a través de muestreos. El análisis de crecimiento se realizó mediante muestreos semanales, a partir de que la planta exhibió

cuatro hojas liguladas hasta madurez fisiológica. La buena expresión de las variables del análisis de crecimiento y el potencial de rendimiento permiten acumular mayor cantidad de fotoasimilados, los cuales tienen gran influencia en la cantidad y tamaño de la semilla híbrida, y por ende en aspectos relacionados con la germinación y vigor de la semilla. En el análisis de crecimiento la cruz simple expresó mayor heterosis, en las variables de área foliar, peso seco, índice de área foliar y duración de área foliar durante todo el ciclo del cultivo. El progenitor CML 186 presentó una acumulación de peso seco similar al CML 176 por lo que es factible emplearse como progenitor femenino en la formación de nuevas cruces simples.

¹ Investigador asociado e investigadores titulares del programa de maíz. Campo Experimental Bajío, INIFAP. Km 6.5 carr. Celaya-San Miguel de Allende. Apartado Postal 112. 38010 Celaya, Gto., México. e-mail noriega_gonza@hotmail.com. e-mail repreciado@yahoo.com.

² Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Roque, ITR. Km 8 carr. Celaya-Juventino Rosas. C.P 38110 Celaya, Gto., México. e-mail subtec33@yahoo.com.

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA PARENTAL DE MAÍCES CON ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA EN EL SALVADOR C.A.

Lauro Antonio Alarcón¹, Ovidio Bruno²

Con la finalidad de incrementar las líneas parentales de los híbridos de maíz grano blanco con alta calidad de proteína Oro Blanco y Platino, el Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal – CENTA, en octubre del año 2006, inició la ejecución del programa de producción de semilla básica y registrada, esta actividad fue desarrollada en las estaciones experimentales de San Andrés # 1, San Andrés # 2 y Santa Cruz Porrillo. Las líneas que conforman el maíz Oro Blanco son: ESB17, ESB19 y ESB21, mientras que las del Platino ESB9, ESB11 y ESB15. Los lotes de producción de semilla fueron aislados por tiempo con 30 días y distancia 700 a 800 metros. La autorización y supervisión del programa fue responsabilidad de la Unidad de Certificación de Semillas de la Dirección de Sanidad Vegetal y Animal – DGSVA, del Ministerio de Agricultura y Ganadería, y la calidad de la semilla está siendo verificada mediante análisis de laboratorio en el CENTA. Las cantidades de semilla producida de las líneas ESB9 y ESB19 fueron 397 y 228 kilogramos respectivamente.

¹ Coordinador del Programa Granos Básicos, CENTA-MAG, El Salvador, C. A

² Jefe del Unidad de Semilla Básica, CENTA-MAG, El Salvador, C. A

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA DE MAÍZ DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA (QPM), NICARAGUA 2007

. Humberto Blandón Herrera¹

Después de conocer el excelente comportamiento agronómico y de rendimiento de la variedad sintética NUTRADER y el híbrido Mazorca de Oro de Alta Calidad de Proteína, a través de las validaciones y parcelas demostrativas establecidas en las regiones maiceras de Nicaragua por los investigadores nacionales y regionales del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), los cuales encontraron que estas superaron tanto en ambientes favorables como desfavorables a los híbridos y variedades sintéticas que más se siembran a nivel comercial. La Unidad de Semilla (UNISEM) del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA); con el propósito de fomentar la difusión masiva de los maíces de alta calidad de proteína, para mejorar la ingesta nutricional de la población rural de Nicaragua, está realizando incremento de líneas, producción de cruz simple, semilla F₁ del híbrido Mazorca de Oro (CML-264Q/CML-159//CML-491) y semilla registrada de la variedad sintética NUTRADER. La categoría superior de ambos cultivares estará disponible para la producción comercial de semilla certificada en el ciclo agrícola de postrera del 2007. Se espera una producción de parentales (línea y cruz simple) del híbrido Mazorca de Oro de 3.41 toneladas, con la cual se pueden sembrar 150 ha, para producir semilla certificada en el próximo ciclo agrícola 07/08. Del sintético Nutrader se estima una producción de semilla registrada de 4.6 ton, con la que se pueden sembrar 227 ha de semilla certificada. UNISEM, además de estar produciendo semilla de categoría superior, también va a producir 18.6 ton de semilla de ambos cultivares, para utilizarla en la difusión masiva, en la siembra de 929 ha. Se están realizando estudios de sincronización floral de ambos progenitores del híbrido Mazorca de Oro, con el propósito de brindarles a los productores privados de semilla del país, la información necesaria para la producción correcta de semilla F₁.

¹ Ing. MSc. Especialista Unidad de Semillas, Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria. Nicaragua. Km. 14 ½ carretera norte, 2 Km al sur. Managua, Nicaragua. Telefax: (505) 278-8339. E-mail: jmbravo@inta.gob.ni; dirinvestigacion@yahoo.es

VALIDACIÓN DE DOS HÍBRIDOS DE MAÍZ (ZEA MAYS) DE ALTA CALIDAD DE PROTEÍNA VERSUS UN TESTIGO LOCAL EN VEINTIÚN LOCALIDADES DE HONDURAS 2,006.

Elio Durón Andino¹, Esmelyn Padilla², Oscar Cruz³ Y Nelson Paguada⁴,

El presente trabajo tuvo como objetivo validar el comportamiento agronómico de dos híbridos con alta calidad proteica (ACP) versus un híbrido comercial local y mostrar a los productores (as) las bondades de los híbridos en estudio y obtener su aval para su liberación y difusión comercial en el país para lo cual se instaló un ensayo en veintiún localidades de Honduras, con 3 tratamientos los cuales consistieron en 2 híbridos de ACP (CLQ-RCWQ10/CLQ-315/CML-491-DICTA Q-10), (CMLQ492/CMLQ264Q//CML491-DICTA-Q-264) Y HAZ- Las parcelas se establecieron en parcelas apareadas de 100 m²cuadrados cada una, según la metodología de Hildebran y Poey (1986), donde cada finca se considera una repetición. La siembra se hizo de forma manual depositando dos semillas por golpe cada 20 cm. raleando a los 10 días a una sola planta ara tener 5 plantas por m lineal, las distancia entre surcos fue de 80 cms. La fertilización usada fue de 325 kg. ha⁻¹ de UREA al 46% , 128 kg. ha⁻¹ de fórmula (18-46-0) y 64 kg. ha⁻¹ de KCl al 60%. En tres aplicaciones, la primera a la siembra, la segunda aplicación se hizo a los 20 días y la ultima a los 41 días. La parcela útil consistió en la cosecha de 4 surcos de 10 m de largo.

En las veintiún parcelas de validación los híbridos DICTA-Q10 y DICTA-Q-64 presentaron un rendimiento de grano de 6.22 y 6.33 t ha⁻¹ respectivamente superando al testigo HAZ (5.66 t ha⁻¹) en un 9 y 10% respectivamente. Ambos híbridos tanto el DICTA-Q-10 y DICTA Q-64 presentan un comportamiento similar en ambientes favorables, superando a la media general (6.1 t ha⁻¹) en 14 y 16 ambientes respectivamente. Estos ambientes que se identificaron como favorables para la producción comercial de estos híbridos también nos indica que presentan una buena adaptación y buena estabilidad de rendimiento y bajo el manejo tradicional del agricultor , sin embargo el DICTA-Q-264 presenta mejor adaptación a ambientes pobres que el DICTA-Q-10 y al testigo HAZ. con respecto al HAZ este se adapta mejor a ambientes desfavorables ya que mostró el rendimiento en ambientes favorables muy por debajo de la media general l (6.1 t ha⁻¹) en estos ambientes. Esta nueva tecnología representa una excelente alternativa para la producción de maíz en el país, sino también para mejorar los altos índices de desnutrición especialmente en niños.

¹ y ² Docentes –Investigadores de la UNA, ³ Programa de Maíz de DICTA, ⁴ Estudiante Tesista UNA

HÍBRIDOS SOBRESALIENTES PARA EL ABASTO DE MAÍZ AMARILLO EN EL TRÓPICO HÚMEDO DE MÉXICO

Artemio Palafox Caballero¹, Mauro Sierra Macías, Hugo Córdova Orellana, Flavio A. Rodríguez Montalvo y Alejandro Espinosa Calderón

La producción de maíz amarillo en México no cubre la demanda de la industria de alimentos balanceados destinados por el sector pecuario para la producción de aves y cerdos; teniendo que importar aproximadamente 6 millones de toneladas por año de este grano: la necesidad de que México incremente la superficie y el volumen de producción de este grano, para reducir sus necesidades de importación de este grano. Con el fin de aportar híbridos con calidad y adaptación, el INIFAP en colaboración con el CIMMYT han avanzado en un programa de formación, evaluación, definición de nuevos híbridos para su liberación y simultáneamente la producción y abasto de semilla con fines de su promoción hacia los posibles productores y para asegurar el abasto de semilla certificada por las empresas semilleras. Con este fin durante 2006 y 2007 se establecieron lotes de producción de semilla en el Campo experimental Cotaxtla, del INIFAP, en un ambiente de Trópico Húmedo. En cada lote de producción se realizaron muestreos para analizar su comportamiento agronómico y rendimiento. En primavera-verano, con las líneas CML496 y CML454 como hembras, cruzadas por la línea macho CL-MBR ETY0601, no se obtuvo cosecha, debido a que ésta no produjo polen. La misma línea macho, durante O-I intervino en las cruza CML451xMBR-ETY0601, CML496xCL-MBR-ETY0601, CML451xCL-MBR ETY0601 de las que se obtuvo excelente rendimiento, de 2.5 a 2.9 t/ha, incluyendo el de la propia línea. Lo mismo se observó con CML451xCL02844 y la línea CL-02844. También durante este ciclo O-I se condujo un lote para la formación del híbrido trilineal CML451xCL02844xCL-RCY015, el cual presentó rendimiento de semilla superior a 3 t/ha. Lo anterior indica la adaptación de estos materiales en esta localidad, que durante O-I tiene un clima similar a las regiones subtropicales. Tanto las cruza simples o hembras como las líneas macho mostraron buen aspecto y sanidad de mazorca y muy bajos porcentajes de mazorcas podridas, alta capacidad

de rendimiento y adecuada sincronía en su floración masculina y femenina y como consecuencia, buenos rendimientos.

¹ *Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP, Km. 34 Carretera Veracruz-Córdoba. Apartado postal 429. C.P. 91700 Veracruz, México. Tel. 01229 9342926. E-mail: palafox012@hotmail.com*

RENDIMIENTO DE HÍBRIDOS SOBRESALIENTES DE MAÍZ Y DE SUS PROGENITORES PARA LA REGIÓN TROPICAL EN EL SURESTE DE MEXICO.

Mauro Sierra Macías¹, Artemio Palafox Caballero, Flavio Rodríguez Montalvo, Alejandro Espinosa Calderón², Raúl Rodríguez Rodríguez, Andrés Zambada Martínez y Sabel Barrón Freyre

Con el objetivo de conocer el rendimiento y las características agronómicas de híbridos de maíz y de sus progenitores, durante el ciclo otoño-invierno 2005/06 se estableció en el Campo Experimental Cotaxtla un lote demostrativo con genotipos de maíz sobresalientes y dos lotes aislados de producción de semilla. Durante el ciclo de primavera-verano 2006, se establecieron dos ensayos de caracterización uno de híbridos y progenitores cruza simples y otro de progenitores líneas endogámicas. De los lotes demostrativo y de caracterización de híbridos, se encontró que fueron sobresalientes por su rendimiento, buen aspecto y sanidad de planta y de mazorca y buena cobertura de mazorca, los híbridos H-520, HQ4 y HQ1. Con respecto a las cruza simples progenitoras, estas se adaptaron a ambos ciclos agrícolas. En los lotes de producción de semilla se realizaron muestreos en los que se registraron rendimientos superiores a las 5 t ha⁻¹, para las cruza simples y más de 2 t ha⁻¹, para las líneas endogámicas. Por lo que se refiere a las líneas endogámicas progenitores de los híbridos experimentales HQ1 y HQ4, tuvieron buena expresión en planta y mazorca durante el ciclo otoño invierno; sin embargo, durante el ciclo primavera verano, las mismas líneas registraron rendimiento significativamente más bajo, en relación con las líneas progenitoras del híbrido normal H-520. Por lo anterior, para el caso de los híbridos HQ1 y HQ4, se recomienda realizar el refrescamiento de progenitores y la producción de semilla durante el ciclo otoño invierno y lograr así los mejores rendimientos.

1. Investigadores del programa de maíz. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. INIFAP

2. Investigador del programa de maíz Centro de Investigación Regional del Centro. INIFAP

LA TEMPERATURA EN LA SINCRONÍA FLORAL DE LOS PROGENITORES DEL HÍBRIDO DE MAÍZ DE QPM H-374 C.

Luis Alberto Noriega González¹, Ricardo Ernesto Preciado Ortiz¹, Arturo Daniel Terrón Ibarra¹ y Enrique Andrio Enríquez².

Con el propósito de estudiar el efecto de la temperatura en las etapas de desarrollo que determinan la coincidencia floral de los progenitores del híbrido trilineal de QPM H-374 C en la producción de semilla híbrida, fueron evaluadas la cruza simple CML 176 x CML 142, y las líneas endogámicas CML 186, CML 176 y CML 142 durante el ciclo PV 2005 en el Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Bajío (CEBAJ) en Celaya, Gto., México. En la evaluación se utilizó un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las unidades calor para la ocurrencia de las etapas fenológicas se determinaron a través del método residual. La caracterización fenológica en base a unidades calor tiene mayor exactitud y con ello permite sembrar en el momento adecuado los progenitores para lograr una buena sincronía floral. La cruza simple presentó mayor precocidad con respecto a las líneas endogámicas, a excepción de la variable acumulación de unidades calor a madurez fisiológica, donde la cruza simple tuvo mayor período de llenado del grano. La sincronía floral entre el progenitor femenino CML 176 x CML 142 y el progenitor masculino CML 186 fue buena, mientras que para la formación de la cruza simple CML 176 x CML 142 el progenitor femenino requirió 29.83 unidades calor más equivalente a dos días, para la emisión de estigmas.

¹ *Investigador asociado e investigadores titulares del programa de maíz. Campo Experimental Bajío, INIFAP. Km 6.5 carr. Celaya-San Miguel de Allende. Apartado Postal 112. 38010 Celaya, Gto., México. e-mail noriega_gonza@hotmail.com. e-mail repiciado@yahoo.com.*

² *Profesor investigador del Instituto Tecnológico de Roque, ITR. Km 8 carr. Celaya-Juventino Rosas. C.P 38110 Celaya, Gto., México. e-mail subtec33@yahoo.com.*

PRODUCTIVIDAD DE HÍBRIDOS FÉRTILES, DE FERTILIDAD RESTAURADA Y ANDROESTÉRILES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) DE VALLES ALTOS DE MÉXICO

Margarita Tadeo Robledo¹, Dolores Salazar Hernández², Alejandro Espinosa Calderón³, Rafael Martínez Mendoza⁴, Mauro Sierra Macías⁵, Filiberto Caballero Hernández⁶, Artemio Palafox Caballero⁵, Flavio Rodríguez Montalvo⁵

En este trabajo se evaluó la productividad de algunos materiales de maíz en las diferentes versiones, fértil, androestéril, con los objetivos de determinar la capacidad productiva de diferentes híbridos simples y trilineales de maíz. El trabajo se desarrolló en la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, dependiente de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM). Se considera que el esquema de esterilidad masculina en producción de semilla híbrida de maíz es una alternativa para incrementar la calidad de semillas, así como el nivel de adopción de híbridos de maíz en los Valles Altos de México, ya que escasamente se emplea en esta zona 6% de semilla mejorada, en comparación con el 25% que se emplea en el país. Con el uso del esquema de androesterilidad no se requiere el despanojado en la producción de semilla híbrida, por lo cual los costos de producción disminuyen, pudiéndose ofrecer semilla a precios accesibles. Durante el ciclo primavera - verano 2005, fueron evaluados seis diferentes híbridos, cada uno en diferentes versiones de fertilidad, fertilidad restaurada o androesterilidad. Los híbridos evaluados fueron H-48, H-50, H-153, así como otros dos híbridos aún sin liberar comercialmente. Se determinó que la cruza simple en condición androesteril 244AEXIA49 es el material que expresó un rendimiento que superó en 24.2 % a la versión fértil, de la cruza trilineal (244X349) X IA49, sin embargo en este caso, podría explicarse el mayor rendimiento en una cierta influencia por la conformación simple, que generalmente es más productiva que la cruza trilineal, pero otra fracción podría explicarse por la androesterilidad. La cruza simple (244AE X IA19), en condición androestéril, con un rendimiento de 11,198 kg/ha, representó 89.1%, con respecto a la versión fértil de la cruza trilineal (244X349) X IA19, que produjo 12,561 kg/ha. En el caso del híbrido H-48, la versión en condición fértil, con 12,411 kg/ha, fue superior, con respecto a tres versiones de híbridos H-48, en condición de androesterilidad, en uno de estos casos, con androesterilidad y fertilidad restaurada. En los casos de los híbridos H-50, (244 XIA91), H-153, las versiones fértiles, en los tres casos, fueron superadas en diferentes porcentajes, por las versiones androestériles, lo que es un comportamiento que ya se ha reportado en otros estudios. Lo anterior indica que no en todos los casos los rendimientos mostrados por los materiales androesteriles fueron superiores a los testigos fértiles, esto ocurrió en materiales de la UNAM e INIFAP. Por ello es necesario evaluarlos en forma específica para confirmar estos resultados.

¹ Profesora de Carrera T.C., Ingeniería Agrícola, respectivamente. Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Universidad Nacional Autónoma de México (FES-UNAM), México. mail: tadeorobledo@yahoo.com y tarm@servidor.unam.mx

² Ingeniera Agrícola, Tesista de Cátedra de Investigación: "Mejoramiento genético y producción de semillas de cultivos básicos". FES-Cuautitlán Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

³ Producción y Tecnología de Semillas, Campo Experimental Valle de México, CIRCE, INIFAP, México. mail: espinoale@yahoo.com.mx y espinoale.alejandro@inifap.gob.mx, Profesor de Asignatura "A", FES-UNAM.

⁴ Ingeniera Agrícola, Auxiliar de Cátedra de Investigación: "Mejoramiento genético y producción de semillas de cultivos básicos". FES-Cuautitlán Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

⁵ Programa de maíz, Campo Experimental Cotaxtla, CIRGOC y ⁴ Campo Experimental Valle de Apatzingan, CIRPAS.

EFFECTO GENETICO PARA VIGOR DE SEMILLA, CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y RENDIMIENTO DE MAIZ DE VALLES ALTOS

Miguel A. Ávila P.¹, Sergio A. Rodríguez H.², Mario E. Vázquez B.², Fernando Borrego E.², A Javier Lozano del Río², Alfonso López B.² y Mariano Mendoza E.³.

En México, en la región ecológica de Valles Altos (altitud mayor a 2,200 metros sobre el nivel del mar), se siembran cerca de 1.5 millones de ha con maíz, de las cuales cerca del 50% se localizan en zonas de muy buena y buena productividad, en dichas áreas la utilización de materiales mejorados se ofrece como una alternativa para aprovechar las buenas condiciones ambientales que se presentan y de esta manera elevar la productividad del cultivo. La calidad fisiológica se evalúa a través de la viabilidad, germinación y vigor, por lo que es importante definir las características que están gobernando la manifestación de dicho carácter. Por lo anterior, se realizó el presente trabajo con el objetivo de determinar la aptitud combinatoria general (CG) de líneas y aptitud combinatoria específica (ACE) de cruza simple para calidad fisiológica de semilla, comportamiento agronómico y rendimiento de maíz de Valles Altos Centrales de México. En 2004 se formó un dialélico entre ocho líneas endogámicas, durante 2005 se evaluaron 64 materiales en un diseño en látice en Metepec, México; en campo, se determinaron variables como rendimiento de grano, caracteres de planta, mazorca y grano. Además, en el Laboratorio de análisis del Centro de Semillas de la UAAAN, se realizaron diversas pruebas para evaluar la calidad fisiológica de la simiente:

germinación estándar, germinación después de envejecimiento acelerado y prueba fría; para el análisis estadístico de los datos se utilizó el método 1 Griffing (1956) el cual incluye cruza directa y recíproca, así como los progenitores. En promedio, los cruzamientos que presentaron mayor rendimiento de grano, estuvieron integrados por las líneas 1, 2 y 4, en este aspecto, fue más importante la ACE, en tanto que los efectos recíprocos (ER) fueron menos importantes. Dicho comportamiento fue muy similar para altura de planta y mazorca, con líneas 1, 3 y 7 se obtuvieron los híbridos de mayor porte, en tanto que, la menor altura se presentó en los cruzamientos donde intervinieron los progenitores, 2, 4, 5 y 8. En las pruebas de laboratorio, para germinación estándar fue más importante la ACG y los ER, asimismo, longitud de plúmula tuvo un comportamiento semejante. Mientras que, en emergencia en campo lo que más influye es la CE y ER, además, peso seco de plántula presentó respuesta parecida. Las líneas 5 y 8 influyeron en mayor medida en los híbridos que presentaron el peso seco de plántula más alto, de mismo modo, el progenitor 5 participó en la mayoría de los cruzamientos que mostraron la mayor longitud de plúmula.

RENDIMIENTO DE SEMILLA DE GENERACIÓN F1 Y F2 DE HÍBRIDOS TRILINEALES Y SIMPLES DE MAÍZ DE VALLES ALTOS DE MÉXICO

Alejandro Espinosa-Calderón¹; Margarita Tadeo-Robledo²; Antinea Mora-Bojorguez³, Rafael Martínez-Mendoza⁴, Dolores Salazar-Hernández⁴, Isaías González Rojo⁴, Cosme Tellez⁴, Noel Gómez Montiel⁵, Mauro Sierra-Macías⁶, Artemio Palafox-Caballero⁶, Filiberto Caballero-Hernández⁷, Flavio Rodríguez-Montalvo⁵, Roberto Valdivia Bernal⁸.

Los agricultores frecuentemente no aceptan tener que adquirir semilla de híbridos cada año, por el precio elevado, recurriendo al uso de semilla que obtienen en su propia parcela. Esta práctica propicia menor rendimiento, lo cual depende de cada híbrido (trilineal, simple, doble), así como la naturaleza de los progenitores, nivel de endogamia, también influyen los diferentes genotipos que se manejan en áreas ecológicas de México. En los Valles Altos los últimos años se han venido sembrando diversos híbridos de los cuales no se conoce cual es el comportamiento de este tipo de híbridos en la generación F2 con respecto a la generación F1, por ello es importante analizar el nivel de reducción en el rendimiento de estos híbridos. En el ciclo primavera-verano 2004, en Santa Lucía de Pryas (CEVAMEX) y el Rancho Almaraz, de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, UNAM, se evaluaron en un diseño bloques completos al azar con cuatro repeticiones, las generaciones F1 y F2 de dos híbridos trilineales H-47 AE y H-49 AE, así como dos cruza simples de fertilidad normal, El análisis estadístico correspondió al de un arreglo factorial (genotipos, Generación F1/F2, localidades, así como las interacciones genotipos x Generación F1F2, Localidades x genotipos, Localidades x Generación F1F2). El análisis de varianza factorial detectó para rendimiento diferencias altamente significativas para localidades, genotipos, generaciones F1 F2, así como en la interacción Genotipos x Generaciones F1F2 y localidades x genotipos. El coeficiente de variación fue 22.9 % y la media de rendimiento 6765 kg/ha. Los híbridos trilineales H-47 AE y H-49 AE ambos androestériles, mostraron productividad similar estadísticamente (8417 kg/ha y 7004 kg/ha, respectivamente) y diferentes significativamente a una de las dos cruza simples evaluadas. El híbrido H-47 AE mostró buena productividad, confirmando resultados previos. En promedio de los genotipos evaluados en las dos localidades, la generación F1 rindió 7768 kg/ha, valor superior en 34.8 % y diferente estadísticamente con respecto a la generación F2 que rindió 5762 kg/ha, La diferencia en rendimiento entre la generación F2 y la generación F1 fueron 2206 kg/ha, que representan a precio de 315.3 dólares por tonelada de grano 695.5 dólares, en cambio el hecho de adquirir semilla nueva, para siembra de una hectárea (25 kg), a un valor de 2.25 dólares /kg representa 56.25 dólares, por lo cual la diferencia neta por comprar semilla y la producción que se obtiene son 639.25 dólares, lo que señala que adquirir semilla cada año, representa ventajas comprobables al obtenerse mayor rendimiento.

¹ Investigador de Producción y Tecnología de Semillas, INIFAP, Campo Experimental Valle de México, Km. 18.5 Carr. México – Lechería, Apartado Postal 10, C.P. 56230, Chapingo, México. espinoale@yahoo.com.mx y espinoale.alejandro@inifap.gob.mx y Profesor de Ingeniería Agrícola, FESC, UNAM, México.

² Profesora de Carrera T.C., Ingeniería Agrícola, FES- Cuautitlán Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), km. 2.5 Carretera Cuautitlán-Teoloyucan, C.P. 54700. Apdo. Postal 25, Cuautitlán, Edo. de México. E-mail: tarm@servidor.unam.mx y tadeorobledo@yahoo.com,

³ Tesista, Ingeniería Agrícola, FESC, UNAM. ⁴ Auxiliares de Cátedra de Investigación, Ingeniería Agrícola, FESC, UNAM.

⁵ Investigadores de Maíz, Campo Experimental Iguala, INIFAP. ⁶ Investigador de Maíz, Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP.

⁷ Investigador de Maíz, Campo Experimental Valle de Apatzingán, INIFAP, ⁸ Profesor de la Universidad Autónoma de Nayarit.

DETERMINACION DEL PATRON DE SIEMBRA OPTIMO, PARA LA PRODUCCION DEL HIBRIDO DE MAIZ (*Zea mays* L.) H-135

: Juan José García Rodríguez, Francisco Paúl Gámez Vázquez² Tomas Medina Cazares³

En México y muchas regiones productoras de maíz, la producción de semilla de calidad es deficiente en un alto porcentaje; los patrones de siembra utilizados en muchos de los casos no son los óptimos, el objetivo del presente trabajo fue determinar el efecto de diferentes patrones de siembra sobre el rendimiento y calidad de la semilla del híbrido H-135, se evaluaron cinco patrones de siembra (4:1 compacto, 6:1 compacto, 8:1 compacto, 10:1 compacto y el testigo 6:2 convencional), para los patrones de siembra compactos, las hembras se sembraron en surcos con una separación de 90 cm. intercalando los machos a 45 cm., el testigo se sembró a 90 cm. de distancia entre surcos para ambos progenitores. En cuanto a su efecto sobre la calidad y rendimiento de semilla, los resultados muestran que en la interacción de la variable peso volumétrico de semilla por tamaño, las de tamaño mediano y grande con 76.09 kg/hl y 75.45 kg/hl respectivamente fueron excelentes al estar por encima de los estándares de calidad. Para vigor, la semilla de forma de tipo plano fue superior a la de forma redonda en un 7%, en cuanto a la interacción de forma por tamaño, las semillas de tipo plano tuvieron mejor vigor que las de forma redonda, y entre planos el tamaño mediano fue 1% y 3% superior al tamaño chico y grande respectivamente. En cuanto a la germinación, las semillas de forma de tipo plano registraron un 4% más de capacidad que las de forma redonda. En relación al rendimiento, en la interacción de patrones de siembra por forma los patrones 4:1 compacto y 8:1 compacto fueron superiores en un 27.03% y 6.50% de semilla de tipo plano respectivamente; mientras que para la de forma redonda (característica no deseable) el rendimiento fue inferior en 42.88% y 18.60%, en relación al testigo.

EPOCAS DE COSECHA Y TAMAÑO DE SEMILLA CON RELACIÓN AL VIGOR DE DOS HÍBRIDOS PUMAS DE MAÍZ

Luisa Elena Tinoco González¹, Margarita Tadeo Robledo², Alejandro Espinosa Calderón³; Rafael Martínez Mendoza⁴, Cosme Tellez⁵, Isaias González Rojo, Filiberto Caballero Hernández⁵, Mauro Sierra Macías⁵.

El vigor en plántulas es una característica deseable en semillas, sobre todo cuando las condiciones de siembra y preparación del terreno no son del todo homogéneas. En este trabajo, se evaluó el vigor de dos híbridos de maíz de Valles Altos de México (2200 a 2600 msnm), denominados Puma 1075 y Puma 1076. El trabajo constó de dos etapas; en la primera, en el ciclo primavera - verano 2005, se incrementó semilla de ambos híbridos, en este lote de producción de semillas, se cosecharon muestras de cada uno de los híbridos en cinco diferentes fechas; ésta semilla se benefició y se conservó. En la segunda etapa, en la primavera – verano de 2006, se estableció un experimento para la evaluación del vigor de las diferentes muestras de semilla obtenidas de los híbridos, en los cuales se trató de determinar las probables diferencias en el vigor por tamaño de semilla (chica y grande), además de valorar la época en que fue cosechada la semilla. Se establecieron como objetivos: determinar el efecto que propician cinco diferentes épocas de cosecha y dos tamaños de semilla, con relación al vigor de semilla de los híbridos de maíz PUMA 1075 y PUMA 1076, de un origen, ciclo y año de cosecha similar, después de alcanzar la madurez fisiológica. El experimento se realizó en las instalaciones de la Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán (FESC-UNAM), en un invernadero con cubierta plástica; utilizándose un diseño de bloques completos al azar, las variables evaluadas fueron: velocidad de emergencia, Longitud de plúmula, longitud de radícula, peso fresco de plúmula, peso fresco de raíz, peso seco de plúmula y peso seco de raíz. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas en la interacción de genotipo x tamaño de semilla en las variables de peso fresco de plúmula y peso fresco de raíz, no así en las demás variables. No se encontraron diferencias significativas en los factores de variación Genotipos, tamaños de semilla, así como en las interacciones, lo que se debe a que los dos híbridos de maíz tienen cierta similitud al poseer un progenitor común, otro factor podría deberse al hecho de que la profundidad de siembra utilizada, tipo de suelo y condición de humedad fueron favorables, por lo que no fueron suficientes para oponer un factor adverso, requisito necesario que debe utilizarse en las pruebas de vigor, por lo cual no se detectaron diferencias. La diferencia encontrada en las comparaciones de medias para el factor de variación de épocas de cosecha, indica que para ambos híbridos, la época de cosecha es importante y señala la conveniencia de cosechar oportunamente, así como la necesidad de realizar otros estudios con los materiales aquí empleados donde se manejen otras épocas de cosecha ó bien utilizar otro tipo de suelo y limitar la humedad para verificar el vigor.

¹ Ingeniera Agrícola, Tesista de Cátedra de Investigación: “Mejoramiento genético y producción de semillas de cultivos básicos”. FES-Cuautitlan Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM).

² Profesora de Carrera T.C. y Coordinadora de la Cátedra de Investigación: “Mejoramiento genético y producción de semillas de cultivos básicos”. Ingeniería Agrícola, FES- Cuautitlan Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), km. 2.5 Carretera Cuautitlán-Teoloyucan, C.P. 54700. Apdo. Postal 25, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México. E-mail: tarm@servidor.unam.mx y tadeorobledo@yahoo.com,

³ Investigador de Producción y Tecnología de Semillas, INIFAP, Campo Experimental Valle de México, Km. 18.5 Carr. México – Lechería, Apartado Postal 10, C.P. 56230, Chapingo, México. espinoale@yahoo.com.mx y espinosa.alejandro@inifap.gob.mx, Profesor de Asignatura, FESC-UNAM, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México.

⁴ Auxiliares de Cátedra de Investigación, Ingeniería Agrícola, FESC-UNAM. Cuautitlán Izcalli, Edo. de México.

⁵ Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, CEVA y CECOT.

MESA
PRODUCCION ANIMAL

POTENCIAL FORRAJERO DE LEGUMINOSAS TROPICALES: *Stylosanthes guianensis*, *Cajanus cajan* y *Arachis glabrata* II. DEGRADABILIDAD *IN VITRO* Y SELECTIVIDAD INGESTIVA

Francisco P. Rivera Meléndez¹, Jorge L. Olivares López¹, Luis A. Cruz Arroyo¹,
María S. Vázquez Ortiz¹, Elide Valencia Chin² y Abner A. Rodríguez Carías²

La interacción planta-animal es de gran importancia al seleccionar especies forrajeras para alimentación animal. Estilosantes (*Stylosanthes guianensis*; SG), el gandul (*Cajanus cajan*; CC), y el maní forrajero (*Arachis glabrata*; AG) son tres leguminosas tropicales (LT) con potencial a integrarse en sistemas de alimentación de rumiantes. Con el fin de medir esta interacción se evaluó la degradabilidad *in-vitro* aparente (DIVMS_A) y verdadera (DIVMS_V) de SG, CC y AG utilizando inóculo vacuno y caprino, y se determinó la selectividad ingestiva de cada especie en novillas y caprinos. Heno de gramíneas tropicales (HG) fue utilizado como criterio comparativo. La DIVMS_A y DIVMS_V se determinó en 6 muestras de cada forraje incubadas durante 48 h con inóculo ruminal vacuno y caprino utilizando el sistema Daisy II (ANKOM). Para las pruebas de selectividad ingestiva se ofrecieron 5 kg de cada forraje a 8 caprinos castrados (C) y a 6 novillas (N) durante un periodo de 1h. La data de DIVMS_A y _V fue analizada según un diseño completamente aleatorizado con un arreglo factorial 4 (especie de forraje) x 2 (tipo de inóculo) utilizando el paquete estadístico SAS. La prueba Tukey (P<0.05) se utilizó para la separación de medias. Los datos de selectividad ingestiva fueron evaluados y categorizados visualmente. En ambos tipos de inóculo la DIVMS_A y DIVMS_V fue mayor (P<0.05) en AG que en SG, CC y HG. Entre LT evaluadas, CC tuvo la menor (P<0.05) DIVMS_V. La selectividad ingestiva de N y C fue mayor para AG que en SG y CC. Novillas y caprinos consumieron 26.3% y 15% del AG ofrecido respectivamente en 1 hora, comparado con 3.6% (N) y 8.6% (C) de CC y 3.2% (N) y 8.3% (C) de SG. Los resultados demuestran que el potencial forrajero de AG podría ser mayor que SG y CC debido a sus mayor degradabilidad y selectividad ingestiva. Sin embargo, las tres especies presentan valores de degradabilidad similares o superiores al de HGT.

¹Estudiantes Graduados, Departamento de Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, P.R. 00681. Tel (787) 265-3854, e-mail lca4456@uprm.edu, ²Profesor, Departamento de Agronomía y Suelos, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, P.R. 00681. Tel. (787) 265-3851, e-mail elideval@uprm.edu, ³Profesor, Departamento de Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, P.R. 00681. Tel. 265-3854, e-mail abner@uprm.edu

POTENCIAL FORRAJERO DE LEGUMINOSAS TROPICALES: *Stylosanthes guianensis*, *Cajanus cajan* y *Arachis glabrata* I. COMPOSICIÓN QUÍMICA Y DISTRIBUCIÓN DE NUTRIENTES

Francisco P. Rivera Meléndez¹, Jorge L. Olivares López¹, Luis A. Cruz Arroyo¹,
María S. Vázquez Ortiz¹, Elide Valencia Chin² y Abner A. Rodríguez Carías³

El bajo valor nutritivo de las gramíneas tropicales (GT) ha hecho necesaria la incorporación de leguminosas tropicales (LT) en dietas para rumiantes. Estilosantes (*Stylosanthes guianensis*; SG), gandul (*Cajanus cajan*; CC) y maní forrajero (*Arachis glabrata*; AG) son tres LT con características agronómicas promisorias, sin embargo, su evaluación como fuente de nutrientes en dietas para rumiantes es limitada. Con el objetivo de evaluar su potencial forrajero se determinó la composición química y razón hoja: tallo de cada especie. Muestra de planta, hojas y tallos de SG, CC y AG se analizaron para determinar la concentración de PB y fracciones de la pared celular utilizando métodos estándares. La razón hoja: tallo se determinó en muestras frescas de 1 kg de cada forraje. Se utilizó heno de gramíneas (HG) como grupo control. La data de composición química se analizó mediante un diseño completamente aleatorizado utilizando el paquete estadístico de SAS. La separación de medias se realizó mediante la prueba Tukey. En las 3 LT la concentración de PB fue mayor (P<0.05) y el de FDN menor (P<0.05) que en HG. Entre LT, la concentración de PB fue mayor (P<0.05) en AG que en SG y CC, pero el porcentaje de FDN fue similar entre especies. La concentración de lignina y ADIN fue mayor (P<0.05) en CC que en SG, AG y HG. En las fracciones de las plantas entre LT, las concentraciones de PB y FDA fueron similares en hojas y tallos, y la concentración de FDN fue similar en las hojas, pero menor (P<0.05) en los tallos de AG que CC y SG. En las 3 especies la concentración de ADIN fue mayor (P<0.05) en hojas que tallos, presentando las hojas de CC y tallos de AG las mayores concentraciones. La lignina fue similar en las tallos de las 3 LT, pero mayor (P<0.05) en las hojas de SG.

que en CC y AG. La razón hoja: tallo fue de 38:62, 41:59 y 49:51 para CC, SG y AG, respectivamente. Estos resultados indican diferencias en la composición química en la planta y fracciones entre las tres LT evaluadas que podrían influenciar su utilización en dietas para rumiantes.

¹Estudiantes Graduados, Departamento de Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, P.R. 00681. Tel (787) 265-3854, e-mail lca4456@uprm.edu

² Profesor, Departamento de Agronomía y Suelos, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, P.R. 00681. Tel. (787) 265-3851, e-mail elideval@uprm.edu.

³Profesor, Departamento de Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, P.R. 00681. Tel. 265-3854, e-mail abner@uprm.edu

ESTUDIO DE ADOPCIÓN DE ESPECIES E HÍBRIDOS DEL PASTO BRACHIARIA

Beatriz Sandovor¹, Guillermo Pérez²

Este estudio se realizó utilizando la técnica de regresión logística en una muestra de ganaderos, para estimar el grado de preferencia de éstos por especies e híbridos del pasto *Brachiaria* durante el periodo 2002-04. Los materiales evaluados fueron: *Brachiaria decumbens*, CIAT 606, cv Pasto Peludo; *Brachiaria brizantha*, CIAT 6780, cv Diamantes1; *Brachiaria brizantha* CIAT 26110, cv Toledo; *Brachiaria brizantha* CIAT 26646, cv la Libertad; *Brachiaria brizantha*, cv Mixe; *Brachiaria dictyoneura* CIAT 6133, cv Brunca; *Brachiaria* híbrido CIAT 36061; *Brachiaria* híbrido, CIAT 36062; *Brachiaria brizantha*, CIAT 26990; *Brachiaria brizantha* CIAT 26318. Los materiales se establecieron en el distrito El Rodeo, cantón de Mora, provincia de San José. Se utilizó una muestra de 16 ganaderos de las regiones Pacífico Central, Central Sur y Pacífico Seco para establecer los criterios de selección de los materiales y para calcular las probabilidades de adopción. Utilizando el programa SAS se construyó una función de regresión logística para cada material y se utilizaron las pruebas Wald y de Chi cuadrado para determinar las diferencias en el grado de aceptación. Las características que influyeron en el grado de preferencia fueron: cobertura, abundancia del follaje, estado fitosanitario, grado de enraizamiento, material seco comparado a material verde y recuperación de la planta. Los materiales Diamantes1, híbrido Mulato, la Libertad y CIAT 26318, en ese orden, fueron significativamente los más preferidos y sus probabilidades de adopción fueron del orden 97, 88, 85 y 85 por ciento, respectivamente. El cv Diamantes1 (material cuya semilla ocupa el primer lugar de importación en Costa Rica), reportó el mayor porcentaje de adopción. El híbrido Mulato y el cv la Libertad también fueron de los preferidos debido a la abundancia del follaje y a la cobertura. Los materiales con menores probabilidades de adopción fueron CIAT 606, Mixe, CIAT 26990 y el híbrido CIAT 36062.

¹ Area de Biometría, Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria INTA. Sabana Sur, 300 m Sur de Canal 7. Email: anabe@costarricense.cr

² Centro Internacional de Agricultura Tropical, CIAT. Programa de Forrajes.

ADAPTACION DE ESPECIES DE *Bracharia* A SUELOS BAJOS EN DISPONIBILIDAD DE FOSFORO

Annabé Louw-Gaume¹, Alain Gaume², Emmanuel Frossard³, Sergio Mejía Kerguelén⁴ y Idupulapati Rao⁵

Los pastos *Brachiaria* difieren en sus respuestas al crecimiento en ambientes bajos en disponibilidad de fósforo (P). Las relaciones funcionales entre la morfología y fisiología de raíces con el estado nutricional del P en la planta han tratado de ser identificadas. Cambios en el crecimiento vegetal y los mecanismos bioquímicos para la adquisición mejorada del P son activados bajo concentraciones decrecientes de P en la planta. Se ha enfocado la investigación en posibles relaciones entre el estado nutricional del P y marcadores fisiológicos para el estrés por P en *Brachiaria decumbens* y *Brachiaria ruziziensis*, utilizando cultivos hidropónicos. Se estudió la contribución de exudados de raíces, tanto ácidos orgánicos como enzimas fosfatasas, durante el desarrollo de concentraciones limitantes de P en la planta. Adicionalmente, diferencias en producción de biomasa, longitud y distribución radicular, actuando como marcadores morfológicos para la deficiencia de P. Los resultados indican que la inducción temporal de la exudación de ácido oxálico y la secreción de fosfatasa ácida, están ligadas a disminuciones en las concentraciones internas de P en la planta. Hubo diferencias entre las especies, en relación a la magnitud de concentración requerida de P en los tejidos, para la inducción de mecanismos rizosféricos a través de las raíces para la adquisición de P. Se encontró evidencia de que la manifestación de estos marcadores bioquímicos precede la aparición de crecimiento vegetal limitado por el P. En relación a la funcionalidad, se propone que: (1) la exudación de ácido oxálico puede proveer

una solución ecológica doble para aliviar el efecto de la deficiencia de P y la toxicidad por Al, dos grandes restricciones coexistentes en suelos ácidos para la productividad de las pasturas de *Brachiaria*; (2) Las fosfatasa ácidas involucradas en la hidrólisis de P orgánico, puede también ofrecer una forma importante para mejorar la disponibilidad del P, ya que una gran proporción del P en suelos tropicales ocurre en formas orgánicas; y (3) sinergismo funcional entre el ácido oxálico y las fosfatasa ácidas, en las especies de *Brachiaria* para la adquisición de P. La evaluación morfológica de una población segregante de 191 híbridos de *Brachiaria*, y sus 2 parentales (*B. decumbens*, mejor adaptado y *B. ruziziensis*, menor adaptado) permitió la identificación y selección de 18 progenies (9 mejor adaptados y 9 menor adaptados), utilizando suelo ácido deficiente en P, procedente de Matazul, Meta, Colombia. Pruebas posteriores incluyeron selección dirigida para parámetros morfológicos como longitud radicular/diámetro, biomasa radicular y la identificación de una etapa de desarrollo donde las diferencias genotípicas en estas características sean maximizadas. Se encontró que las 6 semanas de evaluación en suelo ácido con bajo P, las progenies mejor adaptadas presentan casi el doble de longitud radicular y mayor biomasa aérea que las menos adaptadas, en diámetro de raíces no se presentaron casi diferencias. Los criterios de selección mejorados están actualmente siendo aplicados en un experimento subsecuente en potes y el material vegetal apropiado está siendo recolectado para la expresión e identificación de genes candidatos involucrados en la adaptación a bajo P. El progreso hecho en la identificación de marcadores morfológicos y fisiológicos reitera la importancia de la estructura y fisiología radicular en la elucidación de los mecanismos de adaptación a bajo P para el pasto *Brachiaria*. Este trabajo fue sostenido en parte por una donación del gobierno de Suiza, a través de ZIL-SDC-ETHZ.

¹Estudiante de Doctorado, ETH Zürich, Switzerland. Tel: +41-52-354-9140, e-mail: anna.louw-gaume@ipw.agrl.ethz.ch

²Investigador, ETH Zürich, Switzerland. Tel: +41-52-354-9140, e-mail: alain.gaume@acw.admin.ch

³Profesor de Nutrición de Plantas y Líder, Grupo Nutrición de Plantas, ETH Zürich, Switzerland. Tel: +41-52-354-9140, e-mail: Emmanuel.frossard@ipw.agrl.ethz.ch

⁴Estudiante de Doctorado, CIAT- CORPOICA, Cali, Colombia. Correo electrónico: sergiomejiak@hotmail.com;

⁵Nutricionista de Plantas/Fitofisiólogo, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel: 57-2-4450-000, e-mail: i.rao@cgiar.org

CONTRIBUCIÓN A LA DETERMINACIÓN DEL MOMENTO ÓPTIMO DE APROVECHAMIENTO DE TRES CULTIVARES DE *Brachiaria*, GRAMÍNEA FORRAJERA DE ALTA UTILIZACIÓN EN HONDURAS

A. Mendoza¹, J. Ordoñez², C. Burgos³

El objetivo del trabajo ha sido determinar los momentos óptimos de aprovechamiento de tres gramíneas mejoradas del género *Brachiaria* (*Brachiaria* híbrido cv. Mulato, *Brachiaria brizantha* cv. Toledo y *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk), en zonas de alto potencial ganadero de Honduras y en la época de máxima precipitación. El estudio se estableció tres zonas de diferente agroclimatología: Trópico Húmedo, situado al N del país y con 2500 mm de precipitación anual; Trópico Subhúmedo, situado en la zona oriental y con 1162 mm; Trópico Seco Subhúmedo, situado en zona central y con 714 mm. Se instalaron jaulas de exclusión al pastoreo en explotaciones ganaderas seleccionadas, con una área de muestreo de 5 m², y un total de 27 jaulas (3 cultivares x 3 zonas x 3 repeticiones). Se utilizó un diseño factorial de bloques al azar (3 cultivares x 5 edad de la planta), con evaluaciones a los 15, 20, 25, 30 y 35 días del primer ciclo de la época de máxima precipitación. Las variables controladas fueron de comportamiento agronómico (altura, cobertura y pureza del cultivo), de rendimiento en materia seca y de calidad analítica (PB, FND, FAD, LAD, Cenizas, GB, DMS y ED). Los criterios para determinar el momento óptimo de aprovechamiento se basaron en la conjunción de los rendimientos y de la calidad. Los cultivares adecuados y los momentos óptimos de aprovechamiento han resultado ser: en el Trópico Húmedo, el cv. Mulato a los 35 días (547 kg PB/ha y 8672 Mcal/ha); en los Trópicos Subhúmedo y Seco Subhúmedo, el cv. Toledo a los 33 días (838 y 194 kg PB/ha; 13214 y 1469 Mcal/ha, respectivamente); no obstante, el cv. Basilisk presentó también un buen comportamiento en el Trópico Seco Subhúmedo a los 33 días (168 kg PB/ha y 2174 Mcal/ha), prácticamente igual que el cv. Toledo. En general, y aun en los momentos óptimos citados, la relación energía/proteína, presenta bajos valores, lo que implica un déficit de energía en la alimentación del ganado únicamente con *Brachiaria*.

¹Alejandro Mendoza, Investigador Pecuario, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. alemez331@yahoo.es

²Juan Carlos Ordoñez, Gerente de la Cadena de Carne Bovina, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA-PRONAGRO) Tegucigalpa, Honduras. jordonez@sag.gob.hn

³Conrado Burgos, Consultor Privado en Manejo de Pasturas, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. cburgos@sag.gob.hn

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITRO FOSFATADA EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DEL PASTO BRACHIARIA BRIZANTHA. CIAT 6780 (MARANDÚ)

Benigno Guerrero ¹, Domiciano Herrera ²

El estudio se desarrolló en la Estación Experimental El Ejido, Panamá. Se evaluaron cinco niveles de nitrógeno (0, 75, 150, 300 y 450 kg/ha/año) y dos de fósforo (0 y 50 kg/ha/año), con el objetivo determinar el efecto de la fertilización en producción de materia seca, contenido de Proteína cruda y fósforo en pasto *brizantha*. Se utilizó diseño factorial (5x2), en Bloques Completamente al Azar. La parcela experimental de 6m² y consistió de cinco surcos: 3 m de largo y distancia de 0.6m entre si, corte a intervalos de 30 días a altura 0.20m del suelo. La parcela experimental de 6m² y consistió de cinco surcos: 3 m de largo y distancia de 0.6m entre si, corte a intervalos de 30 días a altura 0.20m del suelo. La siembra se realizó con semilla gámica. Los niveles de Nitrógeno aplicados a razón de 1/3 de las dosis indicadas a la siembra según tratamiento, el P y K aplicado todo a la siembra. El análisis de varianza, mostró rendimientos significativos (P<.0001), entre niveles de nitrógeno sobre producción de materia seca, los rendimientos mostraron una tendencia lineal ascendente, con relación al nivel de nitrógeno aplicado, obteniendo mayores rendimientos: 2336.5 y 2386.4kg/ha/corte, con niveles 300 y 450kg de N/ha/año. Los niveles de nitrógeno no afectaron (P<.05) el contenido de P.C. y P. en el forraje. El efecto de la fertilización fosfatada, no mostró diferencias significativas, obteniéndose rendimientos similares de 2068.85 y 2197.89 kg/ha/corte, con niveles 0 y 50kg/ha/año de P₂O₅ no afectó el rendimiento de MS y contenido de PC en el forraje, pero si tuvo un efecto positivo (P<.05) en el contenido de P (0.1694 y 0.2039% de P, para 0 y 50 kg de P₂O₅/ha, respectivamente). Se observó diferencias altamente significativas (P<.0001) entre cortes, registrándose mayores rendimientos en cortes 8, 4, 6 y 11, con 3268.6, 3150.4, 2808.6 y 2253.9kg/ha/corte, respectivamente. Los contenidos de Proteína Cruda variaron de 10.52 a 11.80%, registrándose los mayores contenidos de P.C, 11.25 y 11.80% con niveles de 300 y 450kg de N/ha/año, respectivamente. Los mayores rendimientos de materia seca y contenido proteína cruda, se obtuvieron con 300 y 450kg de N/ha/año. Previo al establecimiento de pastos debe hacer análisis de suelo, identificar la composición física-química y tomar mejor decisión en elección del pasto a sembrar. Se recomienda aplicar niveles de fertilizantes moderados (150 kg/ha. De Nitrógeno y 50 kg/ha. de Fósforo), a fin de prolongar la vida útil de las praderas.

Palabras Claves: Fertilización, Niveles, Nitrógeno, Fósforo, Pasto Brizantha, Cortes, Rendimiento, Materia Seca, Composición química.

¹ Lcdo. Admón. Agropecuaria MSc. Gestión Agro empresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. Estación Experimental El Ejido, IDIAP. Los Santos.

² Ing. Agrónomo Zootecnista. MSc. Nutrición Animal. Investigador Pecuario. Estación Experimental, El Ejido. IDIAP, Los Santos..

EFFECTO DE LA DOSIS Y FORMULACIÓN DE *Metarhizium anisopliae* EN EL COMBATE DE CERCÓPIDOS EN EL PASTO BRACHIARIA (*Brachiaria ruzizensis*)¹

Yannery Gómez-Bonilla², Víctor Cartín³

La familia Cercopidae, que causa la “baba de culebra” o “salivazo”, es sin duda uno de los grupos de insectos más dañinos para los pastos en Costa Rica y en el resto de América Latina. Durante el periodo de lluvia, la población de estos insectos es muy alta y, debido al daño que producen en sus hojas, los pastos se muestran bronceados y secos, necrosis similar a las que se presentan durante periodos secos. *Metarhizium anisopliae* es uno de los hongos entomopatógenos más utilizados y estudiados en el control biológico, su asociación con insectos es probablemente su modo principal de vida. Tiene un amplio ámbito de hospederos que ataca según las cepas e incluso pueden haber diferentes grados de virulencia de una misma cepa en diferentes estadios del hospedero. Este trabajo tuvo como objetivo determinar el efecto de diferentes dosis y formulaciones de *Metarhizium anisopliae* en el combate de cercópodos en el pasto (*Brachiaria ruzizensis*). Se probaron tres dosis del hongo 2,5 X 10¹² conidios/ml, 1,25 X 10¹² conidios/ml y 6 X 10¹³ conidios/ml, en tres formulaciones: agua, aceite y talco como medios de dispersión en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones y un testigo absoluto. Se determinó que para el combate de adultos, se sugiere utilizar la dosis de 1,25 X 10¹² conidios/ml (12 bolsas de ≈ 350 gr de arroz con hongo) al aplicarlo por primera vez, para que sea inundativa y continuar la dosis 6, 25 X 10¹³ conidios/ml (seis bolsas de ≈ 350 gr de arroz con hongo), haciendo por lo menos de dos a tres aplicaciones por año. En relación con las formulaciones evaluadas: aceite, talco y agua todos pueden utilizarse como vehículos de aplicación del hongo. El uso de cualquiera de estas formulaciones estará condicionado por el costo y acceso que se tenga. Debe aplicarse el hongo en toda el área dañada con las primeras lluvias, como estrategia de control. Al aplicar el hongo *M. anisopliae* se logra bajar la población de adultos de cercópodos, y las poblaciones de ninfas bajan, según la fecha cuando se aplique el hongo.

Las tres especies de la familia Cercopidae encontradas fueron, *Zulia vilior*, especie dominante, *Aeneolamia lepilor* y *Aeneolamia reducta*. En la variación de la población de estas especies, muchos de los picos coinciden con los meses de mayor precipitación.

¹ Forma parte de tesis de maestría.

² Protección de Cultivos, (INTA) Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Tecnología Agropecuaria. yangomez27@yahoo.com

³ Profesor Universidad Nacional de Costa Rica.

VALIDACION DE LA GRAMINEA FORRAJERA *Brachiaria brizantha* CIAT 26110 EN DIFERENTES AMBIENTES DE MATAGALPA Y JINOTEGA, NICARAGUA.

José Agustín Torres B¹.

En el período 2004 – 2006, se validó el cultivar forrajero *Brachiaria brizantha* (Bb) CIAT 26110, en seis localidades de Matagalpa y Jinotega, región centro norte de Nicaragua. El objetivo del trabajo fue validar la pastura y comprobar su efecto en la producción de leche, comparándola con los rendimientos del pasto natural ‘Retana’ del productor. Los tratamientos fueron dos: 1) pastura mejorada y 2) pastura natural predominante en la finca del productor. Las variables medidas fueron: disponibilidad de forraje en kg de Materia Seca (MS) por /ha, y producción de leche en kg/vaca/día. En el año 2004, Bb 26110, obtuvo mayor crecimiento, en comparación al pastura naturalizada; en el año 2005, Bb 26110, tuvo la mayor disponibilidad de forraje en las localidades de los Robles y Boniche, Jinotega con 14,811.0 y 12,108.6 kg de MS/ha. La producción de leche fue de 3.8 a 8.8 kg. de leche/vaca/día, en comparación a la pastura naturalizada, reflejando un aumento de 0.5 a 3.0 kg. de leche/vaca/día. Los resultados en el año 2006, indican que B. 26110 tuvo los mayores rendimientos en los Robles, Jinotega y Aguascalientes, Matagalpa con 11,820.1 y 9,803.5 kg MS/ha respectivamente. La producción de leche fue mayor en Los Robles y Boniche (San Rafael del Norte) con 11.1 y 8.1 kg. de leche/vaca/día; mientras que con la pastura natural, los rendimientos fueron de 795.5 y 782.5 kg de MS/ha. siendo los menores rendimientos obtenidos en los Robles y Aguascalientes, respectivamente. Como conclusión se puede afirmar, en base al establecimiento y producción, Bb 26110 se adapta a ambientes de trópico húmedo e intermedio de Matagalpa y Jinotega, siendo una pastura rustica, de alta productividad de forraje y mayor efecto en la producción de leche.

¹ Ingeniero Agrónomo, Especialista en Producción Animal, Centro Experimental del Valle de Sébaco (CEVAS, /INTA Centro Norte., Matagalpa, Nicaragua. Tel: (505) 772 6575. E-mail: intaceva@ibw.com.ni

DESARROLLO DE UN MÉTODO PARA CUANTIFICAR VARIACION GENOTÍPICA EN TOLERANCIA A LA INUNDACIÓN EN HÍBRIDOS DE *BRACHIARIA*

Idupulapati M. Rao¹, Joisse Rincón², Ramiro García³ y John Miles⁴

En el trópico, durante la estación lluviosa ocasionalmente las pasturas de *Brachiaria* son sometidas a condiciones de inundación que limitan severamente la productividad de las pasturas y en producción animal. La inundación reduce la disponibilidad de oxígeno para la planta en el suelo. El principal objetivo de este trabajo es el desarrollo de un método para cuantificar variación genotípica en 60 genotipos de *Brachiaria* bajo condiciones de inundación. Se realizó un ensayo en las instalaciones de CIAT Palmira en el patio del proyecto de forrajes, entre noviembre y diciembre de 2005. El ensayo incluía 48 híbridos de la población BR04NO, 3 parentales y 9 testigos. La inundación fue impuesta aplicando un excesivo nivel de agua en los pots (5 cm sobre la superficie del suelo). El ensayo fue sembrado en bloques completos al azar con 3 repeticiones. Cada pote fue llenado con 3.5 kg de suelo Oxisol de Santander de Quilichao, Colombia, fertilizado adecuadamente, y se sembraron 2 estolones por pote. El tratamiento de inundación fue impuesto a los 50 días de crecimiento de las plantas bajo adecuadas condiciones de humedad del suelo. Semanalmente se midió el contenido de clorofila en hojas (SPAD), eficiencia fotosintética, tasa de transpiración y conductancia estomática. En tiempo de cosecha (21 días de inundación) se determinó distribución de biomasa aérea y radical, volumen de raíz, longitud y diámetro promedio de raíces adventicias. Se identificaron tres híbridos superiores (BR04NO/3069, BR04NO/3207 y BR04NO/2774) basándose en los altos valores de biomasa de hoja verde, en el contenido de clorofila en las hojas y los bajos valores de biomasa de hoja muerta. Estos tres atributos pueden ser utilizados como un criterio de selección para la tolerancia a la inundación en híbridos de *Brachiaria*. Los resultados en la longitud de raíces adventicias mostraron una marcada variación genotípica. Este trabajo fue sostenido en parte por una donación de Grupo Papalotla, Mexico.

¹ Nutricionista de Plantas/Fitofisiólogo, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel: 57-2-4450-000, e-mail: i.rao@cqi-ar.org

²Asistente de Investigación, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel: 57-2-4450-000, e-mail: joisse_rincon@yahoo.com

³Laboratorista de Investigación, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia

⁴Mejorador de Forrajes, CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel: 57-2-4450-000, e-mail: j.miles@cqi.org

EFFECTO DE LA FRECUENCIA Y EPOCA DE CORTE DEL PASTO ELEFANTE MORADO (*Pennisetum purpureum* Schum) Cv. Cameroon, SOBRE EL VALOR NUTRITIVO Y RENDIMIENTO FORRAJERO BAJO CONDICIONES DE LA COSTA CENTRAL DEL PERÚ”.

Ariel Jaime Suárez¹, Manuel Rossemberg Barron²

Con la finalidad de evaluar el valor nutritivo y rendimiento forrajero expresado en Tn/ms/ha, se llevó a cabo este experimento en el campo del Programa de Ovinos – Rigoranch, ubicado en la Universidad Nacional Agraria, La Molina, Perú. Las características físico-químicas de los suelos del área experimental son de textura franco arenosa, pH 7-8 (suavemente alcalino), con alto contenido de fósforo (29.5 ppm) y bajo contenido en materia orgánica (1.9%). Se estudiaron cuatro edades de corte a los 49, 56, 63 y 70 días en cinco épocas del año época 1 (otoño), época 2 (invierno), época 3 (invierno-primavera), época 4 (primavera-verano) y época 5 (verano). Se utilizó el diseño en bloques al azar con dos repeticiones y el análisis a través del ANDEVA, comparándose las medias con la prueba de rangos múltiples de Tukey ($p \leq 0.05$). Para determinar el efecto de la época por la edad de corte en el valor nutritivo, se realizó un análisis combinado para las variables: proteína cruda y fibra detergente neutro. Los resultados mostraron que no existen diferencias significativas ($p > 0.05$) entre las edades de corte para el contenido de proteína en la época 1, 2, 3 y 5, excepto en la época 4, por existir diferencias significativas ($p \leq 0.05$) entre el corte de 49 días con los cortes de 56, 63 y 70 días, siendo estos tres últimos iguales. El mayor contenido en proteína cruda se obtuvo en la época 2 (invierno) con la edad de corte a los 56 días con 16.51% seguido por la época 3 (invierno-primavera) a la misma edad de corte y un valor de 16.10% de proteína cruda y el menor contenido de proteína cruda se obtuvo en la época 1 (otoño) y la época 5 (verano) con el corte a los 70 días y un valor de 8.66% de proteína cruda en ambas épocas. Para el rendimiento en materia seca algunas edades de corte mostraron diferencias significativas ($p \leq 0.05$) en todas las épocas, siendo mayor con el corte a los 63 días en la época 5 (verano) de 21.31 Tn/ms/ha/corte y el menor rendimiento de materia seca se obtuvo en la época 2 (invierno) con el corte a los 49 días siendo de 1.91 Tn/ms/ha/corte. Los resultados obtenidos del análisis combinado mostraron que existen diferencias significativas ($p \leq 0.05$) para el contenido de proteína cruda lo que demuestra el efecto de la interacción de la época por la edad de corte. Para FDN (Fibra Detergente Neutro) no hubo diferencias significativas ($p > 0.05$) o no tuvo efecto la interacción de la época por la edad de corte en el contenido de FDN.

¹ Investigador Regional de Producción Animal Nacional y Especialista en Pastos. INTA-Centro Sur. Juigalpa, Chontales, Nicaragua. Telefax. (505) 512-1935. E-mail: rlazo@turbonet.com.ni

² Profesor Principal. Ing. Agronomo, PhD. Departamento de la Facultad de Zootecnia. UNALM, Perú

ENSILAJE DE *Cratylia argentea* (cv. INTA CRATYLIA) y *Brachiaria híbrido* (cv. MULATO) EN BOLSA PLÁSTICA Y SU EFECTO EN LA PRODUCCIÓN DE LECHE, ESTELÍ¹

Erick Espino², Br. Junior Bojorge² C., Mario Chavarria², José Antonio Molina³,
Axel Schdmitt⁴, Ramona Benavidez⁵, Alexander Benavidez⁶, Rodolfo Valdivia⁶.

Con el objetivo de determinar el beneficio económico y el efecto en la producción de leche del ensilaje de *Cratylia argentea* y/o *Brachiaria* híbrido cv. Mulato, utilizado como suplemento en vacas de ordeño que recibían una dieta base de pasto Taiwán más sorgo forrajero en sistemas de doble propósito, se realizó un experimento entre febrero y abril de 2006 en Estelí, Nicaragua, para lo cual se elaboró, en diciembre de 2005, ensilaje de *Cratylia*, Mulato y una mezcla de ambos en bolsas plásticas con capacidad de 100 libras. El intervalo de corte del forraje usado para elaborar el ensilaje fue de 3 meses para *Cratylia* y 40 días para Mulato. En el caso de *Cratylia* sólo se usó hojas y tallos con grosor menor de 5 mm. Además, se adicionó melaza como fuente de carbohidratos fácilmente fermentables, a razón de 5 kg/100 kg de forraje verde. Los tratamientos evaluados fueron: Sorgo forrajero + pasto Taiwán picado como tratamiento testigo (TT), TT + ensilaje 100 % *Cratylia* (C100), TT + ensilaje 100% Pasto mulato (M100), TT + ensilaje 25 % *Cratylia* - 75 % mulato (CM). Se utilizaron 8 vacas de diferentes cruces raciales, similares en producción de leche, con lactancia promedio de 120 días, a las que se les suministró 20 kg de forraje verde de sorgo más pasto Taiwán y 7 kg de ensilaje, en un Diseño Completamente al Azar con medidas repetidas en el tiempo. Los

datos de producción promedio diaria de leche (PDL) fueron analizados mediante análisis de varianza y prueba de Duncan con un nivel de confianza del 95 %. No hubo diferencias en la producción diaria de leche entre los tratamientos que incluyeron suplementación con diferentes ensilajes (C100, M100 y CM) con una producción media de 4.18 l/vaca/día que supera en 22 % la producción obtenida con el tratamiento testigo (3.44 l/vaca/día). La relación beneficio/costo de la suplementación con cualquiera de los ensilajes es 21.5 % mayor que la del tratamiento testigo. Se concluye que el uso de ensilajes de Cratilia, Mulato o una mezcla de ambos representa una alternativa factible técnica y económicamente para aumentar la producción de leche en época seca.

¹ Trabajo de tesis de los primeros tres autores para optar al título de Ingeniero Agropecuario en la Univ. Católica Agropecuaria del Trópico Seco de Estelí (UCATSE), realizado dentro del marco del proyecto "Uso de Forrajes Impulsado por el Mercado para Mejorar el Nivel de Vida de Pequeños Productores" financiado por BMZ de Alemania (Bundesministerium für Wirtschaftliche Zusammenarbeit und Entwicklung)

² Estudiantes Ingeniería Agropecuaria Univ. Católica Agropec. del Trópico Seco de Estelí (UCATSE)

³ Gerente PDA Visión Mundial La Trinidad- Texaco 4½ al oeste

⁴ Coordinador Regional Centroamérica y El Caribe. Centro Internacional de Agricultura Tropical.

⁵ Docente. UCATSE

⁶ Investigador Zonal. INTA Las Segovias.

TENDENCIAS GENÉTICAS PARA CRECIMIENTO DE GANADO BRAHMAN EN COSTA RICA

Argerie Cruz Méndez¹, Jorge Camacho Sandoval², Esteban Jiménez³

En Costa Rica a partir de octubre de 2002, inicia la toma de datos de pesos de animales entre los 5 y 20 meses, para realizar evaluaciones genéticas en bovinos cebuinos de registro, a cargo del Programa de Evaluación y Mejoramiento Genético de Bovinos de Carne de la Corporación Ganadera, con el apoyo del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria y la Asociación de Criadores de Cebú. El objetivo del presente trabajo fue estimar parámetros genéticos de características de crecimiento en ganado Brahman. Se evaluó el peso al destete a 205 días (PD, n = 1104), peso al año (PA, n = 608) y circunferencia escrotal al año (CE, n = 590). Se incluyeron 7695 animales en pedigrí. Los grupos contemporáneos consideraron efectos fijos de año y época de nacimiento, finca de origen, sexo de la cría y sistema de alimentación. Se utilizó un modelo animal univariado con efectos genéticos directos y maternos y la covarianza entre éstos, más los efectos de ambiente permanente para PD y PA. Para CE únicamente incluyó los efectos genéticos directos. Los análisis estadísticos se realizaron utilizando el programa de máxima verosimilitud restringida, MTDFREML (Boldman *et al.*, 1995). Las heredabilidades estimadas fueron, para peso al destete de 0,39, para peso al año de 0,66 y para circunferencia escrotal de 0,39. Las tendencias genéticas se estimaron mediante regresión de los valores genéticos predichos promedio para cada característica, en función del año de nacimiento del animal. Las tendencias de los valores genéticos directos para PD y CE, y valores genéticos maternos para PD no fueron diferentes de cero ($P > 0,70$). Por otro parte, las tendencias de los valores genéticos directos y maternos para PA fueron diferentes de cero ($P < 0,01$) con magnitudes que representaron, respectivamente, el 0,22% y 0,02% de la media de la característica.

¹ Investigadora en Evaluación Genética de Bovinos de Carne. Instituto de Innovación y Transferencia en Tecnología Agropecuaria, INTA. Estación Experimental Enrique Jiménez Núñez, Cañas, Guanacaste. Tel (506) 882 5323. Correo electrónico: famcruz@ice.co.cr

² Coordinador del Proyecto de Evaluación Genética de Bovinos de Carne. Consultor de la Corporación Ganadera, CORFOGA, Curridabat, San José. Correo electrónico: jcamacho@ice.co.cr

³ Investigador en Evaluación Genética de Bovinos de Carne. Dirección de Proyectos, Corporación Ganadera, CORFOGA. Curridabat, San José. Tel (506) 351 3646. Correo electrónico: esteban@corfoga.org

CARACTERIZACION Y EVALUACIÓN DE LA GALLINA CRIOLLA PELUCA EN EL AREA RURAL DE CHIQUIMULA, GUATEMALA.

Judith Valle Catalàn¹, Raúl Jáuregui Jiménez²

La gallina criolla peluca ha mostrado cualidades interesantes en cuanto a su rusticidad, y capacidad de producción bajo condiciones adversas, como facilidad para auto agenciarse de alimentos, alguna resistencia natural a enfermedades, no exigente en cuanto a instalaciones y buena empolladora natural; por lo cual simplifica su manejo. Actualmente, se tiene bajo estudios preliminares, la respuesta productiva de la gallina peluca, en cuanto a datos de su peso al inicio de la postura bajo el sistema semi intensivo de 3.68 a 3.95 libras y en el intensivo de 3.48 a 4.06 libras, el inicio de la postura en el semi intensivo a las 20 semanas de edad y en el intensivo 19 semanas de edad, resultados alentadores si lo comparan con los de una gallina especializada.

Al evaluar la respuesta de la gallina peluca bajo su sistema de manejo tradicional o extensivo, pero seleccionando las gallinas fenotípicamente para la producción de huevo y carne, mejorando su nutrición y sanidad para posteriormente transferir este sistema al área rural familiar y repoblar con este material genético regiones de inseguridad alimentaria en el oriente del país.

Dentro de la metodología se evaluó un ciclo de postura de la gallina desde su periodo de incubación hasta la llegar hasta las 52 semanas de edad.

El rescate de la gallina peluca, como resultado, permitirá determinar los parámetros productivos y características de manejo de esta variedad de ave, así como, poder implementar un pie de cría y comercialización a nivel rural que coadyuve a tener una alternativa mas para un programa especial de seguridad alimentaria por el valor agregado que posee este tipo de gallinas en el mercado local y un sistema de producción para la gallina peluca que dio como resultado un manejo y características fenotípicas de la gallina.

¹ Investigadora principal del proyecto, Carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108 correo

² Director del proyecto de investigación, Coordinador de la carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108, correo rajauji@yahoo.com

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN CON AVENA FORRAJERA EN LA PRODUCCIÓN Y CALIDAD DE LA LECHE

William Sánchez L.¹

El estudio se desarrolló en Vara Blanca de Heredia, Costa Rica, a 2050 msnm. El objetivo fue comparar el efecto de la suplementación con Avena forrajera (*Avena sativa*) y Kikuyo (*Pennisetum cladestinum*) en la producción y calidad de la leche. Se trabajó con 38 vacas Holstein, 19 (grupo A) suplementadas con 2 kg de materia seca/vaca/día de Avena (tratamiento 1) y las otras 19 (grupo B) con la misma cantidad pero de Kikuyo (tratamiento 2). Todas las vacas pastorearon Kikuyo y recibieron 6.3, 1.8 y 4 kg/vaca/día de concentrado, fibroso y melaza, respectivamente. Para el análisis de datos, cada grupo se dividió en dos sub-grupos, el primero conformado por las 10 vacas de mayor producción (≥ 25 kg/día) y el segundo por las 9 vacas de menor producción (< 25 kg/día), comparando el efecto de los tratamientos antes, durante y después de la suplementación mediante una prueba de *t student* ($p < 0.05$). Antes de la suplementación no se encontraron diferencias significativas en producción y calidad de la leche entre los tratamientos del grupo total y sub-grupos. Durante la fase experimental la producción no fue significativa entre los tratamientos del grupo total ($p < 0.25$) y sub-grupo segundo ($p < 0.20$), caso contrario se presentó en el sub-grupo primero que sí fue significativo entre los tratamientos ($p > 0.03$). La producción de grasa y sólidos totales no fue significativa entre los tratamientos en el grupo total y sub-grupos durante la fase de experimentación. La mejor respuesta se encontró en las vacas con producciones superiores a 25 kg/día, debido a que las vacas alimentadas con avena produjeron 2,7 kg/día más de leche que las que recibieron Kikuyo, por lo que se recomienda suplementar todo el hato y evaluar la sustitución parcial del concentrado en las vacas con producciones inferiores, con la finalidad de reducir los costos de producción.

¹ Investigador en Producción Animal. Instituto Nacional de Innovación y Transferencia en Tecnológica Agropecuaria., Sabana Sur, San José, Costa Rica. Tel.: (506) 231-2344. Fax. (506) 296-0858. e-mail: sanchezwi@yahoo.com

EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN DE VACAS DOBLE PROPÓSITO CON *Cratylia argentea* SOBRE EL CONSUMO, DIGESTIBILIDAD, PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE

Nadir Reyes Sánchez¹, Inger Ledin²

El experimento se realizó bajo condiciones de trópico seco en Nicaragua para determinar el efecto de la suplementación de vacas doble propósito criollas (Reyna) con diferentes niveles de *Cratylia* sobre el consumo, digestibilidad, producción y composición de la leche. Los tratamientos estudiados fueron ensilaje de sorgo sin suplementar o suplementado con 2 kg o 3 kg de MS de *Cratylia*. Seis vacas Reyna, con 388 kg PV fueron usadas en un Diseño Cuadrado Latino 3 x 3. La suplementación con *Cratylia* aumenta significativamente ($P < 0.05$) el consumo desde 6.6 hasta 7.8 y 8.7 kg MS día⁻¹ y la producción de leche desde 3.9 hasta 5.1 y 5.7 kg vaca⁻¹ día⁻¹ para las dietas de ensilaje de sorgo sin suplementar y suplementado con 2 kg y 3 kg MS de *Cratylia*, respectivamente. No se

encontró diferencias significativas entre las dietas estudiadas con relación a la composición (contenido de grasa, sólidos totales y PB) y características organolépticas de la leche. Los coeficientes de digestibilidad aparente de MS, MO, FDN y FDA no fueron afectados ($P < 0.05$) en las vacas suplementadas con *Cratylia* comparadas con las vacas que recibieron solo ensilaje de sorgo. La digestibilidad de la PB aumentó significativamente en las dietas suplementadas con *Cratylia*. La inclusión de *Cratylia* como suplemento proteico en dietas de baja calidad mejora el consumo de MS, aumenta la digestibilidad de la PB e incrementa la producción de leche sin afectar su composición, ni sus características organolépticas.

Palabras claves: *Cratylia argentea*, vacas doble propósito, digestibilidad, consumo, producción y composición de leche.

¹Universidad Nacional Agraria, P.O. Box 453, Managua, Nicaragua. nadir.reyes@una.edu.ni

²Swedish University of Agricultural Sciences, P.O. Box 7024, 750 07, Uppsala, Sweden. Inger.ledin@huv.slu.se

EFFECTO DE LA INCLUSIÓN DE VAINAS DE ESPINO NEGRO (*Acacia pennatula*) EN CONCENTRADOS COMERCIALES SOBRE GANANCIA DE PESO, PRODUCCIÓN Y COMPOSICIÓN DE LA LECHE EN VACAS DOBLE PROPÓSITO.

Bryan Mendieta Araica¹, Nadir Reyes Sánchez¹

Se realizaron dos experimentos para determinar el efecto de la suplementación con vainas de espinillo negro sobre GMD en terneras y producción y composición de la leche en vacas. En el experimento 1 con terneras los tratamientos fueron: A) Pastoreo + 1.4 kg concentrado comercial/animal/día B) Pastoreo + 1.4 kg concentrado con 65% de inclusión de vainas/animal/día. Ocho terneras PSxB con 164 kg PV fueron utilizadas en un Diseño cruzado. El concentrado con 65% de inclusión de vainas aumenta ($P < 0.05$) la GMD y reduce significativamente los costos unitario. En el experimento 2 con vacas doble propósito los tratamientos fueron: A) Pastoreo + 4 kg concentrado comercial/animal/día B) Pastoreo + 4 kg concentrado con 45% de inclusión de vainas/animal/día y C) Pastoreo + 4 kg concentrado con 65% de inclusión de vainas/animal/día. Dieciocho vacas con 472 kg PV fueron usadas en un Diseño Cruzado. Las vacas con la dieta B presentaron mayor producción de leche ($P < 0.05$) con 13.1 litros/vaca/día, la cual difiere de los tratamientos A y C que produjeron 11.3 y 8.1 lts/vaca/día respectivamente, los cuales difieren ($P < 0.05$) entre sí. Los contenidos de grasa y sólidos totales incrementan ($P < 0.05$) cuando aumenta ($P < 0.05$) la inclusión de vainas en el concentrado. No se encontró efecto del nivel de inclusión de vainas sobre la densidad y características organolépticas de la leche. Los resultados indican que la inclusión de vainas en el concentrado comercial para hembras en crecimiento y vacas en producción mejoran los rendimientos biológicos y financieros.

¹Docentes investigadores, Universidad Nacional Agraria, P.O. Box 453, Managua, Nicaragua, bryan.mendieta@una.edu.ni, nadir.reyes@una.edu.ni

EVALUACION DE LA TECNOLOGIA DE ENSILAJE DE MAÍZ Y SORGO EN LA ALIMENTACIÓN SUPLEMENTARIA DEL GANADO VACUNO EN LA REGIÓN HUETAR NORTE DE COSTA RICA

Arnoldo Vargas León¹

En el cantón de los Chiles, provincia de Alajuela, Costa Rica se evaluó un híbrido de maíz de alta calidad proteica (QPM), una variedad mejorada de maíz. -Los Diamantes 8843- y un híbrido forrajero de sorgo cuyo nombre es INTA-HENSILAJE. El objetivo de esta evaluación fue determinar y transferir el comportamiento agronómico, cantidad y calidad de ensilaje de cada uno de los materiales utilizados. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. El maíz, se sembró a una distancia 0.80m entre surcos y 0.25m entre plantas; el sorgo a 0.40m entre surcos y 0.03m entre plantas. La siembra se realizó a esquepe en ambos casos y se fertilizó con 60kg/ha de P_2O_5 , 40kg/ha de K_2O y 10 kg/ha de nitrógeno. Posteriormente a los 30 días de la siembra se hizo una aplicación de 80kg/ha de nitrógeno conjuntamente con 3 kg/ha de Zinc. La siembra se realizó el 20 de octubre del 2005, cosechándose el 19 de enero del 2006. Ese mismo día se ensiló y empezó a utilizarse el ensilaje el 25 de abril del 2006. Se alimentaron un total de diez vacas durante dos meses de completa sequía y falta de forrajes. La variedad Los Diamantes 8843 proporcionó el mayor tonelaje con 43.5t/ha, y el híbrido QPM suministró el mayor porcentaje de proteína con 10.3%. Los mayores porcentajes de fibra neutro detergente y fibra ácido detergente con 68.8% correspondieron al híbrido de sorgo INTA-HENSILAJE.

¹ Investigador del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia Agropecuaria, (INTA). Costa Rica. E-mail. avargas1@costarricense.cr

PASTO GUINEA cv. MOMBASA Y MANI FORRAJERO Y SU EFECTO EN GANACIA DE PESO EN CORDEROS

Rafael Ramos-Santa¹, Elide Valencia², Abner Rodríguez³

El pasgo guinea cv. Mombasa (*Panicum maximum* Jacq.) y el maní forrajero (MF; *Arachis Pintoi*) se asocian bien en las regiones húmedas de Puerto Rico, pero su valor alimenticio en dietas para rumiantes no se ha documentado. Este estudio evaluó la biomasa de forraje ofrecido (BFO), la concentración de proteína bruta (PB) y fibra detergente neutro (FDN) de dos pastos; Mombasa y Mombasa-MF sembrada en franjas al 70:30% y la ganancia de peso diario (GPD) en corderos en pastoreo. Catorce días antes de los corderos entrar a los predios (N=8, 4 por tratamiento) se tomaron muestras representativas (0.25m²) que fueron secadas para determinar la biomasa y analizadas para N (PB=% n*6.25) y FDN. Posteriormente, corderos criollos recién destetados (n=4; 21 kg. Peso vivo) se pesaron y rotaron por predio cada 14-d (8 ciclos; 112-d). No se encontró diferencias (P>0.05) en BFO entre las asociaciones, Mombasa-MF (6,888 kg ha⁻¹; 1,603kg ha⁻¹ de MF; un 23%) y Mombasa sola (6,220 kg ha⁻¹). La concentración de PB (19%) fue mayor y el contenido de FDN (68.6%) menor en la BOF de la asociación Mombasa-MF que en pasto Mombasa solo (6.4% y 74%, para PB y FDN respectivamente). Se encontró una tendencia (P=0.10) mayor en GPD en corderos alimentados con Mombasa-MF (65.9 g GPD) que en aquellos pastoreando Mombasa (24.3 g GPD). Estos resultados indican que la inclusión en franjas de MF tuvo un efecto mayor en GPD de corderos (>40g) lo cual se debe al alto valor de PB y menor % FDN del MF.

¹ Profesor, Estación Experimental Agrícola de Coroza, Tel. (787) 8590012, e-mail rafaelrpr@yahoo.com

² Profesor, Departamento de Agronomía y Suelos, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez PR 00681. Tel. (787) 2653851, e-mail: elideval@uprm.edu

³ Profesor, Departamento de Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, PR 00681. Tel. (787) 2653854, e-mail abner@uprm.edu

EVALUACION DE TRES DIETAS EN LA ENGORDA DE BORREGOS PELIBUEY

Jesús M. Fuentes Rodríguez¹, Ulices Barrera Villanueva², Manuel Torres Hernández³,
Enrique Esquivel Gutiérrez⁴, María Elena Murillo Soto⁵, Benjamín Ortiz de la Rosa⁶ y Ramón García Castillo⁷

La ovinocultura en México representa un desafío para los productores para encontrar los insumos que reduzcan los costos de alimentación en engordas de borrego. La raza Pelibuey ha venido ganando popularidad en el medio ganadero como alternativa para eficientizar la producción. Existen alternativas locales de ingredientes alimenticios para que los productores puedan utilizarlos en dietas para borregos en engorda que permitan, mezclándolos con ingredientes de alta calidad, elaborar dietas de bajo costo sin afectar el rendimiento animal. El presente trabajo se desarrolló en los corrales de engorda de la Asociación Ganadera de Jala, Nayarit. El objetivo del presente trabajo fue comparar tres diferentes dietas en borregos Pelibuey en engorda con los ingredientes disponibles de la región. Se utilizaron 3 tratamientos, con 10 animales cada uno, que se pesaron cada 15 días, durante un periodo de 75 días. Los datos fueron analizados utilizando un diseño completamente al azar, con 3 tratamientos y 10 repeticiones cada uno. Se evaluaron las variables ganancia total de peso, ganancia diaria de peso, consumo de alimento y conversión alimenticia. El peso inicial estuvo altamente correlacionado con el peso final (r=0.99). El incremento de peso total, la ganancia diaria de peso y la conversión alimenticia fueron diferentes entre tratamientos (P≥0.05), siendo la mejor para el tratamiento 3, el cual se vio favorecido por la inclusión de soya y frijol de desecho, en la dieta. Además, la conversión alimenticia para este tratamiento explica cómo a pesar de tener menor consumo, pudo tener una mejor ganancia total de peso que los tratamientos 1 y 2. De esta manera se puede concluir que es factible utilizar esquilmos tales como desechos de frijol, lo cual ayuda a incrementar los niveles de proteína cruda en la dieta a un bajo costo, reflejándose en una mejor productividad animal.

^{1,3,4,5 y 7} Profesores-Investigadores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Tel: (844) 4110337. e-mail: jesus_fuentes@hotmail.com

² Tesista Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

⁶ Profesor-Investigador SEP-ITA. Conkal, Yucatán, México.

VALIDACIÓN: ALIMENTACIÓN PREDESTE DE OVINOS PELIBUEY EN CAMPECHE, MÉXICO

Manuel Jesús Lara del Río¹, José Julián Carvajal Azcorra¹

El sistema de alimentación ovina que prevalece en Campeche, México se basa principalmente en el pastoreo de la vegetación nativa y de las praderas introducidas; Sin embargo en la etapa de parición el forraje disponible no alcanza a cubrir los requerimientos de los animales en pastoreo lo que origina una disminución de la producción de leche y la condición corporal de la oveja después del parto. En esta etapa las necesidades de alimentación de los corderos se incrementan y en consecuencia las ganancias de peso en promedio es de 70g por día y la mortalidad puede alcanzar un 20%. El objetivo fue utilizar una dieta integral que logre una tasa de crecimiento sostenida, disminuya la edad a la venta de los animales y aumente la rentabilidad de los sistemas de engorde en corral. La dieta formulada para ovinos en predestete (creep feeding) fue de 20% de proteína y 3.0 DM.Meal/kg MS. Grasa cruda y fibra 2.3.3.3% respectivamente. Para preparar una ración de 100 kg se utilizaron los siguientes insumos: Sorgo (64kg), pasta de soya (25.4kg) suero de leche (9.0kg) carbonato de calcio (1.6kg) Minerales ovinos (1.0 kg) con la engorde de animales de la raza pelibuey en etapa de predestete se obtuvo una ganancia de peso diario de 187g, con una conversión alimenticia de 5.1kg de alimento consumido por cada kilogramo de peso obtenido. Para ello se requiere un periodo de 75 días para alcanzar un peso de 16.5 kg al destete. El costo por kilogramo de alimentos fue de \$ 2.68 de esa manera el costo por kilogramo de carne producida fue de \$ 16.66, la alimentación de animales en corral es una opción para diversificar el sistema de producción en las explotaciones comerciales del estado de Campeche México siempre y cuando estén dirigidas a la producción de carne y que la disponibilidad y calidad de forraje sea limitada en el potrero.

¹Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) Campo experimental edzná kilómetro 16.5 carretera Cayal-Edzná Campeche, México, E-mail: lara.manuel@inifap.gob.mx

EFFECTO DE GRANO DE SORGO ENTERO EN DIETAS PARA LA ALIMENTACIÓN DE OVINOS

García CRF¹, Chávez HSD¹, García MJE¹, Salinas ChJ², Kawas GJR³, Fuentes RJM¹

17 corderos machos castrados cruza Rambouillet x Suffolk, peso vivo inicial de 20 ± 5 kg de PV y edad similar, se asignaron al azar a tres grupos con cinco corderos. Se alimentaron con dietas a base de soya y sorgo molido y sorgo entero: T1, 100:0; T2, 50:50 y T3, 0:100. El sorgo constituyó el 70 % de la dieta. Siendo isoproteicas (14% PC) e isoenergéticas (1.882 Mcal de ENm y 1.25 Mcal de ENg/kg de materia seca). FDN, 14.5 %; CNE, 59.4 %; Ca, 0.70 % y P, 0.50 %. El alimento se ofreció en dos porciones durante el día (9:00 am y 5:00 pm). El pH del líquido ruminal se midió a las 0, 2, 4 y 8 hrs el día 1, 30 y 60. Los resultados se analizaron por medio de un diseño completamente al azar. Cada animal representó una unidad experimental.

El efecto del tratamiento no fue significativo ($P>0.05$) sobre el consumo, incremento de peso y eficiencia alimenticia. Excepto entre 31 y 60 días, los animales destinados a las dietas con sorgo entero presentaron un consumo 12 % superior al tratamiento con sorgo molido. Los animales que consumieron la dieta conteniendo grano de sorgo molido, presentaron diarrea con más frecuencia que aquellos que consumieron dietas con grano de sorgo entero. La temperatura corporal fue normal (38.0 a 39.0 ° C). Mientras el T2, solo un animal presentó diarreas leves e infrecuentes, su temperatura corporal y movimientos ruminales fue normal. Los animales en el T3, no presentaron signos que sugirieran acidosis ruminal. El pH del líquido ruminal fue estadísticamente similar ($P>0.05$) a las diferentes horas y días de medición. Se concluye que el sorgo entero en la dieta mejoró el consumo de alimento en la etapa de 31 a 60 días. El efecto del grano de sorgo entero, evitó la probable acidosis ruminal en los animales; pero no se reflejó en un cambio del pH ruminal.

¹Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo, Coah., México.

²Universidad Autónoma de Tamaulipas

³Universidad Autónoma de Nuevo León

¹Ramón F. García Castillo, Profesor e Investigador, Depto. Nutrición y Alimentos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP-25315. Tel: (844) 411 0324; Tel-Fax (844) 411 0216. E. mail: rgarca@att.net.mx; cienani@uaan.mx

DIGESTIBILIDAD IN VIVO DE DIETAS CONTENIENDO GRANO DE SORGO ENTERO

García CRF¹, Chávez HSD¹, García MJE¹, Salinas ChJ², Kawas GJR³, Fuentes RJM¹

Dietas a base de soya y sorgo molido y sorgo entero: T1, 100:0; T2, 50:50 y T3, 0:100. El sorgo constituyó el 70 % de la dieta. Isoproteicas (14% PC) e isoenergéticas (1.882 Mcal de ENm y 1.25 Mcal de ENg/kg de materia seca); FDN, 14.5 %; CNE, 59.4 %; Ca, 0.70 % y P, 0.50 %. El alimento se ofreció en dos porciones durante el día (9:00 am y 5:00 pm) en una prueba de digestibilidad utilizando 3 corderos machos castrados cruza Rambouillet x Suffolk, peso vivo inicial de 20 ± 5 kg y edad similar, escogidos al azar, se ubicaron en jaulas metabólicas con comedero y bebedero. Cada animal con bolsa para recolectar heces. Se colectó muestras de alimento ofrecido, rechazado y heces fecales. Las cuales se congelaron para su posterior análisis. La materia seca (MS), proteína cruda (PC), extracto etéreo (EE), cenizas (C), fibra en detergente neutro (FDN), fibra en detergente ácido (FDA) y energía bruta (EB) fueron determinados y los carbohidratos no estructurales (CNE) fueron estimados y se utilizaron para calcular la digestibilidad (%). Para evaluar los resultados se aplicó un modelo reversible (Swicht back) y para determinar la tendencia a respuesta se utilizó polinomios ortogonales. No se encontró efecto ($P \geq 0.05$) del tratamiento sobre la digestibilidad aparente de la MS, PC, EB. Para la FDN, FDA y los CNE, hubo diferencias ($P \leq 0.05$) entre tratamientos. Encontrando ecuaciones de tendencia lineal para FDN y FDA y una ecuación de tendencia cuadrática para CNE: $FDN = 27.61 + 0.2772X$; $R^2 = \dots$. $FDA = 18.68 + 0.22988X$; $R^2 = \dots$. $CNE = 76.3625 + 0.52332X - 0.01029X^2$; $R^2 = \dots$

La digestibilidad de la MS, PC y energía no fue afectada por la inclusión de sorgo entero en la dieta. Probablemente la velocidad de paso a través del TGI no permitió una mayor acción de los microorganismos del rumen. Mientras que el nivel de inclusión de sorgo entero en la dieta mejoró la digestibilidad de la FDN y FDA. La digestibilidad de CNE tuvo una relación cuadrática al combinar sorgo molido: entero en proporciones iguales. Quizás esta situación se presentó al estimularse la rumia causando mayor producción de saliva, lo que ocasionó un mejor ambiente y acción sobre los hidratos de carbono.

¹Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Saltillo, Coah., México.

²Universidad Autónoma de Tamaulipas, Tam., México

³Universidad Autónoma de Nuevo León, NL., México.

⁴Ramón F. García Castillo, Profesor e Investigador, Depto. Nutrición y Alimentos. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. CP-25315. Tel: (844) 411 0324; Tel-Fax (844) 411 0216. E. mail: rgarca@att.net.mx; cienani@uaaan.mx

EVALUACION DE TRES NIVELES DE OREGANO (*Lippia graveolens*) SOBRE LA PRODUCCION DE HUEVOS DE CODORNIZ (*Coturnix coturnix japonica*), CHIQUIMULA, GUATEMALA.

Johana Cabrera Archila¹, Hugo Renato González², Nery Galdámez Cabrera³

Las codornices (*Coturnix coturnix japonica*) son aves con un potencial productivo extraordinario en condiciones ambientales apropiadas, con poco espacio para su producción y utilizando poco alimento inician su postura antes de las ocho semanas de edad, manteniendo la producción de huevos por aproximadamente un año, los cuales se caracterizan por su alto valor nutricional. Entre los productos de origen natural que posee algunos principios activos con propiedades farmacológicas que pudiera beneficiar la producción avícola se destaca el orégano (*Lippia graveolens*), opción utilizable para la nutrición animal, pues cuenta con más de 30 químicos antibacteriales.

Como objetivos se evaluó la utilización del orégano como un producto potencial que mejore la utilización de los nutrientes en las codornices en fase de postura, entre 75 a los 322 días de edad, en términos de consumo de alimento, producción y tamaño de huevos, peso vivo y conversión alimenticia. Con un alimento balanceado con 20% de PC, con 3000 Kcal/Kg de EM y los niveles de orégano de 0, 150, 300 y 450 gr. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar donde los bloques son las jaulas y los tratamientos son las diferentes dietas evaluadas. Se utilizaron 240 codornices de 15 días de edad, la unidad experimental se conformó por 10 codornices (7 hembras y 3 machos) en 18 apartados.

Como resultados, al inicio de la postura los tratamientos con 300 y 450 g de orégano presentaron menor consumo de alimento diario 16.5 g/ave/día, el consumo de alimento de codornices en producción de huevos presentó un comportamiento similar entre tratamientos.

Las codornices del tratamiento con 300 g de orégano presentaron los mejores resultados en las variables producción de huevo, porcentaje de postura y peso del huevo

Las aves que tuvieron mejor comportamiento en cuanto a la conversión alimenticia fueron las del tratamiento que contenía 300 g de orégano en la dieta.

Mortalidad del 2% y no se observó canibalismo y el tratamiento que presentó la mejor eficiencia financiera en cuanto a la relación beneficio costo fue el alimento con 300 g de orégano (Q1.77).

¹ Investigador del proyecto, Carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108 correo

² Investigador del proyecto, Carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108 correo

³ Director del proyecto de investigación, Carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108, correo ngaldamezc@yahoo.com

COMPARACION DE DOS MODELOS MATEMATICOS PARA LA PRODUCCION DE GRASA Y PROTEÍNA LACTEA DE BOVINOS EN EL TROPICO VERACRUZANO DE MEXICO

Hernández Jiménez Macario¹ Vinay Vadillo Julio Cesar² Castañeda Martínez Oscar Guillermo²
Villegas Aparicio Yuri³ Jerez Salas Martha Patricia³

El contenido de grasa y proteína actualmente es importante para los procesadores y productores de leche debido ha que un incremento en la producción de grasa y proteína en la leche permitiría a los procesadores a pagar un premio por la leche que exceda los limites de porcentaje en dichos componentes. Los modelos matemáticos aplicados al campo zootécnico, constituyen herramientas de análisis que contribuyen a atender la dinámica de los sistemas a partir de información estática. El objetivo del trabajo fue evaluar dos modelos matemáticos para la estimación de la grasa y proteína láctea de bovinos en el trópico veracruzano de México. Durante la investigación se muestreo la leche total de cada vaca, de manera mensual en los módulos de lechería tropical y el doble propósito de “La Posta” del INIFAP, Paso del Toro, Veracruz. La grasa se determinó por el método de milko-scan minor de foss y para proteína se usó el método del formol. Para la estimación de grasa y proteína se obtuvieron los indicadores MSC (Criterio de Selección del Modelo), R^2 (coeficiente de correlación), R (coeficiente de determinación) mediante los modelos matemáticos de Wood y Ali Shaeffer; el software empleado para el análisis fue el Scientist (2.0). Durante la investigación se muestrearon 69 vacas en producción. El análisis estadístico se realizó mediante un paquete estadístico MINITAB versión 13, las medias se compararon con Tukey. El valor de MSC para grasa fue de 0.680 y para proteína fue de 1.54 para el modelo de Ali Shaeffer siendo éste mayor en comparación al valor de Wood que para grasa fue de 0.21 y para proteína de 0.59, habiendo una diferencia estadísticamente significativa ($p < 0.05$) y para el indicador R^2 no hubo diferencia. Por lo que se concluye que el modelo matemático que mejor ajusta para grasa y proteína es el de Ali Shaeffer.

¹ Tesista de Licenciatura del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. pez_246@hotmail.com

² Investigadores del Instituto de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. CIR Golfo. C. E. La Posta

³ Profesores Investigadores del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca. gcriolla@hotmail.com

EVALUACIÓN DEL MANEJO INTEGRADO DE AGRO TECNOLOGÍAS, EN EL SISTEMA DOBLE PROPÓSITO CON DOS MODALIDADES DE ORDEÑO, EN LA ESTACIÓN EXPERIMENTAL, EL EJIDO. PANAMÁ.

Benigno Guerrero¹, Domiciano Herrera².

El estudio se llevó a cabo en la Estación Experimental El Ejido de Los Santos, con el objetivo de evaluar el manejo integrado de tecnologías, en el sistema de doble propósito, bajo dos modalidades de ordeño. El cruce racial utilizado fue $\frac{1}{2}$ a $\frac{3}{4}$ Pardo suizo x Cebú. Durante cuatro años el ordeño fue realizado en forma manual, una vez al día con apoyo del ternero y en los siguientes cuatro años se evaluó el doble ordeño mecanizado sin apoyo del ternero. El levante de terneros consistió en amamantamiento restringido y destete precoz, en ambos periodos las vacas fueron suplementadas con mezcla líquida, al momento del ordeño. Los resultados obtenidos en ambos periodos fueron: producción de leche vendible /vaca /lactancia de 1841 kg (6.3 kg/vaca /día), vs. 2412 kg (8.4 kg/vaca /día); intervalo entre partos de 15.3 meses (465.3 días), vs. 13.7 meses (416.6 días); peso promedio de 200 kg vs. 192.1 kg, en terneros de 10 meses de edad, respectivamente. En el segundo periodo, se observó incremento de la producción de leche /vaca/lactancia de 31%; intervalo entre partos se redujo, en 10.5%; el peso de los terneros disminuyó en 3.9%. Los costos se incrementaron en 16.2%; debido a mayores niveles de consumo de suplemento y mantenimiento equipo de ordeño, mientras que la mano de obra disminuyó en un 38.94%. El aumento del ingreso total, compensó los costos adicionales y generó un aumento en ingreso neto de 21%, observándose beneficios económicos

inmediatos. Los resultados biológicos y económicos obtenidos muestran incrementos progresivos a favor de las tecnologías incorporadas al sistema, con la implementación del doble ordeño, amamantamiento restringido y destete precoz, se logró incrementar la producción de leche, reducir intervalo entre partos y aumentar el ingreso neto/vaca/lactancia significativamente.

¹ Lcdo. Admón. Agropecuaria. MSc. Gestión Agro empresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. Estación Experimental El Ejido. IDIAP. Los Santos.

² Ing. Agrónomo Zootecnista. MSc. Nutrición Animal. Investigador Pecuario Estación Experimental, El Ejido. IDIAP, Los Santos.

DIAGNÓSTICO DE LA OVINOCULTURA EN CAMPECHE, MÉXICO.

Manuel Jesús Lara del Río¹, José Julián Carvajal Azcorra¹.

Actualmente la explotación ovina en el estado de Campeche, México se desarrolla a un ritmo acelerado. Las estadísticas estatales señalan alrededor de 120,000 cabezas de ganado, principalmente de las razas de pelo Pelibuey y Black-belly. Con el objeto de conocer la situación sociocultural y técnica de la ovinocultura estatal, se realizó un diagnóstico mismo que servirá como base para emprender un programa de transferencia utilizando como herramienta el modelo Grupos Ganaderos de Validación y Transferencia de Tecnología (GGAVATT). La encuesta se realizó a 53 productores de los 11 municipios del estado, mediante una cedula de entrevista que comprende aspectos socioeconómicos, técnicos y productivos. Los resultados indican que el promedio de edad de los productores es de 48 años con un rango que oscila entre 25 a 63; el 73% saben leer y escribir (41.4% primaria, secundaria 14.6%, nivel medio superior 9.8% y Licenciatura 34.2%). El 74.5% de las unidades de producción son ejidal y 25.5% son propiedad privada. La superficie dedicada a la actividad es de 2,587 ha de las cuales 75.3% es vegetación secundaria (herbáceas), el 17.6% son pastos mejorados y 7.1% de pastos nativos. En cuanto a manejo solo el 3.7% lleva registros productivos y económicos. En el aspecto sanitario el 83% vacuna contra carbón-septicemia y neumonías y el 98% desparasita, aunque no cuentan con un calendario establecido. Respecto a genética el 100% señalo realizar la selección mediante fenotipo, el tipo de empadre más utilizado es el continuo con 98% y el promedio de parición es de 65%. El inventario es de 9,038 cabezas; predominan las razas Pelibuey, Blackbelly y cruza, distribuidas de la siguiente manera: 53% pie de cría, 1.5% sementales, 21% primas, 6% engorda y 18.5% corderos. En cuanto a instalaciones el 90.5% no cuenta con un corral de manejo. Lo anterior muestra la importancia de conocer los factores que influyen en el desarrollo de la ovinocultura.

¹ Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Edzná, Km. 16.5, carr. Cayal-Edzná. Campeche, México. Telefax: 01(981)8190198. lara.manuel@inifap.qob.mx

EVALUACIÓN DE CUATRO PRODUCTOS PARA CURTIR PIELES DE CONEJO. CHIQUIMULA

Velisario Duarte Paredes¹, Nery Galdámez Cabrera² Carlos Suchini Ramírez³

La investigación se realizó con el objetivo de evaluar cuatro productos de curtiembre para pieles de conejo de la raza Nueva Zelanda, con cuatro productos para curtiembre: cromo, alumbre de potasio, corteza de quebracho (*Pithecolobium arboreum*) y semilla de nacascolote (*Caesalpinia coriaria*) con dos edades diferentes de conejos, el diseño completamente al azar con un arreglo factorial, la unidad experimental la constituyó 1/4 de piel. Se dividió en tres etapas: precurtido, curtido, postcurtido. Las variables de diferencial de peso (g), diferencial de área (cm), resistencia a la rotura, se le realizó un análisis de varianza; olor, textura y flexibilidad de la piel; color, textura y resistencia a la caída del pelo se realizó la prueba de Friedman.

Como resultados se observó que al someter las pieles al curtido con las sales de alumbre de potasio y cromo pierden peso y reducen su área, procedentes de conejos adultos; pero con el uso de quebracho y nacascolote se obtuvieron pieles con mayor capacidad de estiramiento con conejo adulto. Las sales de alumbre necesitan de mayor fuerza para romper las pieles de conejos jóvenes, a pesar de ser más delgadas.

La preferencia de las pieles según su olor, textura y flexibilidad es para aquellas que fueron tratadas con nacascolote y quebracho de animales adultos; en cuanto a las características de textura y resistencia a la caída de pelo la aceptación fue con las pieles de animales adultos procesadas con productos naturales. Así también, las pieles tratadas con nacascolote y sales de alumbre de potasio presentan una coloración clara en su pelo siendo las de mayor escogencia por su facilidad para ser teñidas. Financieramente se determinó los costos en un presupuesto total, presentando los mejores resultados para las pieles que se elaboraron con productos químicos. Se concluye que los mejores resultados de curtiembre se obtuvieron cuando se utilizaron los productos naturales especialmente con la harina de semilla de nacascolote.

¹ Investigador principal del proyecto, Carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108

² Director del proyecto de investigación, Carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108, correo ngaldamezc@yahoo.com

³ Investigador adjunto, Carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108, correo

MANEJO ALTERNATIVO DE GALLINAS CRIOLLAS PARA LA PRODUCCION DE HUEVO EN LOS VALLES CENTRALES DE OAXACA, MÉXICO

Chávez Cruz Francisco¹ Jerez Salas Martha Patricia², Villegas Aparicio Yuri², Martínez Sánchez Minerva², Carrillo Rodríguez José Cruz², Pérez León Maria Isabel²

El componente pecuario juega un papel importante en la economía de las familias de los Valles Centrales de Oaxaca, México; aunque sus explotaciones son en pequeña escala, permiten obtener rendimientos significativos para el autoconsumo y la venta como huevo y carne, por el bajo poder adquisitivo que enfrentan las familias del campo, se hace necesario rescatar los conocimientos tradicionales utilizados en el manejo del traspatio y utilizarlo como fuente productora de alimentos que contribuya a buscar la autosuficiencia alimentaria familiar en un sistema alternativo. El objetivo de este trabajo fue conocer y evaluar el manejo alternativo en las gallinas criollas para la producción de huevos, el cual se llevó a cabo en el Módulo de Agricultura de Traspatio del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca donde se utilizaron 32 gallinas criollas de primer y tercer ciclo de postura y 8 gallos. El manejo de las gallinas consistió en la limpieza de corrales, control de enfermedades, la alimentación a base de maíz, cacahuete, harina de alfalfa, carbonato y ortofosfato de Calcio, premezcla de vitaminas-minerales y sal común, se evaluaron las características reproductivas de gallinas criollas como producción de huevo, peso de huevo a la postura, mortalidad, número de huevos por mes, peso promedio de huevo para los dos grupos de gallinas y peso vivo. El peso vivo de las gallinas fue de 1.2 a 1.8 kg y la producción de huevo en 24 semanas fue en promedio de 105.3 huevos representando una producción promedio de 3.2 huevos/ave/semana, obteniéndose un porcentaje de postura para las gallinas de primer ciclo del 70.5 % y 68.7 % para las gallinas de tercer ciclo. El peso del huevo promedio fue de 53.7 g bajo este sistema alternativo, cuyo propósito central es el autoconsumo de las familias, la generación de ingresos complementarios y un elemento de ahorro en las unidades campesinas.

¹ Alumno Residente - Programa de Integración a la Investigación 2006- DGEST Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)
frank_tl84@hotmail.com

² Profesor-Investigador del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)

UTILIZACION DE PROPOLINA EN EL CONTROL DE MASTITIS BOVINA EN FINCAS DEL MUNICIPIO DE MUY, DEPARTAMENTO DE MATAGALPA, NICARAGUA

Pardo, C.E.¹, Ortega, J. I.¹, Vanega, N.A.¹

El estudio se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de la utilización de propolina en el control de mastitis bovina en el Municipio de Muy Muy, Departamento de Matagalpa. 36 animales fueron utilizados en un diseño completamente al azar (D.C.A.) distribuido aleatoriamente en tres tratamientos. **Tratamiento I:** Tratamiento testigo (oxitetraciclina), **Tratamiento II:** Solución al 1.5% de propolina. **Tratamiento III:** Solución al 3% de propolina. Se encontró una prevalencia de mastitis en el hato de 17.46%, (13.53% de mastitis subclínica y 4.8% de mastitis clínica), y el 82.54%, resultó negativa, el cuarto más afectado fue el Anterior derecho (AD) con 10.04% de reacción positiva. El **tratamiento II** alcanza una efectividad del 100% a los 21 días y el **tratamiento I** a los 35 días. El **tratamiento III** alcanzó su efectividad a los 28 días con un 83.3%. A través del análisis de costos, se determinó, que es económicamente factible la utilización de la propolina en el control de la mastitis.

¹ Investigadores de Producción Animal, Matagalpa, Nicaragua

EVALUACIÓN DE CUATRO CEPAS DEL HONGO *Metarhizium anisopliae* (Metschnikoff) PARA EL CONTROL DE GARRAPATAS DEL GÉNERO *Boophilus* spp. EN BOVINOS.

Merlin W. Osorio López¹, Raúl Jáuregui Jiménez²

Las garrapatas son los ecto-parásitos que a nivel mundial figuran como los de mayor importancia económica por sus efectos sobre la producción de ganado bovino. De todas las especies de garrapatas existentes, las del género *Boophilus* spp son consideradas como las más importantes, debido a los daños económicos que ocasionan. Los efectos principales sobre el animal pueden describirse como: menor cantidad de alimentos ingeridos, pérdidas de peso, anemia, transmisión de hemoparásitos y depreciación de las pieles. Hasta ahora, las alternativas químicas para el control de garrapatas, han mostrado una pérdida gradual de efectividad y además se sospecha que pueden ser nocivas al ambiente y salud humana, por lo que el control biológico del parásito se presenta como una alternativa. En este marco, el objetivo fue evaluar cuatro cepas del hongo *Metarhizium anisopliae* describen el efecto del hongo para el control garrapatas del género *Boophilus* spp en estado de larvas, a nivel de laboratorio inoculadas con una solución estandarizada del hongo en suspensión; a partir de este procedimiento, se seleccionaron las dos cepas más efectivas para su evaluación sobre garrapatas en su fase adulta sobre terneros parasitados para el desarrollo de las larvas delimitadas por cámaras. Las cuatro cepas evaluadas PLH, CH 93-3, AESCH y AESGC. Los resultados, de la prueba in vitro, con un diseño completamente al azar, las cuatro cepas, un compuesto químico y un placebo a base de agua; en esta fase las cepas PLH y CH 93-3 fueron las que mostraron la mayor efectividad, por lo que fueron evaluadas en garrapatas adultas sobre terneros previamente parasitados, en la prueba in vivo. En esta evaluación con un diseño de bloques completamente al azar que incluyó las dos cepas seleccionadas, un compuesto químico y un placebo a base de agua. Los resultados mostraron que las garrapatas en estado de larva (L1), todas presentaron crecimiento de micelio y las dos cepas evaluadas presentaron una efectividad del 50% con respecto al producto químico.

¹Investigador principal del proyecto, Carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108 correo osorionmw@gmail.com

² Director del proyecto de investigación, Coordinador de la carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108, correo rajauji@yahoo.com

PRODUCCION DE LECHE Y BENEFICIO ECONOMICO NETO EN PASTURAS DE *Brachiaria* híbrido cv. MULATO EN LA ZONA PACIFICO NORTE DE NICARAGUA

Juan de Dios Pastora¹, Angel Navarrete Blanco²

Un estudio comparativo entre la producción de leche en pasturas de *Brachiaria híbrido* cv. Mulato y pasturas de *Andropogon gayanus* cv. Gamba, fue conducido durante el 2005 y 2006, en 14 fincas de León, El Sauce, Chinandega y Somotillo, en el occidente de Nicaragua. En cada finca se seleccionaron dos parcelas de 1 ha: Una para el establecimiento de una pastura de Mulato mediante siembra directa de 2 kg de semilla y la otra correspondía a una pastura de Gamba ya establecida y en uso. Cada pastura fue pastoreada por cinco vacas de entre 2 y 5 meses de lactación, usando un sistema de pastoreo de 15 días de ocupación y 25 días de recuperación. Los primeros cinco días de ocupación correspondían a un período de adaptación y los 10 días restantes se midió la producción individual diaria de leche. Para el análisis de adaptabilidad se utilizaron los rendimientos acumulados de todos los ambientes, mediante la metodología del Análisis de Adaptabilidad (Hildebrand y Russell, 1996) y se realizó un análisis económico usando el presupuesto total y el flujo de efectivo para ambos tratamientos. Los rendimientos promedios en el año 2005 fueron de 5.48 l/vaca/día en pasto Mulato y 4.22 l/vaca/día en el pasto Gamba, y en el año 2006, se obtuvieron rendimientos de 6.06 l/vaca/día en Mulato y 4.94 l/vaca/día Gamba. Los resultados muestran que tanto en ambientes con mayor potencial ($IA \geq 5.23$ l/vaca/día) como en ambientes con menor potencial ($IA \leq 5.23$ l/vaca/día) el pasto Mulato fue superior al pasto Gamba con un promedio de 1.2 l/vaca/día (5.83 vs 4.63). En ambientes con mayor potencial, el pasto Mulato es la alternativa de menor riesgo ya que la probabilidad de obtener un rendimiento menor a 5.46 l/vaca/día es menor ($p < 0.05$) y con pasto gamba es ($p = 5\%$); mientras que en ambientes con menos potencial, la probabilidad de tener rendimientos menores que 3.0 l/vaca/día es ($p = 5\%$) para pasto Mulato y para el pasto Gamba ($p > 25\%$). El análisis económico determinó que para un período acumulado de 2 años, el beneficio neto actualizado para pasto Mulato fue 88.7% mayor que el de pasto Gamba. Se concluye que en el rango de índices ambientales de este estudio, el pasto Mulato fue la alternativa con mayor producción diaria de leche, menor riesgo y mayor beneficio económico.

¹Lic. En Zootecnia. Especialista en Producción Animal. INTA Pacífico Norte. Posoltega, Chinandega, Nicaragua. Tel: (505) 311-5446, E-mail: dtg_461@hotmail.com,

²Especialista zonal en Agroeconomía, INTA Pacífico Norte. Posoltega, Chinandega, Nicaragua. Tel: (505) 311 5446. E-mail: dtg_461@hotmail.com

EVALUACION ECONOMICA-PRODUCTIVA DEL RASTROJO DE MAÍZ EN LA ENGORDA INTENSIVA DE CORDEROS

Jesús M. Fuentes Rodríguez¹, Jesús Oropeza Landa², Manuel Torres Hernández³, Lorenzo Suárez Garcíaz⁴, María Elena Murillo Soto⁵, Benjamín Ortiz de la Rosa⁶ y Ramón García Castillo⁷

La alimentación representa el mayor de los costos de producción en cualquier explotación pecuaria alcanzando hasta 70 %, por lo que las tendencias de la producción ovina son hacia uso de dietas alimenticias mas eficientes y baratas que permitan mayores ganancias. El uso eficiente de forrajes en la alimentación ayuda a reducir costos en la producción. Los productores han usado los esquilmos de maíz para la alimentación del ganado pero no se han preocupado por hacer mas eficiente su uso mediante técnicas de procesamiento químico y/o mecánico que estén disponibles, que sean económicas y sencillas. El objetivo del presente trabajo fue evaluar el comportamiento productivo y económico de corderos en engorda alimentados con una dieta a base de concentrado y 30 % de rastrojo de maíz tratado física y químicamente (entero, picado y molido, con y sin melaza y urea respectivamente). Se utilizaron 24 corderos con un peso vivo inicial de 16 a 22 kg, que fueron asignados a 6 tratamientos con 4 corderos cada uno y se distribuyeron al azar en cuatro bloques. Se evaluaron las variables ganancia total de peso, ganancia diaria de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y análisis económico. Se encontraron diferencias entre tratamientos ($P \geq 0.05$). El molido y la aplicación de melaza y urea al rastrojo de maíz aumento el consumo de alimento en un 16.6 %, alcanzando hasta 13.58 kg mas de aumento de peso. La utilidad por kg de peso ganado en corderos en engorda también se incremento aumentando la relación beneficio-coste de 1.7 a 4.03. En base a los resultados obtenidos en este trabajo se recomienda usar rastrojo de maíz tratado física y/o químicamente con la adición de melaza y urea para eficientizar la alimentación en la producción de ovinos.

^{1,3,4,5 y 7} Profesores-Investigadores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. Tel: (844) 4110337. e-mail: jesus_fuentes@hotmail.com

² Tesista Ingeniero Agrónomo Zootecnista. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

⁶ Profesor-Investigador SEP-ITA. Conkal, Yucatán, México.

EVALUACIÓN DEL IMPACTO DE LAS BOLSAS AVÍCOLAS FAMILIARES (BAF'S) EN LA SEGURIDAD ALIMENTARIA NUTRICIONAL DE LAS FAMILIAS DE LA REGION CHORTÍ'

Boris Lara Castañeda¹., Raúl Jáuregui Jiménez²

Con el fin de conocer y documentar el impacto que han causado las Bolsas Avícolas Familiares BAF's, en la disponibilidad de alimentos en las familias de la región Chortí, se llevó a cabo el presente estudio, en doce comunidades rurales de los municipios de Jocotán, Camotán, San Juan Ermita y Olopa del departamento de Chiquimula.

Como objetivos del estudio se Evaluó el grado de aceptación de las BAF's, la producción y consumo de huevos y carne e identificar las principales limitantes para el manejo de las bolsas avícolas familiares. El periodo estudiado, comprendió distribuciones de Bolsas Avícolas Familiares, realizadas del año de 1998 al 2003, se sometieron a un análisis no paramétrico, utilizando para ello, un muestreo aleatorio. El tamaño de la muestra fue de 64.4%, (n=147), el universo fue constituido por el número total de beneficiarios que recibieron o compraron al menos dos bolsas avícolas por comunidad los cuales conformaron los estratos.

Se concluyó que las BAF's, constituyen una actividad que ha contribuido a mejorar la disponibilidad de alimentos en los municipios en estudio. La mayoría de usuarias entrevistadas manifestaron un alto grado de aceptación por las BAF's, debido a que consumen los huevos y carne. Existe disponibilidad de proteína animal por efecto de la producción y consumo, se observó que el consumo promedio de huevos por familia fue de 5.5 huevos/día, encontrando la producción en 6.5 huevos/día. El 56% de usuarias indicaron que alimentan sus gallinas con grano de maíz entero o quebrado, el uso de alimentos concentrados balanceados comerciales es una limitante. El pastoreo y manejo libre de las gallinas permite incorporar a la dieta proteína animal y vegetal, el color del plumaje preferido fue la habada y negra, pero fenotípicamente la de cuello desnudo (peluca), Se considera que la mayor limitante que afecta la crianza y manejo es la poca práctica de planes profilácticos que incluyan vacunación contra las enfermedades aviares comunes en la zona, lo que provoca altas tasas de morbilidad y mortalidad.

¹ Investigador principal del proyecto, Carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108 correo

² Director del proyecto de investigación, Coordinador de la carrera de Zootecnia, Centro Universitario de Oriente. Universidad de San Carlos de Guatemala, Finca Zapotillo zona 5, Chiquimula, teléfono, (502) 79424 676 ext. 108, correo rajauji@yahoo.com

EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO PRODUCTIVO DE TRES HÍBRIDOS DE SORGO FORRAJERO, EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA.

Benigno Guerrero¹, Domiciano Herrera².

Palabras Claves: Cultivares, Sorgo forrajero, Cortes, Rendimiento, Materia Seca, Rebrotos, Vigor, Desarrollo radicular, Persistencia, Alternativa, Alimentación Ganado Bovino, Época seca.

El estudio se desarrolló en la Estación Experimental El Ejido, (IDIAP), Panamá. Se evaluaron tres híbridos de sorgo forrajero: Kow Kandy, Pampa verde y 853-F-Pioneer, con el objetivo de determinar rendimiento de biomasa y materia seca. El terreno preparado en forma convencional, la siembra se realizó a chorro continuo en el fondo del surco, se fertilizó a razón de 75, 150 y 40 kg/ha. de N, P₂O₅ y K₂O respectivamente a la siembra. Se utilizó 50kg de N/ha fraccionado a 18 y 35 días después de siembra y 50kg de N/ha, después de cada corte. El diseño experimental Bloques Completos al Azar con tres tratamientos y tres repeticiones. El tamaño de las unidades experimentales 10.5 m² en surcos separados a 70 cm., entre sí. Las variables: altura de planta, número, ancho y largo de las hojas, rendimiento de biomasa, materia seca y población al momento del corte. Los cortes se realizaron cada 60 días. Se encontraron diferencias altamente significativas (P<0.01), en cuanto al número de plantas/ha/cultivar, registrando mayor población Kow Kandy 57.69 plantas / metro lineal; superó el número de plantas iniciales (45plantas/m lineal) en el ahije o macollamiento, mientras que Pampa verde con población más baja (27.94 plantas/m lineal), inferior a la población inicial, probablemente por su baja capacidad de ahije y muerte de plantas post corte. Los rendimientos de materia seca de Kow Kandy y 853-F-Pioneer, mostraron valores muy similares 12.93 y 13.05t./ha/corte, observándose diferencias significativas con relación a Pampa verde 9.44t./ha/corte. El efecto de cortes sobre las variables altura de planta, rendimiento y población, mostró diferencias significativas (P<0.05), observándose mayor altura y rendimiento en el corte 2, mayor población se registró en el primer corte y no diferentes en cortes siguientes. Es posible esta diferencia en vigor de las plantas (segundo y tercer corte), a mayor desarrollo radicular del sorgo, con relación al primer corte. De cultivares evaluados Kow Kandy mostró mayor capacidad de persistencia, mayor número de rebrotos y ahije, Pampa verde, más baja capacidad de persistencia y los cultivares 853-F-Pioneer y Kow Kandy, presentaron los mayores rendimientos de materia seca.

¹ Lcdo. Admón. Agropecuaria. MSc. Gestión Agro empresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. Estación Experimental El Ejido. IDIAP. Los Santos.

² Ing. Agrónomo Zootecnista. MSc. Nutrición Animal. Investigador Pecuario Estación Experimental, El Ejido. IDIAP, Los Santos.

EFFECTO DE LA FERTILIZACIÓN NITRO FOSFATADA EN LA PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA DEL PASTO BRACHIARIA BRIZANTHA. CIAT 6780 (MARANDÚ)

Benigno Guerrero¹, Domiciano Herrera².

Palabras Claves: Fertilización, Niveles, Nitrógeno, Fósforo, Pasto Brizantha, Cortes, Rendimiento, Materia Seca, Composición química.

El estudio se desarrolló en la Estación Experimental El Ejido, Panamá. Se evaluaron cinco niveles de nitrógeno (0, 75, 150, 300 y 450 kg/ha/año), y dos de fósforo (0 y 50 kg/ha/año), con el objetivo determinar el efecto de la fertilización en producción de materia seca, contenido de Proteína cruda y fósforo en pasto *brizantha*. Se utilizó diseño factorial (5x2), en Bloques Completamente al Azar. La parcela experimental de 6m² y consistió de cinco surcos: 3m de largo y distancia de 0.6m entre sí, corte a intervalos de 30 días a altura 0.20m del suelo. La siembra se realizó con semilla gámica. Los niveles de Nitrógeno aplicados a razón de 1/3 de las dosis indicadas a la siembra según tratamiento, el P y K aplicado todo a la siembra. El análisis de varianza, mostró diferencias significativas (P<.0001), entre niveles de nitrógeno sobre producción de materia seca, los rendimientos mostraron una tendencia lineal ascendente, con relación al nivel de nitrógeno aplicado, obteniendo mayores rendimientos: 2336.5 y 2386.4kg/ha/corte, con niveles 300 y 450kg de N/ha/año. Los niveles de nitrógeno no afectaron (P<.05) el contenido de P.C. y P. en el forraje. El efecto de la fertilización fosfatada, no mostró diferencias significativas, obteniéndose rendimientos similares de 2068.85 y 2197.89 kg/ha/corte, con niveles 0 y 50 kg/ha/año de P₂O₅. El nivel de P₂O₅ no afectó el rendimiento de MS y contenido de PC en el forraje, pero si tuvo un efecto positivo (P<.05) en el contenido de P (0.1649 y 0.2039% de P, para 0 y 50 kg de P₂O₅/ha, respectivamente). Se observó diferencias altamente significativas (P<.0001), entre cortes, registrándose mayores rendimientos en cortes 8, 4, 6 y 11, con 3268.6, 3150.4, 2808.6 y 2253.9 kg/ha/corte, respectivamente. Los contenidos de Proteína Cruda variaron de 10.52 a 11.80%,

registrándose los mayores contenidos de P.C, 11.25 y 11.80%, con niveles de 300 y 450 kg de N/ha/año, respectivamente. Los mayores rendimientos de materia seca y contenido proteína cruda, se obtuvieron con 300 y 450kg de N/ha/año. Previo al establecimiento de pastos debe hacer análisis de suelo, identificar la composición física-química y tomar mejor decisión en elección del pasto a sembrar. Se recomienda aplicar niveles de fertilización moderados (150 kg/ha. de Nitrógeno y 50 kg/ha. de Fósforo), a fin de prolongar la vida útil de las praderas.

¹ *Lcdo. Admón. Agropecuaria MSc. Gestión Agro empresarial y Ambiental. Investigador Pecuario. Estación Experimental El Ejido, IDIAP. Los Santos.*

² *Ing. Agrónomo Zootecnista. MSc. Nutrición Animal. Investigador Pecuario. Estación Experimental, El Ejido. IDIAP, Los Santos.*

EVALUACIÓN AGRONÓMICA Y CALIDAD ANALÍTICA DE DIEZ HÍBRIDOS DE SORGOS FORRAJEROS DE LAS CASAS COMERCIALES EN TRES ZONAS AGROCLIMATICAS DE HONDURAS

R. Nolasco¹, A. Mendoza², A. Moran³, D. Escoto⁴

Honduras en los últimos años el alimento para uso animal han ido incrementado su costo de adquisición como ser el ejemplo del maíz, que este ala vez viene a competir con la dieta del hondureño, la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA) en busca de nuevas alternativas de alimentación animal realizo un estudio cuyo objetivo fue evaluar el comportamiento agronómico y calidad analítica de diez híbridos de sorgos forrajeros pertenecientes de las casas comerciales, en zonas de alto potencial ganadero de Honduras, en el ciclo de postera 2006 (agosto a diciembre). El estudio se estableció tres localidades de diferente agroclimatología: Trópico Subhúmedo, situado en la zona oriental y con 1162 mm precipitación anual; Trópico Seco Subhúmedo, situado en zona sur y con 714 mm; Trópico Seco, situado en la zona sur y con 1200 mm. Se utilizó un diseño factorial de bloques al azar 10 x 3 (híbridos x localidad) con evaluaciones al momento que el grano se encontraba en estado lechoso. Las variables controladas fueron de comportamiento agronómico (altura (cm), rendimiento en materia seca (kg MS/ha)) y de calidad analítica (PB, FND, FAD, LAD, Cenizas, GB, DMS y ED). Los criterios para determinar el mejor híbrido por zona se basaron en la conjunción de los rendimientos y de la calidad. Los datos obtenidos muestran que existe una alta significación ($P<0.01$) entre localidad, híbridos e interacción de ambos factores, sobresaliendo en las tres localidades el Sorgo Sureño y el ISCA-275 XTX-2784, con rendimiento promedios de 1,350 kg PB/ha y 24,600 Mcal/ha; 1300 kg PB/ha y 21,200 Mcal/ha, respectivamente, siendo la mejor localidad estadísticamente el Trópico Subhúmedo. En general para los híbridos ya mencionados la relación energía/proteína va alrededor de 20 Mcal/kg PB, lo que confirma el alto valor energético de estos materiales, considerándolos como una nueva alternativa para la alimentación bovina sin competencia en la dieta del hondureño.

¹ *Rigoberto Nolasco, Jefe de Programa Generación de Tecnología, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. rnolasco@sag.gob.hn*

² *Alejandro Mendoza, Investigador Pecuario, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Tegucigalpa, Honduras. alemez331@yahoo.es*

³ *Alberto Moran, Investigador Estación Experimental La Lujosa, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Choluteca, Honduras. chito_moran@yahoo.com*

⁴ *Danilo Escoto, Investigador Estación Experimental Las Acacias, Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA), Danli, Honduras. nd_escoto@yahoo.com*

**GENERACIÓN DE TECNOLOGÍA PARA PRODUCCIÓN DE ETANOL
Y EL DERIVADO DE LA DESTILACIÓN DEL GRANO PARA
ELABORACIÓN DE CONCENTRADO A PARTIR DE SORGO
COMO UNA ALTERNATIVA PARA ROTAR CON ARROZ**

R. Tinoco, R. Dobles¹, A. Acuña¹, A. Vargas¹

Con el objeto de evaluar un importante grupo de híbridos y variedades de sorgo para producción de alcohol y su subproducto para producción de concentrado para alimentación animal, se realizó el presente trabajo en el Asentamiento La Soga en Bagaces, Guanacaste a inicios de la época lluviosa del año 2006. Los materiales evaluados fueron los híbridos H 8966, Brillante, CS 27, CR 40030, Diamante, Oro Blanco, Ambar, Acero, H82G55 y la variedad testigo del INTA, Eskameca. El ensayo se estableció en el mes de mayo, utilizando un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones, el manejo fue el recomendado por el INTA. El análisis de varianza mostró diferencia significativa ($P \geq 0.05$), siendo los de mayor rendimiento de grano seco y limpio, Diamante, Ambar y H 8966, Eskameca, CR 40030, H82G55 y CS27. con 6.3, 6.0, 5.4, 5.2, 5.0, 4.9 y 4.8, superando a Brillante, Acero y Oro Blanco con 4.4, 4.1 y 3.6 TM/ha respectivamente. En los análisis de laboratorio los porcentajes de contenidos de almidón fueron de mayor a menor: Diamante 81.1%, CR 40030. 79.9%, Eskameca 79.9%, H82G55. 79.7%, Acero 73.9%, Ambar 72.8%, Brillante 72.6%, Oro Blanco 71.2 %, H 8966. 70.5% y CS 27 con 66.4%, y los rendimientos de etanol en litros por tonelada de grano en su orden fueron Diamante, Ambar, CS 27, H 8966, Acero, H82G55, Eskameca, Brillante, CR 40030, Oro Blanco, con 435.0, 416.0, 407.0, 401.0, 398.1, 396.1, 393.9, 396.3, 393.3 y 391.5 respectivamente. Finalmente se determinaron los contenidos de proteína cruda del derivado de la destilación del grano, los cuales fueron para CS 27, Eskameca, Diamante, Oro Blanco, CS 40030, H82G55, Ambar, Acero, Brillante, H8966 de 44.4%, 42.2%, 39.9%, 39.3%, 38.8%, 38.5%, 35.0%, 34.9%, 34.6% y 34.1% respectivamente.

¹ *Investigadores de Granos Básicos del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, INTA, Costa Rica.*

MESA
RECURSOS NATURALES

ESTUDIO SEMIDETALLADO DE SUELOS DE LA CUENCA DEL RIO TABARCIA REGION CENTRAL SAN JOSE.

Pedro Guzmán León¹

Un estudio semidetallado de suelos de la cuenca del Río Tabarcia ubicada en los cantones de Acosta, Mora y Puriscal de la provincia de San José, se llevó a cabo a solicitud de la Asociación de Desarrollo San José Rural El objetivo de este estudio fue determinar las características morfológicas físicas y químicas de los suelos así como la capacidad de uso de las tierras. Esta información básica es necesaria para planificar obras de conservación de suelos, zonificación de cultivos, planes de reforestación y programas de ordenamiento territorial. Una unidad geomorfológica denominada Macizo de Escazú, originada por acción intrusiva y con laderas de fuerte pendiente, se presenta en la cuenca. Los métodos que se utilizaron fueron: una fotointerpretación que dió base al levantamiento agrológico por medio de mapeo libre, análisis de suelos que se hicieron en el laboratorio de suelos de Ministerio de Agricultura y Ganadería, clasificación taxonómica de acuerdo al USDA, determinación de la capacidad de uso por medio de la metodología MAG-MINIREM y la elaboración de mapas por medio del sistema de información geográfica ARC-INFO. Los Typic Paleudults de la consociación Tabapal cubren una superficie de 5380 ha, presentan un desarrollo del perfil del tipo: A1-Bt1-Bt2-Bt3, texturas arcillosas, colores pardo rojizos, estructura de bloques, profundidad de más de 120 cm, drenaje bueno y relieve de fuertemente ondulado a escarpado. Los suelos de la consociación Pedregoso, se clasificaron como Lithic Dystrudepts, cubren 410 ha presentan un desarrollo de perfil del tipo A1-A2-Bw1-C1, texturas franco arenosas, colores pardo oscuros, estructura de bloques, grosor de más de 1.2 m, drenaje bueno y relieve de plano a plano ondulado. Las tierras de la clase V cubren una superficie de 2521 ha, presentan como limitaciones relieve fuertemente ondulado y alta pedregosidad, en ellos se produce café, frutales y pastos. Los tierras de la clase VII cubren una superficie de 3268 ha, su principal limitación es el relieve escarpado se recomienda para la restauración forestal por diferentes medios que incluye la regeneración natural.

¹*Investigador de Suelos del INTA. Ministerio de Agricultura y Ganadería.*

EXPERIENCIAS DE LA SUBCUENCA AGUAS CALIENTES BASADAS EN EL PROCESO DE COGESTION COMO ESTRATEGIA PARA EL MANEJO INTEGRADO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS

Sonia Noemí Gómez R¹, Marlon Lira Sevilla²

En la subcuenca del río Aguas Calientes ubicada en los municipios de Somoto y San Lucas, Nicaragua, se presenta serios problemas debido a la presencia de condiciones climatológicas adversas que afecta severamente la producción agropecuaria, los recursos naturales, principalmente la cantidad y calidad de agua. Esta situación impacta negativamente a unos 7219 habitantes de la subcuenca y al 30% aproximadamente de los pobladores de la ciudad Somoto, ya que la subcuenca es fuente de recarga hídrica principalmente para los pozos que abastecen de este vital líquido y actualmente presenta un proceso de deterioro severo. El gobierno municipal, instituciones y la población civil, percibiendo que es una necesidad de carácter prioritario revertir el proceso de deterioro de los recursos naturales de la subcuenca Aguas Calientes han formado una estructura organizativa y denomina comité de cuenca Bimunicipal, que es una mesa de concertación conformada por 32 instituciones, que sirve como base para el proceso de cogestión o gestión conjunta y colaborativa, para materializar el manejo integrado de la subcuenca Aguas Calientes, mismos que han fortalecido esta estructura a través de los comités comunales. El proceso de cogestión ha permitido que organizaciones de base, organizaciones de la sociedad civil, instituciones gubernamentales, organizaciones no gubernamentales y autoridades locales realicen acciones conjuntas, complementarias y sinergias que han logrado realizar gestión e implementar acciones que están contribuyendo a revertir el proceso de deterioro de los recursos naturales de la subcuenca. Los logros obtenidos como resultado de este proceso es la apropiación y empoderamiento de los actores locales quienes están implementando estrategias, herramientas, instrumentos y metodologías tales como fortalecimiento organizativo, planes de cogestión, líneas de base, sistematización de las experiencias y acciones concretas con tecnología viables para el uso y manejo de los recursos naturales y el ambiente. Las áreas crítica o sensibles tales como las zonas de recarga de la parte alta y media, zonas de riesgos, áreas vulnerables, fuentes de agua y riberas del río, entre otras han sido prioritarias en la implementación de acciones de restauración, protección y manejo, basado en convenios y compromisos entre los propietarios y miembros de los comités de cuenca. Para la sostenibilidad de este proceso se ha planteado seguir fortaleciendo el reconocimiento de esta mesa de concertación por parte de los gobiernos locales y así logra su institucionalidad.

¹*Coordinadora del programa FOCUENCAS II del CATIE, INSS 2 cuerdas al Oeste ½ cuadra al sur, Telef. (505) 722-2687. Somoto, Nicaragua², Jefe de Oficina INTA-Somoto, Nicaragua. INSS ½ cuadra al Norte, Telef. (505) 722-2383.*

EL ENFOQUE DE GÉNERO EN LA GESTION Y MANEJO DE CUENCAS HIDROGRAFICAS. ESTUDIO DE CASO EN LA SUBCUENCA DEL RIO AGUAS CALIENTES, SOMETO, NICARAGUA.

Claudia Solórzano¹, Sara Obregón¹, Imara Mejía², Marlon Lira³, Raúl Laguna Castrillo⁴, Nohelia Rivera Moller⁵

Un estudio para generar información que contribuya a la formulación de planes institucionales que promuevan una participación más equitativa de hombres y mujeres con relación a la gestión y manejo de cuencas hidrográficas, se realizó en la subcuenca de Aguas Calientes, Somoto-San Lucas. La realización del estudio fue coordinado entre la Oficina Central de Género y la Dirección Técnica del INTA “Las Segovias” con el apoyo técnico del Programa FOCUENCIAS II-CATIE. La metodología implementada fue a través de un proceso participativo con la utilización de métodos grupales e individuales tanto a nivel de técnicos como de habitantes de la subcuenca. Los usados fueron: Talleres con personal técnico, Grupos focales con los Comités de Cuenca Comunales, Encuesta a jefes y jefas de familia, Estudios de caso con familias productoras, Talleres de restitución. El procesamiento de los datos se llevó a cabo mediante el programa SPSS, los procedimientos estadísticos realizados fueron: análisis descriptivos, gráficos univariados y multivariados y, correlación de variables. Los resultados indican que existen avances importantes en el funcionamiento de los comités de cuencas comunales y claridad en el rol que éstos tienen para la conservación y manejo de los recursos naturales. Las instituciones que intervienen en la subcuenca presentan una débil articulación, para realizar acciones conjuntas lo que dificulta la integración y complementariedad de esfuerzos y recursos. Se determinó una amplia participación de la mujer en el ámbito organizativo, sin embargo, en la toma de decisiones es baja (<30%) y entre las motivaciones que tienen ellas para integrarse a los comités de cuencas se indicó: el potenciar su liderazgo y preocupación por el recurso agua. El 65% de los pobladores de la subcuenca ya recibido algún beneficio del trabajo de los comités de cuencas, sin embargo, las mujeres reciben beneficios en menor proporción que los hombres (22%). >Los hombres reconocen que las mujeres integrantes de los comités tienen mayor visión organizativa y conocimiento de las necesidades de agua, salud y alimentación en la comunidad. Algunas instituciones, han modificado sus metodología de trabajo para ofrecer mayores oportunidades a las mujeres, pero el acceso de las mujeres a la capacitación sigue siendo <30% con respecto a los hombres.

¹ Ing. Agrónomos y Especialistas Nacionales de Género INTA Central. Contiguo a la 5ta. Sección de policía. Edificio María Castil. Apdo. 1247. Managua, Nicaragua. Tel: (505) 278-1737; (505)278-0471*117. E-mails: esolorzano@inta.gob.ni; sobregon@inta.gob.ni

² Lic. En Economía y Especialista Nacional de género. INTA Central. Contiguo a la 5ta. Sección de policía. Edificio María Castil. Apdo. 1247. Managua, Nicaragua. Tel: (505)278-1737; (505) 278-0471*117. E-mail: imejia@inta.gob.ni

³ Ing. Agrónomo. Jefe de Oficina INTA-Las Segovias, Somoto, Nicaragua. Km. 151 carretera Panamericana norte, Estela, Tel: (505)713-6002. E-mail: jmolina@turbonet.com.ni

⁴ Ing. Agrónomo. Extensionistas de la Oficina INTA-Las Segovias. Somoto, Nicaragua. Km. 151 carretera Panamericana norte, Estela. Tel: (505) 713-2047 Telefax: (505) 713-6002. e-mail: leorau103@yahoo.com

⁵ Ing. Agrónomo y Especialista Zonal de Género. INTA-Las Segovias. Km. 151 carretera Panamericana norte, Estela. Tel: (505) 713-2047 Telefax: (505) 713-6002. E-mail: jmolina@turbonet.com.ni

DISTANCIAS ENTRE SURCOS Y SU INFLUENCIA SOBRE LAS MALEZAS Y EL CRECIMIENTO Y RENDIMIENTO DEL NOPAL (*Opuntia ficus-indica* L.) EN DIRIAMBÁ, NICARAGUA.

¹Moisés Blanco Navarro, ²Alejandro Aguilar, ³Evertz José Aráuz Blandón, ³Manuel Bustos Bermúdez, ³Abraham Salomón Hernández Rivas, ³Carlos Augusto Gutiérrez Herrera

El nopal (*Opuntia ficus indica* L.) es una planta perteneciente a la familia de las Cactáceas que sobrevive en zonas áridas o semiáridas, tiene un papel ecológico importante, ya que detiene la degradación del suelo deforestado, convirtiendo tierras improductivas en productivas, La casi totalidad de la costa del Pacífico de Centroamérica, tiene serias dificultades para la producción de alimentos en la época seca, pudiendo convertirse en una alternativa viable y de gran importancia para las poblaciones de las zonas marginales de nuestro país, por su gran potencial alimenticio la poca referencia e información hacia este rubro, nos motivo a estudiar mas a fondo su comportamiento en nuestra zona; por consiguiente en agosto del 2006, se estableció el experimento de campo en la finca Guadarrama, en la comunidad de Buena Vista del Sur, propiedad del Ingeniero Silvio Echaverry Briceño, ubicada en el kilómetro 56 carretera Diriamba- La Boquita del departamento de Carazo, con un clima de trópico seco, este estudio se realizó con el objetivo de conocer el efecto que tienen las diferentes distancias entre surcos sobre las malezas y sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo de nopal, se utilizó un diseño de bloques completos al azar (BCA), con cuatro tratamientos (distancias entre surcos: 0.5, 1.0, 1.5 y 2.0 m, representando densidades de 20 000, 16 667, 14 286 y 12 500 plantas/ha respectivamente) y seis repeticiones, el distanciamiento entre plantas en todos los casos fue de 0.5 m;

Los resultados obtenidos muestran que la menor cobertura se encontró a distancias de 1.5 m con 55 %, la menor abundancia para dicotiledóneas fue a 1.0 m con 12 individuos/m² y para monocotiledóneas 2.0 m con 45 individuos/m², para biomasa los valores menores fueron para dicotiledóneas a 1.0 m con 20 g/m² y para monocotiledóneas 2.0 m con 444 g/m², la maleza monocotiledónea más abundante fue la *Cynodon dactylon* (L.) Pers. De la familia Poáceas y la dicotiledónea correspondió a *Chamaecyse hirta* (L.) Millspugh. De la familia Euforbiáceas. El mayor número de rebrotes los presenta el distanciamiento entre surcos de 1.0 m con 16 rebrotes, teniendo las menores cantidades el distanciamiento de 1.5 m con 3 rebrotes, en la longitud de los rebrotes los distanciamientos de 1.0 m presentan el mayor largo de los cladodios con 15 cm. y los de menor longitud son los distanciamientos de 2.0 m con 13 cm. en el diámetro de rebrotes los distanciamientos de 1.0 m presentan el mayor diámetro con 9 cm. y los menores son los distanciamientos de 0.5 m con 3 cm. los mayores rendimientos se obtuvieron a los distanciamientos de 1.0 m 1 500 kg/ha y los de menor rendimiento a los distanciamientos de 1.5 m con 111 kg/ha, la sobrevivencia de plantas fue de un cien por ciento demostrando con ello su rusticidad

Palabras claves: Nopal, trópico seco, distancias entre surcos, abundancia, dominancia, diversidad, cladodios, longitud, diámetro, sobrevivencia, rendimientos, Nicaragua.

¹MSc. Profesor UNA. Moises.blanco@una.fagro.ni, ²Dr. Investigador INIFAP México, ³Tesistas UNA

INTERCALADO DE HORTALIZAS EN NOPAL (*Opuntia ficus indica*, L) CON MANEJO ORGÁNICO; UNA OPCIÓN PARA INCREMENTAR PRODUCTIVIDAD EN EL DISTRITO FEDERAL

Agustín Alejandro Aguilar Zamora¹

La región de Milpa Alta, Distrito Federal es la principal zona productora de nopalitos en México con 4,500 hectáreas, donde el nopal se produce como monocultivo en áreas menores de 0.5 hectáreas, con problemas de baja competitividad, derrumbe de precios, desaliento de productores y avance de la mancha urbana. El trabajo consistió en intercalar hortalizas en el cultivo de nopal con los objetivos de incrementar la productividad e ingresos en una misma unidad de producción. El trabajo se realizó en el 2004 en la localidad de San Lorenzo Tlacoyucan en 22 parcelas de productores cooperantes, de las cuales tres se instalaron con nopal verdura y tomate bajo riego, y cubiertas de plástico; a cielo abierto cinco de nopal y brócoli y 14 de nopal y lechuga; todas con manejo orgánico (sin uso de agroquímicos). La producción de tomate fue de 570 a 912 kg. en áreas de 300 a 600 m² con un ingreso de 492.8 a 760.5 dólares, mientras que la producción de nopalitos fue de 22,0 toneladas en la misma superficie con un ingreso de 306.8 dólares. En brócoli se produjeron inflorescencias de 500a 833 gramos y una producción de 250 a 441.5 kg e ingresos de 102.2 a 295.5 dólares. De lechuga se produjeron piezas de 500a 967 gramos y una producción de 567 a 1,700 kg e ingresos de 302.7 a 818.1 dólares por parcela. En las parcelas de brócoli y lechuga establecidas a cielo abierto, la producción de nopalitos coincidió con la temporada alta y no lograron venderse. En conclusión la productividad y el ingreso se incrementaron con el intercalado y manejo orgánico, siendo mayor en parcelas de jitomate bajo riego y protegidas. En general los productores obtuvieron ingresos económicos adicionales sin provocar contaminación.

Palabras clave: Nopal, hortalizas, intercalado, productividad,, unidad de producción e ingresos

¹ ¹MC. Agustín Alejandro Aguilar Zamora, Investigador Programa de Nopal, Tuna - Verdura. y Cultivos Alternativos. Campo Experimental Valle de México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Km. 38.5, Carretera México-Veracruz, Vía Texcoco. Apartado Postal No. 10 C. P. 56230 Chapingo, Méx. Tel. 01 595 4-24-99 ó 4-28-77 Ext. 127 //e-mail alex58@alexagui58yahoo.com.

PROSPECCIÓN DE LA ESPECIE Y RECOLECCION DE GERMOPLASMA DE CHILE TIPO HABANERO (*Capsicum chinense* Jacq.) EN EL DEPARTAMENTO DEL PETEN

Albaro Dionel Orellana Polanco¹, Max M. R. González Salán²

La prospección de la especie y recolección de germoplasma fue un componente primario muy importante para el proyecto "Rescate, caracterización bioquímica y desarrollo productivo del chile habanero". Se realizó con el objetivo general de sistematizar información bibliográfica dispersa y rescatar la variabilidad genética intraespecífica presente en Petén para su caracterización, conservación y uso en mejora genética. Las giras de exploración y recolección se

realizaron entre julio y noviembre de 2003. En este proceso se muestrearon 16 sitios geográficos y se obtuvieron 20 colectas de semilla provenientes de poblaciones en campo, mayoritariamente en huertos familiares, jardines caseros y mercados municipales. La semilla se conserva en el Banco de Germoplasma del ICTA. Se logró determinar que la mejor época de recolección de semilla de chile habanero en Petén es durante noviembre. Esta época coincide con la época de mayor producción del cultivo. El chile tipo habanero nativo preferido en Petén es el de fruta color naranja y de forma acampanulada. Su mayor abundancia se localiza en comunidades ubicadas en los alrededores del Lago Petén Itzá y se asocia culturalmente con las poblaciones de origen Maya. Además del uso que se da a la fruta en la alimentación humana, no se logró detectar el uso medicinal que se le da a la especie en otras latitudes. El chile habanero está ganado importancia agroindustrial al procesarse la fruta y ser transformada en pastas y salsas que cada día están logrando ubicarse mejor en este mercado local, nacional e internacional

¹Ing. Agr. Investigador Asociado, ² PhD. Investigador Principal

SONDEO AGROSOCIOECONOMICO Y RECOLECCION DE CULTIVARES DE MUTA (*Bromelia* sp.) EN EL ORIENTE DE GUATEMALA

Albaro Orellana¹, Rony Guerra¹, José Ángel Dávila²

Con el objetivo de recolectar información agrosocioeconómica y cultivares provenientes de poblaciones locales de muta, se realizó un sondeo y recolección de germoplasma en 5 departamentos del oriente de Guatemala durante los meses de junio a septiembre de 2004. La información recabada se ordenó por temas y se documentó descriptivamente. Basándose en la georeferenciación de sitios con presencia y en los datos de pasaporte de los sitios de colecta se determinó la distribución y riqueza de la especie mediante el programa especializado para análisis de datos de recursos genéticos DIVA-GIS, que permitió la elaboración de mapas. Según los resultados del sondeo agrosocioeconómico, a pesar de que no existen grandes áreas cultivadas la muta es un recurso de gran importancia cultural y alimenticio en el oriente de Guatemala el cual posee un gran potencial comercial si se desarrolla tecnología de producción y se expanden las áreas cultivadas para cubrir la demanda insatisfecha en el mercado desarrollando técnicas de manejo postcosecha acompañadas con un adecuado proceso de mercadeo. Se determinó que en el oriente del país están presentes dos especies comestibles. Estas son *B. pinguin* y *B. plumieri*. La primera tiene una distribución amplia, en los departamentos de El Progreso, Zacapa, Chiquimula, Jutiapa y Jalapa; en altitudes 251 a 1416 msnm. La segunda tiene un área de distribución menor y prevalece en el departamento de Chiquimula con algunas poblaciones en Jutiapa y Jalapa, en altitudes de 225 a 1325 msnm. Se obtuvieron 18 cultivares, los cuales fueron establecidos en una colección de campo en la Finca El Oasis, Estanzuela, Zacapa.

¹Investigadores Asociados, ICTA., ²Investigador Principal, ICTA

EVALUACIÓN PRELIMINAR DE GERMOPLASMA DE ACEROLA (*Malpighia emarginata*) EN LA ZONA DE ALAJUELA, COSTA RICA.

Iván Calvo Villegas¹

La acerola es una fruta tropical originaria de la región de las Antillas y de Centro y Sur América. Actualmente el mercado internacional se interesa básicamente en la pulpa por su alto contenido de ácido ascórbico (vitamina C). En Costa Rica el cultivo de la acerola es poco conocido, de ahí la importancia de investigarlo. Se estableció en marzo 2004 un experimento en la Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno ubicada en el distrito La Garita, provincia de Alajuela, a una elevación de 840 msnm, con una temperatura promedio de 29°C y una precipitación anual de 1650 mm, para evaluar el comportamiento agronómico de 120 accesiones obtenidas de un jardín clonal ubicado en EMBRAPA (Estado de Bahía, Brasil). La evaluación de cada accesión se realizó por medio de estadística descriptiva, las principales variables de respuesta que se analizaron fueron las siguientes: Altura de planta (m), diámetro de copa (m), número de días del transplante a la floración (50 % de plantas con flores abiertas), número de flores por panícula, número de frutos por panícula, peso del fruto (g), medida longitudinal y transversal del fruto (cm), rendimiento (t/ha) y la incidencia de plagas y enfermedades. Por tener un único individuo de cada accesión, se procedió a realizar una estricta selección de los mismos en cuanto a resistencia al viento, hábito de crecimiento erecto, producción y tolerancia a Cercospora. De los 11 materiales que fueron seleccionados se destacaron como promisorios la 021, la 048 y la 092 con un rendimiento anual de 11.2, 18.3, y 15.6 t/ha respectivamente; el contenido de ácido ascórbico fue de 1228, 976 y 1420 mg/100g de pulpa respectivamente.

¹Investigador del Instituto Nacional de Innovación y Transferencia de Tecnología Agropecuaria, Costa Rica. icalvov@costarricense.cr

RESCATE Y CONSERVACIÓN DE GERMOPLASMA DE FRUTALES NATIVOS CON POTENCIAL ALIMENTICIO Y ECONÓMICO EN EL SALVADOR.

Fidel Ángel Parada Berríos¹

La Facultad de Ciencias Agronómicas de La Universidad de El Salvador (UES), a través del departamento de Fitotecnia, entre los años 2005 y 2007 está ejecutando el proyecto de investigación financiado por el Concejo de Investigaciones Científicas de la UES: "Rescate y conservación de Germoplasma de frutales nativos con potencial alimenticio y económico en El Salvador", orientado al Establecimiento de Bancos de Germoplasma con estas especies. La actividad se desarrolla en los viveros del Campus Universitario en San Salvador (Campus) y en la Estación Experimental y de Prácticas (EEP), en San Luis Talpa, La Paz, mientras que las colectas de germoplasma se han desarrollado a nivel nacional con énfasis en las regiones donde hay mayor prevalencia natural de las diferentes especies en estudio, como: Mercedes Umaña y Berlín en Usulután; Santa María Ostuma y Chinamequita en la Paz; Santo Tomás y Tonacatepeque, San Salvador; Izalco y Nahuizalco, en Sonsonate; Atiquizaya en Ahuachapán, entre otros. Con respecto al análisis de información que se registra se hace mediante estadística descriptiva, con máximas medias y mínimas de las variables cuantitativas principalmente.

Entre los resultados más relevantes del proyecto: para el año 2005 se caracterizó *in situ* la diversidad de aguacates presentes en el Campus y la EEP, encontrando 20 ejemplares con características superiores entre las que destacan el sabor y el tamaño. En el 2006 en la EEP se designó un área de 3.54 ha destinadas a la siembra de las colecciones, de las cuales en el mismo año, 1.50 ha, se establecieron materiales de zapote (*Pouteria sapota*), níspero (*Manilkara zapota*), arrayán (*Psidium friedrichsthalianum*) y anonáceas silvestres; además se caracterizó *in situ* y colectó germoplasma de aguacates (*Persea americana* var. antillano) adaptados a la costa salvadoreña, mamey (*Mammea americana*), nance (*Byrsonimia crassifolia*), y anona (*Annona diversifolia*), encontrándose estas últimas en fase de vivero listas para sembrarse al inicio de la estación lluviosa del año 2007.

1Ing. Fidel Ángel Parada Berríos, Profesor-Investigador del Departamento de Fitotecnia de la Facultad de Ciencias Agronómicas de la Universidad de El Salvador, El Salvador, C.A. Tel (503) 22251500 Ext. 4613. Cel (503) 71043504. Email: faparadaberrios@yahoo.com

COLECTA Y CARACTERIZACIÓN DE ZAPOTE MANTE *POUTERIA CAMPECHIANA* (Kunth) Baehni EN LA HUASTECA TAMAULIPECA

Ramón Garza-García¹, Dagoberto Garza-García¹, Carmen Jacinto-Hernández¹,
Alberto Vázquez², Juan Luis González-Arcos²

La Huasteca es el nombre de una región en México que comprende el norte de Veracruz, el sur de Tamaulipas y partes de los Estados de San Luis Potosí e Hidalgo. En mucho menor medida comprende algunas zonas de los Estados de Puebla y Querétaro. En Tamaulipas uno de los municipios que integran esta zona es El Mante, cuyo etimología proviene de la lengua "tének" o "huasteco", y que se forma con dos raíces que son: "man", que significa "amarillo" y "te", que significa "palo" o "árbol". Lo cual se refiere al árbol del mismo nombre, cuyo fruto, cuando madura, es de un amarillo intenso que llega a dar ese color a la fronda del árbol viéndose amarillo a la distancia. Y que en este caso es la especie *Pouteria campechiana*. Hasta la fecha no se tienen registros de que se haya estudiado esta especie en la zona de la Huasteca Tamaulipeca, por lo que se propuso el presente trabajo para coleccionar y caracterizar agronómicamente y molecularmente los diferentes genotipos de esta sapotácea en la región sur de Tamaulipas. Se inició esta investigación con las primeras colectas de frutos en algunos puntos de la ciudad, durante los meses de diciembre del 2006, enero y febrero del 2007; y se les tomaron datos de largo, ancho y peso de los frutos, así como el contenido de azúcares, determinando los grados Brix en las muestras. En las muestras hasta ahora obtenidas, la forma, tamaño y color de los frutos colectados fue muy variable; la forma detectada fue redonda y ovalada; hubo muestras con frutos pequeños, medianos y grandes; y el color vario del amarillo, yema de huevo, hasta anaranjado. La longitud del fruto, de las muestras colectadas, vario de 8.28 a 11.49 cm; mientras que el ancho osciló entre 3.44 y 5.67 cm.; en el caso del parámetro peso del fruto, se detectó una variación entre 60.86 y 188.29 g. En el caso de las muestras donde se hicieron los primeros análisis de grados Brix, se observó que el valor promedio vario entre 27.33 el más bajo y 30.08 en más alto.

¹Investigador Titular del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Km. 18.5 Carretera Los Reyes-Lechería. Texcoco, estado de México, Tel: (595)9542877. Correo electrónico: rgarzagarcia@yahoo.com.mx, ²Ingeniero Agrónomo de Facultad de Agronomía Mante.

PROPAGACIÓN MASIVA *IN VITRO* Y CRIOCONSERVACIÓN DE ESPECIES FORESTALES TROPICALES

Ana Abdelnour Esquivel¹

A nivel mundial, el recurso forestal natural ha sufrido un acelerado deterioro y destrucción. Entre los factores que han contribuido significativamente a esta situación se citan la deforestación para fines agropecuarios y el aumento de población. El aumento de población ha ejercido gran presión por tierra urbanizable, quedando muchas áreas de vocación forestal, convertidas en pueblos o ciudades y la falta de legislación que impida el aprovechamiento desmedido del recurso forestal, especialmente de las especies consideradas endémicas, raras o amenazadas, ha resultado en la disminución de individuos, que en muchos casos eran catalogados como excelentes árboles reproductores. Esto último se conoce como erosión genética y provoca que la especie decline en su capacidad reproductiva y en la alteración del medio en que se desarrolla, lo que repercute directamente en el aprovechamiento futuro de estas especies, ya que la disponibilidad de material genético de calidad para programas de mejoramiento sería escaso o inexistente. La propagación masiva *in vitro* es una opción viable y presenta numerosas ventajas para la multiplicación de estas especies. Por otra parte, la crioconservación a ultra bajas temperaturas (-196°C) representa la única opción disponible para la conservación a largo plazo del germoplasma de especies con semillas recalcitrantes, problemáticas para el almacenamiento, propagadas vegetativamente y materiales generados en el laboratorio.

El Centro de Investigación en Biotecnología (CIB) inició la investigación en micropropagación y crioconservación de especies forestales de importancia económica y ecológica, con el objetivo de contribuir con los programas nacionales de mejoramiento y producción comercial, mediante el desarrollo de nuevas metodologías para la propagación masiva y conservación de estas especies. Las metodologías para la micropropagación de teca (*Tectona grandis*), melina (*Gmelina arborea*), pilón (*Hyeronima alchorroides*), cedro (*Cedrela odorata*) y pochote (*Bombacopsis quinata*) entre otros, ha sido establecidas.

Como material vegetal a introducir al cultivo aséptico se utilizaron microestacas y semillas, desinfectadas con hipoclorito de calcio (4 al 6% i.a.) o cloruro de mercurio (0,1 al 0,4% i.a.) y en todos los casos el medio de cultivo que consistió de las sales minerales descritas por Murashige y Skoog fue efectivo. Durante las fases de establecimiento *in vitro* y multiplicación, el enriquecimiento del medio con reguladores del crecimiento del tipo citocinina fue necesario, siendo el BA (benciladenina, en concentraciones de 0,1 a 2,5 mgL⁻¹), la que indujo los mejores resultados. Durante la fase de enraizamiento, para la mayoría de las especies estudiadas, la concentración de sales minerales se redujo a la mitad y en algunos casos fue necesaria la adición de auxinas (AIB, ácido indolbutírico). Vitroplantas de teca, melina, pilón y pochote fueron aclimatadas en condiciones de invernadero. Plantas de teca provenientes de estos ensayos fueron establecidas hace 6 años en campo, en ensayos comparativos y muestran un desarrollo muy satisfactorio. Por otra parte, la crioconservación de semillas de varias especies forestales tropicales se examinó utilizando la metodología de desecación/congelamiento rápido en nitrógeno líquido (NL, -196°C), obteniéndose resultados muy promisorios. Exceptuando al pilón, todas las especies estudiadas fueron capaces de sobrevivir el congelamiento en NL. Los porcentajes de recuperación mostrados por las semillas de teca variaron del 60% al 47% dependiendo del tratamiento previo al congelamiento. En melina y cedro se observaron porcentajes de recuperación de 90% o mayores. Los resultados obtenidos durante este investigación mostraron la utilidad de las técnicas del cultivo de tejidos para la propagación masiva de especies forestales tropicales, a la vez mostraron que, para la conservación a largo plazo de las semillas de estas especies, la crioconservación es una opción fácil de implementar en bancos convencionales de almacenamiento de germoplasma.

¹Investigadora principal Programa de Cultivo de Tejidos y Crioconservación de Especies Forestales, Centro de Investigación en Biotecnología (CIB), Instituto Tecnológico de Costa Rica, Cartago, Costa Rica. E-mail: abdelnour@itcr.ac.cr

VALIDACION DEL SISTEMA AGROFORESTAL QUESUNGUAL (SAQ) EN LA MICROCUENCA TECOMAPA, LA DANTA, SOMOTILLO, CHINANDEGA, NICARAGUA

Oscar Poveda¹, Orlando Téllez O.², Jorge L. Olivares³

Seis parcelas de la validación del Sistema Agroforestal Quesungual (SAQ) se establecieron en la época de primera con el cultivo de Maíz y postrera con Fríjol en dos años consecutivo (2005 y 2006), proyecto es impulsado por el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), en colaboración con el Consorcio Regional para el Manejo Integrado de la Fertilidad del suelo (MIS). El Quesungual es un sistema de manejo para la producción de maíz, fríjol y sorgo, basado en la no sistemática de los árboles para reducir problemas de luz. Este sistema fue disseminado por el proyecto FAO Lempira Sur en Honduras. El área de la validación fue de 1500 m² para cada finca.

Las variedades utilizadas fueron Uzulután en maíz e INTA rojo en frijol. Se tomaron datos de rendimiento de Maíz de primera y Frijol de postrera en dos años consecutivo. Los rendimientos de maíz y frijol entre los dos años con el SAQ se incrementan en 43%, 47% en el manejo de rastrojo y 6% en el sistema tradicional. El SAQ se comporta estable creciente en su rendimiento de grano de maíz en ambos ambientes y en el cultivo de frijol el rastrojo y el SAQ tienden a comportarse iguales en ambos ambientes y en el cultivo de frijol el rastrojo y el SAQ tienden a comportarse iguales en ambos ambientes superando el tradicional. En condiciones Favorable y en un riesgo del 5% el tratamiento SAQ produce 1343 kg-ha⁻¹, seguido del Rastrojo con 801 kg-ha⁻¹ y por último el Tradicional con 84 kg-ha⁻¹ de Frijol. El SAQ alcanzó los mayores beneficios netos de US\$2,008.00, seguido del tratamiento Rastrojo con US\$1,594.00 y por último el tradicional con US\$1,095.00 Dólares por hectárea.

¹Técnico Extensionista, Somotillo INTA Pacífico Norte, ²Especialista de Suelo y Agua INTA Pacífico Norte E-mail: Orlando_t.2001@yahoo.com, ³Técnico Extensionista, Somotillo INTA Pacífico Norte

RENDIMIENTO DE PALMITO EN PEJIBAYE (*Bactris gasipaes* K.) SIN ESPINAS CON CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA Y DOS ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESTÍPITES.

Antonio Bogantes A.¹

El pejibaye se siembra en varios países de Mesoamérica desde la época de los indígenas. Su uso original fue para fruta y luego se ha sembrado para producción de palmito, actividad que en Costa Rica, adquirió importancia económica. Las recomendaciones sobre densidades de siembra para producir palmito han variado a través de los años. Mora Urpí (1989) cita factores que sugieren variar las densidades y entre ellos menciona las nuevas variedades. La ausencia de espinas en el pejibaye para palmito, permite pensar en una mayor producción con el uso de densidades de siembra más altas, lo cual también podría incidir en la práctica de deshija. Lo anterior, motivó la realización de este estudio cuyo objetivo fue: Evaluar el efecto de cuatro densidades de siembra y dos estrategias de deshija sobre el rendimiento de palmito. El trabajo se inició en el 2001 en el Caribe de Costa Rica, en una plantación con dos años de edad. Se evaluaron las densidades 20 000, 10 000, 6 666 y 5 000 plantas/ha, con y sin deshija, en un diseño de parcelas divididas distribuidas en cuatro bloques al azar. Se evaluó: número de palmitos por parcela hasta los 30 meses e ingresos totales por producción de palmito en tres ciclos. Se observaron diferencias entre densidades, en la cantidad de palmitos cosechados para los años uno, dos y tres (seis meses) con una tendencia de rendimiento de tipo curvilínea, más altos a mayor densidad de siembra; la deshija no afectó el rendimiento en el período evaluado y los ingresos totales estimados fueron superiores con las densidad de 20 000 plantas/ha.

¹M. Sc. Investigador de frutales INTA-EELD. Guápiles, Costa Rica. Teléfono (506) 710-7851. Correo: bogantesa@costarricense.cr

INCIDENCIA DE DAÑO POR “BACTERIOSIS” (*Pantoea stewarti* y *Fusarium* sp) Y “PICUDO” (*Metamasius hemipterus*) EN PEJIBAYE SIN ESPINAS (*Bactris gasipaes* K.) CON CUATRO DISTANCIAS DE SIEMBRA Y DOS ESTRATEGIAS DE MANEJO DE ESTÍPITES.

Antonio Bogantes A.¹

El palmito de pejibaye es un cultivo de exportación con importancia económica para Costa Rica. No obstante un período de bajos precios de finales de los 90, estimularon el mal manejo de las plantaciones, lo cual generó un “ambiente” propicio para plagas como el picudo sedoso de la caña *Metamasius hemipterus sericeus* (Oliv.) y una “nueva” enfermedad conocida como “bacteriosis” (*Pantoea stewarti* y *Fusarium* sp), La diseminación casi generalizada en el país de esa “bacteriosis” y su posible relación con el “picudo” del palmito (*Metamasius hemipterus*), motivaron la realización de este estudio, cuyo objetivo fue: evaluar la incidencia de la enfermedad así como el daño por picudo en pejibaye sin espinas para palmito. Las evaluaciones se hicieron entre el 2002 y el 2004 en el Caribe de Costa Rica, en una plantación sembrada con densidades de 20 000, 10 000, 6 666 y 5 000 plantas/ha, con y sin deshija con un diseño de parcelas divididas distribuidas en cuatro bloques al azar. Se evaluó: el número de cepas con “bacteriosis” y con daño por “picudo” en el 2002, 2003 y 2004. En el 2002 y en el 2004 el porcentaje de cepas con daño de picudo disminuyó levemente conforme aumentó la distancia entre planta a 0,5 y 0,75 m, en el 2003 se vio un efecto tanto de la distancia como de la deshija sobre el porcentaje de cepas dañadas por picudo. La incidencia de “bacteriosis” en el 2002 y 2003 presentó un leve aumento conforme aumentó la distancia de siembra mientras que en el 2004, disminuyó conforme aumentó la distancia a 0,5 y 0,75 m entre planta. En los tres años los resultados de daño por picudo y la incidencia de “bacteriosis” correlacionaron en forma significativa.

¹M. Sc. Investigador de frutales INTA-EELD. Guápiles, Costa Rica. Teléfono (506) 710-7851. Correo: bogantesa@costarricense.cr

CORRECCIÓN DE LA CLOROSIS EN PALMA DE ACEITE EN CAMPECHE.

Arturo Palacios Pérez¹, José Dolores Estrada Vivas¹ y Martín Tucuch Cauich¹

Campeche desde 1997, ha jugado un papel muy importante en la producción de este cultivo con aproximadamente 3 mil hectáreas, de las cuales algunas plantaciones se establecieron en suelos con algunas limitaciones, destacando la compactación, el pH, presencia de bicarbonatos y suelos de poca profundidad, (25 a 30 cm.). Dado esto, el cultivo presento problemas de amarillamiento foliar, situación que se manifiesta en plantaciones comerciales. Este trabajo se llevó a cabo en una primera etapa en vivero, en la producción de 140,000 plantas, en donde algunos sectores de este, manifestaron clorosis foliar, lo anterior, se repitió en plantaciones comerciales. Dado lo anterior, se estructuró una estrategia de trabajo consistente en el análisis de suelo, planta y agua, con los resultados siguientes: **Agua:** por su composición se clasifica como altamente salina. **Suelo:** en los suelos con amarillamiento se encontró una fuerte reacción de carbonatas, en donde la relación Ca/Mg, es alta, provocando falta de magnesio en hojas adultas. **Planta:** el análisis reporta deficiencia fisiológica de Ca, Mg y Na, así como de Fe, Cu y Zn y deficiencia nutricional de Mn. En plantaciones comerciales, también se hicieron algunas observaciones mediante la aplicación de fertilizantes de reacción ácida, lo cual se reflejó en una recuperación total de la coloración de la planta y mejoramiento del rendimiento. **Conclusiones.** 1. El agua es de mala calidad y se clasifica como de clase C₃S₁. 2. La alta compactación del suelo, limita la aireación y drenaje, y reduce abruptamente la disponibilidad de fósforo, fierro y manganeso. 3. Se sugiere el uso de fuentes de fertilizante de reacción ácida

¹Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Edzná, Km. 16.5, Carr. Cayal-Edzná. Campeche, México. Telefax: 01(981)8119626. palacios.arturo@inifap.gob.mx

USO DE COBERTURAS LEGUMINOSAS *MUCUNA* sp EN EL CONTROL DE MALEZAS EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE EN CAMPECHE, MEXICO

José D. Estrada Vivas¹, Martín Tucuch Cauich¹, Arturo Palacios Pérez¹

El cultivo de Palma de aceite en el estado de Campeche, México, se inicio a finales de los 90,s con las primeras plantaciones en la parte sur de la entidad particularmente en los municipios de Carmen y Candelaria, siendo que actualmente se tiene una superficie establecida de esta importante oleaginosa de unas 3200 has. Hay que recordar que el cultivo de coberturas o los abonos verdes no es una practica nueva ya que esta se viene utilizándose desde el siglo XVII en algunas regiones de Malasia e Indonesia, y se debe principalmente a sus muchos beneficios que dichas plantas aportan a los sistemas de producción, como mejoradores del suelo, evitan en lo posible la erosión del mismo, ayudan el control de malezas en fin las coberturas leguminosas y abonos verdes tiene un sin fin de benéficos en los cultivos tanto anuales como perennes específicamente palma de aceite en donde se han realizado muchos estudios al respecto.

Las altas infestaciones de malezas en las plantaciones de Palma de aceite tanto de hoja ancha como de zacates los cuales compiten con el cultivo por nutrientes, agua, y luz principalmente, aunado a esto el control que realizan los productores de la región es pobre y deficiente, así mismo se estima que el control de las malezas es la segunda práctica después de la cosecha en donde se utiliza cerca del 30% del costo del cultivo.

Con la finalidad de validar el uso de coberturas leguminosas vivas en plantaciones de palma de aceite para el control de malezas y como mejorador de Carmen durante el temporal del 2006.

Se pudo observar que la agresividad del Fríjol terciopelo fue efectivo en el control de la malezas tanto de hoja ancha como de zacates mas que todo en aquellas áreas en donde la densidad de siembra de la leguminosa fue alta, siendo que el terciopelo cubrió el suelo mas rápidamente evitando que las malezas se desarrollaran y sobresalieran antes del establecimiento de la leguminosa, por el contrario en aquellas zonas en donde la densidad de siembra y desde luego de población de la Mucuna fue mas baja de lo recomendado, las malezas fueron mas agresivas principalmente en las primeras etapas de desarrollo de la cobertura, sin embargo una vez que se estableció esta, el control de las malezas comenzó a ser efectivo, en general se tuvo un control de malezas con el Fríjol terciopelo en los primeros siete meses después de su siembra de arriba del 90%.

¹ Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Campo Experimental Edzná, Km. 16.5 de la Carr. Cayal-Edzná. Campeche, México. Estrada.jose@inifap.gob.mx

OREGANO MEXICANO (*Limpia graveolens* HBK)

José Vicente Martínez A.¹, Sully M. Cruz², Maria Alejandra Morataya³, Benito Soler³, y Armando Cáceres³

Por medio del proyecto OEA/IACD/USAC, durante cinco años de investigación en la agrotecnología y fotoquímica de orégano (*L. graveolens*) se ha avanzado en el conocimiento de la especie. En la parte agrotecnológica se desarrollo investigación que permite su fácil reproducción por medio de semilla, la reproducción asexual resultó poco exitosa, en cuanto a manejo cultivo se establecieron distancias adecuadas de siembra, se realizaron trabajos para tener un adecuado plan de fertilización para lo cual se efectuaron estudios de extracción de minerales en diferentes edades de la planta, no se encontró problemas mayores con plagas y enfermedades a excepción de pudriciones radicales en condiciones de alta humedad 4n el suelo. En cuanto a la cosecha se estableció que la mejor manera es por medio de halado de hojas e inflorescencias a lo largo de las ramas, no recomendando la poda pues la planta responde después del corte, se establecieron las curvas de secado en diferentes épocas del año con lo que se obtuvo que el tiempo de secado va de 3 a 6 días. Se cuentan con la publicación de una ficha técnica con la tecnología de cultivo y manejo postcosecha. En el tamizaje fotoquímico en el perfil cromatografico se identificaron flavonoides, antocianinas, terpenoides, aceite esencial saponinas, se observo que existen diferencia entre extractos y tinturas, el alcohol al 95% presento diferencia en el número de bandas con respecto a los otros extractos y tinturas, en los extractos se presenta mayor número de bandas que en las tinturas. No se evidenció la presencia de alcaloides ni taninos, únicamente se identificaron compuestos fenólicos mediante cloruro férrico, como producto se tienen extractos estandarizados con los cuales se han elaborado tinturas y jarabes APRA afecciones respiratorias. Se cuenta con la publicación de una monografía famacopeica.

¹Profesor Investigador, Proyecto Plantas Medicinales y Recursos Filogenéticos, Facultad de Agronomía, USAC. Edificio T-8 Ciudad Universitaria, zona 12 Guatemala josewm2000@yahoo.com, ²Profesora Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC. Edificio T-11, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala. smarqotcv@yahoo.com, ³Investigadores Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia/Laboratorio Farmaya, Guatemala farmaya.sa@explonet.com

EVALUACION DE VARIEDADES DE MANZANILLA (*Matricaria recutita* L) EN COMUNIDADES DE TOTONICAPAN Y LABOR OVALLE, OLINTEPEQUE, QUETZALTENANGO.

Elmer Adelso Estrada Navarro¹, Albaro Dionel Orellana Polanco²

El objetivo de esta investigación, es identificar variedades adaptables a condiciones de la zona, con características agronómicas deseables y potenciales de rendimiento de flores y aceite esencial. La manzanilla (*M. recutita* L) pertenece a la familia Asteraceae, se cultiva para comercializar flores frescas y secas como materia médica; las hojas, flores y tallos delgados para infusiones aromáticas; se extrae aceite esencial y se elaboran tinturas, elixires y extracto fluido. La zona de producción se concentra en Sololá, donde se cultiva para aprovechamiento de la planta en elaboración de té o bebidas cordiales; los problemas que afectan la expansión del cultivo es falta de información sobre el uso de variedades mejoradas, estableciéndose tres ensayos de Julio a Diciembre. Se utilizo un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y 5 tratamientos (variedades), siendo bodegold, bona, alemana, española y criolla. Las variables respuestas: altura de plantas, días a floración, rendimiento materia médica (kg/ha), rendimiento follaje para infusiones (kg/ha) y rendimiento de aceite esencial (kg/ha); el análisis estadístico fue mediante andevas y prueba de separación de medias.

Los resultados para este primer año de investigación fueron: en altura de plantas las variedades alemana y española fueron estadísticamente mejores al superar los 0.65 metros; en días a floración criolla, alemana y española demostraron mayor precocidad; mientras que bona y bodegold presentaron floración tardía e irregular. Las variedades criolla, española y alemana, presentaron mayor rendimiento de materia medica; en rendimiento de follaje para elaboración de bebidas cordiales alemana y española fueron superiores estadísticamente, mientras que la criolla fue la de menor rendimiento; por último en rendimiento de aceite esencial, las variedades alemana, española y criolla no presentaron diferencias significativas. Se rechazó la hipótesis planteada en virtud que existen diferencias estadísticas entre las variedades de manzanilla evaluadas. Por ser una evaluación preliminar, en el próximo ciclo se recomienda hacer la evaluación en época de días largos de luz para conocer el real potencial de las variedades en estudio.

¹ Investigador Principal, Subprograma de Promoción y Apoyo Tecnológico. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km. 3.5 Carretera a Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Tel: 7763-5097. e-mail eestradan@hotmail.com ² Director de Programa de Recursos Naturales Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Barcenas Villa Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702, e-mail rrnn@icta.gob.gt

CAMINOS ALTERNATIVOS PARA UNA AGRICULTURA ECOLÓGICA Y SOSTENIBLE

*Ramiro Cuesta¹, Nénsida Permuy Abeleira², Orlando Chaveco Pérez², Alfredo Fernández Guerra²,
Alexis Bauta Fernández², Yoel Fernández Fernández²*

En la Comunidad de las Caobas situada en el municipio Gibara, se desarrolla el Proyecto Fitomejoramiento Participativo de semillas liderado por la Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuarias de Holguín UEICAH y el Instituto nacional de Ciencias Agrícolas de la Habana. Los productores de la Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Abel Santa María han tenido la posibilidad de tener acceso a variedades y especies de granos que se adapten a las condiciones del lugar. Además han proporcionado un grupo de tecnologías alternativas para contrarrestar los efectos de la sequía, control de plagas todo ello aparejado de capacitaciones de diferentes temas de interés para la comunidad. Estas tecnologías utilizadas han traído consigo un aumento de la producción de granos y hortalizas en la CCS, lo cual ha repercutido en el bienestar de los productores y su familia. Con estos resultados queda demostrado que es posible hacer una agricultura rentable, ecológica y sostenible.

¹Cooperativa de Créditos y Servicios (CCS) Abel Santa María, ² Unidad de Extensión, Investigación y Capacitación Agropecuarias de Holguín UEICAH

BENEFICIOS NO TANGIBLES DE PROYECTOS PRODUCTIVOS DE MUJERES

María Elena Murillo Soto¹, Jesús M. Fuentes Rodríguez¹

Los grupos de mujeres como beneficiarios de PRODESCA (Sub-programa de Desarrollo de Capacidades del Programa Alianza para el Campo para el Desarrollo Rural), son considerados prioritarios. En los últimos años la inserción de la mujer en el campo laboral, pasó de 15% a 35%. La explicación más directa es que se debe a la disminución del poder adquisitivo de los salarios en México. Es posible, pero por qué en otros estratos sociales, también la mujer incursiona en el sector laboral. Habría que indagar qué satisfactores no económicos trae consigo el salir del hogar a trabajar. Acaso estos beneficios tales como el incremento en la autoestima o el sentirse libres e independientes, pueden ser los detonadores de los proyectos exitosos. El problema de investigación fue la identificación de los indicadores no tangibles que determinan el éxito de los grupos de mujeres consolidados. Se realizó un estudio con entrevistas no dirigidas para determinar los indicadores no tangibles que pudieran afectar el éxito de los grupos productivos. Se identificaron factores que son comunes entre estos grupos de mujeres y que están relacionados con el proceso psicológico de autoestima. Todas ellas tienen motivaciones de tipo económico para iniciar los proyectos productivos, pero permanecen en ellos por los siguientes satisfactores: Socialización, Sentido de pertenencia, Sentido de Posesión, Dominio-autoridad, Distracción, Independencia, Económica, Reconocimiento, Logros personales, Además de la autoestima, se identificaron valores comunes como la necesidad de trascender a través de la herencia a los hijos de una empresa y habilidades para el trabajo. Otro factor común fue la participación de los esposos en los proyectos o al menos su anuencia o autorización comprometida. La conclusión es que hay que trabajar con los grupos estimulando estos beneficios para que los grupos permanezcan y que logren ser mejores personas.

¹Profesores Investigadores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Exhacienda de Buenavista,, Saltillo, Coahuila. México. C.P. 25000. Tel. (844) 4110288. e-mail: murillome@gmail.com

AVANCES DEL FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO EN MESOAMERICA

Irma Ortega Sequeira¹

El objetivo del Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica es: “Mejorar las condiciones de vida de los pequeños agricultores de la región mesoamericana, mediante el uso de técnicas de fitomejoramiento participativo”. Actualmente siete países participan (Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua) y trabajan en la mejora genética de materiales, la conservación de germoplasma in situ y ex situ, la capacitación a agricultores y técnicos, la publicación de las experiencias, la multiplicación de estas experiencias, los avances más significativos son en frijol y maíz, aunque hay también progresos importantes en sorgo de grano blanco, arroz y otros cultivos. El esquema metodológico comprende la colecta de variedades locales, la definición por parte de los productores de las mejoras deseables en las variedades, el diseño de ensayos y sistemas de trabajo, evaluación de materiales y selección de materiales promisorios, ensayos de adaptación de materiales promisorios y selección de variedades, validación de variedades a liberar, producción de semillas y liberación de variedades, como un factor a relevar está la liberación de diversas variedades de frijol y de maíz, las características

de estas variedades liberadas responden a las necesidades de los agricultores, los cuales participan activamente en todo el proceso a partir del diagnóstico de sus sistemas agrícolas y la problemática de sus cultivos.

¹Coordinadora Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica, Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social, CIPRES, Rotonda Rubén Darío 100m., al oeste, Managua, Nicaragua. Tel. (505) 277 5068, e-mail irma@cipres.org.ni, fmcipres@ibw.com.ni

IMPACTO ECONÓMICO DE LA BIOFORTIFICACIÓN DE CULTIVOS BÁSICOS CON NUTRIENTES

Salomón Pérez Suárez¹, Nancy Johnson², Carolina González Rojas³

La deficiencia de nutrientes como el zinc, el hierro, la vitamina A y la proteína tiene efectos nocivos para la salud pública y la economía de muchas regiones del planeta. La biofortificación o el uso de métodos tradicionales de fitomejoramiento para aumentar el contenido nutricional de algunos cultivos básicos sin que esto los convierta en productos transgénicos, se perfila como una alternativa efectiva y eficiente para abordar esta problemática.

Para determinar el impacto que a nivel económico tendrá la biofortificación, se utiliza el concepto introducido por el Banco Mundial de “ Disability – Adjusted Life Years” (DALYs), o años productivos, el cual expresa en un sólo índice, los años de vida productivos que un país o región en particular pierden por causa de las incapacidades o muertes resultado de las enfermedades derivadas por la deficiencia del nutriente en cuestión.

El objetivo era estimar el impacto económico que tendrá la biofortificación de productos como la yuca, la batata (camote), el arroz, frijol y maíz con nutrientes zinc, hierro, beta-caroteno (precursor de la Vitamina A) y proteína en países de Latinoamérica y el Caribe. Resultados preliminares mostraron que el consumo de frijol biofortificado con hierro le ahorrará a la sociedad nicaragüense y hondureña 10.948 años de vida productiva anualmente, lo cual en términos monetarios y basados en los respectivos ingresos per capita, implica que el ahorro será de 7.6 millones de dólares anuales entre ambos países. Análisis realizados para frijol con hierro en el nordeste del Brasil y para frijol con zinc en estos tres países, así como para yuca biofortificada con vitamina A en el Brasil, arrojaron resultados igualmente promisorios. Mucho de este impacto dependerá del nivel de aceptación y adopción que tengan estas variedades, de ahí la importancia de que sean conocidas y divulgadas a nivel extensionista en estos países.

¹Economista Proyecto AgroSalud (CIAT). Km. 17 Recta Cali – Palmira (Colombia). E – mail. s.p.suarez@cqi-ar.org

²Economista líder proyecto Evaluación de Impacto (CIAT). Km. 17 recta Cali – Palmira (Colombia). E-mail: n.johnson@cqi-ar.org

³Economista Evaluación de Impacto (CIAT). Km. 17 recta Cali – Palmira (Colombia). E-mail: c.gonzales@cqi-ar.org

DOCUMENTACION DE LA FLORA CON POTENCIAL TINTOREO DE CHISEC, ALTA VERAPAZ

Grace Paola Arguijo M.¹, José Vicente Martínez A.², Constantino Reyes³

Partiendo del interés renovado por el uso de tintes artificiales como producto del mercado orgánico que abre la oportunidad para la comercialización de productos 100% naturales se realizó la presente investigación con el objetivo de documentar el conocimiento existente sobre el uso tradicional y reciente de plantas tintóreas de los pobladores de una comunidad de Chisec, Alta Verapaz, Identificar, determinar y describir las especies con potencial tintóreo, Determinar la importancia ecológica de las especies tintóreas y con potencial tintóreo y Proponer lineamientos para el manejo y/o cultivo de las especies identificadas como tintóreas. Se en la comunidad de Pozo Seco que con apoyo de la fundación Rigoberta Menchú Tum, ha iniciado una micro empresa artesanal, para la elaboración textiles de algodón teñidos utilizando plantas. Sin embargo hay poco o conocimiento para el reconocimiento y obtención de material prima tintórea Para ello en este trabajo se registro información de las a personas de la comunidad sobre estas especies, se llevaron a cabo muestreos de la vegetación, se tomaron datos de las especies para la obtención del índice importancia ecológica de Cottam y se investigó sobre el uso de las especies tintóreas encontradas su propagación y manejo. Se encontró un total de 35 especies tintóreas, de las cuales 31 son domesticadas, las áreas dentro del caco de la comunidad fue donde mayor cantidad de especies tintóreas se encontraron. La parte más utilizada para la obtención de tintes, es la corteza de los árboles, siendo los colores dominantes amarillos, cafés y beige. El valor ecológico de las especies con potencial tintóreo preséntese en los huertos familiares es alto con respecto a las demás especies en tanto que las especies tintóreas presentes en los tres estratos de bosque poseen un valor ecológico bajo en comparación al resto de especies.

¹Investigadora, Facultad de Agronomía, USAC, Edificio T-8 Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala Paola_a_melgar@uahoo.com.mx, ²

Profesor Investigador, Proyecto Plantas Medicinales y Recursos Filogenéticos, Facultad de agronomía USAC, Edificio -8 Ciudad Universitaria, zona 12 Guatemala, josewm2000@yahoo.com, ³Profesor Supervisor del Ejercicio Profesional Supervisado, Facultad de Agronomía, USAC, Edificio T-8, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala, constare2005@yahoo.com

DETECCIÓN DE PLANTAS UTILIZADAS PARA EL MANEJO Y CONTROL DE ENFERMEDADES FUNGOSAS Y EVALUACIÓN PRELIMINAR DE SU ACTIVIDAD *IN VITRO* CON MIRAS A LA FORMULACIÓN DE FUNGICIDAS ORGÁNICOS

José Vicente Martínez Arévalo¹, Armando Cáceres², Gustavo Álvarez Valenzuela³

El objetivo de esta investigación fue realizar evaluación preliminar *in situ* de efectividad de plantas utilizadas en el área rural para manejo y control de hongos fitopatógenos, como base para posteriores estudios en formulación de fungicidas orgánicos. Se realizó una encuesta de campo que reportó el uso de 19 especies vegetales: Ajo, Apazote, Apacín, Bambú, Baganvilia, Caña de castilla, Cebolla, Chocón, Cola de caballo, Encino, Flor de muerto, Hierba Mora, Jocote, Manzanilla, Papaya, Sauce, Sauco, Ruda, Brásicas y combinaciones entre ellas. En la región occidental se reportó 42.4% de las especies, la central 24.2 %, la oriental 18.2% y la región norte 15.2%. Las especies se utilizan en control de manchas foliares, mildius, cenicillas, mal del talluelo, tizón tardío, roya, fumagina y hongos del suelo. Los cultivos en que se aplica son tomate, frijol, papa, chile, brócoli, zanahoria, güicoy, acelga, lechuga, haba y remolacha, café, cítricos, mango, semilleros forestales y rosa de Jamaica. Las principales formas de preparar los fungicidas vegetales son decocción y contacto acuoso, variando la dosis utilizada de una región a otra. En la fase de laboratorio se evaluó la actividad *in vitro* de seis especies para establecer la metodología de validación *in vitro* en cuatro hongos fitopatógenos, además de hacer un tamizaje fitoquímico para conocer metabolitos responsables de actividad fungicida. La ruda inhibe el crecimiento de las cuatro especies. Le siguen el orégano y la albahaca que controlan al menos tres de las cuatro especies de hongos fitopatógenos. El saúco y la cola de caballo no controlan el crecimiento de ninguna de las cuatro especies de hongos, en ninguna dilución. *Aspergillus* fue más resistente a la acción de infusiones y tinturas de cinco de las seis plantas en las tres diluciones utilizadas (1:10;1:20;1:40); siendo la ruda la única que en dilución 1:10 inhibió el crecimiento del mismo. *Colletotricum* fue la más susceptible en cuatro de las seis plantas utilizadas. *Oidium* y *Fusarium* mostraron una resistencia intermedia.

¹Profesor Investigador, Proyecto Plantas Medicinales y Recursos Fitogenéticos, Facultad de Agronomía, USAC. Edificio T-8, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala. josevm2000@yahoo.com, ²Profesor investigador, Microbiología, Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC. Edificio T-11, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala. acaceres46@hotmail.com, ³Profesor Investigador, Fitopatología, Facultad de Agronomía, USAC. Edificio T-8, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala. jusialvarez@yahoo.com

PROSOPIS JULIFLORA (MIMOSACEAE), ALTERNATIVA CONTRA LA DESERTIFICACION, DESNUTRICION Y POBREZA EN REGIONES SEMIARIDAS DE GUATEMALA

Ricardo Marroquin¹, Virginia Freire², Karen Hernández³, Juan F. Hernández³

Prosopis juliflora es una especie de usos múltiples nativa de Mesoamérica. Debido a sus óptimas cualidades, ha sido introducida en zonas áridas y semiáridas en otros países desde hace más de 130 años; sin embargo, en Guatemala, este es el primer trabajo específico para la especie. En 29 comunidades de la zona semiárida del nororiente del país se efectuó: 1) ubicación y consensos de los rodales de *Prosopis*, 2) evaluación del conocimiento etnobotánico, 3) registro del valor nutricional del fruto, 4) capacitación en la elaboración de alimentos con el fruto, 5) registro del costo económico de los alimentos, 6) instrucción en la reproducción asexual de la especie por medio de acodos aéreos, 7) divulgación de la información generada. Los principales resultados indican: los rodales son escasos y – con una notable excepción- las poblaciones reducidas y aisladas. Los pobladores de las comunidades desconocen las múltiples utilidades de la especie. El valor de proteína del fruto (9.75-18.94%) supera a los principales alimentos comerciales de la región; tiene alto contenido de fibra ($\leq 38.5\%$) y carbohidratos ($\leq 31.1\%$). Sus valores de digestibilidad oscilan de 49.63 a 72.16% y valores energéticos de 219.4 a 352.4 Kcal./100g. Por tanto, el fruto es un excelente complemento nutricional de fácil preparación. El costo económico para los alimentos que ahora son los más utilizados, no supera los US\$0.07 por porción en condiciones rurales. Para obtener una mayor cantidad de *P. juliflora*, la reproducción de especímenes seleccionados por sus cualidades botánicas específicas es una opción fácil y barata. La popularización y divulgación de la información fue eficiente ya que se logró cuatro veces más comunidades informadas de lo proyectado. En la consecuencia, *P. juliflora* tiene altas cualidades para mejorar la situación socio-económica de la empobrecida población rural. Recomendamos profundizar el estudio ecológico, forestal y de manejo de ésta especie.

¹Investigador de Regiones semiáridas. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –Universidad de San Carlos de Guatemala (Escuela de Biología – Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas). Telefax: (502) 2476 9856. e-mail: prosopis_2005@yahoo.es,

²Investigadora, Department of Biology, University of Wisconsin-Stevens Point. WI. U.S.A. Telefax (715) 346 3624, e-mail: vfreire@uwsu.edu,

³Investigadora, Unidad de Ciencias del Ambiente, Escuela de Zootecnia, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Universidad de San Carlos de Guatemala (USAC), e-mail: karenhernandez@myway.com, Director del Proyecto de *Prosopis juliflora* en Guatemala. Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología – Universidad de San Carlos de Guatemala (Escuela de Biología – Instituto de Investigaciones Químicas y Biológicas). Telefax: (502) 2476 9856, e-mail: prosopis_2006@yahoo.com.mx

POSTERS

DETERMINACIÓN PRELIMINAR DE GÉNEROS Y DENSIDADES POBLACIONALES DE NEMATODOS ASOCIADOS AL CULTIVO DE ARROZ (*Oryza sativa*) EN LAS REGIONES HUETAR ATLÁNTICA Y NORTE DE COSTA RICA

Sigifredo Araya Carvajal¹, Juan Diego López Blanco², T. Guzmán Hernández³, R. Araya Mejías³, W. Montero Carmona³, J. Durán Mora³ y E. Arce Ramírez³.

El presente trabajo de investigación se realizó en las regiones Huetar Atlántica y Norte de Costa Rica en el cultivo del arroz (*Oryza sativa*), durante los meses de agosto-octubre del 2006, en fincas asociadas a la Corporación Arrocera Nacional (CONARROZ) con el objetivo de caracterizar las poblaciones de nematodos fitoparásitos presentes en este cultivo.

En la Región Huetar Atlántica se evaluaron 10 fincas de productores para un total de 121 ha, tomándose en éstas 19 muestras de raíz y 19 muestras de suelo del cultivo en estudio; mientras que en la Región Huetar Norte se evaluaron 7 fincas, con un área cultivada de 663 ha en donde se colectaron 24 muestras de raíz y 24 muestras de suelo.

En cada finca se tomaron cuatro plantas de arroz, las cuales fueron colectadas al azar en cada arrozal. De estas plantas, se colectó el total de las raíces así como el suelo adherido a las mismas. Las muestras fueron trasladadas al laboratorio de Nematología de la Escuela de Agronomía del Instituto Tecnológico de Costa Rica, Sede San Carlos para su posterior procesamiento. En el Análisis de Laboratorio las muestras de raíces se procesaron por medio del método de Licuado-tamizado-centrifugado en solución azucarada y para el procesamiento de Suelo se utilizó la técnica del embudo de Baerman modificado (Esquivel, 2005). La identificación se realizó con la ayuda de claves taxonómicas de Mai y Lyon (1960), el manual de Fitopatología de Zuckerman et al. (1990) y el Manual de identificación de géneros de nemátodos Importantes en Costa Rica de Esquivel (2005).

De acuerdo al diagnóstico realizado en la Región Huetar Atlántica y Norte de Costa Rica los principales géneros asociados al cultivo de arroz son: *Meloidogyne sp*, *Pratylenchus sp*, *Tylenchorhynchus sp*, *Tylenchus sp*, *Helicotylenchus sp* y *Crictonemella sp*.

En la Región Huetar Atlántica según el diagnóstico realizado se encontró que, *Meloidogyne spp*, fue el nematodo que presentó las mayores densidades poblacionales 23.948 nematodos para 100 g. de raíz y 20,1 en 100 g. de suelo y la más alta frecuencia (89 %) en el suelo, por lo que puede ser considerado el nematodo de mayor importancia en esta región. *Pratylenchus spp* presentó la mayor frecuencia en raíz (95 %). El género *Tylenchus* se encuentra en baja frecuencia (15,72 %) y densidad (0,6 nematodos/100g. suelo) por lo que se considera como un problema menor dentro del cultivo debido a que este género de nematodos es considerado generalmente como no patógenos. El género *Tylenchorhynchus* tuvo una frecuencia de 42,11 % en suelo. *Crictonemella spp.* y *Helicotylenchus spp.* se encuentran en bajas frecuencia (5 % ambos), en bajas densidades poblacionales en 100 g. de suelo (0,15 y 0,6 respectivamente) y en bajas densidades poblacionales en 100 g. de raíz (2 y 11 respectivamente), por lo que no se consideran como un problema dentro del cultivo de arroz en la Región Huetar Atlántica de Costa Rica. En lo referente al diagnóstico preliminar en la Región Huetar Norte, el *Pratylenchus spp* puede ser considerado el nematodo de mayor importancia para este cultivo. *Pratylenchus spp* fue el nematodo que presentó las mayores densidades poblacionales en raíz (40.748 nematodos/100g. raíz), con una frecuencia del 100%. Asimismo *Pratylenchus spp* obtuvo la segunda población (55 nemátodos/100g. suelo) y frecuencia más alta (91,67%) en suelo. Por otra parte *Meloidogyne spp* presentó una densidad poblacional de 31.080 nemátodos/100g. raíz y una frecuencia en raíz del 95,83%. Además, el género *Helicotylenchus* se encontró en la más alta densidad (77 nematodos/100g. suelo) y frecuencia (95,83%) en suelo, por lo que se podría considerar como un problema dentro del cultivo de arroz en esta Región. *Tylenchorhynchus spp* y *Tylenchus spp* registran frecuencias similares (79,17% y 75% respectivamente); de la misma forma obtuvieron densidades poblacionales en 100 g. de suelo de 5 y 3 respectivamente. Posteriormente *Crictonemella spp* presentó la mas baja densidad poblacional (0,5 nemátodos/100g. suelo) y frecuencia (29,17%) en suelo. Estos tres géneros no se consideraron como problemas dentro del cultivo de arroz en la Región Norte de Costa Rica.

^{1y2} Estudiantes de Ingeniería en Agronomía. Instituto Tecnológico de Costa Rica. Sede San Carlos, Santa Clara, Costa Rica.

³ Investigadores y Docentes de la Escuela de Ingeniería en Agronomía del Instituto Tecnológico de Costa Rica. Sede San Carlos, Santa Clara, Costa Rica. Tel: 4755033.

DESARROLLO DE GERMOPLASMA DE ARROZ CON MAYOR VALOR NUTRICIONAL PARA COMBATIR LA DESNUTRICION EN AMERICA LATINA.

César. P. Martínez¹, Jaime Borrero², Joe Tohme³, Myriam. C. Duque⁴, Silvio. J. Carabali⁵ y James. Silva⁶

El arroz es la principal fuente de proteína y calorías de la población más pobre de América Latina, la cual equivale al 40% del total. Sin embargo, en regiones con un consumo masivo de arroz se presentan problemas nutricionales relacionados con deficiencias de minerales, vitaminas, anemia, y ceguera, entre otros. Los niños, ancianos y mujeres embarazadas son los más afectados y vulnerables. Las estrategias empleadas para combatir la malnutrición no han dado los resultados esperados. Datos recientes indican que el fitomejoramiento constituye una herramienta eficiente, confiable y de menor costo para el desarrollo de germoplasma con mayor valor nutricional. Este trabajo presenta la metodología utilizada en la estimación del contenido de hierro y zinc, así como también datos sobre el contenido de micronutrientes de 535 materiales del banco germoplasma de arroz del CIAT entre los que se encuentran líneas avanzadas, variedades modernas y tradicionales de América Latina y el Caribe, y especies silvestres. Además, se determinó el contenido promedio de hierro y zinc presente en los arroces comerciales en los países de estudio (Colombia, Nicaragua, República Dominicana y Bolivia); se analizaron 57 presentaciones comerciales de arroz de diferentes marcas y calidades ofrecidas en supermercados y tiendas. Se encontraron diferencias significativas entre cultivares con relación al contenido de hierro y zinc, tanto en el arroz integral como en el pulido y se observó un contenido aceptable de hierro y zinc en variedades comerciales. Por lo cual se considera que es factible mejorar la calidad nutricional del arroz en América Latina. Se sugiere que el contenido de 2-3 mg/Kg. de hierro y 17-18 mg/Kg. de zinc, se tome como punto de partida a partir del cual es necesario incrementar el contenido de Fe y Zn en el arroz pulido, para cumplir con el objetivo de lograr un efecto positivo en la nutrición humana. También se discutirán las estrategias de fitomejoramiento empleadas para incrementar el valor nutricional del arroz en América Latina y el Caribe.

¹ Investigador Principal Proyecto de Arroz y Biotecnología. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT - cpmartinez@cgiar.org

² Asociado de Investigación Proyecto de Arroz y Biotecnología. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT- j.borrero@cgiar.org

³ Investigador Principal Unidad de Biotecnología. Centro Internacional de Agricultura Tropical –CIAT- jtohme@cgiar.org.

⁴ Consultora estadística del proyecto de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT- mduque@cgiar.org.

^{5/6} Asistente de investigación proyecto de Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. CIAT. A.A. 6713, Cali, Colombia. Tel: 4450000,

UTILIZACION DE GERMOPLASMA EXÓTICO EN EL MEJORAMIENTO DEL ARROZ CULTIVADO DE AMERICA LATINA

César P. Martínez¹, Jaime Borrero², Silvio James Carabali³, Fernando Correa⁴, Myriam C. Duque⁵.

Se estima que los programas de mejoramiento genético de arroz solo están utilizando alrededor del 25% de la variabilidad genética existente en la especie. Las especies silvestres del género *Oryza* representan una fuente de genes para el mejoramiento del potencial de rendimiento, la calidad del grano y la tolerancia a estreses bióticos y abióticos. En CIAT en 1994 se empezó un proyecto con las especies *Oryza rufipogon*, *Oryza barthii*, y *Oryza glaberrima*, y mas recientemente con *Oryza latifolia*, las cuales fueron cruzadas con variedades comerciales de riego y secano mediante un esquema de retrocruzamiento para incorporar genes de interés de las especies silvestres en el arroz cultivado. Líneas del cruzamiento *Oryzica 3 / O.rufipogon* con buen tipo de planta y excelente calidad de grano fueron tolerantes a *Rhizoctonia* sp., *Sarocladium oryzae* y *Bipolaris oryzae*, tolerancia derivada del padre silvestre. Los genes de resistencia al hongo *Polymyxa graminis*, transmisor de la enfermedad llamada entorchamiento, presentes en *O. glaberrima* fueron transferidos a las variedades Caiapo y Bg90-2. Líneas del cruce Caiapo / *O.glaberrima* y Progreso / *O.barthii* fueron evaluadas en condiciones de suelos ácidos de secano y se seleccionaron líneas para estas condiciones. En la Población Bg90-2/ *O. rufipogon* se identificaron líneas con buena adaptación y mayor potencial de rendimiento (15-20%) que Bg90-2. Líneas derivadas de cruzamientos con *O. latifolia*, presentaron resistencia a *Pyricularia oryzae*, al virus de la hoja blanca, al daño mecánico de *Tagosodes orizicolus* y buena calidad de grano. Los resultados subrayan la importancia de las especies silvestres en el mejoramiento de cultivares de arroz. El uso del nuevo germoplasma exótico en el mejoramiento del arroz puede tener un sustancial efecto en la productividad, resistencias a enfermedades, calidad nutricional y agroindustrial del arroz. La variabilidad genética generada está a disposición de los Programas Nacionales de América Latina a través de los viveros CIAT-ION.

¹ Investigador Principal Proyecto Arroz y Biotecnología. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT. - cpmartinez@cgiar.org

² Asociado de Investigación proyecto Arroz y Biotecnología. Centro Internacional de Agricultura Tropical – CIAT- j.borrero@cgiar.org

³ Asistente de investigación Proyecto Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical- CIAT

⁴ Patólogo Proyecto Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT- fcorrea@cgiar.org

⁵ Consultora estadística del Proyecto Arroz. Centro Internacional de Agricultura Tropical - CIAT- mduque@cgiar.org

BUSQUEDA DE FUENTES PARA ALTOS NIVELES DE HIERRO Y ZINC EN ARROZ

Priscilla de Souza Borges¹, José Luiz Viana de Carvalho², Marília Regini Nutti³, Priscila Zaczuk Bassinello⁴, Orlando Peixoto de Moraes⁵, Pérciles de Carvalho Ferreira Neves⁶

El arroz, considerado alimento básico para más de la mitad de la población mundial, puede traer beneficios significativos a la salud humana a través del aumento de su valor nutritivo. Así, este trabajo, es una actividad importante de un Proyecto mayor titulado AgroSalud Combatiendo El Hambre Oculta En América Latina: Cultivos Biofortificados Con Mayores Contenidos de Vitamina A, Minerales Esenciales y Proteína de Alta Calidad, han tenido como objetivo seleccionar genotipos de arroz que posean altos niveles de micronutrientes como Fe y Zn. El muestreo fue de 194 líneas de arroz, divididos en los subgrupos integral y pulido, provenientes del Banco Activo de Germoplasma de Embrapa Arroz y Frijol y CIAT. Las muestras pasaron por rigurosos beneficiamientos evitando posibles contaminaciones. Los análisis de Fe y Zn fueron realizados por medio de digestión nitro-perclórica de la materia orgánica a 170°C por 7 horas, conforme método de la AOAC (1995) modificado, y cuantificados en Espectrofotómetro de Absorción Atómica. Se obtuvieron valores elevados de Fe y Zn para el arroz integral, cerca de 0,72 a 2,10 mg/100g de Fe y 0,52 a 2,20 mg/100g de Zn, debido a la conservación del germen y de la parte externa del grano en el beneficiamiento, siendo por esta razón más rico en nutrientes. Para el arroz pulido, se encontró un valor mucho menor en la cantidad de Fe, cerca de 0,12 a 0,48 mg/100g, puesto que ocurre pérdidas del mismo durante el beneficiamiento. Si embargo, para el Zn los valores no fueron tan bajos, cerca de 0,41 a 1,70 mg/100g, sugiriendo que el zinc se encuentra concentrado en las capas más internas del endospermo del arroz. Vale resaltar que los valores obtenidos son preliminares, pero ya se puede identificar algunas líneas de arroz que poseen niveles más altos de Fe y Zn, permitiendo su uso como fuentes prometedoras en programas de mejoramiento genético, en una estrategia sustentable para reducir los problemas de deficiencia de esos minerales en poblaciones carentes.

¹Bolsista, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural C.P. 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás – GO, Brasil. Tel: 55(62) 35332159, e-mail priscillaborrges@yahoo.com.br

²Investigador, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Avenida das Américas, 29501, Guaratiba, 23020-470, Rio de Janeiro – RJ, Brasil. Tel: 55(21)2410 9599, e-mail jlv@ctaa.embrapa.br

³Investigadora, Embrapa Agroindústria de Alimentos, Avenida das Américas, 29501, Guaratiba, 23020-470, Rio de Janeiro – RJ, Brasil. Tel: 55(21) 2410 9555 e-mail marilia@ctaa.embrapa.br

⁴Investigadora, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural C.P. 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás – GO, Brasil. Tel: 55(62) 35332186, e-mail pzbassin@cnpaf.embrapa.br

⁵Investigador, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural C.P. 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás – GO, Brasil. Tel: 55(62) 35332213, e-mail peixoto@cnpaf.embrapa.br

⁶Investigador, Embrapa Arroz e Feijão, Rodovia GO-462, km 12 Zona Rural C.P. 179, 75375-000, Santo Antônio de Goiás – GO, Brasil. Tel: 55(62) 35332156, e-mail pericles@cnpaf.embrapa.br

EVALUACIÓN DE RENDIMIENTO Y CARACTERES AGRONOMICOS DE GERMOPLASMA AVANZADO DE ARROZ PROCEDENTE DEL FLAR 2006, EN EL SURESTE DE MÉXICO

Fermín Orona Castro⁴, Jesús Humberto Rodríguez Ávila⁵, Martín Tucuch Cauich⁶

El programa de mejoramiento genético de arroz, depende en un 90% de los materiales introducidos, principalmente de los viveros internacionales del FLAR-CIAT, son establecidos en parcelas pequeñas que permiten cumplir con el compromiso de enviar información solicitada por el FLAR, seleccionar los genotipos con mejor respuesta a las condiciones agroecológicas del sureste de México para posteriores evaluaciones. Para cumplir con este objetivo se estableció en el Campo Experimental Edzná localizado en Campeche, México, donde se evaluaron 177 genotipos, dentro de ellos incluidos 20 variedades liberadas por el INIFAP que sirvieron como punto de comparación. Con la finalidad de seleccionar aquellos que igualen o superen en agronomía, rendimiento y tolerancia a enfermedades a los testigos que se manejan como variedades comerciales. El método de siembra utilizado fue en surcos de cinco metros de longitud separados entre ellos a 0.20m, la parcela constó de seis surcos y la parcela útil fueron los cuatro surcos centrales, las condiciones de manejo agronómico fue siembra directa bajo riego, la tecnología aplicada fue la recomendada por el INIFAP, pero tomando algunas indicaciones de manejo recomendado por el FLAR. Se evaluaron caracteres tales como días a floración, vigor, resistencia al acame, porcentaje de esterilidad, altura de planta, tolerancia a enfermedades y rendimiento de grano.

Línea avanzada FL05655-3P-4-2P-2P-M (7717 kg/ha), logro colarse en el cuarto lugar en cuanto a rendimiento se refiere, fue superada por las variedades Humaya A92, Choca A05 y Tres Ríos con rendimientos de 8679, 8240 y 7827 Kg/ ha respectivamente, el quinto lugar lo ocupó Milagro Campechano con 7683 Kg/ha. El coeficiente de

variación de los resultados de rendimiento fue de 22.86 y la media general de rendimiento de 5582 kg. Se seleccionaron en total 30 genotipos que superaron la media general y tuvieron rendimientos similares a los testigos locales. En todos los casos el material seleccionado mostró características agronómicas adecuadas para su manejo bajo condiciones de riego y presentaron resistencia a *Magnaporthe grisea*, solamente se presentaron daños de *Rhynchosporium oryzae* y *Helminthosporium oryzae* aunque tardíos y leves. Por lo tanto el material seleccionado deberá continuar en evaluación en la siguiente etapa de investigación.

⁴ y ⁵ Investigadores del programa de mejoramiento genético de arroz. INIFAP-CIRSE-C.E. Edzná.

⁶ Investigador del programa control de malezas del INIFAP-CIRSE-C.E. Edzná.

LA SELECCIÓN PARTICIPATIVA DE VARIEDADES Y LOS CRITERIOS DE SELECCIÓN DE LOS PRODUCTORES Y FITOMEJORADORES DE ARROZ EN CUBA.

Irene Moreno Moreno¹, Humberto Ríos Labrada², Rosa Acosta Roca³, Sandra Miranda Lorigados⁴, Rodobaldo Ortiz Pérez⁵, Michel Martínez Cruz⁶ y Violeta Puldrón Padron⁷.

La Selección Participativa de Variedades fue introducida en Cuba con el objetivo de fortalecer los Sistemas Locales de Semillas y diseminar variedades que entre otras muchas ventajas posibiliten la disminución de productos químicos. El trabajo se realizó en la Estación Experimental del Arroz perteneciente al Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas, ubicada en Los Palacios, Pinar del Río. Se utilizaron para la selección participativa 80 variedades de arroz provenientes del banco de germoplasma de dicha estación, del Instituto de Investigaciones del Arroz y algunas variedades tradicionales cultivadas por los agricultores. A los 120 días después de germinado el arroz, se efectuó la selección participativa de variedades con 41 agricultores de diferentes Cooperativas y 5 fitomejoradores del cultivo. En un ejercicio de campo, cada participante pudo seleccionar hasta 6 variedades de su preferencia. Fueron registradas aquellas variedades seleccionadas por los agricultores y fitomejoradores al igual que los criterios de selección en las planillas entregadas a estos en el momento de la selección. Con el fin de detectar las diferencias de género en la selección, las mujeres fueron separadas de los hombres. Los resultados muestran que de manera general el porcentaje de selección total fue alto ya que el coeficiente de diversidad efectiva fue de 77.5 % (variedades seleccionadas al menos una vez por alguno de los seleccionadores). Las 12 variedades más seleccionadas por los agricultores y fitomejoradores fueron las provenientes de los Centros de investigación, lo que demuestra que la selección participativa brinda una nueva alternativa para la diseminación de las variedades. Para el análisis de los criterios se calculó el comportamiento promedio de los caracteres evaluados de las variedades seleccionadas por cada seleccionador al cual se le aplicó un análisis multivariado, por separado para los agricultores (hombres y mujeres) y otro para agricultores y fitomejoradores. Existieron diferencias entre hombres y mujeres así como entre los agricultores y fitomejoradores en cuanto al tipo de variedad seleccionada así como a los criterios de selección empleado por cada uno de los grupos de seleccionadores.

¹ Investigador del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), Gaveta Postal No. 1. San José de las Lajas, La Habana, Cuba Tel/Fax 53(47) 863867 e. mail: irene@inca.edu.cu

^{2,3,4,5,6} Investigador del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA), e. mail: humberto@inca.edu.cu, rosa@inca.edu.cu, sandra@inca.edu.cu, rortiz@inca.edu.cu, mmcruz@inca.edu.cu

⁷ Investigador del Instituto de Investigaciones del Arroz (IIArroz).

EVALUACIÓN DE GENOTIPOS DE MAÍZ CRIOLLOS Y MEJORADOS BAJO CONDICIONES DE SECANO EN EL SURESTE DE GUANAJUATO, MÉXICO

Marcial Fernández Rivera¹ y Rafael Mora Aguilar²

El maíz es el principal cultivo en México, tanto en lo económico como en lo social. Sin embargo, su mejoramiento genético y producción de semilla certificada se ha delegado en buena medida a empresas extranjeras y nacionales, lo que ha provocado una proliferación de materiales mejorados sin una evaluación en campo adecuada. En este trabajo se evaluaron genotipos criollos y mejorados de maíz, para conocer si existen diferencias en rendimiento entre ellos. En 2005 se evaluaron seis híbridos, una variedad sintética y dos híbridos acriollados, y tres criollos de maíz, en dos ejidos del municipio de Acámbaro, Guanajuato, México. Se utilizó un diseño bloques al azar con cuatro repeticiones y parcela experimental de dos surcos de 6 m de longitud. El manejo de los predios fue el mismo que realizan los campesinos.

Bajo las condiciones de la evaluación, de precipitación muy escasa, se observaron diferencias estadísticas significativas en rendimiento entre variedades, con un promedio general de 2362 kg ha⁻¹, oscilando entre 1413 y 2975 kg ha⁻¹, y sin interacción de genotipos por ambientes. La duración media del ciclo fue de 126 d, y su variación correlacionó positiva y significativamente con rendimiento. Los tres mejores genotipos fueron híbridos comerciales, con rendimientos entre 2731 y 2975 kg ha⁻¹, seguidos por la variedad sintética acriollada VS385 con 2588 kg ha⁻¹, y en décimo lugar el híbrido Leopardo, con 1981 kg ha⁻¹, que se siembra ampliamente en condiciones de secano. Estos resultados indican que para condiciones de sequía existen genotipos mejorados, acriollados y criollos que superan al híbrido más sembrado en la región, y que existe una variedad sintética acriollada con rendimiento cercano a los mejores híbridos.

Se observaron diferencias significativas entre los genotipos de maíz evaluados, sobresaliendo tres híbridos comerciales y una variedad sintética acriollada.

¹ Profesor investigador del Centro Regional Morelia, Universidad Autónoma Chapingo. Periférico Independencia Poniente No. 1000, Col. Lomas del Valle, Morelia, Mich., México. Tel: (443) 3 16 14 89, e-mail m_fernandez004@yahoo.com.mx

² Profesor investigador del Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo. Chapingo, estado de México, México. Tel: (595) 9521642, e-mail mar@correo.chapingo.mx

COMPORTAMIENTO DE AMICARBAZONE + PARAQUAT EN EL CONTROL DE MALEZAS DE HOJA ANCHA EN MAÍZ CON LABRANZA DE CONSERVACIÓN

Valentín A. Esqueda Esquivel, Oscar Hugo Tosquy Valle

El 18 de julio de 2006, en el ejido Comoapan, mpio. de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México, se estableció un experimento en maíz con labranza de conservación con objeto de determinar la efectividad de tratamientos herbicidas, aplicados en preemergencia al híbrido "Nutria", y en postemergencia a las malezas. Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con 10 tratamientos y cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron: amicarbazone + paraquat (400 + 228; 403 + 460; 489 + 215; 562 + 494; 459 + 175; 680 + 518 y 906 + 259 g i.a. ha⁻¹) y glifosato + 2,4-D (1,077 + 725 g i.a. ha⁻¹) seguido de una aplicación complementaria de paraquat + diurón (270 + 540 g i.a. ha⁻¹) o amicarbazone + paraquat (407 + 232 g i.a. ha⁻¹ y 321 + 393 g i.a. ha⁻¹). Las parcelas experimentales estuvieron conformadas por cuatro hileras de 6 m de longitud, separadas a 0.80 m. La población inicial de malezas fue de 2'280,000 plantas ha⁻¹, de las cuales *Bidens pilosa* ocupó el 86.8%; también se presentaron *Amaranthus spinosus*, *Melampodium divaricatum* y *Lagascea mollis*. Se evaluó el control de malezas y la toxicidad al maíz a los 15, 25, 40 y 60 días después de la aplicación de los tratamientos (DDA). La mezcla de amicarbazone + paraquat en dosis de 680 + 518, 562 + 494 y 906 + 259 g i. a. ha⁻¹, mostró un control eficiente de *B. pilosa* hasta los 40 DDA. A su vez, la dosis de 680 + 518 g i. a. ha⁻¹ controló eficientemente a las otras especies, hasta los 25 DDA. Las mezclas de glifosato + 2,4-D complementadas con paraquat + diurón o amicarbazone + paraquat tuvieron un control eficiente de todas las malezas. Las mezclas de amicarbazone + paraquat aplicadas en preemergencia, no ocasionaron toxicidad al maíz.

¹ Investigador de Maleza y su Control, Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34.5 carretera Veracruz-Córdoba, mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Tel: (229) 9348354, e-mail esqueda.valentin@inifap.gob.mx

¹ Investigador de Cultivos Básicos, Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34.5 carretera Veracruz-Córdoba, mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Tel: (229) 9348354, e-mail tosquy.oscar@inifap.gob.mx

CARACTERIZACION MOLECULAR DE LA DIVERSIDAD EXISTENTE EN LA COLECCIÓN NACIONAL DE MAÍZ (*Zea mays* L.) UTILIZANDO MARCADORES DE SECUENCIA SIMPLE REPETIDA¹

Luis Molina¹, Karla Ponciano², Mario Fuentes³

El maíz es el principal cultivo alimenticio en Guatemala, que es a su vez, centro de origen y diversidad de esta especie. Wellhausen et al. (1957), basados en caracteres morfológicos, determinaron que existen 13 razas y 9 subrazas en el país. Con el objetivo de generar información de base para el adecuado aprovechamiento de la diversidad del maíz, se analizó la variación mostrada por diez marcadores de secuencia simple repetida en 731 colectas correspondientes a 20 departamentos de Guatemala. Se muestrearon 10 plantas por colecta y la extracción de ADN se hizo utilizando el método CTAB. La amplificación de las secuencias se hizo mediante PCR múltiple. La separación de bandas se realizó en gel de poliacrilamida y la tinción con nitrato de plata. El coeficiente de similitud promedio (Dice, 1947) fue de 0.14 lo que indica alta diversidad entre las colectas. El análisis de varianza molecular

(AMOVA) mostró que del total de diversidad genética, el 88.52 % se encuentra dentro de los departamentos, mientras que sólo el 11.48 % está contenida entre departamentos. Sin embargo, existen diferencias significativas entre los departamentos ($P=0.000001$). No se cuenta con información del municipio de procedencia en 39 % de las colectas. Esta información resulta importante debido a que dentro de cada departamento, los materiales tendieron a agruparse por municipio de origen. Considerando que en estas colectas solamente están representados 83 municipios de los 331 que hay en total, se deduce que la variabilidad presente en esta colección muestra sólo una fracción de la existente. Por otro lado, existen departamentos pobremente representados como es el caso de Huehuetenango y Chimaltenango. Se recomienda realizar un nuevo trabajo de colecta, cuya muestra sea representativa a nivel nacional. Esta colecta deberá complementarse con la caracterización morfológica, molecular y el almacenamiento de la semilla en el banco de germoplasma del ICTA. El programa de mejoramiento genético de maíz tendrá entonces los genes disponibles para el desarrollo de nuevas variedades e híbridos que contribuyan a mejorar la calidad de vida de los agricultores.

1 Trabajo financiado parcialmente por el Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología –CONCYT-

1 Coordinador Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702, correo-e biotecnologia@icta.gob.gt

² Investigadora asociada Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702, correo-e kponciano@hotmail.com

³ Coordinador Sub Programa de Maíz, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702, correo-e mfuentes@icta.gob.gt

EFFECTOS GENÉTICOS PARA VIGOR DE SEMILLA, CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS Y RENDIMIENTO DE MAÍZ DE VALLES ALTOS.

Miguel A. Avila Perches¹, Sergio A. Rodríguez Herrera², Mario E. Vázquez Badillo², Fernando Borrego Escalante², A. Javier Lozano del Río², Alfonso López Benitez² y Mariano Mendoza Elos³

En México, en la región ecológica de Valles Altos (altitud mayor a 2,200 metros sobre el nivel del mar), se siembran cerca de 1.5 millones de ha con maíz, de las cuales cerca del 50 % se localizan en zonas de muy buena y buena productividad, en dichas áreas la utilización de materiales mejorados se ofrece como una alternativa para aprovechar las buenas condiciones ambientales que se presentan y de esta manera elevar la productividad del cultivo. La calidad fisiológica se evalúa a través de la viabilidad, germinación y vigor, por lo que es importante definir las características que están gobernando la manifestación de dicho carácter. Por lo anterior, se realizó el presente trabajo con el objetivo de determinar la aptitud combinatoria general (ACG) de líneas y aptitud combinatoria específica (ACE) de cruza simples para calidad fisiológica de semilla, comportamiento agronómico y rendimiento de maíz de Valles Altos Centrales de México. En 2004 se formó un dialélico entre ocho líneas endogámicas, durante 2005 se evaluaron 64 materiales en un diseño en látice en Metepec, México; En campo, se determinaron variables como rendimiento de grano, caracteres de planta, mazorca y grano. Además, en el Laboratorio de Análisis del Centro de Semillas de la UAAAN, se realizaron diversas pruebas para evaluar la calidad fisiológica de la simiente: germinación estándar, germinación después de envejecimiento acelerado y prueba fría; para el análisis estadístico de los datos se utilizó el método 1 de Griffing (1956) el cual incluye cruza directas y recíprocas, así como los progenitores. En promedio, los cruzamientos que presentaron mayor rendimiento de grano, estuvieron integrados por las líneas 1, 2 y 4, en este aspecto, fue más importante la ACE, en tanto que los efectos recíprocos (ER) fueron menos importantes. Dicho comportamiento fue muy similar para altura de planta y mazorca, con las líneas 1, 3 y 7 se obtuvieron los híbridos de mayor porte, en tanto que, la menor altura se presentó en los cruzamientos donde intervinieron los progenitores 2, 4, 5 y 8. En las pruebas de laboratorio, para germinación estándar fue más importante la ACG y los ER, asimismo, longitud de plúmula tuvo un comportamiento semejante. Mientras que, en emergencia en campo lo que más influye es la ACE y ER, además, peso seco de plántula presentó respuesta parecida. Las líneas 5 y 8 influyeron en mayor medida en los híbridos que presentaron el peso seco de plántula más alto, del mismo modo, el progenitor 5 participó en la mayoría de los cruzamientos que mostraron la mayor longitud de plúmula.

¹ Becario de INIFAP, Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN.

² Profesor-Investigador del Departamento de Fitomejoramiento, UAAAN

³ Profesor Investigador Instituto Tecnológico de Roque.

SELECCIÓN RECURRENTE POR ENVEJECIMIENTO ACELERADO PARA MEJORAR LA CALIDAD DE SEMILLA EN MAÍZ.

Enrique Andrio Enríquez¹, Marco Antonio García Perea^{1,3}, Mariano Mendoza Elos¹, Ricardo E. Preciado Ortiz², Sergio A. Rodríguez Herrera⁴, Oralia Antuna Grijalva⁴ y Ernesto Moreno Martínez³.

En el mejoramiento genético, la selección indirecta a través de envejecimiento acelerado (EA), puede emplearse para seleccionar individuos con vigor alto. El objetivo de esta investigación consistió en realizar fitomejoramiento mediante selección recurrente con apoyo de técnicas de laboratorio, a partir de los mejores individuos en cuanto a vigor, en la variedad de maíz Roque I, para evaluar la respuesta de la selección a través de EA, en los parámetros de la calidad de la semilla, peso de mil semillas, peso volumétrico, vigor y tolerancia a contaminación por aflatoxinas durante tres ciclos de selección. Se disminuyó entre 25 a 30% la germinación de las semillas de maíz mediante EA, durante tres ciclos, C1, C2 y C3; las poblaciones se incrementaron en el campo experimental del Instituto Tecnológico de Roque, en Celaya, Gto México en 2005 y las pruebas de calidad de la semilla se efectuaron en el laboratorio de la UNIGRAS-UNAM en Cuautitlán Izcalli, Edo. México. La selección recurrente a través de EA, mejoró el peso de mil semillas en 3.2%, el peso volumétrico en 1.04%, y el vigor: por EA en 14% y por Conductividad eléctrica en 40% promedio durante los tres ciclos con respecto al ciclo original. La cuantificación de aflatoxinas fue mayor en los ciclos 0 y 1 que en los ciclos 2 y 3, con 653.33, 603.33, 396.67 y 380.00 ppb, respectivamente, esto representa una disminución entre 40 y 42% en los ciclos más avanzados (C2 y C3) con respecto al ciclo original que no fue sometido a EA; esto también se relacionó con el mayor vigor mostrado por los ciclos 2 y 3. La selección recurrente mediante EA, durante los tres ciclos de selección incrementó el vigor y la tolerancia a contaminación por aflatoxinas en la variedad de maíz Roque I.

¹Profesor-investigador. Instituto Tecnológico de Roque, Km 8 Carr. Celaya-J.Rosas. C.P. 38110. Celaya, Gto. México. Tel 4616117757, correo electrónico: invesita33@hotmail.com

²INIFAP-Campo experimental Bajío. Km 6 Carr. Celaya-San Miguel de Allende. Celaya, Gto. México.

³Universidad Nacional Autónoma de México, Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, Izcalli, Edo. De México.

⁴Profesor-investigador, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coah. México

FACTORES AGRONÓMICOS QUE AFECTAN LA DISPONIBILIDAD DE LISINA EN MAÍZ DE ALTA CALIDAD PROTEICA Y NORMAL¹

Mariano Mendoza-Elos², Nicolás Moran-Vázquez², Francisco Chable-Moreno², Enrique Andrio-Enríquez², Alfonso López-Benítez³, Sergio A. Rodríguez-Herrera³, Guillermo Castañón-Nájera⁴

El objetivo del presente trabajo fue identificar la disponibilidad de lisina en cultivares de maíz y su relación con la fertilización nitrogenada y densidad de población a través de *S. commune*. Para ello, se evaluaron variedades de grano blanco, amarillo, QPM's y el Opaco-2 en el año 2005; el factor, densidad de población estuvo a tres niveles y la fertilización nitrogenada a cuatro niveles. Para la evaluación se empleó un método microbiológico y a través de una escala se realizó la selección de bajo y alto contenido de lisina. En campo se consideró un diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo de parcelas subdivididas. Para el laboratorio se aplicó un diseño completamente al azar con la prueba múltiple Duncan. Los resultados indicaron que el hongo *Schizophyllum commune* permitió determinar la presencia de la lisina en los diferentes cultivares. Se encontró una composición en el germen y el endospermo que oscila de 18,73% a 21,29% y 9,04% a 10,36%, respectivamente, sin embargo, para el cultivar Opaco-2, se encontró 35,1% de proteína en el germen y 60,7% en el endospermo. Los valores para lisina oscilan del 17% de la variedad de grano blanco hasta el 58% para el Opaco-2. El porcentaje de lisina es fuertemente influenciado por la estructura genética de los individuos, factores ambientales, pero mas, por la densidad de población y fertilización nitrogenada.

¹Recibido

²Profesor Investigador del Instituto Tecnológico de Roque, Apdo. Postal 508, Km. 8 Carr. Celaya-Juventino Rosas, Roque, Celaya, Guanajuato, México CP 38110. Correspondencia: mmendoza66@hotmail.com

³Profesor Investigador de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Fitomejoramiento, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México CP 25315;

⁴Profesor Investigador de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, 0.5 km Carret. Villahermosa Cárdenas, Villahermosa, Tab.

POTENCIAL FORRAJERO DE HIBRIDOS DE MAÍZ QPM

Sergio A. Rodríguez Herrera¹, Hugo Córdova Orellana², Arturo Palomo Gil¹, Edson Navarro O³,
Oralia Antuna G³, Enrique Andrio E³ Alfonso López Benítez¹ y Mariano Mendoza Elos⁴

El forraje de maíz es utilizado por los productores de leche por su alto valor energético y un rango apropiado de fibras. Junto con alfalfa deshidratada componen la mayor parte de la ración diaria del hato lechero. En este estudio se evaluaron híbridos de maíz QPM de grano amarillo y blanco con el objetivo de evaluar su potencial forrajero. Los experimentos se establecieron en Torreón Coahuila bajo una densidad de ochenta mil plantas por ha, se registraron datos de caracteres agronómicos como días a floración, altura de planta, altura de mazorca, producción total de forraje fresco, peso de elote y materia seca. Los resultados se compararon con dos híbridos triples forrajeros de grano blanco común. Los mejores materiales fueron: P44c10MH4-5-2-1-1-B-B-B * CML494; POB.501c3 F2 16-15-1-3-B-B-B-B-B * CML494; [P502c2/INTB-F2-111-1-1-B]FS2//P502c2]-3-1-1-3-B-2-B-B-B * CML494; [S99SIWQ]-124-2-B-B-B-B * CML264Q; [CML384 x CML176](F3)-131-1-1-2-B-B-B * CML175; [CML 384 x CML 176](F3)131-1-1-2-B-B * CML264Q; PSEW-HG-B-c0F39-1-1-4-3-B-B P18-B * PSEW-HG-"A" F8-5-3-3-2-B; [CML323 FS8B(T)-154-B-1-3-1-2-2-BB] F2-7-1-BBB-B-B-B * CL-02450; [89[G25Qc1(STE)18S5/Mo17 6 o2/o2 2-BB]-B-4-4-2-2-6-BBBB-B-B * CML165; [89[G25Qc1(STE)18S5/Mo17 6 o2/o2 2-BB]-B-4-4-2-2-6-BBBB-B-B * CML161; [CML323 FS8B(T)-154-B-1-3-1-2-2-BB] F2-7-1-BBB-B-B-B * CL-02450; P69Qc3HC107-1-1#-4-2#-3-1-B-1-B*7 * CML161; POB.33c4 F2 27-3-1-1-B-B-B-B-B * CL-02450; POB.33c4 F2 27-3-1-1-B-B-B-B-B * CML451; [CML323 FS8B(T)-154-B-1-3-1-2-2-BB] F2-7-1-BBB-B-B-B * CL-02450. Las cruces anteriores compiten con los dos testigos utilizados y se recomendarían para utilizarse en producción de forraje.

¹Profesor Investigador Departamento de Fitomejoramiento UAAAN-UL serroh90@hotmail.com.

²Investigador Distinguido Programa de maíz tropical, CIMMYT.

³Estudiante de Postgrado en Ciencias Agrarias UAAAN-UL.

⁴Profesor Investigador, Instituto Tecnológico de Roque.

MODELO DE COEFICIENTE DE ENDOGAMIA DE LA SELECCIÓN MASAL EN ESPECIES AUTOESTÉRILES

Jaime Sahagún Castellanos¹, J. Enrique Rodríguez P.¹, Aurelina Peña L.¹

Para medir la intensidad de la endogamia que se produce en poblaciones finitas de especies alógamas en que el apareamiento aleatorio no incluye la autofecundación [como en el tomate de cáscara (*physalis ixocarpa* Brot.) Márquez-Sánchez (1998) derivó una fórmula. Ésta se derivó en términos probabilísticos, bajo el supuesto de que desde el ciclo 1 el paso de una generación a la siguiente se basa en que de cada ciclo o generación se toma una muestra al azar de n individuos cuya semilla dará lugar a n familias de m medios hermanos cada una que constituirán el ciclo siguiente, como suele suceder en la selección masal. Dado que para $m = 1$ dicha fórmula no se reduce a ninguna de las fórmulas conocidas para este caso, se hizo una investigación teórica en términos probabilísticos para explicar la causa de esta discrepancia y dar satisfacción a la necesidad de disponer de un coeficiente de endogamia (CE) exacto para la población objeto de estudio. Se encontró que cuando el ciclo cero se forma por mn individuos no endogámicos ni emparentados, para los ciclos o generaciones 0, 1 y 2 los CE fueron $F_0 = 0$, $F_1 = 0$ y $F_2 = 1/(2mn)$, respectivamente, y para $t = 3, 4, 5, \dots$ el CE exacto fue $F_t = (1 + F_{t-2}) / (2mn) + (m-1)(1 + F_{t-3} + 6F_{t-2}) / (8mn) + (n-1)F_{t-2} / n$, que sí se reduce a la fórmula exacta cuando se hace $m = 1$. Además, para el caso en que el ciclo cero está formado por n familias de m medios hermanos no endogámicos se derivó una fórmula que a partir del ciclo uno produce CE's mayores que los correspondientes del caso anterior.

¹ Programa Universitario de Investigación y Servicio en Olericultura, Depto de Fitotecnia de la Universidad Autónoma Chapingo, km 38.5 Carr. México-Texcoco, CP. 56230 Chapingo, Estado de México. Tel. y Fax 01(595) 952-16-42. Correo electrónico: jsahagun@correo.chapingo.mx

MAÍCES AMARILLOS TROPICALES DE BUENA ADAPTACIÓN Y RENDIMIENTO EN EL SUR DE TAMAULIPAS, MÉXICO.

José Ernesto Cervantes Martínez¹, Hugo S. Córdova Orellana², Estéban Betanzos Mendoza³,
Riocardo E. Preciado Ortiz⁴.

La producción de maíz en Tamaulipas, México es rentable usando semilla mejorada y prácticas agrícolas eficientes. Recientemente la producción de maíz amarillo se ha llevado a cabo bajo contrato asegurando con ello buen mercado y altas ganancias; sin embargo, para sacar mejor provecho de ello se requiere información suficiente de tecnología de producción, principalmente sobre uso de semilla híbrida de alto rendimiento. Por tanto, desde 2002 se inició un programa de mejoramiento genético con el objeto de identificar y desarrollar variedades e híbridos adaptados, los cuales se les produzca semilla localmente para bajar costo y asegurar disponibilidad. En el periodo de 2002 a 2006, se evaluaron más de 120 híbridos de CIMMYT y Monsanto en ensayos con repeticiones, practicándose además selección masal, y por pedigrí para derivar líneas endogámicas. Los resultados muestran el potencial que tienen tanto los híbridos de Monsanto como los de CIMMYT para adaptarse y rendir satisfactoriamente tanto en verano como en invierno en el sur de Tamaulipas. DK-1060, BD9708 y DK B393, así como el híbrido (CML-451 x CML-481) x CL-RCY 017, mostraron promedios de rendimiento entre 6 y 8.2 t/Ha. Tales rendimientos son competitivos con los de maíz blanco, pero con mayor precocidad y sanidad de grano. Se dispone de una población con varios ciclos de selección masal obteniéndose ganancia en rendimiento de 4% por ciclo, la cual puede constituirse como VPL. Además, se ha seleccionado por pedigrí un grupo de líneas avanzadas que se evaluarán en mestizos para identificar las más aptas en combinaciones híbridas. A partir de 2005 se establecieron parcelas demostrativas de híbridos sobresalientes de evaluaciones y se inició la multiplicación de semilla de progenitores. En un año se tendrá semilla suficiente de progenitores para iniciar la producción de semilla registrada, y en dos la de nuevos híbridos desarrollados localmente.

¹Programa de maíz, INIFAP-Campo Experimental Sur de Tamaulipas. Apdo. Postal 31. Altamira, Tam. México. cervantes.ernesto@inifap.gob.mx

²Programa de maíz, CIMMYT. El Batán, Texcoco, Eedo. De México, México. h.cordova@cqi.org.

³Programa de maíz, INIFAP-Campo Experimental Centro de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México. betanzos.esteban@inifap.gob.mx.

⁴Programa de maíz, INIFAP-Campo Experimental Bajío. Celaya, Gto. México. preciado.ernesto@inifap.gob.mx

EFFECTO DE DIFERENTES NIVELES DE N-P-K Y DOS DENSIDADES DE SIEMBRA SOBRE EL RENDIMIENTO Y CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DE LAS CUATRO LÍNEAS PARENTALES DEL HÍBRIDO DE MAÍZ HB-83

Adán Rodas Cifuentes¹ Mario Fuentes¹ Estuardo de la Cruz²

La presente investigación se realizó en el Parcelamiento Cuyuta, Masagua, Escuintla, en donde predominan suelos Entisoles. El objetivo fue desarrollar tecnología de manejo de la densidad de población y niveles de fertilización para las cuatro líneas parentales del híbrido de maíz HB-83. Se utilizó un diseño experimental de Parcelas Subdivididas con distribución en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones y 96 tratamientos; provenientes de la combinación de los factores: 4 líneas (GB-35, GB-41, GB-43 y GB-45), 2 densidades de población (53,200 y 66,500 plantas/ha) y 12 tratamientos de fertilización (combinación de los niveles 50, 100 y 150 kg de N/ha; 40 y 80 kg de P₂O₅/ha y 40 y 80 kg de K₂O/ha). Como variables de respuesta se evaluaron: días a floración femenina, altura de planta, altura a mazorca, longitud de mazorca, número de hileras por mazorca, número de granos por hilera, peso de 100 granos, rendimiento y calidad física de grano. De acuerdo a los resultados, las variables días a floración femenina, altura de planta y altura de mazorca no fueron afectadas significativamente por los factores densidad de población y niveles de fertilización evaluados. La altura de planta fue mayor en las líneas GB-35, GB-43 y GB-45 en comparación con la línea GB-41 (167 cm vs 143 cm). La altura de mazorca estuvo relacionada directamente con la altura de planta, observándose en las líneas GB-35, GB-45 y GB-43 una altura de 77 cm y en la línea GB-41 67 cm. La longitud de mazorca fue afectada significativamente por la densidad de población, disminuyendo la misma al aumentar la densidad, también fue estadísticamente diferente entre las líneas (GB-45 13.8 cm; GB-43 13.3 cm; GB-35 y GB-41 11.9 cm); éste componente no contribuyó de manera significativa al rendimiento final de grano. El número de hileras/mazorca y granos por hilera fueron superiores en la línea GB-45 (15 hileras y 31 granos/hilera). El peso de 100 granos fue mayor en las líneas GB-41 y GB-43 (promedio 19.5 gramos); éste componente, juntamente con el número de mazorcas cosechadas fueron los que relativamente tuvieron mayor contribución al rendimiento de grano. El rendimiento de grano fue superior en la línea GB-41 (2749 kg/ha) en comparación con las

líneas GB-42, GB-45 (2491 kg/ha) y GB-35 (2118 kg/ha); en la densidad de 66,500 plantas/ha se obtuvo un 10% mas de rendimiento en comparación con la de 53,200 plantas/ha (2576 kg/ha vs 2349 kg/ha). Los rendimientos de grano fueron mayores (2764 kg/ha vs 2435 kg/ha) cuando se aplicaron los niveles mas altos de nutrientes (150-80-40 y 150-80-80 kg/ha de N-P₂O₅-K₂O respectivamente). La calidad física del grano fue variable entre las líneas, no hubo efecto significativo del factor densidad de siembra; sin embargo, si fue clara la tendencia a mejorar la calidad conforme se incrementaron los niveles de fertilización.

¹*Investigadores. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas –ICTA-. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva Guatemala.*

²*Estudiante Universidad Rafael Landívar. Guatemala*

AVANCES DEL FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO EN MESOAMERICA

Irma Ortega Sequeira¹

El objetivo del Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica es: “Mejorar las condiciones de vida de los pequeños agricultores de la región mesoamericana, mediante el uso de técnicas de fitomejoramiento participativo”. Actualmente siete países participan (Costa Rica, Cuba, El Salvador, Guatemala, Honduras, México y Nicaragua) y trabajan en la mejora genética de materiales, la conservación de germoplasma in situ y ex situ, la capacitación a agricultor@s y técnicos, la publicación de las experiencias, la multiplicación de estas experiencias, los avances más significativos son en frijol y maíz, aunque hay también progresos importantes en sorgo de grano blanco, arroz y otros cultivos. El esquema metodológico comprende la colecta de variedades locales, la definición por parte de los productores de las mejoras deseables en las variedades, el diseños de ensayos y sistemas de trabajo, evaluación de materiales y selección de materiales promisorios, ensayos de adaptación de materiales promisorios y selección de variedades, validación de variedades a liberar, producción de semillas y liberación de variedades, como un factor a relevar está la liberación de diversas variedades de frijol y de maíz, las características de estas variedades liberadas responden a las necesidades de los agricultor@s, los cuales participan activamente en todo el proceso a partir del diagnóstico de sus sistemas agrícolas y la problemática de sus cultivo

¹*Coordinadora Programa Colaborativo de Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica, Centro para la Promoción, la Investigación y el Desarrollo Rural y Social, CIPRES. Rotonda Rubén Darío 100m., al oeste, Managua, Nicaragua.. Tel (505) 277 5068, e-mail irma@cipres.org.ni ; fmcipres@ibw.com.ni*

“¿QUIÉNES INFLUYEN EN LA INNOVACIÓN AGRÍCOLA? ANALIZANDO LAS REDES SOCIALES DE LOS PEQUEÑOS PRODUCTORES”

Mario Alberto Monge Pérez² y Frank Hartwich³

Tradicionalmente, el estudio de la innovación agrícola ha hecho énfasis en las características individuales de los productores y en la utilidad de la innovación, como factores determinantes de su adopción. Recientemente, distintos autores han destacado la necesidad de considerar un tercer grupo de factores derivado de las múltiples relaciones que los productores mantienen entre sí y con actores externos, y que inciden de diversa forma en sus decisiones. Una mejor comprensión de los procesos subyacentes a tales interacciones, a través de las cuales se difunden las innovaciones, permitiría una mejor predicción de la adopción.

El objetivo de este trabajo fue analizar distintos procesos de innovación con base en un modelo que explica la innovación en relación con la dinámica de las redes sociales. De acuerdo con el mismo, la adopción resulta de la interacción entre (a) las características de la innovación propuesta (i.e., su utilidad, tal como la perciben los productores), (b) las capacidades individuales de los productores, determinadas por su disponibilidad de recursos y sus características psico-sociológicas y demográficas, y, (c) sus capacidades relacionales, determinadas por su capital social y su posición en las redes de interacción relevantes. Este último componente se enfatiza dado su carácter novedoso.

El modelo fue aplicado al estudio de procesos de innovación en Quinoa, Piscicultura y Maní en distintas regiones de Bolivia, sirviéndose de las herramientas del análisis de redes sociales. El cartel ilustra la red social en una de las comunidades estudiadas, detallando las interacciones que los productores consideran útiles de cara a sus decisiones. Se destacan (a) la diversidad de actores relevantes en este proceso, y (b) el rol central de otros productores, ONGs y gobiernos locales. El modelo fue capaz de explicar más del 60% de la variabilidad de los datos, y la mayoría de las variables relacionales consideradas estuvieron significativamente relacionadas con la adopción. Los resultados sugieren que los decisores técnicos y políticos deben considerar las complejas redes sociales existentes para la adecuada predicción y diseño de políticas y procesos de promoción de innovaciones entre los pequeños productores.

² Analista de Investigación, Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias, IFPRI. c/o IICA, Apartado Postal 55-2200, San José, Costa Rica. Tel (506) 216-0270 email: m.monge@cgiar.org

³ Investigador, Instituto Internacional de Investigación en Políticas Alimentarias, IFPRI. c/o IICA, Apartado Postal 55-2200, San José, Costa Rica. Tel (506) 216-0251 email: f.hartwich@cgiar.org

AVANCES EN EL FITOMEJORAMIENTO PARTICIPATIVO DE CULTIVOS BÁSICOS EN MESOAMÉRICA

J. C. Rosas¹, R. Araya², J. Pasquier³ e I. Ortega⁴

Durante los últimos seis años, el Programa Colaborativo para el Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica (FP- MA), auspiciado por el Fondo de Desarrollo Noruego (FDN), y recientemente con el apoyo adicional de la Unión Europea a través de ACSUR- Las Segovias, ha desarrollado actividades de fitomejoramiento participativo (FP) en Centro América, México y Cuba, orientadas principalmente al mejoramiento de cultivos alimenticios básicos, con énfasis en maíz y frijol. En la ejecución de este programa intervienen científicos y técnicos de instituciones y organizaciones públicas y privadas, agricultores organizados y organismos donantes, quienes contribuyen y participan de manera dinámica en las fases de planificación, ejecución, seguimiento y evaluación. Durante el mencionado período de actividades del programa FP- MA se han rescatado y multiplicado más de 300 accesiones de maíz y frijol, se han generado más de 14 variedades de frijol y seis de maíz, las cuales se utilizan intensamente por los agricultores en Costa Rica, Cuba, Guatemala, Honduras y Nicaragua, y se han capacitado más de 200 agricultores y más de 25 técnicos en diversos aspectos del FP. En el presente trabajo se presenta y discute el enfoque conceptual de la cadena de valor del FP en la cual se fundamentan las acciones y logros de este programa.

¹ Docente y Fitomejorador, Escuela Agrícola Panamericana/ Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras (jrosas@zamorano.edu).

² Docente y Fitomejorador, Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Fabio Baudrit, A. Postal 2645-3000, Heredia, Costa Rica (avillalo2005@hotmail.com).

³ Investigador, Centro para la Investigación, la Promoción y el Desarrollo Rural y Social (CIPRES), de la Rotonda Rubén Darío, 1 cuadra abajo, Managua, Nicaragua (ajpasl@cipres.org.ni).

⁴ Coordinadora, Programa Colaborativo para el Fitomejoramiento Participativo en Mesoamérica, sede del CIPRES, Managua, Nicaragua (irma@cipres.org.ni).

ENSAYO DE BROTAÇÃO Y ENRAIZAMIENTO *IN VITRO* DE DOS PORTAINJERTOS DE CITRICOS (*Citrus sp.*)

Eleonora Ramírez¹

El Proyecto AGROCYT 025-2004, "Micropropagación, termoterapia y microinjertación de dos portainjertos y dos variedades de cítricos (*Citrus sp.*) para la producción de plantas de calidad certificada", tiene como fin principal contribuir al desarrollo de la citricultura en Guatemala utilizando métodos biotecnológicos dirigidos al establecimiento de programas de certificación de plantas. Como parte de este proyecto se realizó la actividad de micropropagación *in vitro* de dos portainjertos, *Swingle citrumelo* y *Citrange carrizo*. Se utilizaron brotes tomados de árboles jóvenes (1 año), considerados como plantas madre que se establecieron bajo condiciones de invernadero en las instalaciones del laboratorio de Biotecnología, ICTA, Labor Ovalle, Quetzaltenango, Guatemala. Los tres medios de cultivo evaluados en la etapa de brotación *in vitro* fueron: MS (Murashige & Skoog); WPM (Woody Plant Medium); y MT (Murashige & Tucker). Se evaluó cuatro combinaciones hormonales de Bencil Aminopurina (BAP) y Ácido Naftalenacético (NAA). Se utilizó un diseño Factorial en un arreglo completamente al azar. En la etapa de Enraizamiento *in vitro* se utilizó el medio MT (Murashige & Tucker) adicionado con siete combinaciones hormonales de Ácido Naftalenacético (NAA), Ácido Indolbutírico (IBA) y Kinetina (KIN). Como variables de respuesta para Brotación se determinó el número de brotes y longitud de brotes y para Enraizamiento el número y longitud de raíces formadas en cada brote. Se realizó Análisis de Varianza y Prueba de Significancia entre tratamientos (Duncan). Al final se determinó el mejor medio de cultivo y combinación hormonal para inducir la brotación y enraizamiento *in vitro* de los portainjertos evaluados, logrando obtener plantas enraizadas adaptadas a condiciones de invernadero.

¹ Investigadora Principal, Sub-Programa de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-ICTA-. Labor Ovalle, km 3.5 carretera a Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Tel. (502)77635097, 77635436. E-mail aerami@yahoo.com.

MICROPROPAGACION DE AJO (*Allium sativum* L.) A PARTIR DEL CULTIVO CICLICO DE PUNTAS DE RAIZ

Luis Molina², Aura Elena Suchini³

El cultivo de ajo en Guatemala es de importancia para las poblaciones de Aguacatán, Chiantla, Cunén y Sacapulas. Sin embargo, la producción se ha visto alarmantemente disminuida desde hace algunos años. Los investigadores del subprograma de hortalizas del ICTA con sede en el Centro de Innovación Tecnológica del Altiplano –CIAL–, determinaron en el 2005 que el 95 % de las plantaciones están infectadas con el virus latente común del ajo (GLCV, potyvirus) y el virus del enanismo amarillo de la cebolla (OYDV, carlavirus). En ese mismo centro, el personal del laboratorio de biotecnología produjo un lote de plantas de ajo criollo libre de virus, a través de termoterapia y cultivo de meristemas. Siguiendo la metodología reportada por Haque, Wada y Hattori (1998), esas plantas fueron micropropagadas mediante el cultivo cíclico de puntas de raíz. Las puntas fueron inoculadas en un medio MS con 2.0 mg/L de bencilaminopurina (BAP) y 0.2 mg/L de ácido naftalenacético (ANA). Los brotes formados fueron propagados en medio MS con 0.1 mg/L de BAP y la bulbificación se hizo en medio MS con 12 % de sacarosa. Se produjeron 1029 microbulbos, a partir de 340 puntas de raíz en dos ciclos de cultivo, con una duración aproximada de 10 meses. Los resultados obtenidos a través del trabajo coordinado de los diferentes investigadores del ICTA, permite establecer un sistema de producción de semilla de ajo libre de virus, que cubra la demanda nacional.

² Coordinador Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702, correo-e biotecnologia@icta.gob.gt

³ Investigadora asociada Laboratorio de Biotecnología, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Bárcenas, Villa Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702, correo-e asuchini@starmedia.com

APLICACIÓN DE LA TÉCNICA DE TERMOTERAPIA Y CULTIVO DE TEJIDOS VEGETALES, AL ESTABLECIMIENTO DE UN PROGRAMA DE PRODUCCIÓN DE SEMILLA CERTIFICADA DE AJO (*Allium sativum* L).

ACTIVIDAD III

ESTABLECIMIENTO DE UN METODO DE PROPAGACIÓN IN VITRO DE AJO LIBRE DE VIRUS

Glenda Edelmira Pérez García¹.

La tercera actividad, cuyo objetivo es adaptar y establecer un método de propagación in vitro de ajo libre de virus para la producción de semilla básica de ajo. Esta semilla servirá de fuente para iniciar un proceso de producción de semilla certificada de ajo, para establecer, las bases de un programa de producción de plantas certificadas de ajo mediante la eliminación de microorganismos fitopatógenos que afectan a este cultivo. La presente actividad corresponde al establecimiento de un método de micropropagación para el cultivo de ajo, microbulbificación de ajo proveniente de cultivo de meristemas, Aplicando la técnica de termoterapia y posteriormente cultivo de meristemas.

¹Ing. Agr. Técnico de Innovación Tecnológica en Biotecnología. Lab. Biotec. CIAL-ICTA, Km. 3.5 carretera hacia Olinstepeque, Quetzaltenango, Gepga6@yahoo.com

FLUCTUACION POBLACIONAL DE ADULTOS DE MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha* sp. DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN MANGO Y NARANJA DULCE

Fulgencio Martín Tucuch Cauich¹, Arturo Palacios Pérez², Fermín Orona Castro³,
José Dolores Estrada Vivas⁴, Humberto Rodríguez Avila⁵

En el Estado de Campeche, México, los cultivos de mango y naranja dulce son dos de los cultivos frutícolas más importantes por la superficie cultivada, por el volumen de producción y por la derrama económica en su proceso de producción y cosecha, sin embargo, su proceso de comercialización se ve afectado por las altas poblaciones del complejo mosca de la fruta que mantiene al estado en el status de zona bajo control fitosanitario, por lo que para que estos productos, sean comercializados es necesario aplicar tratamientos cuarentenarios. Con el objetivo de conocer a fondo la fluctuación de las poblaciones del complejo mosca de la fruta en estos dos frutales, y poder diseñar estrategias de manejo se realizó una investigación en el ciclo 2003 en la zona productora conocida como

Cayal en el Municipio de Campeche. Se contabilizaron cada siete días las capturas de especies del complejo mosca de la fruta en 16 trampas McPhail, correspondiendo ocho trampas por cultivo, se agruparon mensualmente para determinar el MTD mensual. Se determinó el modelo de comportamiento fenológico de los cultivos y se registraron las variables climáticas de la región para correlacionarlas con las poblaciones del complejo mosca de la fruta. Los resultados mostraron que *A. ludens* es la especie que presenta las más altas poblaciones en ambos cultivos, asociado con la fructificación de los mismos, además se observó alta correlación entre las poblaciones de *A. ludens* y la precipitación en mango y naranja dulce y de *A. serpentina* en el caso del mango.

^{1,2,3,4,5} Investigadores del Campo Experimental Edzna. INIFAP. Km. 17.5 Carr. Cayal- Edzna, Campeche, Campeche Tel: 01 981 8190198, e-mail tucuch.fulgencio@inifap.gob.mx

FRUTAS SILVESTRES HOSPEDERAS DEL COMPLEJO MOSCA DE LA FRUTA (*Anastrepha* sp. DIPTERA: TEPHRITIDAE) EN CAMPECHE, MEXICO.

Fulgencio Martín Tucuch Cauich¹; Fermín Orona Castro², José Dolores Estrada Vivas³,
Humberto Rodríguez Avila⁴, Arturo Palacios Pérez⁵

En el Estado de Campeche, una de las principales plagas que afectan la actividad frutícola es el complejo de mosca de la fruta misma que se encuentra distribuida en toda la entidad ocasionando restricciones en la comercialización de productos frutícolas importantes para la economía estatal; es tal la importancia económica de este complejo, que de acuerdo a Aluja (1993), es la plaga mas importante en los huertos comerciales de mangos desde el Sur de los Estados Unidos hasta el Norte de la Argentina. Lo anterior ocasiona que la comercialización de productos como mango y naranja sea restringido en los E.E.U.U. y aún en áreas del Norte de México libres de Mosca de la fruta.

El presente trabajo tiene como objetivo el de determinar las especies frutales nativas de la región que sirven como hospederas al complejo mosca de fruta en el estado y poder planificar su combate, para el logro del objetivo de llevaron a cabo colectas en la región en dos localidades. Los frutos colectados se trasladaban al Laboratorio de Entomología del Campo Experimental Edzna donde los frutos se confinaban en frascos y se revisaban periódicamente para tomar registros de la salida de larvas de moscas de la fruta. Las especies colectadas fueron Guayaba (*Psidium guajava*), choch (*Pouteria hypoglauca*), kaniste (*Pouteria campechiana*), uspi (*Couepia polyandra*), ciricote (*Cordia dodecandra*), granada (*Punica granatum* L.) y saramuyo (*Annona squamosa* L.).

Los resultados mostraron que las especies kaniste (*Pouteria campechiana*) y choch (*Pouteria hypoglauca*) son los principales hospederos silvestres potenciales del complejo mosca de la fruta en la región, obteniéndose los mayores registros en cuanto a larvas colectadas y pupas eclosionadas seguidas por la guayaba. La colecta de las especies frutícolas se llevó a cabo en las coordenadas 19° 46' 20.1" y 90° 30' 6.5" para kaniste (*Pouteria campechiana*), y 19° 46' 18.3" y 90° 30' 8.3" para el choch (*Pouteria hypoglauca*),

^{1,2,3,4,5} Investigadores del Campo Experimental Edzna. INIFAP. Km. 17.5 Carr. Cayal- Edzna, Campeche, Campeche Tel: 01 981 8190198, e-mail: tucuch.fulgencio@inifap.gob.mx

EMPLEO DE UNA MEZCLA DE OLIGOGALACTURÓNIDOS EN LA MICROPROPAGACIÓN DE ESPECIES VEGETALES.

Ma. Margarita Hernández¹; Lorenzo Suárez²; Yanelis Castilla³; Ma. Esther Glez⁴;
Miruldis Valcárcel⁵ y Mirtha López⁶.

La malanga (*Colocasia*, sp), conocida como isleña, al igual que la yuca (*Manihot esculenta*, Crantz), constituyen una fuente energética tradicional en la alimentación cubana, fundamentalmente en zonas rurales del país. La problemática del material de reproducción es similar al resto de los cultivos de multiplicación agámica, que abarca tanto aspectos relacionados con la disponibilidad como con la calidad fisiológica y fitosanitaria del material de plantación, lo que incide decisivamente en los rendimientos. Las técnicas de micropropagación ofrecen una vía para la obtención rápida de abundante material de plantación de calidad superior, sin embargo, para la aplicación a gran escala de estas técnicas se requiere bajar los costos, a fin de abaratar el precio de los propágulos y hacerlos accesibles a los agricultores. De los componentes de los medios de cultivo empleados para la micropropagación de la mayoría de las especies vegetales, las hormonas representan las sustancias de mayor precio, además de representar elementos de importación, por lo cual, se montaron una serie de experimentos en el laboratorio de Biotecnología del INCA, a fin de sustituir o minimizar las concentraciones de auxinas, mediante la sustitución o complementación con Pectimorf, un producto con actividad biológica, constituido por una mezcla de oligogalacturónidos de cadena entre 9 y 16, obtenido en el INCA. Las concentraciones empleadas estuvieron entre 1 y 10 mg/L, de acuerdo a ensayos

anteriores realizados en papa (*Solanum tuberosum*, L.) y especies ornamentales como el *Anthurium andreaeanum* y *Spathiphyllum*. Los resultados mostraron que el Pectimorf adicionado a los medios de cultivo en las diferentes fases del proceso de micropropagación, logró resultados similares o superiores a la auxina empleada en los mismos. Se pudo apreciar el vigor de las vitroplantas obtenidas en presencia de este compuesto, así como el abundante enraizamiento de las mismas. Como conclusión de estos experimentos podemos plantear que es factible la sustitución de auxinas por Pectimorf en dosis entre 5 y 10 mg/L en el medio para la obtención de vitroplantas de manera eficiente y a un costo inferior en las especies estudiadas.

^{1,2,3,4,5,6} Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas (INCA). Cuba.

IDENTIFICACION DE AGUACATE NATIVO Y FORMACION DE JARDINES CLONALES DE AGUACATE NATIVO SELECCIONADO.

Josué Vásquez Santizo¹

El aguacate es uno de los frutales que posee gran importancia alimenticia y económica. Perteneció al género *Persea* y se cultiva principalmente en los climas templado y cálido y/o semi cálido generalmente en toda la región Mesoamericana, de donde es originario, desde 48° Latitud Norte a 40° Latitud Sur. El estudio se llevó a cabo en tres zonas geográficas de los departamentos de Quetzaltenango, San Marcos, Suchitepéquez y Retalhuleu y algunas localidades de Sololá, Huehuetenango, Sacatepéquez, Guatemala y Escuintla. El objetivo principal es el de contribuir con el desarrollo del cultivo mediante la identificación del germoplasma nativo de algunas áreas aguacateras del país y su preservación a través de la implementación de jardines clonales con el mejor material encontrado. Los resultados demuestran haber encontrado 19 materiales de la costa, 15 de la bocacosta y 30 del Altiplano. Al hacer algunos análisis estadísticos se encontró que existe una relación entre días de fructificación con altitud sobre el nivel del mar. Los modelos de regresión que más se ajustan a esta relación son: $Y = e^{111.217 + 5x}$, $r^2 = 0.595$ $Y = 0.9995 \ln x + 0.0090$. Donde Y = días a fructificación y X = altitud sobre el nivel del mar. Además se encontró una relación de la materia seca versus el contenido de aceite de los frutos. Los modelos de regresión que más se ajustan a esta relación es uno de tipo cuadrático y el otro de tipo cúbico, el primero se presenta mediante la ecuación: $Y = 7.91 + 0.94X + 0.0064 X^2$, $r^2 = 0.791$. Donde Y = contenido de aceite y X = materia seca. El otro modelo que explica esta relación es de tipo cúbico y esta representado por la ecuación: $Y = 7.615 + 1.025X + 0.0001X^2 + 0.002X^3$, $r^2 = 0.791$.

¹Ingeniero Agrónomo, Coordinador del Subprograma de Frutales e Investigador Principal, ICTA.

EVALUACION DEL EFECTO DE TRES NIVELES DE SUSTRATO ORGANICO SOBRE EL RENDIMIENTO DE TRES VARIEDADES DE FRESA (*Fragaria chiloensis*) BAJO CONDICIONES DE INVERNADERO.

Osman Cifuentes¹, Aroldo García²

El área de producción de fresa en Guatemala ha venido creciendo en los últimos años, debido al mayor consumo de este producto, a las exportaciones y en mayor grado al auge del uso industrial que ha tenido. Sin embargo, la totalidad de la producción está confinada a una época del año y bajo condiciones de campo abierto, lo que limita la oferta constante durante todo el año. Por lo que a través de este proyecto se pretende generar y validar tecnología en la producción de esta especie hortícola con la finalidad de poder ofrecer producto en cualquier época del año. Los objetivos planteados fueron: Generar información sobre el rendimiento de tres variedades de Fresa (*Fragaria chiloensis*) y tres niveles de sustrato orgánico en el sistema de soportes suspendidos bajo invernadero, con la intención de identificar la variedad de Fresa (*Fragaria chiloensis*), que presente el mayor rendimiento en el sistema de soportes suspendidos, bajo condiciones de invernadero y determinar el nivel de sustrato que mejores rendimientos proporcione, al cultivo de Fresa (*Fragaria chiloensis*), en el sistema de soportes suspendidos bajo invernadero. Con los resultados se determinó que la variedad Festival produce un rendimiento estadísticamente superior y diferente a las variedades Brillante y Selva. Y se estableció que el volumen de sustrato de 2 y 2.5 litros proveen condiciones favorables para la producción de fresa en comparación a los otros volúmenes de sustrato.

¹Investigador del área de Innovación Tecnológica en Hortalizas de ICTA. Guatemala. E-mail: olmp@intelnnett.com

²Investigador Tesista del Centro Universitario del Noroccidente (CUNOROC), Guatemala.

USO DE COBERTURAS LEGUMINOSAS *Mucuna sp* EN EL CONTROL DE MALEZAS EN PLANTACIONES DE PALMA DE ACEITE EN CAMPECHE, MEXICO.

José D. Estrada Vivas, Martín Tucuch Cauich, Arturo Palacios Pérez²

El cultivo de Palma de aceite en el estado de Campeche, México, se inició a finales de los 90,s con las primeras plantaciones en la parte sur de la entidad particularmente en los municipios de Carmen y Candelaria, siendo que actualmente se tiene una superficie establecida de esta importante oleaginosa de unas 3200 has. Hay que recordar que el cultivo de coberturas o los abonos verdes no es una practica nueva ya que esta se viene utilizándose desde el siglo XVII en algunas regiones de Malasia e Indonesia, y se debe principalmente a sus muchos beneficios que dichas plantas aportan a los sistemas de producción, como mejoradores del suelo, evitan en lo posible la erosión del mismo, ayudan el control de malezas en fin las coberturas leguminosas y abonos verdes tiene un sin fin de benéficos en los cultivos tanto anuales como perennes específicamente palma de aceite en donde se han realizado muchos estudios al respecto. Las altas infestaciones de malezas en las plantaciones de Palma de aceite tanto de hoja ancha como de zacates los cuales compiten con el cultivo por nutrientes, agua, y luz principalmente, aunado a esto el control que realizan los productores de la región es pobre y deficiente, así mismo se estima que el control de las malezas es la segunda práctica después de la cosecha en donde se utiliza cerca del 30 % del costo del cultivo.

Con la finalidad de validar el uso de coberturas leguminosas vivas en plantaciones de palma de aceite para el control de malezas y como mejorador del suelo, se establecieron parcelas de coberturas en las comunidades de la Cristalina e Independencia del Municipio de Carmen durante el temporal del 2006.

Se pudo observar que la agresividad del Frijol terciopelo fue efectivo en el control de la malezas tanto de hoja ancha como de zacates mas que todo en aquellas áreas en donde la densidad de siembra de la leguminosa fue alta, siendo que el terciopelo cubrió el suelo mas rápidamente evitando que las malezas se desarrollaran y sobresalieran antes del establecimiento de la leguminosa, por el contrario en aquellas zonas en donde la densidad de siembra y desde luego de población de la *Mucuna* fue mas baja de lo recomendado, las malezas fueron mas agresivas principalmente en las primeras etapas de desarrollo de la cobertura, sin embargo una vez que se estableció esta, el control de las malezas empezó a ser efectivo, en general se tuvo un control de malezas con el Frijol terciopelo en los primeros siete meses después de su siembra de arriba del 90 %.

² Investigadores del Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP). Campo Experimental Edzná, Km. 16.5 de la Carr. Cayal -Edzná. Campeche, México. estrada.jose@inifap.gob.mx

COMPORTAMIENTO AGRONÓMICO DE LINEAS Y VARIEDADES COMERCIALES DE CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) EN TEMPORAL (SECANO).

Samuel Sánchez Domínguez¹

En México se cultivan con cacahuete entre 60,000 y 80, 000 ha. Uno de los problemas principales que limitan la productividad es la falta de variedades mejoradas que superen a los criollos regionales. Para buscarlas, durante el verano de 2003 y 2004 se sembraron veintitrés líneas (L-01... L-23), C-45 Mor. y Criollo de Tlapacoya. Las 23 líneas se derivaron de cruza hechas entre materiales élite mexicanos y progenitores del Programa de cacahuete de la Universidad estatal de Carolina del Norte, USA. Las líneas se sembraron en el Ejido de Cuauchichinola Mor, México, en suelos franco-arenosos. En la cosecha, de un surco de diez matas con dos plantas por mata, se midieron el rendimiento de fruto y sus componentes. Se hizo análisis de varianza individual (año) y combinado (SAS 8.2). Aquí se informa de lo que sucedió con el rendimiento de fruto. En los análisis individuales, no se encontró diferencia estadística entre líneas y variedades en ninguno de los dos años, lo que se debió al alto valor del cuadrado medio del error, debido, entre otras causas, a que se usaron solo tres repeticiones. En cambio entre años y en la interacción de años por líneas las diferencias fueron muy significativas, lo que demuestra que las líneas y variedades se comportaron distinto en los dos años de prueba. En general en el año de 2003 (lluvias normales en la región de 650 mm), todas las líneas produjeron mayor rendimiento que en 2004 (año mas lluvioso, 900 mm). En promedio de los dos años, la mejores líneas fueron: L-13, L-19, L-16, L-06 y C-45, con rendimientos de 1065, 1015, 990, 975 y 967 g/surco(20 plantas) respectivamente. En 2003 las líneas que destacaron por sus más altos rendimientos por surco fueron: L-13, L-19, L-16, L-01 y L-09 con valores de 1380 a 1180 g. En cambio en 2004, las mejores líneas, cuyos rendimientos oscilaron de 840 a 800 g/surco, fueron: L-10, L-03, L-19, L-23 y C-45 Mor. Las líneas con los valores más altos de rendimiento y estabilidad fueron: L-10, L-03 y C-45 Mor., pues sus rendimientos en el año lluvioso (2004) representaron el 93.3, 75.4 y 70.4%, del obtenido en 2003, lo que corrobora que a esta especie el exceso de lluvia le perjudica.

¹ Profesor-investigador, Academia de Cultivos Básicos, Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Chapingo Méx. 56230. email: samuelsanchez_28@yahoo.com.

COLECCIÓN, IDENTIFICACION Y REGENERACIÓN DE GERMOPLASMA DE ACCESIONES DE *SOLANUM* SECCIÓN *PETOTA* DUMORT.¹

Fredy Rosales Longo¹ Glenda Pérez García² Eduardo Fuentes Navarro³ Dafne C. López Osorio⁴

Se presentan los resultados de un proceso de colección en campo, regeneración, conservación y micropropagación de especies silvestres de papa. Los objetivos de este trabajo fueron Regenerar para su conservación accesiones de las especies *Solanum agrimonifolium*, *Solanum bulbocastanum*, *Solanum clarum*, *Solanum demissum*, *Solanum bulbocastanum* ssp. *Partitum* así como, Disponer de material vegetal de *Solanum*, L. Sección Petota Dumort., en suficiente cantidad de accesiones, tales que, permitan el desarrollo de experimentos conducentes al conocimiento del recurso genético. Se realizaron dos expediciones de colecta a Huehuetenango para obtener material local. Se desarrollaron procedimientos de regeneración de tubérculos de las especies en cuestión, producidos de una regeneración previa por semilla verdadera. Así mismo, se realizaron procedimientos de termoterapia, cultivo de meristemas y propagación. La escasa presencia de material vegetal en condiciones silvestres, puede estar relacionado con la degradación de los entornos ecológicos para cada una de las especies. Se ha presentado diferencias importantes entre la respuesta al cultivo *in vitro* de las especies silvestres de papa (Diploide) y lo que normalmente se realiza con papa cultivada (Autotetraploide).

¹Actividad del proyecto: Relación genética de cinco especies guatemaltecas de *Solanum* L. Sección Petota y su correspondencia con el potencial de resistencia a los virus de la papa PVX, PVY y PLRV. AGROCYT 062-2004

⁵ Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL. Labor Ovalle, Quetzaltenango. Investigador Principal, AGROCYT 062-2004.

⁶ Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL. Labor Ovalle, Quetzaltenango. Investigadora Asociada, AGROCYT 062-2004.

⁷ Estudiante Tesista, Centro Universitario de San Marcos, USAC.

⁸ Asistente de Investigación.

RELACIÓN GENÉTICA ENTRE ACCESIONES DE CINCO ESPECIES DE *SOLANUM*, L. SECCIÓN *PETOTA* DUMORT *

Fredy Rosales Longo¹ Eduardo R. Fuentes Navarro² Dafne C. López Osorio³

Se presentan y discuten los resultados de un estudio de diferenciación fenotípica en 17 accesiones de seis especies de *Solanum* Sección Petota Dumort. La variabilidad exhibida por las especies silvestres relacionadas con especies cultivadas es de alta importancia puesto que esta se explota para usarla en los procedimientos de mejora de la especie cultivada. Se plantea resolver el problema del no uso de las especies nativas en el campo del mejoramiento genético de la papa, particularmente en el campo del mejoramiento para la resistencia a virosis. El objetivo de este estudio fue conocer la diversidad genética fenotípica de especies silvestres de papa para su clasificación, agrupamiento y uso en el mejoramiento genético. Se realizó un ensayo de caracterización mediante el uso de 17 variables de orden categórico y 25 variables cuantitativas. Se realizaron Análisis de Componentes y Coordenadas Principales, y de conglomerados. Se estableció que la diversidad genética es más una función de las variables cualitativas que de las variables cuantitativas, donde la desviación estándar global es relativamente baja (4.69).

* Actividad del proyecto: Relación genética de cinco especies guatemaltecas de *Solanum* L. Sección Petota y su correspondencia con el potencial de resistencia a los virus de la papa PVX, PVY y PLRV. AGROCYT 062-2004

¹Unidad de Biotecnología, ICTA-CIAL. Labor Ovalle, Quetzaltenango. Investigador Principal, AGROCYT 062-2004.

²Estudiante Tesista, Centro Universitario de San Marcos, USAC.

³Asistente de Investigación.

ADAPTABILIDAD AGRO-CLIMATICA DE CACAHUATE (*Arachis hypogaea* L.) Y POTENCIAL GENETICO DE CULTIVARES ERECTOS EN VERACRUZ, MEXICO.

Victor López Galván¹, Arturo Duran Prado², Andrés Vásquez Hernández³, Samuel Sánchez Domínguez⁴, Enrique N. Becerra Leor⁵, Ignacio Joaquín Torres⁶, Flavio Rodríguez Montalvo⁷.

El estado de Veracruz, México, se caracteriza por presentar una disminución de la precipitación en la época lluviosa denominada canícula, generalmente en los meses de junio y agosto. Estudios de Modelación Climática pronostican para esta región, una disminución de la lluvia lo que sugiere que se experimentará una canícula mas intensa. Este fenómeno ocasiona pérdidas importantes de rendimiento en cultivos como caña de azúcar, maíz, arroz y frijol. Una ventaja importante de la planta de cacahuete es que tolera periodos importantes de sequía de hasta 47 días después de

la primer lluvia sin disminuir su desarrollo y producción de frutos. Se determinó el potencial productivo del cacahuete para definir su viabilidad como cultivo alternativo para los productores de temporal de la zona centro del estado de Veracruz. En la primera fase del proyecto se realizó un trabajo de gabinete de zonificación agroecológica considerando los factores: temperatura y precipitación media mensual de junio a septiembre, tipos de suelos, pendiente y altitud. Se encontró que en 53 municipios existe potencial agroclimático para la producción de cacahuete. En la segunda etapa del trabajo se establecieron experimentos de evaluación del potencial genético de 26 cultivares de hábito de crecimiento erecto, en los municipios de Medellín de Bravo y Ursulo Galván, durante el ciclo primavera-verano de los años 2001, 2002 y 2003. Las variables de respuesta evaluadas fueron días a R2, longitud de rama, altura de planta y rendimiento. Se observaron diferencias significativas entre cultivares para estas variables. Se obtuvo un grupo de 11 cultivares promisorios, entre los que destacan los materiales: C-20 GTO (5,122 kg/ha), C 56 VER (4,959 kg/ha) y V.O. C-5 GRO (4,874 kg/ha). Se concluye que el cacahuete es una opción viable para productores de maíz y caña de azúcar que cuenten con terrenos con suelos de textura arenosa.

¹Investigador del Campo Experimental Cotaxtla, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), Km 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba. Teléfono 52-(229)-9348354. Ext. 122. e-mail: lopez.josevictor@inifap.gob.mx.

²Investigador del Programa de Oleaginosas del Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP, km 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba. Teléfono 52-(229)-9348354. Ext. 225. e-mail: duzan.arturo@inifap.gob.mx.

³Investigador del Programa de Suelos del Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP, km 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba. Teléfono 52-(229)-9348354. Ext. 118. e-mail: vasquez.andres@inifap.gob.mx.

⁴Profesor-Investigador Departamento de Fitotecnia, Universidad Autónoma Chapingo, Km 38.5 Carretera México-Texcoco. C.P. 56230. Chapingo, Edo. De México, México. 52(595)216-42 ext. 6467. e-mail: samuelsanchez28@yahoo.com.mx.

⁵Investigador del Programa de Fitopatología del Campo Cotaxtla, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP), km 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba. Teléfono 52-(229)-9348354. Ext. 221. email: becerra.noel@inifap.gob.mx.

⁶Investigador del Programa de Oleaginosas del Campo Experimental Iguala, INIFAP, km 2.5 Carretera Iguala-Tuxpan. Iguala, Gro. México. Teléfono 52-(733)33210-56. Ext. 108. e-mail: ignaciojtorres@hotmail.com.

⁷Investigador del Programa de Producción de Semillas del Campo Experimental Cotaxtla, INIFAP, km 34.5 Carretera Federal Veracruz-Córdoba. Teléfono 52-(229)-9348354. Ext. 223. e-mail: rodriguez.falvio@inifap.gob.mx.

EVALUACION DE 554 ACCESIONES DEL BANCO DE GERMOPLASMA DEL BANCO DE PROGRAMA DE FRIJOL DE ICTA POR CARACTERISTICAS AGRONOMICAS Y CONTENIDO DE HIERRO, -CHIMALTENANGO, GUATEMALA, 2006

Julio Villatoro¹, Álvaro Orellana¹, Maria Mérida¹, Fernando Aldana¹, James Kelly²

El frijol voluble es cultivado principalmente en asociación con el maíz en el Altiplano de Guatemala. La asociación de maíz-frijol ha llegado hasta un 56% del área sembrada. Bajo estas condiciones los cultivares nativos tradicionalmente sembrados presentan muy bajos rendimientos por diversos factores bióticos y abióticos, entre otros. El objetivo del presente estudio fue el de identificar para el programa de mejoramiento genético, accesiones de frijol voluble que posean características agronómicas deseables, como resistencia a enfermedades y plagas, contenido de hierro y potencia de rendimiento. El estudio se realizó en la estación experimental de chimaltenango a 1760 msnm. Se incluyeron 600 accesiones que han sido recolectadas en cuatro oportunidades desde el año de 1966, la siembra se realizó en una parcela de un surco de 9 metros de largo, de los cuales 3 metros fueron protegidos con fungicidas y los otros 6 se dejaron, sin protección química, la distancia entre surcos fue de 1.4 m entre surcos utilizándose para el efecto tutores de bambú. Se tomaron lecturas de reacción a enfermedades utilizando la escala de CIAT. De las 600 accesiones, 559 accesiones correspondieron a la especie *Phaseolus vulgaris* L.; 18 accesiones a *P. coccineus* L. y 2 a *P. polyanthus* Greenman. Las 16 accesiones restantes pertenecen a *P. coccineus* y *P. polyanthus*. Existe gran variabilidad fenotípica entre las accesiones principalmente por floración, madurez fisiológica, color de flor, color de vaina y color de grano. Algunas de las accesiones seleccionadas por rendimiento, Guate 1037 superaron al testigo Guate 1201 en 41% con control químico y 4% sin control. Con respecto al otro testigo Guate 1026 las diferencias fueron del 41% con control químico y del 80% sin control. En relación al contenido de hierro la entrada Guate 890 manifestó el contenido más alto de hierro con 91 (mg/kg) NIRS en comparación con el testigo regional DOR 500 con 55 (mg/kg) NIRS, 40% más. Los testigos locales Guate 1201 y Guate 1026 obtuvieron lecturas de 70 y 74 (mg/kg) NIRS respectivamente. Se recomienda corroborar datos de contenido de hierro para determinar su estabilidad en especie y tiempo, utilizar este germoplasma elite en un programa de cruzamientos, incluir el mejor germoplasma en ensayos con agricultores para promover sus beneficios agronómicos y alimenticios.

¹Técnicos ICTA

²Universidad de Michigan

EFFECTO DEL MÉTODO DE CONTROL DE MALEZAS EN LA PRODUCTIVIDAD Y CALIDAD DEL FORRAJE DEL PASTO ESTRELLA DE AFRICA (*Cynodon pectostachyus* Pilger)

Valentín A. Esqueda Esquivel², Maribel Montero Lagunes³, Francisco I. Juárez Lagunes⁴

En agosto de 2005, en Cotaxtla, Veracruz, México se estableció un experimento para determinar el efecto del método de control de malezas en la productividad y calidad del pasto Estrella de África. Se evaluaron cuatro tratamientos: 1. Aminopyralid + 2,4-D (40 + 320 g i.a./100 L agua), 2. Picloram + 2,4-D (64 + 240 g i.a./100 L agua), 3. Chapeo con machete y 4. Testigo sin aplicación. Se utilizó el diseño experimental de bloques al azar con cuatro repeticiones. Las parcelas experimentales midieron 22 m de largo y 10 de ancho. Al momento de aplicación de los tratamientos la población de malezas era de 86,485 plantas/ha; *Sida rhombifolia* era la especie dominante, y su altura variaba entre 30 y 100 cm. El control de malezas y la producción y calidad de forraje se determinaron a los 36, 98, 155 y 224 días después de la aplicación de los tratamientos (DDA). Aminopyralid + 2,4-D y picloram + 2,4-D ofrecieron un control final de *S. rhombifolia* superior a 96%, mientras que el control con machete fue de sólo 35%. El control final de las otras especies de malezas fue superior a 97% con aminopyralid + 2,4-D y picloram + 2,4-D y de 26% con el chapeo con machete. Las parcelas con control manual de malezas produjeron de 27.6 a 58% menos forraje que el promedio de las que se aplicaron con aminopyralid + 2,4-D y picloram + 2,4-D. El contenido de proteína del forraje fue similar para todos los tratamientos hasta los 98 DDA, cuando la humedad del suelo era adecuada; sin embargo, a los 155 y 224 DDA, bajo condiciones de escasa humedad, el contenido de proteína del forraje que se obtuvo con los tratamientos de control químico, fue significativamente mayor al obtenido con el chapeo con machete o el testigo sin aplicar.

²Investigador de Maleza y su Control del Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. INIFAP. Km 34.5 carretera Veracruz-Córdoba, mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Tel: (229) 9348354, e-mail esqueda.valentin@inifap.gob.mx

³ Investigadora del Laboratorio de Nutrición Animal y Forrajes del Campo Experimental La Posta. CIRGOC. INIFAP. Km 22.4 carretera Veracruz-Córdoba, mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Tel: (229) 9384456, e-mail montero.maribel@inifap.gob.mx

⁴ Investigador del Nutrición de Bovinos de Doble Propósito del Campo Experimental La Posta. CIRGOC. INIFAP. Km 22.4 carretera Veracruz-Córdoba, mpio. de Medellín de Bravo, Ver. Tel: (229) 9384456, e-mail juarez.francisco@inifap.gob.mx

EFFECTO DE LA ADICIÓN DE ACIDIFICANTES Y LEVADURAS (*Sacharomyces cerevisiae*) EN LECHONES, EN ZIMATLAN DE ALVAREZ, OAXACA, MEXICO

Gonzalo García Ramírez¹, María Isabel Pérez León², Rosendo Arturo Velásquez Cabrera²,
Martha Patricia Jerez Salas².

En el estado de Oaxaca se encuentra la empresa Comercial Agropecuaria de Oaxaca (COMAGRO), que es 100% oaxaqueña, dedicada a la producción y explotación agropecuaria, donde se realizó la evaluación del efecto que tiene la incorporación de aditivos (levadura *Sacharomyces cerevisiae* y ácidos orgánicos) en la alimentación de lechones, en la etapa Fase II (FII) e Inicio (I), que es de los 35 a 49 días y 50 a 68 días respectivamente. La evaluación se hizo con dos grupos (G) de 40 lechones en total, con un peso promedio de 10.9 kg, dentro de estos hubo dos subgrupos (S), con 10 lechones cada uno (5 ♀ y 5 ♂), dichos S se comenzaron a evaluar a los 35 días de vida, suministrándoles un tratamiento diferente a cada uno (sin aditivos, con levadura, con acidificantes y levadura con acidificante). Se determinó la ganancia de peso (GP), consumo de alimento (C), conversión alimenticia (CA), eficiencia alimenticia (EA) y costos de alimentación. El mejor peso lo obtuvo el G1 que alcanzó más de 20 kg en 49 días; el mejor C lo obtuvo el S2 del G2, que fue de 91.5 kg en la FII y 184 kg en I; la mayor GP la obtuvo el G1, donde sobresalió el S2 en la FII con 8 kg y en I el S1 con 13.9 kg; la menor CA la obtuvo el S2 del G2, que fue la mejor en ambas etapas, en FII de 1.44 y en I de 1.75; en cuanto a la EA, la mayor y mejor fue la del S2 del G2 obteniendo 0.71 en FII y 0.58 en I. Con estos resultados, se determinó que es recomendable el uso de aditivos en la alimentación de lechones, principalmente el acidificante, con el que se obtuvo buenos resultados en los parámetros evaluados, además obtuvo el menor costo de alimentación, que fue de \$539.12 en FII y \$780.70 en I.

¹Residente – del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO), e-mail chalillo_81@hotmail.com

²Profesor – Investigador del Instituto Tecnológico del Valle de Oaxaca (ITVO)

FAMACHA: UNA HERRAMIENTA PARA DIAGNOSTICAR NIVEL DE ANEMIA EN PEQUEÑOS RUMIANTES

Amanda Acero Camelo¹, Elide Valencia², Abner Rodríguez³

El sistema FAMACHA[®] provee una herramienta útil para identificar anemia en pequeños rumiantes lo que ocasiona el desparasitar solamente animales con alta incidencia de parásitos gastrointestinales (PGI; i.e. *Haemonchus contortus*). Este sistema se ha sido validado en Sudáfrica, el sur de Estados Unidos e Islas Vírgenes, pero no en Puerto Rico. Para su validación en la isla se utilizaron datos de un estudio sobre el control de PGI en caprinos (N=8) pastoreando gramíneas tropicales y suplementados con calliandra (*Calliandra calothyrsus*). En el estudio se recolectaron muestras de sangre y heces y se determinó el índice FAMACHA[®] durante cinco períodos. En cada período se evaluó el color de la conjuntiva ocular (escala 1 a 5), el % de hematocrito y el recuento de huevos de PGI. Los criterios para diagnosticar anemia fueron un índice FAMACHA[®] de 4 ó 5 y un % de hematocrito ≤ 19 . Los datos se analizaron para sensibilidad, especificidad y la capacidad para predecir un valor negativo o positivo de este sistema. Se realizaron correlaciones entre el % de hematocrito y índice FAMACHA[®] y el % de hematocrito y recuento de huevos. Los resultados indican que la especificidad y sensibilidad del sistema fue de 100% y 73.5%, respectivamente. Se diagnosticaron 22.5% de falsos positivos y 15% de verdaderos positivos, y no se detectó ningún falso negativo, lo que indica que los animales anémicos fueron identificados y tratados. El valor de predicción negativo de anemia fue de 100% y el positivo de 62.5%. La correlación entre el índice FAMACHA[®] y el hematocrito ($r=-0.46$) y entre el recuento de huevos de PGI y el hematocrito ($r=-0.39$) fue significativa. De acuerdo a estos resultados el sistema FAMACHA[®] es efectivo para determinar anemia en caprinos bajo las condiciones de Puerto Rico y contribuye a minimizar el uso de antihelmínticos a nivel finca, manteniendo poblaciones de animales sin tratar y aumentando de esta manera la población refugio.

¹Estudiante Graduado, Departamento de Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, PR 00681. Tel. (787) 2653854, email amandaacero@yahoo.com

²Profesor, Departamento de Agronomía y Suelos, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, PR 00681. Tel. (787) 2653851, e-mail elideval@uprm.edu

³Profesor, Departamento de Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, PR 00681. Tel. (787) 2653854, e-mail abner@uprm.edu

PASTO GUINEA cv. MOMBASA Y MANI FORRAJERO Y SU EFECTO EN GANANCIA DE PESO EN CORDEROS

Rafael Ramos-Santana, Elide Valencia, Abner Rodríguez

El pasto guinea cv. Mombasa (*Panicum maximum* Jacq.) y el maní forrajero (MF; *Arachis pintoi*) se asocian bien en las regiones húmedas de Puerto Rico, pero su valor alimenticio en dietas para rumiantes no se ha documentado. Este estudio evaluó la biomasa de forraje ofrecido (BFO), la concentración de proteína bruta (PB) y fibra detergente neutro (FDN) de dos pastos; Mombasa y Mombasa-MF sembrada en franjas al 70:30% y la ganancia de peso diario (GPD) en corderos en pastoreo. Catorce días antes de los corderos entrar a los predios (N=8, 4 por tratamiento) se tomaron muestras representativas (0.25 m²) que fueron secadas para determinar la biomasa y analizadas para N (PB= % N*6.25) y FDN. Posteriormente, corderos criollos recién destetados (n=4; 21 kg peso vivo) se pesaron y rotaron por predio cada 14-d (8 ciclos; 112-d). No se encontró diferencias ($P>0.05$) en BFO entre la asociación, Mombasa-MF (6,888 kg ha⁻¹; 1,603 kg ha⁻¹ de MF; un 23%) y Mombasa sola (6,220 kg ha⁻¹). La concentración de PB (19%) fue mayor y el contenido de FDN (68.6%) menor en la BOF de la asociación Mombasa-MF que en pasto Mombasa solo (6.4% y 74%, para PB y FDN respectivamente). Se encontró una tendencia ($P=0.10$) mayor en GPD en corderos alimentados con Mombasa-MF (65.9 g GPD) que en aquellos pastoreando Mombasa (24.3 g GPD). Estos resultados indican que la inclusión en franjas de MF tuvo un efecto mayor en GPD de corderos (>40 g) lo cual se debe al alto valor de PB y menor % FDN del MF.

¹Profesor, Estación Experimental Agrícola de Corozal, Tel. (787) 8590012, e-mail rafael_r_pr@yahoo.com

²Profesor, Departamento de Agronomía y Suelos, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, PR 00681. Tel. (787) 2653851, e-mail elideval@uprm.edu

³Profesor, Departamento de Industria Pecuaria, Colegio de Ciencias Agrícolas, Recinto Universitario de Mayagüez, Mayagüez, PR 00681. Tel. (787) 2653854, e-mail abner@uprm.edu

ESTRATEGIAS FORRAJERAS EN FINCAS GANADERAS DE COMUNIDADES RURALES DEL MUNICIPIO DE LEÓN, NICARAGUA.

Vásquez L. Fabio Cesar¹

En Nicaragua los sistemas ganaderos se caracterizan por períodos de escasez de forraje en la época seca y por inapropiadas prácticas de manejo del ganado por parte del productor, por lo que ellos deben tomar alternativas de manejo para la alimentación de su ganado en esta época utilizando principalmente el follaje y frutos de árboles, así como también la amonificación de rastrojos (Zamora et al 2001).

En la producción ganadera la alimentación basada en recursos forrajeros no tradicionales es una práctica esencial en muchas partes del trópico especialmente en la temporada seca cuando escasean las gramíneas y leguminosas forrajeras. La mayoría de pasturas naturales tienden a perderse en esta época aunque muchas leguminosas permanecen verdes en períodos críticos del año y son una fuente de alimentación en época de escasez (Bakamaza, 1994). Estudios de conocimiento local de productores sobre especies herbáceas y leñosas, plantean que estas pueden ser una alternativa en la alimentación del ganado (Sosa et al 2004), principalmente porque muchas de ellas son desconocidas por la gran diversidad de especies existentes.

Una alternativa para aumentar la producción de carne y leche de animales de pastoreo es mediante el buen uso y conocimiento de pasturas de gramíneas y leguminosas. A pesar de las ventajas comprobadas que las plantas gramíneas y leguminosas tienen tanto en zonas templadas como tropicales su uso y conocimiento por parte de los productores es limitado, particularmente en el trópico (Lascano, 2002). Sin embargo existen estudios recientes (Lawrence et al, 2005, Muñoz 2004, Martínez 2004, Lykke 2000) que evidencian el uso potencial de especies herbáceas y leñosas como recursos forrajeros y estudios que muestran como los productores basan sus decisiones en virtud de la época y los recursos disponibles en su finca (López, 2004).

La utilización de árboles y arbustos en los sistemas pecuarios puede ser un aliciente para disminuir el deterioro de estos recursos y aprovechar su potencial en la ganadería (Sosa et al 2004); su uso puede estar determinado por el conocimiento que tengan los productores sobre las especies que tienen en sus potreros.

El presente estudio apunto a conocer las percepciones locales sobre el consumo de plantas por los animales, identificar y valorar especies herbáceas y leñosas forrajeras presentes en los potreros de los productores. También se documentaron las preferencias de los animales que pastan y ramonean y se analizó esta preferencia con el conocimiento local de productores sobre el valor de forraje de sus pasturas.

Esto implicó conocer cuales fueron las prácticas de manejo sobre los potreros que experimentan los productores tomando en cuenta el conocimiento local sobre las especies presentes en sus fincas y que asegurarán una producción sostenible.

¹ Oficial de Investigación y Postgrado, Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, León. Tel 505-3114970 e-mail: facevalo@yahoo.com, facevalo@gmail.com

EVALUACIÓN DE PROCESOS AGROINDUSTRIALES EN PIÑUELA (*Bromelia* sp).

Byron De la Rosa², Vanesa Illescas³, José Ángel Dávila⁴, José Sagüil⁵.

Investigación desarrollada en ICTA, Chimaltenango; durante febrero de 2005 a diciembre de 2006. Consistió en investigar procesos agroindustriales en inflorescencias tiernas de piñuela *Bromelia* sp., “comúnmente llamadas mutas”. El objeto fue determinar, usando evaluaciones sensoriales, el nivel adecuado de los preservantes como los puntos críticos de control, tanto para escabeches, salmuera y congelados; así como identificar tipos de procesos con valor sensorial analíticamente y afectivamente, y la determinación de los respectivos costos de producción. Con respecto a los resultados del año 2005; se determinó que para conservar mutas en salmuera se debe primeramente escaldar en salmuera 6% y el medio de relleno que esté compuesto de sal 3% y ácido cítrico 0.3%. La conservación en escabeche mixto con hortalizas, reportó mejor aceptación la muta en cortes en julianas, conservadas en medio de relleno a base de especias y ácido acético 1%. El procesamiento bajo la línea de congelados, no reportó aceptación. Durante el año 2006; los dos procesos agroindustriales evaluados afectivamente, no presentaron diferencias en cuanto a la aceptación de los productos conceptuales ofrecidos, reportando los análisis que las mutas conservadas en escabeche mixto con hortalizas como las conservadas en salmuera obtuvieron valoraciones de excelente, y los costos de producción experimental determinados por frasco de 200 gramos de capacidad, para la muta conservada en escabeche fue de 11.37 quetzales; y para la muta conservada en salmuera fue de 11.89 quetzales (Tasa de cambio Q7.5 por US\$ 1.0). Se recomienda que las mutas conservadas en salmuera se sugieran consumirse preparadas revueltas con huevo frito y también bajo el concepto de ensalada; mientras que las mutas en escabeche sean para

consumirse directamente; así también realizar estudios de mercado y posteriormente proyectos comerciales con productos conservados a base de muta, en el oriente del País.

² Técnico Investigador, Programa de Agroindustria, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. CIAL - Chimaltenango, Guatemala. Tel: (502) 78391812, e-mail: byrondelarosa@gmail.com

³ Técnico Investigador, Programa de Agroindustria, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. CIAL - Chimaltenango, Guatemala. Tel: (502) 78391812, e-mail: ovic74@gmail.com

⁴ Director de Plantas y Animales, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Barcenas, Villa Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702, e-mail dtécnica@icta.gob.gt

⁵ Técnico Investigador, Apoyo Tecnológico, Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. CIOR - Zacapa, Guatemala. Tel: (502) 79410246, e-mail: josaba@yahoo.com

SISTEMA DE PRODUCCION AGROFORESTAL, ÁRBOLES MADERABLES-FRIJOL, CON FERTIRRIEGO EN EL CENTRO DE VERACRUZ, MÉXICO.

Francisco J. Ugalde Acosta¹, Oscar H. Tosquy Valle, Ernesto López Salinas,
Eduardo Canudas Lara y José Luís Zúñiga González

En la zona centro de Veracruz, México, los productores agropecuarios destinan sus unidades de producción a la siembra de monocultivos básicos y pastizales, para la ganadería extensiva. Con este sistema se obtienen bajos niveles de productividad y rentabilidad. La agroforestería representa una alternativa tecnológica que es agrónomicamente más productiva, de bajo impacto ecológico y dentro de un enfoque sustentable. Bajo esta premisa, en el Municipio de Medellín de Bravo, Veracruz, México, en octubre de 2006, se estableció un módulo agroforestal de 11 Ha sembradas con dos especies forestales maderables: melina *Gmelina arborea* y teca *Tectona grandis* en asociación con frijol variedad Negro Medellín producidas con fertirriego. Cada cintilla de goteo se estableció con una separación de 3 m, sobre las cuales se sembraron los árboles a tres bolillo a una densidad de 1,110 plantas Ha⁻¹. El manejo agronómico para las especies forestales y del frijol se realizó de acuerdo a las recomendaciones que hace el INIFAP a través de sus Campos Experimentales. El rendimiento estimado de frijol fue de 1,320 Kg Ha⁻¹ de superficie real de siembra (4,400 m²). Después de cinco meses de haber trasplantado las plantas forestales la melina alcanzó una altura 1.37 m con un diámetro del tronco de 7.7 cm., mientras que la teca presentó una altura promedio de 73.8 cm. Y 6.2 cm. de diámetro de tronco. Esto representa un incremento de más del 100% en el rendimiento respecto a riego rodado y en el desarrollo de las especies maderables en comparación con el sistema tradicional de temporal. El sistema agroforestal con frijol, permite incrementar la rentabilidad de la unidad de producción con un enfoque sustentable.

¹ Investigador INIFAP. México.

ORÉGANO MEXICANO (*Lippia graveolens* HBK)

José Vicente Martínez A.¹, Sully M. Cruz², Maria Alejandra Morataya, Benito Soler y Armando Cáceres³.

Por medio del proyecto OEA/AICD/USAC, durante cinco años de investigación en la agrotecnología y fitoquímica de orégano (*L. graveolens*) se ha avanzado en el conocimiento de la especie. En la parte agrotecnológica se desarrollo investigación que permite su fácil reproducción por medio de semilla, la reproducción asexual resultó poco exitosa, en cuanto a manejo de cultivo se establecieron distancias adecuadas de siembra, se realizaron trabajos para tener un adecuado plan de fertilización para lo cual se efectuaron estudios de extracción de minerales en diferentes edades de la planta, no se encontró problemas mayores con plagas y enfermedades a excepción de pudriciones radicales en condiciones de alta humedad en el suelo. En cuanto a la cosecha se estableció que la mejor manera es por medio de halado de hojas e inflorescencias a lo largo de las ramas, no recomendando la poda pues la planta responde después del corte, se establecieron las curvas de secado en diferentes épocas del año, con lo que se obtuvo que el tiempo de secado va de 3 a 6 días. Se cuenta con la publicación de una ficha técnica con la tecnología de cultivo y manejo postcosecha. En el tamizaje fitoquímico en el perfil cromatográfico se identificaron flavonoides, antocianinas, terpenoides, aceite esencial y saponinas, se observó que existe diferencia entre extractos y tinturas, el alcohol al 95% presentó diferencia en el número de bandas con respecto a los otros extractos y tinturas, en los extractos se presenta mayor número de bandas que en las tinturas. No se evidenció la presencia de alcaloides ni taninos, únicamente se identificaron compuestos fenólicos mediante cloruro férrico, como producto se tienen extractos estandarizados con los cuales se han elaborado tinturas y jarabes para afecciones respiratorias. Se cuenta con la publicación de una monografía farmacopeica.

¹ Profesor Investigador, Proyecto Plantas Medicinales y Recursos Fitogenéticos, Facultad de Agronomía, USAC. Edificio T-8, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala. josevm2000@yahoo.com

²Profesora Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia, USAC. Edificio T-11, Ciudad Universitaria, zona 12, Guatemala. smargotcv@yahoo.com

³Investigadores Facultad de Ciencias Químicas y Farmacia/Laboratorio Farmaya, Guatemala farmaya.sa@explonet.com

EVALUACION DE VARIEDADES DE MANZANILLA (*Matricaria recutita* L) EN COMUNIDADES DE TOTONICAPAN Y LABOR OVALLE, OLINTEPEQUE, QUETZALTENANGO.

Elmer Adolfo Estrada Navarro¹, Alvaro Dionel Orellana Polanco²

El objetivo de esta investigación, es identificar variedades adaptables a condiciones de la zona, con características agronómicas deseables y potencial de rendimiento de flores y aceite esencial. La manzanilla (*M. recutita* L) pertenece a la familia Asteraceae, se cultiva para comercializar flores frescas y secas como materia médica; las hojas, flores y tallos delgados para infusiones aromáticas; se extrae aceite esencial y se elaboran tinturas, elixires y extracto fluido. La zona de producción se concentra en Sololá, donde se cultiva para aprovechamiento de la planta en elaboración de té o bebidas cordiales; los problemas que afectan la expansión del cultivo es falta de información sobre el uso de variedades mejoradas, estableciéndose tres ensayos de Julio a Diciembre. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 4 repeticiones y 5 tratamientos (variedades), siendo bodegold, bona, alemana, española y criolla. Las variables respuestas: altura de plantas, días a floración, rendimiento materia médica (kg/ha), rendimiento follaje para infusiones (kg/ha) y rendimiento de aceite esencial (kg/ha); el análisis estadístico fue mediante ANOVA y prueba de separación de medias.

Los resultados para este primer año de investigación fueron: en altura de plantas las variedades alemana y española fueron estadísticamente mejores al superar los 0.65 metros; en días a floración criolla, alemana y española demostraron mayor precocidad; mientras que bona y bodegold presentaron floración tardía e irregular. Las variedades criolla, española y alemana, presentaron mayor rendimiento de materia médica; en rendimiento de follaje para elaboración de bebidas cordiales alemana y española fueron superiores estadísticamente, mientras que la criolla fue la de menor rendimiento; por último en rendimiento de aceite esencial, las variedades alemana, española y criolla no presentaron diferencias significativas. Se rechazó la hipótesis planteada en virtud que existen diferencias estadísticas entre las variedades de manzanilla evaluadas. Por ser una evaluación preliminar, en el próximo ciclo se recomienda hacer la evaluación en época de días largos de luz para conocer el real potencial de las variedades en estudio.

¹Investigador Principal, Subprograma de Promoción y Apoyo Tecnológico. Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km. 3.5 Carretera a Olintepeque, Quetzaltenango, Guatemala. Tel: 7763-5097. e-mail eestradan@hotmail.com

²Director de Programa de Recursos Naturales Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas ICTA. Km 21.5 carretera hacia Amatitlán, Barcenilla Nueva, Guatemala. Tel: (502) 66305702, e-mail rrnn@icta.gob.gt