

"Producir con Conservación"



**XLIV REUNIÓN DE  
PCCMCA**  
NICARAGUA '98  
Programa de Cooperación Científica y Tecnológica Mesoamericana

**Reunión Mesoamericana de Agronomía**

**Del 20 al 23 de abril de 1998**

**Hotel Barceló Montelimar**



**Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria**

Edificio INTA Central. Telefax: 278 1259 Aptdo. 1247 Managua, Nicaragua

**MAG Ministerio de Agricultura y Ganadería**

## **PRESENTACION**

**“Hagamos ciencia, pero también tecnología que pueda ser incorporada al proceso de producción agrícola, para beneficio del sector rural y la sociedad en general”.**

Los conocimientos y la tecnología que se compilan en esta Memoria de la XLIV Reunión Anual del Programa Cooperativo Centroamericano para el Mejoramiento de Cultivos y Animales (PCCMCA), es un eslabón más que aportan los científicos y técnicos participantes para el desarrollo agropecuario, base a su vez, del desarrollo rural y de la sociedad de sus respectivos Países y de la Región en su conjunto.

Nos satisface constatar que, año tras año, es mayor la calidad de los trabajos presentados en las Reuniones del PCCMCA y su contenido toma en cuenta el contexto en que se realizan las relaciones científicas, económicas y comerciales entre los países. En ellos no se olvidan las necesidades de rentabilidad, competitividad y sostenibilidad que debe tener el proceso productivo agropecuario, lo que indica que los profesionales y técnicos tenemos clara la visión del rol que debemos desempeñar, para coadyuvar al progreso y bienestar de nuestros pueblos.

Es por eso que el Gobierno Nacional, el Ministerio de Agricultura y Ganadería y el Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), se sienten honrados y orgullosos que el evento se haya realizado en Nicaragua.

Utilicemos en la práctica los conocimientos y tecnologías contenidas en los trabajos; enfrentemos con fe y fortaleza el futuro.

**COMITE ORGANIZADOR**

# COMITE ORGANIZADOR



## COMITE ORGANIZADOR PCCMCA

|                                  |                                                                  |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------|
| <b>Presidente Honorario</b>      | Dr. Mario de Franco<br>Ministro MAG                              |
| <b>Vice-Presidente Honorario</b> | Ing. Luis A. Osorio<br>Presidente Ejecutivo INTA                 |
| <b>Presidente Ejecutivo</b>      | Ing. Róger Urbina Algabas<br>Director General INTA               |
| <b>Vice-Presidente Ejecutivo</b> | Ing. José A. Betanco<br>Subdirector General INTA                 |
| <b>Coordinador del Evento</b>    | Dr. Henry Pedroza<br>Director de Generacion INTA                 |
| <b>Secretario</b>                | Ing. Laureano Pineda<br>Investigador Nacional Sorgo              |
| <b>Secretario</b>                | Ing. César Estrada<br>Coordinador ATP                            |
| <b>Tesorero</b>                  | Lic. Esther M. de Sánchez<br>Directora Administrativa Financiera |

# PROGRAMA



## **XLIV REUNION ANUAL DEL PROGRAMA COOPERATIVO CENTROAMERICANO PARA EL MEJORAMIENTO DE CULTIVOS Y ANIMALES PCCMCA**

**20-23 de Abril de 1998**  
**Hotel Barceló Montelimar**

### **PROGRAMA GENERAL**

#### **Domingo 19 de Abril**

Llegada de los Participantes, Inscripción y Registro

#### **Lunes 20 de Abril**

8:00-9:30 a.m. **Inscripción y Registro**

9:30-10:30 a.m. **Ceremonia de Inauguración**  
*Ing. William Saravia*  
*Maestro de Ceremonia*

**Himno Nacional**

**Bienvenida**  
*Ing. Róger Urbina Algas*  
*Presidente Ejecutivo, PCCMA*

**Discurso de Inauguración**  
*Dr. Arnoldo Alemán Lacayo*  
*Presidente de la República*

10:30-10:45 a.m. **Receso**

10:45-11:00 a.m. **El INTA y el PCCMCA**  
*Ing. Luis A. Osorio García*  
*Vice-Presidente Honorario PCCMCA*

11:00-11:15 a.m. **Informe y Avances del SICTA**  
*Ing. José Montenegro*  
*Presidente del SICTA*

11:15-12:30 p.m. Conferencia Magistral  
**Perspectiva de la Agricultura Nicaragüense en el Marco de la Globalización Económica**  
*Dr. Mario de Franco Montalván*  
*Ministro de Agricultura y Ganadería*

12:30-1:50 p.m. **Almuerzo**

2:00-2:15 p.m. **Instalación de las Mesas de Trabajo**  
*Presidentes de Mesa*

2:15-3:30 p.m. **Presentación de Trabajos**  
*Presidentes de Mesa*

3:30-3:45 p.m. **Receso**

3:45-5:30 p.m. **Presentación de Trabajos**  
*Presidentes de Mesa*

8:30 p.m. **Cocktail de Bienvenida**

#### **Martes 21 de Abril**

8:30-9:30 a.m. Conferencia Magistral  
**La Modernización de la Agricultura en el Contexto de la Globalización.**  
*Dr. Prabhu Pingale*  
*Director del Programa Económico, CIMMYT*

9:30-10:30 a.m. **Reunión de la Sociedad de Agronomía Mesoamericana**  
*Ing. Róger Urbina Algas*  
*Presidente Ejecutivo, PCCMA*

10:30-10:45 a.m. **Receso**

10:45-12:30 p.m. **Presentación de Trabajos**  
*Presidentes de Mesa*

12:30-1:50 p.m. **Almuerzo**

2:00-3:30 p.m. **Presentación de Trabajos y Presentación de Posters**  
*Presidentes de Mesa*

3:30-3:45 p.m. **Receso**

3:45-6:00 p.m. **Presentación de Trabajos**  
*Presidentes de Mesa*

#### **Miércoles 22 de Abril**

8:00-9:00 a.m. Conferencia Magistral  
**La Situación Actual del Fenómeno "El Niño", sus Orígenes y Evolución.**  
*Dr. Carlos Brenes R.*  
*Oceanógrafo*

9:00-10:00 a.m. Conferencia Magistral  
**Impacto del Fenómeno "El Niño" en la Producción Agropecuaria de Centro América".**  
*Dr. Manuel Jiménez.*  
*CORECA*

10:00-10:15 a.m. **Receso**

- 10:15-12:30 p.m. **Presentación de Trabajos**  
*Presidentes de Mesa*
- 12:30-1:50 p.m. **Almuerzo**
- 2:00-3:30 p.m. **Presentación de Trabajos**  
*Presidentes de Mesa*
- 3:30-3:45 p.m. **Receso**
- 3:45-6:00 p.m. **Presentación de Trabajos y Presentación de Posters**  
*Presidentes de Mesa*

#### **Jueves 23 de Abril**

- 8:00-9:30 a.m. Conferencia Magistral  
**Extensión Agrícola en Latinoamérica:  
Análisis Retrospectivo y Propuestas a Futuro.**  
*Dr. Ricardo Radulovich*
- 9:30-10:30 a.m. **Presentación de Trabajos**  
*Presidentes de Mesa*
- 10:30-10:45 a.m. **Receso**
- 10:45-12:30 p.m. **Presentación de Trabajos**  
*Presidentes de Mesa*
- 12:30-2:00 p.m. **Almuerzo**
- 2:00-3:30 p.m. **Elaboración del Informe de Mesa**  
*Presidentes y Secretarios de Mesa*
- 3:30-6:00 p.m. **Sesión Plenaria**
  - Informe de Mesas
  - Lectura de Acuerdos
  - Clausura*Ing. Róger Urbina Algabas*  
*Presidente Ejecutivo, PCCMA*
- 8:30 p.m. **Fiesta de Despedida**

#### **Viernes 24 de Abril**

Partida de Participantes

# INDICE

## Índice general

### MAÍZ

|                                                                                                                                      |    |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Comportamiento de Mestizos Derivados de Líneas Semiprolíficas de Maíz Tropical .....                                                 | 28 |
| Aptitud Combinatoria y Heterosis entre Cruzas Dialélicas de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) Bajo Riego y Temporal .....                   | 30 |
| Determinación de la Aptitud Combinatoria de Ocho Líneas de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.), Seleccionadas para Rendimiento de Grano ..... | 31 |
| Selección de Híbridos Dobles de Maíz por la Aptitud Combinatoria de sus Cruzas Simples Progenitoras .....                            | 32 |
| Comportamiento de Líneas de Maíz Originales y Recobradas por Retrocruza y Selección Gamética .....                                   | 33 |
| Selección Recurrente de Cruzas Dialélicas Selectivas en Maíz .....                                                                   | 34 |
| Heterosis y Comportamiento de Progenies Generadas con Líneas de Diferente Respuesta al Achaparramiento .....                         | 35 |
| Selección de Genotipos de Maíz con Resistencia Múltiple a Achaparramiento, Cogollero y Barrenador .....                              | 36 |
| Mejoramiento de la Precocidad de Líneas Progenitoras de Híbridos de Maíz Mediante Selección Gamética .....                           | 37 |
| Evaluación y Selección de Líneas de Maíz, en Base a Tres Probadores y Tres Ambientes .....                                           | 38 |
| Selección Recurrente de Hermanos Completos con Pedigrí en Maíz para el Trópico Húmedo .....                                          | 39 |
| Evaluación de Diversos Patrones Heteróticos en la Formación de Híbridos de Maíz para el Bajío Mexicano .....                         | 40 |
| Comparación de Híbridos Tropicales de Maíz de Diferente Origen Genético .....                                                        | 41 |
| Comportamiento de Híbridos de Maíz Generados del Cruzamiento de Germoplasma de CYMMYT y UAAAN para el Subtrópico de México .....     | 42 |
| Evaluación de Híbridos de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) en Ambientes Contrastantes en Nicaragua .....                                   | 43 |
| Comparación de Rendimiento Potencial con Experimental y Comercial de Maíz de Temporal en Veracruz, México .....                      | 44 |
| Comparación de Rendimiento Potencial con Experimental y Comercial de Maíz de Temporal en Veracruz, México .....                      | 45 |
| Evaluación de Cruzas Simples de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) en Dos Localidades de Honduras durante 1997 .....                         | 46 |
| Validación del Híbrido Nacional de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) HN-951 en Diferentes Ambientes de Nicaragua .....                      | 47 |
| Estabilidad y Adaptabilidad de Cultivares de Maíz Evaluados en 11 Localidades de Panamá, 1996-97 .....                               | 48 |
| Evaluación de Cultivares Experimentales de Maíz en 3 Localidades de Panamá 1996-97 .....                                             | 49 |
| Ensayo de Híbrido de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) Tropicales Tardío de Grano Amarillo .....                                            | 50 |
| Aplicación de Índices en la Selección de Genotipos de Maíz Resistentes a Sequías .....                                               | 51 |
| Evaluación de Cruzas Simples Tuxpeño Sequía y Población 21 de CIMMYT Tolerantes a Sequía. San Andrés, 1997 .....                     | 52 |
| Selección de Líneas S2 para Tolerancia a Sequía en la Población Tuxpeño C6 x BS-19 .....                                             | 53 |
| Efectos Ambientales Sobre el Mejoramiento Simultáneo de Rendimiento y Estabilidad en el Maíz ZAC-58 .....                            | 54 |



|                                                                                                                                                                                                                                                     |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Evaluación de Ciclos de Selección y Sintéticos con Tolerancia a Pudrición de Mazorca .....                                                                                                                                                          | 55 |
| Variabilidad Genética de Mollicutes Asociados con el Achaparramiento en Mesoamérica .....                                                                                                                                                           | 56 |
| Diagnóstico de los Patógenos del Achaparramiento en Centro América Usando Técnicas Moleculares y Serológicas .....                                                                                                                                  | 57 |
| Respuesta del Maíz a la Aplicación de Diferentes Niveles de Nitrógeno en Rotación con Abonos Verdes. Río San Juan, Nicaragua .....                                                                                                                  | 58 |
| Validación Tecnológica del Asocio de Maíz con Leguminosas de Cobertura ( <i>Vigna unguiculata</i> , <i>Canavalia ensiforme</i> ) .....                                                                                                              | 59 |
| Arreglos de Siembra de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) y Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Asocio y Monocultivos. Influencia Sobre la Dinámica de las Malezas, el Crecimiento y Rendimiento de los Cultivos y Uso Equivalente de la Tierra ..... | 60 |
| Efecto de Sistema de Labranza y Control de Maleza Sobre la Cenosis de las Malezas, Crecimiento y Rendimiento del Cultivo de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) .....                                                                                        | 61 |
| Evaluación de Herbicidas Para el Control de Sorghum sp. en el Cultivo de Maíz en la Región de Azuero, 1996-97 ...                                                                                                                                   | 62 |
| Encalado de Suelos Acidos en Sistema de Producción de Maíz-Frijol y Maíz-Sorgo en Relevo .....                                                                                                                                                      | 63 |
| Fertilización Química y Orgánica en Sistemas de Producción Maíz-Frijol y Maíz-Sorgo en Relevo 1997 .....                                                                                                                                            | 64 |
| Respuesta a Densidad en Maíz Bajo Distintos Niveles de Nitrógeno .....                                                                                                                                                                              | 65 |
| Respuesta de los Cultivares de Maíz P-9422 y ACROSS 8328 a la Densidad de Plantas, Bajo Dos Niveles Contrastantes de Nitrógeno en Azuero, 1996-97 .....                                                                                             | 66 |
| Respuesta a Densidad y Nitrógeno de dos Cultivares Elites de Maíz de CENTA 1998 .....                                                                                                                                                               | 67 |
| Eficiencia de Uso de N-Urea en el Cultivo de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) 1997 .....                                                                                                                                                                  | 68 |
| Eficiencia del Uso de Nitrógeno en Forma de Urea en Diferentes Proporciones de Aplicación en Maíz, Azuero, Panamá 1996-97 .....                                                                                                                     | 69 |
| Validación de Fuentes de Azufre en el Cultivo de Maíz. Arco Seco, Panamá 1997 .....                                                                                                                                                                 | 70 |
| Aprovechamiento del Jiloteo en la Producción de Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) .....                                                                                                                                                                    | 71 |
| Evaluación de Beauveria bassiana (Deuteromycete) en el Combate de Prostephanus truncatus (Coleoptera: Bostrichidae) .....                                                                                                                           | 72 |
| Estudio de Aceptación del Híbrido de Maíz HE-59 a Nivel Nacional entre los Cooperadores de Validación 1996-1997 .....                                                                                                                               | 73 |
| Demanda Insatisfecha de Maíz a Nivel de Aldeas en Honduras .....                                                                                                                                                                                    | 74 |
| La Definición de Dominios de Recomendación a Nivel Macro Para Tecnologías de Manejo Agrícola Sostenible: I. Estratificación Altitudinal de la Producción de Maíz en Honduras .....                                                                  | 75 |
| La Definición de Dominios de Recomendación a Nivel Macro Para Tecnologías de Manejo II. Caso de la Rotación Mucuna- Maíz en el Litoral Atlántico de Honduras .....                                                                                  | 76 |
| Investigación en Tecnologías de Producción de Semillas y Mejoramiento Genético de Maíz en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): Nuevos Híbridos para Valles Altos y Zona de Transición .....                                           | 77 |

|                                                                                                                                                                                                                 |    |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| Adopción y Uso de Semilla Mejorada de Maíz en Cuatro Parcelamientos de la Costa Sur de Guatemala<br>(El Rosario, Caballo Blanco, La Máquina y Nueva Concepción) .....                                           | 78 |
| Impacto de la Investigación en Mejoramiento de Maíz en Centro América y el Caribe: 1966-97 .....                                                                                                                | 79 |
| Caracterización de Sistemas de Producción de Maíz: Tradicional, Supra Óptimo y Recomendación PRM,<br>en la región de Yorito/Sulaco (Honduras). Memoria del Taller Participativo de Evaluación de Proyecto ..... | 80 |
| Caracterización de Sistemas de Producción de Maíz: Tradicional, Supra, Óptimo y Recomendación PRM,<br>en la Cuenca del Polochic (Guatemala) .....                                                               | 81 |
| Efectos de Diferentes Tipos de Rastrojos y Tres Niveles de Nitrógeno Sobre el Rendimiento de Maíz .....                                                                                                         | 82 |
| Eficiencia de Uso de Nitrógeno en Dos Cultivares de Maíz Dominicanos .....                                                                                                                                      | 83 |
| Evaluación de Mestizos de Líneas S2 Derivadas de las Poblaciones 79 y CESDA 88 para Resistencia al<br>Complejo del «Achaparramiento» del Maíz .....                                                             | 84 |

### LEGUMINOSAS

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Mapeo del Genoma de <i>Phaseolus vulgaris</i> , Mediante Análisis de Ligamiento de Marcadores Moleculares .....              | 85  |
| Evaluación de Acciones de Germoplasma Mesoamericano con Marcadores Moleculares RAPD .....                                    | 86  |
| Exploración de Germoplasma para el Género <i>Phaseolus</i> (Fabaceae, Phaseolinae) en Costa Rica .....                       | 87  |
| Avances en el Mejoramiento Genético de Frijol Andino Caribeño .....                                                          | 88  |
| Mejoramiento de Frijol Mesoamericano de Grano Rojo .....                                                                     | 89  |
| Evaluación de Líneas de Frijol Común en Búsqueda de Rendimiento y Resistencia Múltiple<br>a Plagas y Enfermedades .....      | 90  |
| Mejoramiento de la Resistencia a la Sequía en Frijol Común .....                                                             | 91  |
| Mejoramiento Genético para Tolerancia a Estrés Hídrico en Frijoles Mesoamericanos .....                                      | 92  |
| Mejoramiento Genético de Frijol Común para Resistencia a Bacteriosis Común .....                                             | 93  |
| Diferencias Genotípicas en la Adaptación del Frijol a la Baja Oferta de Fósforo en el Suelo .....                            | 94  |
| Avances del Mejoramiento Genético de Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) para Baja Fertilidad: Fuentes de Tolerancia .... | 95  |
| Fuentes de Tolerancia y Mejoramiento de Frijol Común para Baja Fertilidad del Suelo (BFS) .....                              | 96  |
| Análisis de Estabilidad de 12 Líneas de Frijol Común Rojo en 8 Localidades Secas de Nicaragua .....                          | 97  |
| Respuestas Fenológicas y Fisiológicas de Dos Variedades de Frijol al Estrés Hídrico .....                                    | 98  |
| Mejoramiento Genético del Frijol por Resistencia a <i>Apion godmani</i> Wagner en México .....                               | 99  |
| Dos Mecanismos de Resistencia en Frijol <i>Phaseolus vulgaris</i> L., al Picudo del Ejote <i>Apion godmani</i> Wagner .....  | 100 |
| Reacción de Variedades de Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) a <i>Fusarium</i> spp .....                                 | 101 |
| Diversidad Patogénica en <i>Phaeoisariopsis griseola</i> Centroamericana,<br>Causante Mancha Angular del Frijol Común .....  | 102 |

|                                                                                                                                                                                       |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Caracterización de Razas de Roya del Frijol .....                                                                                                                                     | 103 |
| Metodología para Seleccionar en el Laboratorio Germoplasma de Frijol con Resistencia a Mustia Hilachosa .....                                                                         | 104 |
| Metodología Rápida Para Cuantificar Propágulos Viables de <i>Thanatephorus cucumeris</i> en el Suelo .....                                                                            | 105 |
| Estrategia en el Control de la Mustia Hilachosa del Frijol Usando Rizobacterias Promotoras del Crecimiento de las Plantas (PGPR) .....                                                | 106 |
| Nuevas Fuentes de Resistencia a la Mustia Hilachosa ( <i>T. Cucumeris</i> (Frank), Donk) Caisán, Panamá.1998 .....                                                                    | 107 |
| Avance en la Evaluación de Germoplasma de Frijol Para Bacteriosis Común en Cuba .....                                                                                                 | 108 |
| Manejo Integrado del Complejo Mosca Blanca-Mosaico Dorado en Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Cuba .....                                                                     | 109 |
| El Regulador de Crecimiento de Marango ( <i>Moringa Oleifera</i> ) en el Cultivo del Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) .....                                                     | 110 |
| Evaluación del Potencial Genético para Incrementar la Concentración de Hierro en Frijol Común y Biodisponibilidad.....                                                                | 111 |
| Marcadores Moleculares en Frijol Común para la Fijación Biológica de Nitrógeno en Condiciones de Bajo Fósforo .....                                                                   | 112 |
| Validación de Inoculante Comercial con Cepas de <i>Rhizobium</i> en Frijol .....                                                                                                      | 113 |
| Evaluación de Líneas Avanzadas en Condiciones de Baja Fertilidad y Sin Insumos .....                                                                                                  | 114 |
| Validación de Cepas de <i>Rhizobium leguminosarum</i> Phascoli en el Sistema Maíz-Frijol en Relevo .....                                                                              | 115 |
| Efecto de la Inoculación con <i>Rhizobium</i> en Cinco Variedades de Frijol Común Sobre el Rendimiento y sus Componentes.....                                                         | 116 |
| Efecto de Rotación de Cultivos y Métodos de Control de Malezas Sobre la Cenosis y el Crecimiento y Rendimiento del Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....                  | 117 |
| Efecto de Labranza de Suelo y Métodos de Control de Malezas Sobre la Dinámica de las Malezas, el Crecimiento y Rendimiento de Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) .....      | 118 |
| Manejo de Suelo y Manejo Químico de Malezas. Influencia Sobre la Dinámica de las Malezas y el Crecimiento y Rendimiento del Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....         | 119 |
| Influencia de Cobertura Muerta y Fertilización Sobre el Comportamiento de las Malezas y el Crecimiento y Rendimiento del Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.).....            | 120 |
| Determinación del Período Óptimo para la Recolección de la Cosecha de Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) ...                                                                | 121 |
| Competencia Interspecifica Entre <i>Phaseolus vulgaris</i> y <i>Amaranthus Hypochondriacus</i> Como Cultivos Asociados                                                                | 122 |
| Sumario de Estudios del Comportamiento del Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en Asocio con Café ( <i>Coffea arabica</i> L.) de Seis años de Investigación .....                  | 123 |
| Evaluación de un Sistema de Tutores con Dos Diferentes Tipos Alambres con y sin Fertilización para la Producción de Frijol Cuba ( <i>Phaseolus polyanthus</i> ) .....                 | 124 |
| Parcelas de Manejo Integrado del Cultivo de Poroto con Tecnología Apropriada. Caisan, Panamá 1997 .....                                                                               | 125 |
| Evaluación de Diferentes Formas de Preparación de Suelo y Siembra de Labranza Conservacionista con Tracción Animal en el Cultivo del Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) ..... | 126 |

---

|                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Evaluación del Control de Malezas en un Sistema Policultural de Yuca y Frijol .....                                                                              | 127 |
| Experiencias de la Producción de Semillas de Frijol Kilo x Kilo .....                                                                                            | 128 |
| La Organización de los Productores de Frijol en la Región Brunca de Costa Rica:<br>Una Nueva Estrategia de Trabajo .....                                         | 129 |
| Estudio de Aceptación por Agricultores de las Líneas de Frijol DOR 482, DOR 582 y DOR 585 en el Salvador,<br>Evaluadas en Postrera de 1996-97 .....              | 130 |
| Validación de Líneas de Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> ) DOR 582 y DOR 585, Zona Occidental de El Salvador                                             | 131 |
| Producción Local de Semilla de Frijol: El Caso de Asociación de Productores de la Región Brunca de Costa Rica                                                    | 132 |
| Validación de Dos Líneas Mejoradas de Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) y Testigo en Trece Localidades<br>del INTA A-2, 1997 .....                    | 133 |
| Liberación y Promoción de Nuevas Variedades de Frijol en la República Dominicana .....                                                                           | 134 |
| La Producción Artesanal de Semilla: Vía Eficaz para la Introducción de Variedades Mejoradas de Frijol en Cuba ...                                                | 135 |
| Diagnóstico Fitosanitario de la Producción de Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.)<br>en el Pacífico Sur de Nicaragua, Época de Postrera 1995-1996 ..... | 136 |

## RECURSOS FITOGENETICOS-ARROZ-SORGO

|                                                                                                                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Selección de Arroz para Cultivo de Secano .....                                                                                                                                         | 137 |
| Respuesta del Sorgo Granífero ( <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) a la Aplicación de Fertilizantes a<br>Base de Elementos Mayores (N-P-K) .....                                       | 138 |
| Establecimiento y Micropropagación de Zapote ( <i>Pouteria sapota</i> Jacq.) a Partir de Embriones Cigóticos<br>Provenientes de Frutas Maduras e Inmaduras .....                        | 139 |
| Dosis y Momentos de Aplicación de Fertilizante Nitrogenado: Efecto Sobre el Crecimiento y Rendimiento<br>en el Cultivo de Sorgo Granífero ( <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) .....   | 140 |
| El Banco de Germoplasma de Zamorano .....                                                                                                                                               | 141 |
| Evaluación de Sorgo para Rendimiento de Grano de Siete Variedades Blancas Tortilleras Elites de Maduración<br>Temprana o Tardía .....                                                   | 142 |
| Establecimiento y Micropropagación de Jengibre ( <i>Zingiber officinale</i> Roscoe) Colectado en el Departamento de<br>Carazo, Nicaragua .....                                          | 143 |
| Experimentos de Rendimiento de Variedades Comerciales y Líneas Promisorias<br>de Arroz de Secano y Riego 1996 .....                                                                     | 144 |
| Evaluación de la Incidencia de <i>Contharinia sorghicola</i> Coq. y <i>Leptoglossus zonatus</i> (Dallas)<br>sobre el Rendimiento del Sorgo Granífero ( <i>Sorghum bicolor</i> L.) ..... | 145 |
| Propagación in vitro y Aclimatación de Plantas de los Clones de Caña de Azúcar ( <i>Saccharum sp</i> )<br>ISA 96-110 E ISA 96-111, Obtenidas a Partir de Apices Caulinares .....        | 146 |
| Validación de Líneas de Arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) ECIA-386F2, ECIA-213F4-5-152 en 10 Localidades de Occidente ..                                                                  | 147 |
| Efecto de Labranza y Manejo Químico de Malezas sobre la Dinámica de las Malezas y el Rendimiento del Sorgo<br>Granífero ( <i>Sorghum bicolor</i> (L.) Moench) .....                     | 148 |
| Evaluación de 15 Líneas Promisorias de Arroz ( <i>Oryza sativa</i> L.) Procedente del (VIARC) 1996 .....                                                                                | 149 |

|                                                                                                                                                                 |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Recolección de Germoplasma de Pitahaya ( <i>Hylocereus sp</i> ) en el Pacífico y Centro de Nicaragua .....                                                      | 150 |
| Control de Malezas en Arroz de Temporal con Clomazone, Sólo y en Mezcla con Propanil y 2,4-D .....                                                              | 151 |
| Las Proteínas Antihongos del Sorgo y su Papel en la Resistencia al Moho de Grano .....                                                                          | 152 |
| Validación de la Variedad Sorgo CNIA (90520 x 90502 SM) en Ocho Localidades de la Región Occidental de Nicaragua .....                                          | 153 |
| Establecimiento y Micropropagación de Níspero ( <i>Manilkara zapota</i> Jacq.) a Partir de Embriones Cigóticos Provenientes de Frutas Maduras e Inmaduras ..... | 154 |
| Respuesta de Tres Variedades de Arroz a Diferentes Niveles de Fertilización. Arco Seco, Panamá 1996 .....                                                       | 155 |
| Análisis Económico-Financiero de la Producción de Sorgo Para Ensilaje Bajo Tres Sistemas de Labranzas en Zamorano, Honduras .....                               | 156 |
| Una Síntesis de los Recursos Fitogenéticos de Sapotáceas en Nicaragua .....                                                                                     | 157 |
| Micropropagación in vitro de Jengibre .....                                                                                                                     | 158 |
| Efecto de los Factores Nutricionales en la Propagación in vitro de Quequisque ( <i>Xanthosoma sagittifolium</i> L.) .....                                       | 159 |
| Estudio de la Biología Floral y Agentes que Polinizan el Cultivo de la Pitahaya ( <i>Hylocereus spp</i> ) .....                                                 | 160 |
| Propagación in vitro del Helecho Cola de Quetzal ( <i>Nephrolepis cordigera</i> ) .....                                                                         | 161 |
| Saneamiento y Propagación in vitro de Otoa, San Andrés .....                                                                                                    | 162 |
| Mejoramiento Genético para Areas Marginales .....                                                                                                               | 163 |

## RECURSOS NATURALES Y AGRICULTURA SOSTENIBLE

|                                                                                                                                                                                    |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Evaluación de Productos Orgánicos e Inorgánicos en el Control de Plagas de Granos Almacenados Maíz ( <i>Zea mays</i> L.) y Frijol ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) .....            | 164 |
| Uso de <i>Trichogramma pretiosum</i> , Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) y Hongos Entomopatógenos para el Control de Plagas de Importancia en Nicaragua .....                  | 165 |
| Estudio Parcial del Estado Nutricional Edáfico de la Zona Cafetalera de Carazo, Nicaragua .....                                                                                    | 166 |
| Evolución Estructural del Tepetate T3, Producto de la Roturación y Manejo Agrícola .....                                                                                           | 167 |
| La Compactación Expresión de Baja Fertilidad en Suelos Cultivados con Frijol .....                                                                                                 | 168 |
| Criterios para el Manejo de Cultivos de Cobertura en la Sub-Región Yorito-Sulaco, Honduras .....                                                                                   | 169 |
| Coberturas de <i>Arachis pintoi</i> y Abono Orgánico en el Cultivo de Plátano Musa AAB Curaré Enano en la Región Atlántica de Costa Rica .....                                     | 170 |
| Sistema Agroindustrial del Cultivo del Tempate ( <i>Jatropha curcas</i> L.) .....                                                                                                  | 171 |
| Uso Integral del Arbol de Marango ( <i>Moringa oleifera</i> ) .....                                                                                                                | 172 |
| Estudio de Siete Leguminosas en Asocio con el Cultivo de la Pitahaya ( <i>Hylocereus undatus</i> L. Britton & Rose), en el Manejo de Malezas y Aporte de Nutrientes al Suelo ..... | 173 |
| Inserción de Leguminosas ( <i>Canavalia ensiformis</i> y <i>Vigna unguiculata</i> ) en el Sistema Maíz-Frijol ( <i>Zea mays-Phaseolus vulgaris</i> ) .....                         | 174 |

|                                                                                                                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Prueba de Adaptabilidad de 21 Especies Forestales en Condiciones del Trópico Húmedo .....                                                                                              | 175 |
| Diseño y Construcción de Una Sembradora–Fertilizadora de Tracción Animal para Maíz, Frijol, Sorgo<br>utilizando Materiales de Bajo Costo .....                                         | 176 |
| Evaluar Sistemas de Transmisión de Fuerza con Tracción Animal en la Preparación de Suelos,<br>Utilizando Caballos de Tiro .....                                                        | 177 |
| Sembradora–Fertilizadora de Papa y Jengibre Accionada con Tracción Animal .....                                                                                                        | 178 |
| Evaluar Sistemas de Transmisión de Fuerzas de Tracción Animal en Preparación de Suelos<br>Utilizando Bueyes de Tiro .....                                                              | 179 |
| Producción de Posturas de Café ( <i>Coffea Arábica</i> L. Var Caturra) Empleando Alternativas Ecológicas .....                                                                         | 180 |
| La Investigación Acción Participativa, Alternativa Viable Para la Validación, Transferencia y Adopción Tecnológica.<br>Un Ejemplo: Investigación Participativa en Lombricultura* ..... | 181 |
| Mapeo, Diagnóstico y Priorización Participativo de Microcuencas: La Subcuenca del Río Calico, San Dionisio,<br>Matagalpa, Nicaragua .....                                              | 182 |
| Monitoreo Climático de la Precipitación Diaria en la Cuenca del Río Sulaco, Subcuenca Tascalapa .....                                                                                  | 183 |
| Indicadores Locales de la Calidad del Suelo, Resultados Iniciales en Honduras .....                                                                                                    | 184 |
| Desarrollo de un Taller Sobre los Sistemas de Información Geográfica Aplicados al Medio Ambiente .....                                                                                 | 185 |
| Evaluación Técnico-económica del Arado Verde con la Sembradora Herranica en los Cultivos Maíz, Frijol, Sorgo ....                                                                      | 186 |
| Determinación de las Técnicas de Selección y Adiestramiento de Bovinos Usados para Tracción Animal<br>en el Departamento de San Miguel, El Salvador .....                              | 187 |
| La Experiencia del Consorcio Interinstitucional para una Agricultura Sostenible en Laderas: Concertación y<br>Coordinación para el Manejo Sostenible de los Recursos Naturales .....   | 188 |
| Labores Agrícolas en Laderas Moderadas, Monocultores Vs. Tracción Animal .....                                                                                                         | 189 |
| Descripción y Uso de Nivel “A” Modificado .....                                                                                                                                        | 190 |

## PRODUCCION ANIMAL

|                                                                                                                                                                                   |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Respuesta de Cuatro Híbridos y Dos Cultivares de Panicum a Tres Intervalos de Corte en Puerto Rico .....                                                                          | 191 |
| Sistema de Manejo de Terneros de Doble Propósito, a Base de Digitaria swazilandensis .....                                                                                        | 192 |
| Control de la Garrapata <i>Boophilus microplus</i> Utilizando Vacuna Recombinante .....                                                                                           | 193 |
| Evaluación del Rendimiento y Calidad de la Biomasa de Germoplasma de Sorgo ( <i>Sorghum bicolor</i> L. Moench)<br>Para Ensilaje .....                                             | 194 |
| Efectos de la Fertilización Nitrogenada en Especies de Cynodon en el Suelo Inceptisol Negro.<br>Composición Química y Rendimiento .....                                           | 195 |
| Potencial de Producción de Leche en Pasturas de Brachiaria Asociados con Arachis pintoi VRS.<br>Sistemas Tradicionales del Productor .....                                        | 196 |
| Utilización de Modelos Cuantitativos en los Sistemas de Producción Ganaderos Doble Propósito,<br>Manejados con Enfoque Agrosilvopastoril en el Trópico Seco Centroamericano ..... | 197 |

|                                                                                                                                                                                                                                                                                  |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Incidencia de Babesia bovis en Terneros Brahman en una Zona de Bosque Muy Húmedo Tropical de Panamá .....                                                                                                                                                                        | 198 |
| Evaluación de la Preferencia y Daño Físico en Árboles Maderables Bajo Pastoreo en Praderas de <i>Brachiaria humidicola</i> .....                                                                                                                                                 | 199 |
| Evaluación de Efectos Patológicos de Maíz Contaminado por <i>Stenocarpella maydis</i> , en la Alimentación de Cerdos .....                                                                                                                                                       | 200 |
| Evaluación de Avenas Forrajeras y Otras Gramíneas de Corta, de Uso Potencial en Sistemas de Producción de Leche de Altura .....                                                                                                                                                  | 201 |
| Momento Óptimo de Cosecha de <i>Brachiaria brizantha</i> en la Zona Intermedia de Nicaragua .....                                                                                                                                                                                | 202 |
| Efecto de la Mezcla Urea-Sal Mineralizada Sobre el Peso en Vacas Gestantes y Novillas de Carne Durante la Época Seca .....                                                                                                                                                       | 203 |
| Fortalecimiento a la Producción y Productividad Pecuaria en Honduras con el Uso de Pastos y Forrajes Mejorados "PROPASTO" .....                                                                                                                                                  | 204 |
| Efecto del LASOLACID Sódico en el Crecimiento de Terneras de Cría Destetadas en Suelos Ácidos .....                                                                                                                                                                              | 205 |
| Estudio de Caso Sobre Resultados Económico-Productivos del Uso del Doble Ordeño, en la Zona Interior-Central de Nicaragua .....                                                                                                                                                  | 206 |
| Eliminación de la Latencia en Semilla de Zacate Klein .....                                                                                                                                                                                                                      | 207 |
| Evaluación del Destete Precoz en Lecherías Intensivas Localizadas en Diferentes Ecosistemas .....                                                                                                                                                                                | 208 |
| Evaluación Bioeconómica de la Utilización del Ensilaje de Maíz y Melaza en el Engorde Intensivo de Novillos Bajo Confinamiento .....                                                                                                                                             | 209 |
| Estudio Epidemiológico de los Factores Asociados al Aborto en Explotaciones Lecheras del Bosque Tropical Nuboso de Costa Rica .....                                                                                                                                              | 210 |
| Contribución al Mejoramiento y Manejo de Gallinas de Patio en la Zona Nor-Central de Nicaragua .....                                                                                                                                                                             | 211 |
| Evaluación de <i>Brachiaria brizantha</i> y <i>Digitaria swazilandensis</i> , en la Producción de Leche .....                                                                                                                                                                    | 212 |
| Evaluación Ensilaje de Maíz con Diferentes Fuentes de Proteína Suplementaria, en la Producción de Leche .....                                                                                                                                                                    | 213 |
| Identificación de Acaros en Granjas Avícolas de Piso en el Pacífico de Nicaragua .....                                                                                                                                                                                           | 214 |
| Sistema de Manejo de Novillas de Reemplazo, a Base de Pastos Mejorados .....                                                                                                                                                                                                     | 215 |
| Estudio Prospectivo de Endoparásitos en un Cohorte de Terneros Brahman en una Zona de Bosque Muy Húmedo Tropical de Panamá .....                                                                                                                                                 | 216 |
| Caracterización de los Niveles Tecnológicos Pecuarios en la Comunidad de San Francisco de Cuapa .....                                                                                                                                                                            | 217 |
| La Escarificación de Semillas Para Romper Latencia en Especies de Gramíneas Forrajeras Tropicales .....                                                                                                                                                                          | 218 |
| Efecto de Momentos de Cosecha Sobre la Producción y Calidad de la Semilla de <i>Brachiaria brizantha</i> . CV. Marandú CIAT # 6780, en Nicaragua .....                                                                                                                           | 219 |
| Evaluación del Uso de Concentrados Artesanales Suplementados con Harina de Follaje de Madrecacao ( <i>Gliricidia sepium</i> ), Pito ( <i>Erythrina berteroana</i> ), y Mora ( <i>Morus alba</i> ), en la Alimentación de Conejos de la Raza California en Etapa de Engorde ..... | 220 |
| Rendimiento de Materia Seca y Contenido de Proteína Cruda de Diez Gramíneas Forrajeras Durante los Períodos de Máxima y Mínima Precipitación en Comayagua, Honduras, C.A. ....                                                                                                   | 221 |

|                                                                                                                                                                         |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Efecto de la Inclusión de Sacharina Rústica Sobre el Comportamiento Productivo de Cerdos de Engorde .....                                                               | 222 |
| Difusión de Pastos Mejorados en la Parte Semi-Húmeda en la Zona Intermedia de Nicaragua .....                                                                           | 223 |
| Análisis de Coeficientes Técnicos en Fincas Ganaderas de la Zona Intermedia de Nicaragua .....                                                                          | 224 |
| Parámetros Nutricionales de Algunas Leguminosas y No Leguminosas Arbóreas/Arbustivas con<br>Potencial Forrajero Para la Suplementación de Rumiantes en el Trópico ..... | 225 |
| Avances Recientes en la Investigación con Árboles Forrajeros: Experiencias en CATIE .....                                                                               | 226 |
| Degradabilidad Ruminal de <i>Cratylia argentea</i> Manejada con Tres Frecuencias de Poda<br>en la Zona Sub-Húmeda de Costa Rica .....                                   | 227 |

## HORTALIZAS Y FRUTALES

|                                                                                                                                                                                                                                     |     |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Evaluación de Variedades Comerciales de Papa en la Epoca Seca .....                                                                                                                                                                 | 228 |
| Evaluación de Tubérculos de Primera Generación de 6 Progenies de Semilla Sexual de Papa en Estelí .....                                                                                                                             | 229 |
| Ensayo de Rendimiento de Líneas Promisorias de Pimentón ( <i>Capsicum annum</i> M) Azuero 1996-1997 .....                                                                                                                           | 230 |
| Evaluación de Híbridos en Repollo en Dos Localidades de La VI Región .....                                                                                                                                                          | 231 |
| Evaluación de Cultivares de Repollo ( <i>Brassica oleraceae</i> Var. <i>Capitata</i> ) en la Epoca Lluviosa .....                                                                                                                   | 232 |
| Evaluación Agronómica de Híbridos de Cebolla de Exportación en el Valle de Sébaco Durante 1995 .....                                                                                                                                | 233 |
| Evaluación de Cultivares de Cebolla a Través de Genotipo Ambiente .....                                                                                                                                                             | 234 |
| Evaluación Agronómica de 24 Clones de Cacao ( <i>Theobroma cacao</i> L.) .....                                                                                                                                                      | 235 |
| Comportamiento y Estimación de Correlaciones Fenotípicas en Genotipos de Girasol ( <i>Helianthus annuus</i> L.) .....                                                                                                               | 236 |
| Evaluación del Comportamiento Agronómico de 28 Genotipos de Ajonjolí .....                                                                                                                                                          | 237 |
| Tolerancia a Nemátodos en Variedades Mejoradas y Silvestres de Jitomate ( <i>Lycopersicum esculentum</i> Mill.) .....                                                                                                               | 238 |
| Identificación de Fuentes de Resistencia a <i>Fusarium oxysporum</i> <i>radicis-licopersici</i> en Especies de <i>Lycopersico</i> .....                                                                                             | 239 |
| Control Químico de Enfermedades Foliares en Cebolla .....                                                                                                                                                                           | 240 |
| Determinación de la Unidad Mínima de Monitoreo con Trampas de Feromona Para las Polillas<br>( <i>T. solanivora</i> y <i>P. opercullella</i> ) de la Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) en la Zona Norte de Cartago, Costa Rica ..... | 241 |
| Validación de Opciones Tecnológicas MIP para el Manejo de las Principales Limitantes Fitosanitarias en<br>el Cultivo de la Papa ( <i>Solanum Tuberosum</i> L.) en el Departamento de Estelí .....                                   | 242 |
| Relación Entre Fechas de Siembra y Cantidad de Daños de <i>Phyllophaga</i> sp. en Papa, en Municipio de Estelí .....                                                                                                                | 243 |
| Análisis de Epifitias del PRSV-W en Parcelas de Melón Tratadas con Insecticidas y Cobertura .....                                                                                                                                   | 244 |
| Estudio Epidemiológico del Virus de la Mancha Anular de la Papaya Raza W en Melón .....                                                                                                                                             | 245 |
| Monitoreo del Virus de la Tristeza de los Cítricos en la Zona de San Juan Opico .....                                                                                                                                               | 246 |
| Entomófagos del Minador de la Hoja de los Cítricos ( <i>Phyllocnistis citrella</i> , Lepidoptera: Gracillariidae) en<br>Cuiclahuac, Veracruz, Mexico .....                                                                          | 247 |
| Alternativas de Manejo de Broca ( <i>Tecla basalides</i> ) en el Cultivo de la Piña ( <i>Ananas comosus</i> L. Merrill) .....                                                                                                       | 248 |

|                                                                                                                                                              |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Evaluación de Tres Métodos de Manejo, en Control de Maleza en el Cultivo de Piña, Variedad Cayena Lisa .....                                                 | 249 |
| Dinámica y Fluctuación Poblacional de <i>Oligonychus perseae</i> acari: <i>Tetranychidae</i> en Dos Variedades de Aguacate (Hass y Naval) .....              | 250 |
| Eficiencia del Control de Malezas en el Cultivo de Manzano aplicando Paraquat y Glifosfato con Cuatro Coadyuvantes .....                                     | 251 |
| Avances Sobre la Validación de la Variedad de Banano FHIA-01, en Diferentes Localidades de Nicaragua .....                                                   | 252 |
| Frijol Mungo ( <i>Vigna radiata</i> ) Como Cultivo Trampa de Plagas Claves de Ajonjolí ( <i>Sesamum Indicum</i> ) en un Sistema en Franjas .....             | 253 |
| Control de Malezas en Caña de Azúcar con Clomazone, Sólo y en Mezcla con Ametrina .....                                                                      | 254 |
| Tipos de Cal y Niveles de Fertilización Fosfórica y Potásica en Suelos Ácidos Cultivados con Chile ( <i>Capsicum annum</i> L.) en el Sureste de México ..... | 255 |
| Acolchado Plástico y Encalado en Cambisoles Eutricos Cultivados con Chile ( <i>Capsicum annum</i> L.) en el Sureste de México .....                          | 256 |
| Efecto de Fertilizantes Nitrogenados en Cultivo de Repollo ( <i>Brassica oleracea capitata</i> ) .....                                                       | 257 |
| Encalado y Abonado Nitrogenados en Papa ( <i>Solanum tuberosum</i> ) .....                                                                                   | 258 |
| Estudio de Diferentes Densidades de Siembra y Fertilización Nitrogenada en el Cultivo de Ajonjolí ( <i>Sesamum indicum</i> ) Var. Mejicana .....             | 259 |
| Efecto de Dosis Crecientes de Abono Orgánico Compost en la Producción de Yuca ( <i>Manihot sculenta</i> ) Var. Valencia en Costa Rica .....                  | 260 |
| Fertilización Nitrogenada en Sandía ( <i>Citrullus vulgaris</i> ) .....                                                                                      | 261 |
| Evaluación Productiva de Tres Tipos de Hijos con Tres Pesos Diferentes en Piña .....                                                                         | 262 |
| Evaluación del Efecto de Tres Especies de Sombra en la Calidad del Jengibre ( <i>Zingiber officinalis</i> ) .....                                            | 263 |
| Determinación de la Densidad de Siembra y Tamaño de Bulbitos para la Producción de Cebolla .....                                                             | 264 |
| Estudio de Podas de Guías en Melón TAM DEW IMPROVED Bajo Riego por Goteo .....                                                                               | 265 |
| Validación de Bodegas Mejoradas para el Almacenamiento de Semilla de Papa (BMASP) en la Zona Norte de Nicaragua .....                                        | 266 |
| Validación y Transferencia de Alternativas Tecnológicas en el Cultivo de Hortalizas No Tradicionales para Exportación Comayagua, Honduras, 1994-1997 .....   | 267 |
| Producción Artesanal de Semilla de Ajo con Pequeños y Medianos Productores, Estelí, Nicaragua 1996/1997 .....                                                | 268 |
| Transferencia Tecnológica en Papa Mediante el Uso de Semilla Sexual (SS), a PMP del Municipio De Estelí .....                                                | 269 |
| Respuesta del Melón a la Fertilización con K .....                                                                                                           | 270 |

## SOCIOECONOMIA

|                                                                                            |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Evaluación de la Adopción de Tecnología de Manejo Integrado de Plagas en El Salvador ..... | 271 |
| Transferencia de Tecnología MIP en Cultivo de Cebolla en el Valle de Sébaco .....          | 272 |



|                                                                                                                                                                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| Proceso de Difusión del Silo Metálico como Tecnología Postcosecha en Nicaragua, 1992–1997 .....                                                                                                                  | 273 |
| Adopción del Silo Metálico, para Almacenamiento de Granos Básicos por Pequeños y Medianos Productores en Diversas Zonas de Nicaragua .....                                                                       | 274 |
| Programa de Capacitación de Tecnología Postcosecha en Granos Básicos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras .....                                                                               | 275 |
| Estudio de Aceptación por Agricultores de las Líneas de Frijol DOR 482, DOR 582 y DOR 585 en El Salvador, Evaluadas en Postrera de 1996-97 .....                                                                 | 276 |
| Flujo de Germoplasma e Impacto del Mejoramiento Varietal en Frijol para Centro América .....                                                                                                                     | 277 |
| Diagnóstico Agrosocioeconómico y Fitosanidad de la Producción de Frijol Común ( <i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en la Zona de Nueva Guinea en Época de Apante (1994 - 1995) .....                                  | 278 |
| Macros en Excel para el Estudio de la Estacionalidad y la Predicción de Precios Utilizando el Suavizamiento Exponencial .....                                                                                    | 279 |
| Análisis Económico de la Utilización de Inoculantes Biológicos en Frijol, Región Brunca, Costa Rica .....                                                                                                        | 280 |
| Los Comités de Investigación Agrícola Locales (CIAL's) en la Sub-cuenca del Río Calico, Nicaragua .....                                                                                                          | 281 |
| Estudio de Adopción de las Variedades de Frijol, Estelí .....                                                                                                                                                    | 282 |
| Factores Asociados al Ingreso Agropecuario en Nicaragua .....                                                                                                                                                    | 283 |
| Impacto de la Investigación en Frijol en Jutiapa, Guatemala. Período 1981-1996 .....                                                                                                                             | 284 |
| Metodología y Algunos Resultados de las Encuestas Agrícolas de Nicaragua .....                                                                                                                                   | 285 |
| Impacto de la Investigación en Mejoramiento de Maíz en Centro América y el Caribe: 1966-97 .....                                                                                                                 | 286 |
| Análisis de Niveles de Bienestar en la Sub-Cuenca del Río Calico, Matagalpa, Nicaragua y en las Cuencas de Río Saco, Atlántida; Cuscateca, El Paraíso; Tascalapa, Yoro y Departamento de Yoro, en Honduras ..... | 287 |
| Desarrollo Integral de la Pequeña Finca: Un Reto Para el Desarrollo Sostenible .....                                                                                                                             | 288 |
| Canales y Márgenes de Comercialización de Algunos Frutales y Hortalizas .....                                                                                                                                    | 289 |
| Albores de la Caficultura de Nicaragua .....                                                                                                                                                                     | 290 |

## **Comportamiento de Mestizos Derivados de Líneas Semiprolíficas de Maíz Tropical**

*Octavio Cano  
Mauro Sierra  
Flavio A. Rodriguez  
David Beck  
Ciro Sánchez*

Durante el temporal 1997 se estableció en el Campo Experimental Cotaxtla dependiente del INIFAP, en Veracruz México. Un ensayo de mestizos derivados de líneas semiprolíficas de maíz tropical del subprograma de stress del Centro Internacional de Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). El objetivo fue definir los mestizos con mejor potencial de rendimiento y características agronómicas sobresalientes para el trópico de Veracruz. Se evaluaron en total 70 híbridos distribuidos en el campo con un diseño Alpha-Látice 7x10 con dos repeticiones. La parcela experimental fue de un surco de 5 metros de longitud separado a 80 centímetros entre surco y surco. Se sembró a 20 cm entre matas depositando 2 semillas por golpe para aclarar posteriormente a 1 planta ajustando una densidad de población de 62,500 plantas /ha. Se fertilizó con la formula 161-46-00 de N-P-K respectivamente. El demás manejo tecnológico se realizó de acuerdo al paquete tecnológico para maíz del CECOT (Campo Experimental Cotaxtla). Los resultados para la variable rendimiento señalaron valores relativamente altos ( $X=8.52$  Ton./ha). Encontrando diferencias altamente significativas entre mestizos con un LSD 0.05 igual a 1.69 Ton./ha y un coeficiente de variación de 10.12 %. Detectándose un grupo de 27 mestizos que superaron las 9 toneladas por hectárea. Los híbridos más sobresalientes fueron SPLC7F183-1-2-1-2-1-B-B X CML-254 y SPLC7F210-2-3-1-1-B-B X CML-254 que rindieron 13.67 y 12.09 Ton/ha respectivamente. Los altos valores mostrados se deben a la correlación altamente significativa entre el rendimiento y el número de mazorcas por planta (0.65). Para el caso de los dos híbridos más sobresalientes el número de mazorcas por planta fue de 1.71 y 1.73 respectivamente. Además del alto potencial de rendimiento de estos híbridos las características agronómicas como días a floración masculina y femenina, acame de tallo y raíz, mala cobertura y aspecto de planta y mazorca mostraron valores aceptables. Lo anterior nos permite definir que existen mestizos semiprolíficos con alto potencial de rendimiento y buenas características agronómicas para el trópico de Veracruz. Los resultados anteriores permitirán incorporar los mestizos y sus líneas progenitoras al programa interno de Mejoramiento Genético del INIFAP en la región del Sureste.

## **Aptitud Combinatoria General y Específica de Líneas Endogámicas de Maíz Tropical Usando Cuatro Probadores**

*Sierra, M.M.\*,  
Marquez, S.F.  
Valdivia, B.R.*

En el trópico húmedo de México, se siembran 2.8 millones de hectáreas de maíz, de las cuales, poco más de un millón de hectáreas comprendidas en provincias agronómicas de buena y muy buena productividad, donde se recomienda preferentemente el uso de híbridos, los cuales expresan al máximo su potencial dado por el efecto heterótico de cruzar progenitores de relativa divergencia genética y su respuesta a condiciones favorables de clima, suelo y manejo por parte de los agricultores. El uso de probadores en la selección de líneas representa una estrategia metodológica alternativa en la generación de híbridos de maíz ya que permite de una manera eficiente dirigir los cruzamientos de líneas seleccionadas y lograr mejores combinaciones híbridas. Por lo anterior, durante el ciclo PV 1996 y OI 1996-1997, fueron formados y evaluados respectivamente, en el Campo Experimental Cotaxtla, mestizos de líneas sobresalientes y provenientes de varias fuentes de germoplasma en los que se usaron como probadores, las líneas LT-154 y LT-155 que son los progenitores del híbrido H-513 y las líneas CML247 y CML254, cuya cruza es un patrón heterótico definido por el CIMMYT para el trópico. Se encontró de la evaluación, que existen líneas con buen comportamiento per-se tanto en rendimiento como en características agronómicas y que se encuentran formando mestizos sobresalientes con uno o varios probadores. Así también, se observó una separación de grupos heteróticos de líneas con base en los probadores, lo que sugiere que existe variabilidad genética entre las líneas evaluadas.

\*Mauro Sierra Macías  
Investigador del Programa de Maíz  
Campo Experimental Cotaxtla  
Apdo. Postal 429  
Veracruz, Ver. México 91700  
Teléfono : (29) 34-83-54  
Fax : (29) 34-29-26

## **Aptitud Combinatoria y Heterosis entre Cruzas Dialélicas de Maíz (*Zea mays* L.) Bajo Riego y Temporal**

*Enrique Navarro Guerrero\*,  
Sathya Kuruvadi,  
Héctor Antonio Paccapelo  
Humberto de León Castillo.*

De un total de 90 líneas  $S_1$  de Maíz originadas de una población de amplia bases genética para resistencia a sequía, se seleccionaron 12 líneas por su potencial de rendimiento y sincronización floral, entre otros. Estas líneas intervinieron en un dialélico, produciéndose 66 cruzas directas, las cuales se evaluaron con sus progenitores y tres testigos, bajo condiciones de riego y temporal con el objetivo de estimar su ACG, ACE y heterosis para diferentes caracteres agronómicos. El experimento de riego se estableció en Durango, Dgo., y el de temporal en Francisco I. Madero, Dgo., en 1992. Ambos experimentos se condujeron en un diseño de bloques al azar con tres repeticiones. La ACG mostró diferencias significativas para mazorcas por planta, número de hileras por mazorcas, floración e intervalo de floración, entre otras, tanto bajo riego como temporal. Estos caracteres manifestaron acción de varianza aditiva, sin embargo, rendimiento de grano en condiciones de riego manifestó acción génica no aditiva, mientras que en temporal fue sólo del tipo aditivo. Las líneas 5, 6 y 7 bajo riego y 5 y 9 bajo temporal fueron identificadas como combinaciones superiores para rendimiento de grano y diferentes caracteres agronómicos. Las cruzas 2 x 6, 4 x 8 y 5 x 10 bajo riego, y 5 x 9 y 6 x 12 en temporal, manifestaron valores altos de ACE para rendimiento de grano. Los híbridos produjeron 5.8% más rendimiento de grano y 52 cruzas de 66 superaron al mejor progenitor. Se registraron valores de índice de sequía de uno y cercano a la unidad tanto para progenitores como híbridos, indicando resistencia relativa a la sequía.

\*Enrique Navarro Guerrero  
Profesor Investigador, Instituto Mexicano del Maíz,  
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, 25315,  
Saltillo, Coah., México  
Email: [agraria@uaaan.mx](mailto:agraria@uaaan.mx)

## **Determinación de la Aptitud Combinatoria de Ocho Líneas de Maíz (*Zea mays* L.), Seleccionadas para Rendimiento de Grano**

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

En las épocas de siembra de primera y postrera de 1997, en los campos experimentales de Santa Rosa y San Cristóbal del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuaria (CNIA), pertenecientes al Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), se evaluaron 20 cruzas dialélicas, derivadas de 8 líneas promisorias de la Población 76 C 2, con el objetivo de determinar su aptitud combinatoria general (ACG) y específica (ACE), con el propósito de identificar genotipos de buen potencial de rendimiento para desarrollar variedades mejoradas e híbridos.

Se establecieron tres ensayos uniformes, dos en la época de primera y uno en postrera de 1997, el diseño experimental fue un latice rectangular simple 4x7, con cuatro repeticiones. El análisis de varianza combinado se realizó en un diseño de bloque completo al azar. Los valores de ACG y ACE se determinaron mediante el diseño IV de Griffing.

Las mejores cruzas simples identificadas por su buen rendimiento de grano fueron: (LN-15xLN-7), (LN-5xLN-1), (LN-13xLN-15) y (LN-11xLN-7), con 4.54, 4.52, 4.43 y 4.41 t/ha, respectivamente. Por su buena ACG, sobresalieron las líneas LN-15, LN-13 y LN-11, con 0.257, 0.107 y 0.080 t/ha. Asimismo, se identificaron las cruzas (LN-5xLN-1), (LN-11xLN-7) y (LN-15xLN-7), con ACE de 0.792, 0.461 y 0.369 t/ha, las cuales, pueden utilizarse combinaciones híbridas.

## **Selección de Híbridos Dobles de Maíz por la Aptitud Combinatoria de sus Cruzas Simples Progenitoras**

*Fernando Lugo Hernández,  
Humberto de León Castillo\*,  
Gaspar Martínez Zambrano,  
Arnoldo Oyervides García  
Sergio A. Rodríguez Herrera.*

La evaluación genética de híbridos dobles generalmente se realiza a través de la AGC de las líneas progenitoras; sin embargo, una evaluación más apropiada se basa en la aptitud de las cruzas simples que los forman. El método usado en esta investigación, para obtener la prepotencia de las cruzas simples, consistió en sumar y promediar los valores observados de las cruzas dobles donde participó la craza simple en análisis. Para predecir el comportamiento de los híbridos dobles, se suman y promedian las prepotencias de dos cruzas simples seleccionadas para generarlo. En este estudio se ensayaron 916 híbridos dobles formados con 262 cruzas simples y éstas formadas con 67 líneas. Se estimó la estabilidad de los genotipos así como la heterosis útil para rendimiento. Sobresalieron algunos híbridos con mayor estabilidad que el testigo y similares en rendimiento y demás características agronómicas. Hubo diferencias en prepotencias para rendimiento. Las predicciones del comportamiento de híbridos dobles a partir de ellas, indicó que cruzas simples de buena prepotencia forman híbridos buenos y cruzas simples de baja prepotencia constituyen híbridos de bajo potencial, lo cual se demostró en esta investigación, infiriéndose que el desempeño de las cruzas dobles está en función principalmente de los efectos aditivos de sus líneas, además de los efectos no aditivos propios de sus cruzas simples progenitoras.

\*Humberto de León Castillo  
Profesor Investigador  
Instituto Mexicano del Maíz "Dr. Mario E. Castro Gil"  
Univ. Aut. A. Narro, México  
Tel/Fax: (84)177361. E-mail: gmartin@uaaan.mx

## **Comportamiento de Líneas de Maíz Originales y Recobradas por Retrocruza y Selección Gamética**

***María Cristina Ruíz Moreno,  
Humberto de León Castillo,  
Gaspar Martínez Zambrano  
Alfredo de la Rosa Loera.***

Con los objetivos de probar el comportamiento de líneas recobradas por retrocruzamiento, selección gamética o pedigrí, en comparación con sus versiones originales; identificar el método de mejoramiento que mejor capitalizó ganancias en los diferentes caracteres evaluados e identificar híbridos experimentales que superen el comportamiento de los híbridos comerciales incluidos como testigos, se evaluaron nueve líneas originales de maíz y sus versiones recobradas en combinaciones solas o en cruza híbridas simples con tres probadores. Se utilizaron también cinco testigos comerciales recomendados para el bajío mexicano. Los resultados mostraron que, en términos generales, los métodos de mejoramiento quedaron clasificados de la siguiente manera en función de las ganancias reportadas para los diferentes caracteres: el método de Selección Gamética fue altamente eficiente para mejorar precocidad, además de rendimiento; el método Retrocruza para mejorar rendimiento y el método de Pedigrí capitalizó mayormente los efectos del mejoramiento para resistencia a condiciones desfavorables. La cruza de prueba formada con la línea recobrada 255-18-19N-20-3-1, en combinación con el probador 1 (255-18-19N-20-3-1xP1), presentó altura de planta y mazorca mejoradas, adecuada sanidad de grano, así como mejor precocidad y un rendimiento de 14.6 t/ha; seguida de la cruza de prueba formada con la línea recobrada AN42-22-3-3, (CAFIME x An42-22-3-3 x P1), la cual presentó características agronómicas similares a la anterior, con un rendimiento de 12.4 t/ha, mostrando ser ambos híbridos tolerantes a las condiciones de humedad restringida durante la germinación.

## **Selección Recurrente de Cruzas Dialélicas Selectivas en Maíz**

*Humberto de León Castillo  
Gaspar Martínez Zambrano  
Arnoldo Oyervides García*

Con el propósito de aprovechar el avance genético obtenido en varias poblaciones de amplia y selecta base genética de maíz, se diseñó un procedimiento de mejora por Selección Recurrente de Cruzas Dialélicas Selectivas (SRCDS), a partir de líneas selectas endocriadas derivadas de poblaciones de diferente fondo genético y excelente adaptación al bajío Mexicano. Con un total de 50 líneas S6-S7 se formaron cruza simples en apareamiento dialélico. Las mejores cruza simples (hermanos completos) se usaron simultáneamente para formar una población (P1) y para formar cruza dobles en apareamiento dialélico selectivo. En la formación de las poblaciones P2 y P3's, se usó el pedigrí de las cruza progenitoras para incluir sólo aquellas sin ancestros comunes. Las líneas selectas endocriadas, derivadas de las poblaciones P1, P2 y los sintéticos (P3's), constituyeron el punto de partida para iniciar una segunda fase de mejoramiento con este esquema. La experiencia acumulada durante dos fases consecutivas, han mostrado la utilidad del esquema de selección y confirma el beneficio de estructurar programas de selección a partir de líneas altamente endocriadas y selectas, que redundan en híbridos de excelente comportamiento en cada ciclo de recombinación. La evaluación de los sintéticos de la segunda fase mostraron materiales de buen rendimiento y características agronómicas sobresalientes, que superaron a sus progenitores y los testigos comerciales incluidos; la estimación de algunos parámetros genéticos, indicaron que existe alta variabilidad genética entre los mismos.

## Heterosis y Comportamiento de Progenies Generadas con Líneas de Diferente Respuesta al Achaparramiento

*Guillermo Castañón<sup>1</sup>,  
Dan Jeffers<sup>2</sup>,  
Hector Hidalgo<sup>3</sup>,  
Rigoberto Zetina<sup>4</sup>  
Juan Medina<sup>5</sup>*

El achaparramiento del maíz es una de las enfermedades más devastadoras que afectan al cultivo de maíz, se reportan reducciones del 10 al 60 % en el rendimiento de grano. Según Urbina (1997) las condiciones que favorecen el desarrollo de la enfermedad son: Lluvia escasa, altas temperaturas y baja humedad relativa. De León (1984), citado por Urbina (1987) indica que el achaparramiento del maíz se presenta desde el nivel del mar hasta zonas de altura intermedia, y desde los 40° N hasta los 30° de latitud S. Por la importancia de la citada enfermedad y la que tiene el cultivo de maíz en el sudeste de México. Durante el ciclo de temporal 97B, se estableció un ensayo dialélico formado con líneas de diferente nivel de resistencia al achaparramiento: AC8149-5-1-2-1 y AC7421-46-2-1-2 (susceptibles) y 88-2-3-1-1 (no se conoce su respuesta al achaparramiento). Para la evaluación del germoplasma experimental se usó el diseño 4 de Griffing (1956). La prueba de ensayo se realizó en diferentes ambientes del trópico húmedo de México, estos fueron: Poza rica, Cotaxtla (dos fechas de siembra), Ignacio de la Llave e Isla, estos ambientes corresponden al estado de Veracruz, en tanto que Edzna pertenece al estado de Campeche. Excepto para Poza Rica, donde el tamaño de parcela fue de 2.5 m de largo y 0.75 m el espacio entre hilera. En el resto de ambientes la longitud y ancho de parcela fue de 3.0 y 0.80 m respectivamente. De acuerdo con los resultados preliminares de campo, se infiere el efecto heterótico entre líneas de diferente origen, sin la influencia en el comportamiento de sus progenies de la resistencia o susceptibilidad al achaparramiento de sus progenitores. No obstante que la enfermedad no se cuantificó (excepto en Poza Rica), es evidente que el agente que la causa se presentó, ya que en forma visual se vió el efecto de ella sobre el material bajo estudio, principalmente sobre la altura de planta y el rendimiento de grano.

<sup>1</sup> Dr. Investigador del Programa de Maíz del Campo Experimental Cotaxtla. A.P. No 429 Veracruz, Ver. México. E-mail: najerag.cirgoc.inifap.conacyt.mx Fax.(29) 342926.

<sup>2</sup> Dr. Fitopatólogo de Maíz, CIMMYT-México A.P. 6-641, México, D.F. México

<sup>3</sup> Dr. Fitopatólogo del Campo Experimental Cotaxtla. A.P No.429 Veracruz, Ver. México Fax (29) 342926

<sup>4</sup> M.C. Sistemas de Producción del Campo Experimental Papaloapan. Cd Islaz, Ver. México. Fax (29) 342926

<sup>5</sup> M.C. Investigador del Programa de Maíz Campo Experimental Edzna. Campeche, México Fax (981) 13432 Tel (981) 60738.

## **Selección de Genotipos de Maíz con Resistencia Múltiple a Achaparramiento, Cogollero y Barrenador**

**\*R. Obando;**  
**A. Oyervides; \*\***  
**H. de León; \*\***  
**A. López; \*\***  
**O. García.**

Se llevó a cabo el presente estudio, con el objetivo de seleccionar genotipos de maíz con resistencia múltiple a achaparramiento, cogollero y barrenador; en las localidades de Ursulo Galván y Poza Rica en Veracruz, México; y en Managua, Nicaragua. Se usaron 288 líneas del Programa de Entomología de CIMMYT, con resistencia múltiple a los tres factores, con las cuales se hicieron cruzamientos, de acuerdo al diseño genético, Carolina del Norte I. Se usó la cruce de un macho con cuatro hembras y se obtuvieron 120 cruzamientos, los cuales se evaluaron en bloques completos al azar con dos repeticiones en cada una de las tres localidades antes mencionadas. Se encontró que los mejores 20 cruzamientos rindieron entre 5.49 y 4.34 t/ha a través de localidades. Los genotipos que presentaron los daños de rendimiento más altos, también presentaron los daños de achaparramiento, cogollero y barrenadores más bajos, entre cero y 22.7%, entre uno y dos y entre uno y cuatro respectivamente. Los machos fueron más estables que las hembras al presentar varianzas de -0.017 y 0.48 respectivamente, la varianza de dominancia (1.85) fue mayor que la aditiva (-0.068), la heredabilidad en sentido amplio fue de 2.60 y en sentido estricto de -0.09 y el coeficiente de variación genética fue de 21.26%.

\*Rafael Obando Solís  
Investigador Nacional en Sorgo  
CNIA-INTA km.14.5 c. Norte  
2 km. al sur  
Managua, Nicaragua

\*\*Maestros Investigadores  
UAAAN, Saltillo, Coahuila  
México.

## Mejoramiento de la Precocidad de Líneas Progenitoras de Híbridos de Maíz Mediante Selección Gamética

*Sergio Berlanga Palacios,  
Humberto de León Castillo  
Gaspar Martínez Zambrana*

En el programa de Bajío del Instituto Mexicano del maíz, se ha detectado 16 líneas élite, por su comportamiento *per se* y en aptitud combinatoria, que sin embargo, producen híbridos muy tardíos por lo que se inició un programa para incorporarles precocidad, empleando el esquema de selección Gamética, y forma una población precoz conjuntando el potencial de rendimiento de germoplasma tardío. Las líneas originales se cruzaron con cuatro donadores de precocidad: **Vs-201**, **Zacatecas 58**, **Zapalote Chico** y **cafime**. En la  $F_1$  se practicó selección hacia plantas precoces las que se autofecundaron y se formaron cruzadas simples entre las más precoces y de buenos atributos agronómicos. Estas cruzas simples (entre líneas recobradas) fueron cruzadas con tres probadores (progenitores de híbridos superiores) y la evaluación de estas cruzas de prueba se efectuó en tres localidades. El comparador de precocidad fue el híbrido comercial AN-44, el cual es invariablemente de tres a diez días más precoz que los híbridos de las líneas originales.

Con los tres probadores fue posible disminuir la variabilidad producida en el muestreo gamético ya que se pudo seleccionar híbridos comparativamente más precoces en relación con los testigos. Las comparaciones entre la media general de las cruzadas, la de los testigos y la del grupo superior de cruzadas en cada uno de los experimentos, mostró que la media de floración de los testigos fue mayor, por lo que se infiere que las líneas recobradas por selección gamética presentan mayor precocidad que el testigo, además de tener un comportamiento similar a ellos en las otras características agronómicas, especialmente en rendimiento.

Las líneas superiores en precocidad, rendimiento, y comportamiento agronómico, contituyeron una población precoz, después de ser sometidas a un proceso de endocría y selección por siete generaciones

## **Evaluación y Selección de Líneas de Maíz, en Base a Tres Probadores y Tres Ambientes**

*Sergio Cortéz Gamboa\**  
*Francisco Nieto Muñoz*  
*Meriano Mendoza Elíos*  
*Saul A. Camacho Guarrero*

Debido a que los agricultores continúan con las tradiciones de sembrar materiales criollos y en consecuencia la obtención de bajos rendimientos, Investigadores de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, se han abocado desde hace años a realizar investigaciones en este cultivo para contribuir a la solución de este problema, en virtud de lo cual el presente trabajo se basa en la selección de líneas recuperadas mediante retrocruza, a las cuales se les incluyó un gen para altura normal, ya que originalmente eran enanas. Para tal efecto se usaron tres probadores: probador 1 ( Zap211-1-1 x 255-18-19 ) enano, progenitor hembra de híbrido comercial AN388, probador 2 ( 232-10-11-1N16-2-A x 255-18-19N-9-2-A ) versión hormalizada del progenitor hembra AN445, el cual originalmente es enano, y el probador 3 ( P2-437-2-1 x 43-46-2-3-2 ), el cual es una cruzada tardía de excelente aptitud combinatoria general para rendimiento.

Las líneas de pruebas fueron 19, el marco de comparación fueron 7 testigos no comerciales y 1 comercial AN44. la siembra se hizo bajo un diseño bloques al azar con dos repeticiones en las localidades de Celaya, Querétaro, Orizaba Durango y San Juan del Río, Nuevo León, México. Y las características evaluadas fueron días a floración macho y hembra, altura de planta y mazorca, acame de tallo y raíz, mazorcas podridas, mala cobertura y rendimiento de gran.

Al realizar el análisis de varianza se encontró alta significancia para rendimiento y en la mayor de las características evaluadas para la fuente de variación tratamientos. Los resultados indican que la selección de líneas fue efectiva ya que permitió seleccionar y clasificar líneas de las cuales 7 entraron en los tres probadores y 9 con dos probadores de los cuales el mejor probadores para clasificar en base a todos los caracteres estudiados de las líneas en evaluación fue el probador 2 pero el que impartió un mejor comportamiento para rendimientos fue el probador 3.

Sergio Cortéz Gamboa  
Estudiante de Postgrado en Fitomejoramiento  
Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN  
Apdo. Postal 25315 Buenavista, Saltillo, Coahuila, México  
Tel ( 84 ) 17-73-61 Fax (84) 17-73-61

## **Selección Recurrente de Hermanos Completos con Pedigrí en Maíz para el Trópico Húmedo**

*Mariano Mendoza E.  
Arnoldo Oyervides G.  
Humberto de León Castillo  
Francisco Nieto Muñoz*

Este cereal es un cultivo anual importante en el estado de Veracruz, ya que en total se cosechan 862, 826 ton. durante el año en una superficie de 709,976 ha. Aún cuando ésta esta cantidad cuenta con un gran potencial ecológico para la producción del grano del maíz, los rendimientos obtenidos en la actualidad siguen siendo bajos (1.212 ton/ha.). Esto obedece a realizar más trabajos de mejoramiento para el trópico húmedo. Por otra parte, cuatro ciclos de selección recuperante de hermanos completos con pedigrí fueron evaluados, a fin de determinar el progreso genético alcanzado para rendimiento y caracteres agronómicos en la población. Los tratamientos (C0, C1, C2, C3, y C4 y tres testigos) se sembraron en dos localidades de Veracruz (Villa Ursulo Galván y carreteras ) en 1995. en 10 repeticiones y bajo un diseño bloque completo al hazar.

Las ganancias genéticas observadas a través de ambiente fueron altamente significativas para tratamientos en las características de acame de tallo, prolificidad y rendimiento. De igual manera por ciclo versus testigo se observó una mejora de 6.06% por ciclo en acame de tallo, la cobertura se redujo en 12.05 % por ciclo, la prolificidad se incremento a 4.29 % por ciclo y el rendimiento aumento en un 3.09 % por ciclo.

la agencia por regresión fue de 282.2 Kg/ha. que significa el 5.54 % en relación al C0. Los resultados observados indican que el método de mejoramiento usado en la formación de los ciclos ha sido eficiente en la acumulación de genes para estas variables; así mismo el pedigrí evita cruzar materiales emparentados.

Mariano Mendoza E.  
Estudiante de Postgrado en Fitomejoramiento  
Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN  
Apdo. Postal 25315. Buenavista Saltillo, Coshulla, México  
Tel (84) 17-73-61, Fax (84 ) 17-73-61

## **Evaluación de Diversos Patrones Heteróticos en la Formación de Híbridos de Maíz para el Bajío Mexicano**

*Humberto de León Castillo  
Ernesto Ramírez Rodríguez  
Arnoldo Oyervides G.  
Gaspar Martínez Sanbrano*

Cuando se esta interesado en elegir un patrón heterótico para la formación de híbridos en una determinada región, lo más recomendable es hacerlo mediante la evaluación de los diferentes patrones desarrollados para ese ambiente y con base en ello seleccionar el mejor. Por lo anterior, se realizó el presente trabajo con los objetivos de evaluar y caracterizar diversos patrones heteróticos como una estrategia de mejoramiento en la formación de híbridos para El Bajío Mexicano, a través del comportamiento de cruzadas formales; la estimación del tipo de acción genética dentro de cada patrón herótico y la identificación de híbridos sobresaliente para la región de El Bajío Mexicano. El material lo constituyó tres grupos heteróticos: Tropical por Bajío (T x B); Enano por Normal (E x N) y Precóz por Tardío (P x T), con 20 híbridos cada uno y dos testigos comerciales recomendados para la región. Los híbridos se forman mediante un diseño anidado, en el cual cada uno de cinco machos se cruzó con cuatro hembras. esto permitió considerarlos como familias de hermanos completos y utilizarlos en la caracterización genética de los grupos o patrones heteróticos. Los híbridos se evaluaron para rendimiento de mazorca al 15.5% de humedad, días a floración masculina y femenina y altura de planta y mazorca. Las cruzadas se evaluaron en el ciclo primaveral - verano de 1995, en dos localidades representativas del bajío mexicano. El patrón P x T produjo los híbridos con mejor varianza genética y con las mejores características agronómicas; sin embargo, las dificultades intrínsecas de asincronía entre los progenitores para la formación de los híbridos, conduce a la consideración del patrón E x N como la mejor estrategia de formación de híbridos para el Bajío mexicano.

## Comparación de Híbridos Tropicales de Maíz de Diferente Origen Genético

*Guillermo Castañon*

*Roberto Zetina*

*Rafael Arana*

*Bernardo Raygoza*

Es necesario producir más grupo por unidad de superficie para satisfacer la demanda alimenticia de una población que crece en forma desmedida. prioridad debe darse a lo anterior en aquellos países que están en vías de desarrollo. Por lo ya señalado, los programas de mejoramiento genético de maíz deben enfocar su investigación a la generación de híbridos con mayor rendimiento de grano y con capacidad para amortiguar los cambios del ambiente sin ser afectados en su capacidad productiva. El objetivo general del presente trabajo fue evaluar en tres ambiente contraste en cuanto al tipo de suelo, fertilidad, acidez, profundidad, temperatura, radiación y precipitación, principalmente un grupo de híbridos experimentales de diferentes constitución genética. El material experimental se aleatorizó con Alfa-Lattice. El análisis experimental se realizó como un diseño jerárquico. Las variables consideraciones en el análisis estadístico fueron . Floración masculina (FM9 floración femenina (FF9, altura de planta (AP), altura de mazorca (AM), prolificidad (PRO), pudrición de mazorca (PM) y rendimiento de grano (RG). El ANAvA mostró significación para la localidades (L) en todas las variables, no así para la IGA, donde solo FF y RG fueron las que presentaron significación . Mientras que las fuentes de variación genotipos (G) hubo significación en el total de las cuantificadas. En relación a las medias de las variables por ambiente, la tendencia general que se presentó es: Cotaxtia Ignacio de la Lave e isla, en ese orden fueron mejores para las variables evaluadas en cuanto a genotipos, no se hubo consistencia en el comportamiento de éstos.

Programa de Maíz del Campo Experimental Cotaxtla.  
A.P. No 429 Veracruz, Ver. México.  
E-mail: najerag cirgoc.inifap.conacyt.mx Fax.(29) 342926.

## **Comportamiento de Híbridos de Maíz Generados del Cruzamiento de Germoplasma de CIMMYT y UAAAN para el Subtrópico de México**

*N. Velgara Avila  
S. Rodríguez Herrera  
S. Pandey  
H.S. Córdova Orellana  
G. Srinivasan  
H. de León Castillo*

El propósito de este estudio fue determinar el comportamiento de híbridos generados del cruzamiento entre líneas generadas por CIMMYT con líneas de la UAAAN, para su utilización en el programa de híbridos del Instituto Mexicanos de Maíz de la UAAAN. Veinte líneas de CIMMYT y seis de la UAAAN se cruzaron en un sistema de apareamiento de forma de diseño II. Las 120 cruzadas mas un testigo fueron evaluadas bajo un diseño experimental de latice simple  $11 \times 11$ , a través de tres localidades durante 1997.3 Estimaciones de actitud general (ACG) y específica (ACE) para rendimiento de grano fueron calculadas usando un análisis de línea por probador. Diez líneas de CIMMYT tuvieron efecto positivo para ACG, siendo la línea CML-264 ( 1586.2 ) kg/ha la de valor mas alto. Por parte de la UAAAN tres líneas tuvieron efectos para ACG, donde la líneas 232-33-30 registró el valor mas alto (521.9 ). La mejor convinación fue CML-258\*255-18-19 la cual también registro uno de los valores mas alto para ACE ( 1512.2 kg/ha ). De acuerdo con los resultados obtenidos es factible utilizar las líneas elite de CIMMYT en el programa de hibridación de la UAAAN aprovechando las combinaciones híbridas de mejor comportamiento en este estudio.

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

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

Para liberar comercialmente variedades mejoradas e híbridos, es necesario la evaluación de éstos en diferentes ambientes para determinar su consistencia, estabilidad y la interacción GxA.

Con el objetivo de evaluar el comportamiento y estabilidad de 28 híbridos nacionales de maíz bajo las condiciones ambientales existentes en las principales regionales maiceras de Nicaragua, se condujeron seis ensayos uniformes en fincas de producción ( Jalapa (1), Quilalí (1), Santa Raso (1), San Cristóbal (1), Tonalá (1) y Campos Azules (1), en un diseño de látice rentangular duplicado (5x6) con cuatro repeticiones . La media de la interacción genotipo ambiente se obtuvo por el análisis de efectos principales aditivos e interacciones multiplicativas ( modelo AMM ).

Los híbridos que menos interactuaron con el ambiente ( scores AMMI cercanos al cero ) Fueron HN-11, HN-22, HN-23 y HN-16 ( -0.7885, 0.8989, 0.2929 y -0.2047 puntuaciones AMMI ), los que superaron en rendimiento de grano en 21, 19, 16 y 16 % al testigo HS-7 ( 4.806 t ha ) . Los ambientes donde los híbridos expresaron mejor su potencial fueron Jalapa y Quilalí, donde el promedio de todos los híbridos fue de 6.066 y 6.843 t ha y puntuaciones AMMI de 51.3237 y 4.5031, respectivamente.

## **Comparación de Rendimiento Potencial con Experimental y Comercial de Maíz de Temporal en Veracruz, México**

*Oscar Hugo Tosquy  
Guillermo Castañon*

Según información de INEGI ( 1996 ) la población en el estado de Veracruz es de 6,734,545 habitantes que utilizan como fuente principal de carbohidrato en su dieta diaria al maíz. Este cereal aporta un 70% de las calorías por el consumo percapita que es cerca de 130 kg. La superficie sembrada en el estado es aproximadamente 530 mil ha, con un rendimiento medio inferior a las 2 ton/ha, esto se debe a que la mayor parte de la superficie se cultiva en temporal, por que la producción total no abastece la demanda de una población que aumenta cada día. de tal forma que es necesario importar no menos de 300 mil ton. anuales ( Reyes 1994 ), por lo anterior, el objetivo de este trabajo es determinar el rendimiento potencial en el estado de Veracruz mediante la utilización del programa EPIC 90 y comparar lo estimado con el rendimiento experimental y comercial obtenido en temporal. En un trabajo realizado por Castañon ( 1995 ) con la metodología FAO encontró un rendimiento potencial superior a las 6 ton/ha, para los ambientes Campo Experimental Cataxtia e Ignacio de la Llave, Veracruz, el cual es un 40 y 25 % más a los alcanzados a nivel semicomercial. Lo señalado renglones arriba manifiestan que es necesario que los programas de mejoramiento genético orienten sus investigaciones al desarrollo de genotipos para tales condiciones, que sean más eficientes en el uso de los recurso disponibles, con un dosel que permita una mejor captación solar y cuyas tasas y/o período de llenado de grano sea mayor.

Programa de Maíz del Campo Experimental Cotaxtla.  
A.P. No 429 Veracruz, Ver. México.  
E-mail: najerag.cirgoc.inifap.conacyt.mx Fax.(29) 342926.

## **Evaluación de Híbridos Amarillos Experimentales de Maíz (*Zea mays* L.) en El Salvador**

**F. Guerra\***  
**F. Zavala**

Durante el ciclo agrícola 97 B se realizaron 2 ensayos, uno en la estación Experimental de San Andrés y otro en Santa Cruz Porrillo de Híbridos Simples y Triples Amarillos con el objetivo de determinar su potencial de rendimiento y características agronómicas deseable y poder seleccionar los mas promisorios para proximas evaluaciones en fincas de agricultores. Se utilizó un diseño experimental de bloques completos al azar, con 4 repeticiones, 4 surcos, por parcela y 17 tratamientos usando como testigo el híbrido H-104 y utilizando como área útil de 2 surcos centrales, el manejo agronómico fue similar para todos los híbridos en ambos ensayos, los datos tomados fueron las variables rendimiento de grano, días a flor, altura de planta y mazorca, porcentaje de mazorcas podridas, acame y cobertura de mazorca. El análisis combinado de las dos localidades para la variable de rendimiento de grano mostró diferencia estadísticas altamente significativas para las fuentes de variación de localidades e híbridos, significativos al 5% de probabilidad en localidades x híbridos. El mejor híbrido en base a la media de rendimiento de las dos localidades fue la cruza simple CML 287 x CL 00331 con 5720.2 kg/ha superando al testigo H-104 con 5021.5 kg/ha en 13.9 % respectivamente y los híbridos triples con mayor rendimiento que el testigo fueron 1 x 8 y 12 x 3 con 5328.9 y 5155.4 kg/ha superandolo en 6.1 y 2.7%. Dichos híbridos superiores mostraron menor porcentaje de mazorcas podridas con valores de 1.6, 1.6 y 3.2 que el testigo con 5.2 y que la media general con un valor de 3.6.

Fidencio Antonio Guerra  
Investigador Granos Básicos - CENTA  
Apdo. 885  
San Andrés, El Salvador, C. A.

## **Evaluación de Cruzas Simples de Maíz (*Zea mays* L.) en Dos Localidades de Honduras Durante 1997**

**O. Cruz\***  
**L. Alvarado**

Durante los años 96-97 se evaluaron 35 híbridos simples formados con líneas élites del CIMMYT tolerantes a pudrición de mazorca incluyendo como testigo el híbrido DICTA H-30. El diseño utilizado fue un látice 6X6 con 2 repeticiones, sembrado en Omonita y Comayagua, Honduras. El objetivo del estudio es obtener información sobre rendimientos y tolerancia a pudrición de mazorca de los híbridos y su interacción con el ambiente. El análisis de varianza por localidad mostró diferencias significativas entre híbridos; las cruzas 9x5 y 8x9 mostraron los rendimientos más altos con 8.36 y 8.05 T/Ha., superando al testigo en 8u4%, respectivamente en Omonita y las cruzas 9x3 y 9x1 con 9.5 y 8.3 T/Ha., superan al testigo en 64 y 44%, respectivamente en playitas. En el análisis combinado las cruzas 9x3 y 4x5 rindieron 8.5 y 8 T/Ha, valores que superan al testigo en 26 y 18%. A través de localidades, las cruzas 9x3, 4x5 y 8x3 mostraron porcentajes de pudrición de mazorca de 11.1, 8.7 y 5.7%, en relación al híbrido DICTA H-30, estas cruzas presentaron daños por pudrición de mazorca menores en 15, 33 y 56%. El análisis de aptitud combinatoria general y específica, muestra que las líneas 3 y 9 presentan los mayores valores para ACG y consistentemente las cruzas con la línea 9 presenta los valores más altos para aptitud combinatoria específica.

Oscar Cruz  
Técnico Encargado del Proyecto de Maíz  
DICTA, Honduras  
Tel: (504) 239-1046 Fax: (504) 232-0899

## **Validación del Híbrido Nacional de Maíz (*Zea mays* L.) HN-951 en Diferentes Ambientes de Nicaragua**

**A. Espinoza,  
R. Rivas,  
R. Valdivia  
M. Guzmán**

En Nicaragua existen más de 50,000 manzanas de tierra que reúnen condiciones edafoclimáticas favorables para la siembra de híbridos de maíz donde éstos expresen todo su potencia. Para la liberación comercial de un cultivar es fundamental su evaluación en diferentes ambientes, para determinar, la consistencia, estabilidad y la interacción genotipo-ambiente. Con el objetivo de determinar el comportamiento agronómico y estabilidad de rendimiento, se evaluó en 21 fincas de productores (localidades), el híbrido nacional HN-951 bajo el manejo que tradicionalmente utiliza el pequeño productor en siembras comerciales. La parcela experimental fue de 500 m<sup>2</sup>, donde se definió un área útil de 150 m<sup>2</sup>.

El análisis estadístico indicó diferencias significativas en el carácter rendimiento de grano. En las 21 fincas de evaluación el híbrido HN-951 presentó rendimientos promedios de 4161 Kg ha<sup>-1</sup>), el cual superó en 23 % a la variedad mejorada NB-6 (3375 Kg ha<sup>-1</sup>). De las 21 localidades, 13 superaron en rendimiento a la media general 3769 Kg ha<sup>-1</sup>), los cuales se identificaron como ambientes buenos. En buenos ambientes el híbrido HN-951 presentó rendimientos promedios de 4804 Kg ha<sup>-1</sup>) superando en 14 % a la variedad NB-6 (4193 Kg ha<sup>-1</sup>)) utilizada como testigo. El híbrido HN-951 posee buena estabilidad de rendimiento y es adaptable a los sistemas de producción en fincas.

## **Estabilidad y Adaptabilidad de Cultivares de Maíz Evaluados en 11 Localidades de Panamá, 1996-97**

*A. Alvarado,  
D. Pérez,  
R. Gordón,  
A. González,  
J. Franco,  
E. Quiróz,  
I. Camargo<sup>1</sup>*

Con el objetivo de estimar la estabilidad de 20 cultivares de maíz, se instalaron 11 ensayos de rendimiento en igual número de localidades con ambientes contrastantes. El análisis de varianza combinado para las variables de importancia económica y genética, mostró que la interacción genotipo-ambiente fue significativa para todas las variables indicando una respuesta diferencial de los genotipos; lo que significa que los cultivares superiores en algunos ambientes no mantuvieron el mismo comportamiento en los demás ambientes. El análisis combinado de las medias de rendimiento mostró que los híbridos X-3001W, XL-380, P-9422 y P-9490 fueron los mejores con rendimientos que oscilaron entre 5.3 a 5.6 ton/ha promedio de las 11 localidades evaluadas. El análisis de varianza para el modelo AMMI, destaca la importancia de la interacción  $G \times A^{**}$  en la estimación de las puntuaciones para los genotipos, confirmando el valor predictivo del PCA1. El modelo AMMI, identificó los híbridos P-9490 y XL-660 como los más estables; entre tanto, el híbrido X3001W de mayor rendimiento fue el que más interactuó con el ambiente siendo un material recomendado para zonas con condiciones favorables para la producción. Por otro lado AMMI identificó como ambiente neutrales a Santo Domingo y Sabana Grande. El modelo AMMI, resultó apropiado para estimar con precisión los patrones de respuesta de los cultivares así como de los efectos ambientales.

<sup>1</sup>Ismael Camargo  
Ingeniero Agrónomo PhD.  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 263-7711  
Fax. (507) 264-9565

## **Evaluación de Cultivares Experimentales de Maíz en 3 Localidades de Panamá 1996-97**

*A. Alvarado,  
D. Pérez,  
I. Camargo<sup>1</sup>*

Con la finalidad de identificar genotipos superiores que puedan sustituir a los que actualmente se siembran comercialmente en el país, fueron evaluados 20 cultivares experimentales de maíz en tres localidades que presentan diferencias en la cantidad y distribución de la precipitación, así como también en las condiciones edáficas, para provocar diferentes respuestas entre los cultivares para las características evaluadas. Río Hato fue la localidad más favorecida con media de rendimiento de 6.21 ton/ha, seguida de El Ejido 4.96 ton/ha y Parita 4.79 ton/ha. De los resultados obtenidos en el análisis combinado de varianza se puede manifestar que existe una gran variabilidad entre los cultivares para las variables estudiadas, encontrándose una alta significancia para tratamientos y localidades. La interacción genotipo-ambiente, no fue significativa para rendimiento, indicando que los genotipos superiores mantuvieron similar comportamiento en las tres localidades. En el análisis combinado de comparación medias se destacan por su rendimiento, los híbridos experimentales XL-345, (A16 x A18) x (A2 x A6), (A16 x A18) x (A2), P-9422, CB-HS- 5GM2, con rendimientos que oscilaron entre 5.8 a 6.2 ton/ha. Es importante resaltar que estos dos últimos híbridos poseen buena cobertura y excelente tolerancia a pudrición de mazorca. Entre las variables, el sintético de la población 79 (5.6ton/ha) fue superior a las otras variedades incluidas en este estudio, sugiriendo que la selección recurrente efectuada en esta población ha sido efectiva en la obtención de adecuados progresos para tolerancia al achaparramiento y alto rendimiento.

<sup>1</sup>Ismael Camargo  
Ingeniero Agrónomo PhD.  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 263-7711  
Fax. (507) 264-9565

## **Ensayo de Híbrido de Maíz (*Zea mays* L.) Tropicales Tardío de Grano Amarillo**

**C. Torres\*,  
E. Benítez,  
E. Rodríguez**

El ensayo se realizó para identificar los mejores híbridos por su adaptación y rendimiento en grano en las condiciones de cultivo de la época de primavera en Cuba. Para el ensayo se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con 4 replicas realizándose la siembra en el mes de enero de 1996 en la Estación Experimental de Granos « El Tomeguen », Alquizar, La Habana en un suelo ferralítico rojo hidratado (oxisol) a 50 msnm. La unidad experimental consistió de 9m<sup>2</sup> 2 surcos de 5 metros de largos y 0.90 metros entre surcos con 40 plantas en la parcela. El análisis de varianza del experimento mostró diferencias estadísticamente significativa entre tratamientos. de los 18 híbridos simples de maíz tropical tardíos evaluados en el ensayo, solo 5 de ellos, rindieron mas que el mejor testigo local. Las entradas CMS 943002 (6.388t/ha), la CMS 9530024 (6.288 t/ha) la CMS 9530052 (6.243 t/ha) la CMS 9530044 ( 6.294 t/ha) y la CMS 9530018 (6.052 t/ha) superaron el rendimiento del testigo local híbrido doble T -9501(5.676 t/ha) en 12.5 10.8,9.9 y 6.6% y a la entrada de referencias CMS 933080 (5.701 t/ha). La media general del ensayo fue de 5.619 t.ha.

Cecilio Marcos Torres  
Coordinador Nacional Programa de Maíz  
I.I.H. Liliana Dimitrova  
Ministerio de la Agricultura Cuba.  
Telefax: (53-7) 820753

## Aplicación de Índices en la Selección de Genotipos de Maíz Resistentes a Sequías

*Guillermo Castañón*

*Hugo Tosquy*

Con la finalidad de elegir a los mejores genotipos en base a índices que involucren al total de variables cuantificadas, se evaluaron en el ciclo 97<sup>a</sup> a noventa materiales de maíz entre los que se encontraban líneas de primera generación, poblaciones e híbridos simples. El ensayo se estableció bajo la condición de riego-sequía, con dos tratamientos por condición de humedad. En el ambiente de sequía al experimento se le suprimió agua a partir de los 45 DDS hasta después de antesis. Dieciséis variables fueron medidas, entre ellas se tienen: Floración masculina y femenina (FM y FF), altura de planta y mazorca (AP y AM), fogueo, tamaño de espiga, arreglo de dosel, clorofila, rendimiento de grado, entre otras. En el trabajo se usaron tres tipos de índices, el SELINDEX y otros dos formados del modelo uno planteado por Muñoz y Rodríguez (1988), en el que se establece seleccionar en base a G y GS. Para la construcción de los dos últimos índices primero se corrió un análisis de regresión múltiple de las variables evaluadas con los valores  $G_i$  y  $D_i$ , posteriormente se formaron los índices YG, y  $G_i + D_i$ . En los tres índices sólo se seleccionó en la fracción superior y se aplicó un 10 % de presión de selección. De los resultados arrojados por los índices, se encontró que tres genotipos (dos líneas y el híbrido interpoblacional) fueron los mejores con el SELINDEX y el índice YG. Sin embargo no fue el mismo comportamiento al seleccionar por  $YG_i + Yd_i$ . Por lo encontrado en este trabajo, se deduce que para estudios de resistencia a sequía es preferible seleccionar en base a índices que para rendimiento de grano per se (YG). Puesto que la resistencia a sequía es de naturaleza cuantitativa y se estima mejor cuando se involucran a un mayor número de variables para su determinación.

Dr. Investigador del Programa de Maíz.

Campo Experimental Cotaxtla. A.P. # 429 Veracruz, Ver, México, Fax (29)34-29-26

email: najerag@cirgoc. Inifap.conacyt.mx

M.C. Investigador del Programa de Arroz.

Campo Experimental cotaxtla. A.P. # 429 Veracruz, Ver. México Fax (29)34-29-26

## **Evaluación de Cruzas Simples Tuxpeño Sequía y Población 21 de CIMMYT Tolerantes a Sequía. San Andrés, 1997**

*F. Guerra\**

En la estación experimental de San Andrés se condujo un ensayo de cruzas simples formadas por CIMMYT con líneas tolerantes a sequía en el mes de septiembre, con el objetivo de evaluar su potencial de rendimiento y características agronómicas deseables para seleccionar materiales que sean progenitores de futuros híbridos triples o dobles. Se utilizó un diseño experimental de alfa látice 8 x 10, con 80 tratamientos, 2 repeticiones, 1 surco/parcela de 5.5 m de largo considerando como área útil, utilizando como testigos los híbridos H-59 y H-53. El manejo agronómico fue similar para todos los híbridos del ensayo, los datos tomados fueron, rendimiento de grano, características como días a flor, altura de planta y mazorca, aspecto de mazorca. El análisis de varianza para rendimiento de grano y demás características agronómicas evaluadas mostró diferencias significativas al 1% de probabilidad para todos los híbridos. Se seleccionaron las 10 mejores entradas (73, 54, 71, 70, 4, 66, 10, 11, 41 y 77) con rendimientos de 6006.3 a 8042.3 kg/ha. Suprerando a los testigos H-59 y H-53 con 5161.3 y 3801.1 Kg/ha ., A la vez dichos híbridos tuvieron rendimiento menor a la media general del ensayo con 5175.3 kg/ha. Los híbridos simples seleccionados tuvieron mejor aspecto de mazorca que el H-59 pero inferior al híbrido H-53.

Fidencio A. Guerra  
Investigador Programa Granos Básicos  
Apdo. 886  
San Andrés, El Salvador, C.A.

## Selección de Líneas S<sub>2</sub> para Tolerancia a Sequía en la Población Tuxpeño C<sub>6</sub> x BS-19

*L. Alvarado,  
J. L. Zea  
F. Guerra*

La sequía es la mayor causa de las pérdidas de rendimientos en los granos básicos. Para maíz, las pérdidas han sido estimadas en alrededor de 17% anual, con pérdidas regionales de hasta 70% bajo condiciones extremas. Con el propósito de contribuir a la solución del problema, a través del Proyecto de Sequía del programa Regional de Maíz (PRM), se está mejorando germoplasma de maíz para mayor adaptación a condiciones de sequía. Durante el año 1997, se evaluaron 115 líneas S<sub>2</sub> de la población Tuxpeño C<sub>6</sub>x BS19 en tres localidades de Centro América, Choluteca, Honduras, Jutiapa, Guatemala y San Andrés, El Salvador, con esta evaluación se completa el 5to ciclo de selección recurrente. El diseño utilizado fue un Alpha látice 11x11 con 2 repeticiones por localidad. El análisis de varianza combinado mostró diferencias significativas ( $P < 0.10$ ) entre líneas para las variables ASI, Kg/ha y Mz/planta. El análisis de medias aplicando un índice de selección conformado por las tres variables muestra diferencias de 0.24, 0.83 y 0.09 para ASI, Ton/ha y Mz/planta entre las medias de las 115 líneas y la fracción seleccionada constituida por las 24 líneas que darán origen al próximo ciclo de selección. Para iniciar la recombinación de un sintético tolerante a sequía, se seleccionaron a través de localidades las mejores siete líneas, las diferencias entre la población y la fracción seleccionada son de -0.03, 0.98 y 0.125 para ASI, T/ha y Mz/planta, respectivamente.

Leopoldo Alvarado  
Subdirector de Investigación  
DICTA, Honduras  
Tel: (504) 239-1046 Fax: (504) 232-0899

## **Efectos Ambientales Sobre el Mejoramiento Simultáneo de Rendimiento y Estabilidad en el Maíz ZAC-58**

*Gaspar Martínez Zambrano  
Humberto de León Castillo*

En genotecnia vegetal, la formación de variedades de alto rendimiento y estabilidad es el objetivo fundamental. La capacidad para amortiguar los efectos cambiantes del ambiente, está determinado por el genotipo, por lo que puede incluirse como un criterio más de selección, cuando no se le toma en cuenta y estos cambios están determinados por el ambiente de selección. El objetivo de esta investigación fue estudiar los efectos de los ambientes de selección y evaluación, sobre el mejoramiento del rendimiento y la expresión de su estabilidad en el maíz Zac-58. Durante 1989 y 1990 se evaluaron en varias localidades 20 ciclos de selección masal rotativa bajo riego (8SMR), 13 de selección masal in situ bajo sequía (SM). Los resultados mostraron que la selección en un ambiente desfavorable (SMS) fue más eficiente para mejorar simultáneamente la media y la estabilidad del rendimiento, que la realizada en un ambiente favorable (SMR) o intermedio (SMT), independientemente del ambiente de evaluación; sin embargo, cuando la evaluación se realizó en ambientes desfavorables, la superioridad de la selección bajo sequía es categóricamente indiscutible.

Gaspar Martínez Zambrano Profesor Investigador  
Departamento de Fitomejoramiento  
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, México  
Te/Fax: (84) 177361. E-mail: gmarti@uaan.mx

## **Evaluación de Ciclos de Selección y Sintéticos con Tolerancia a Pudrición de Mazorca**

*L. Alvarado\**  
*O. Cruz*

Durante el período 96-97, se evaluaron en 6 localidades, dos poblaciones del proyecto de pudrición de Mazorca del PRM, la semilla básica de los materiales evaluados fue proporcionada por el MAG de Costa Rica, se clasificaron 3 ciclos de selección y 5 sintéticos de la población PRM x C 17 y 3 ciclos de Los Diamantes 8043. Como testigos se utilizó DICTA H-30 y DICTA Guayape. A través de localidades, se observó que el Ciclo 2 de Los Diamantes 8043 fue el más rendidor con 4.56 Ton/Ha. Y un porcentaje de mazorca podrida de 15.9 por ciento. Los ciclos 2, 3 y 4 de la población PRM x C17 mostraron ganancias por ciclos de 100 Kg. de grano, y una reducción de 3.5% en la pudrición de mazorca. Los ciclos de selección de la variedad Los Diamantes 8043, aún cuando tienden a ser más rendidores que la población PRM x C17, no mostraron ganancias en rendimientos y la pudrición de mazorca se redujo en sólo 0.62% por ciclo. Los sintéticos formados con las mejores 7 líneas de los ciclos de selección 1 al 4 y el sintético «Calderón» muestran ganancias de 29 Kg. de grano y reducciones de 1.4% por ciclo en pudrición de mazorca. Al comparar rendimientos y pudrición de mazorca entre el híbrido DICTA H-30 y la variedad DICTA Guayape y los sintéticos derivados de PRM x C17 y sintéticos calderón, respectivamente. Para pudrición de mazorca, las diferencias son de 1.4% y 8.14% menos en relación al promedio de los dos testigos.

Leopoldo Alvarado  
Subdirector de Investigación  
DICTA, Honduras  
Tel: (504) 239-1046 Fax: (504) 232-0899

## Variabilidad Genética de Mollicutes Asociados con el Achaparramiento en Mesoamérica

*Priscilla Henríquez\*,  
S. Seal  
S. Eden-Green*

El achaparramiento es una enfermedad prevalente en varios medio ambientes en donde se evalúan líneas para la búsqueda de resistencia, por lo que información acerca de la variabilidad genética de los patógenos puede contribuir con el proceso de mejoramiento. Varias cepas de *Spiroplasma kunkelii* fueron aisladas *in vitro*, sometidas a triple clonado y analizadas usando la técnica de RAPD (amplificación al azar de ADN polimórfico). Análisis cluster y de componentes principales de las impresiones de ADN arreglaron las cepas en tres grupos. El Grupo 1 compuesto de una cepa de Panamá y una de México, el Grupo 2 compuesta de una cepa de Panamá, una de Nicaragua, una de El Salvador y dos de México; y el Grupo 3 compuesto de una sólo cepa de Poza Rica, México. Para MBS fitoplasma, se amplificó un segmento conteniendo el 16S rDNA y parte de la región entre el 16 y 23S rDNA de varios aislamientos representando ocho diferentes regiones de producción de maíz. La secuencia genética del segmento fué comparada para los aislamientos encontrándose que seis de los mismos eran idénticos. Un aislamiento de Puebla, México, y uno de San Cristóbal, Nicaragua, mostraron diferencias marcadas. Se especula que el aislamiento de Nicaragua puede representar un fitoplasma previamente no reportado en maíz.

Nidia Priscila Henríquez  
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, CENTA  
Apdo Postal 885, San Salvador, El Salvador  
Tel: (503) 338-4266  
Fax: (503) 338-4279

## Diagnóstico de los Patógenos del Achaparramiento en Centro América Usando Técnicas Moleculares y Serológicas

*P. Henríquez\*,  
D. Jeffers  
S. Seal*

El achaparramiento del maíz ha sido asociado con tres patógenos, el *Spiroplasma kunkelii*, el fitoplasma del enanismo arbustivo del maíz (MBS fitoplasma) y el Virus del Rayado Fino (MRFV). En conjunto, éstos causan severas pérdidas al maíz en los trópicos bajos de América Latina. En 1995-96, se realizaron dos muestreos en ensayos de evaluación de germoplasma en coordinación con mejoradores de Centro América. Los patógenos fueron diagnosticados usando pruebas de Inmunosorbencia con Enzimas Conjugadas (ELISA) en conjunción con unidades F(ab')<sub>2</sub> de los anticuerpos específicos para *S. kunkelii* y MRFV; y la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) para *S. kunkelii* y MBS fitoplasma. El patógeno más prevalente fue *S. kunkelii*, con 88, 74 y 35 % de muestras infectadas de Nicaragua, El Salvador y Panamá, respectivamente. En el mismo orden, MBS fitoplasma se diagnosticó en 34, 8 y 9% de las muestras. Mientras que MRFV fué detectado en 26% en El Salvador, 14% en Nicaragua y 8% en Panamá. Los tres patógenos fueron detectados por primera vez en dos localidades de las sierras altas de Los Cuchumatanes, Guatemala, y aunque en niveles bajos representan una amenaza potencial para el desarrollo del cultivo en esas áreas.

Nidia Priscila Henríquez  
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal, CENTA  
Apdo Postal 885, San Salvador, El Salvador  
Tel: (503) 338-4266  
Fax: (503) 338-4279

## **Respuesta del Maíz a la Aplicación de Diferentes Niveles de Nitrógeno en Rotación con Abonos Verdes. Río San Juan, Nicaragua**

*Juan Carlos Bravo Báez\**

El objetivo fue de encontrar el valor de sustitución del nitrógeno por el aporte de fijación directa de los abonos verdes, así como determinar los requerimientos de nitrógeno en forma de urea para la producción de maíz rotado con tres leguminosas (mucuna, canavalia, caupi y descanso) y tres niveles de nitrógeno (0-29.62—59.24 Kg n/ha). El estudio se realizó de junio 97 a febrero 98 en Río San Juan, Nicaragua. El diseño experimental utilizado fue de parcelas divididas en bloques completos al azar con tres repeticiones. La siembra del abono verde se realizó a inicios de invierno (junio) se cortó al momento de la floración, y 18 días después se sembró el maíz (octubre), la aplicación de los niveles de nitrógeno se practicó a los 30 días después de siembra.

Según los resultados encontramos respuesta altamente significativa, los mejores resultados se obtuvieron en las parcelas rotadas con mocuna y canavalia, seguidas por caupi y descanso obteniéndose rendimientos promedios a través de niveles de nitrógeno de 2821, 2500, 1940 y 1859 t/h respectivamente. Los mejores rendimientos de materia verde fue de mocuna y canavalia con 10.37 y 9.19 t/h, como una respuesta de su adaptación a la zona. El análisis de varianza nos indica diferencia altamente significativa en las parcelas grandes (leguminosas) lo que nos permite deducir que el efecto residual de las leguminosas al ser rotadas con maíz NB-6 favoreció los rendimientos del cultivo hasta en un 91 %.

Encontramos que la respuesta del maíz es altamente significativa a los niveles de nitrógeno utilizados (29.62-59.24 Kg n/ha.) con rendimiento de 1890, 2350.6 y 2602.3 Kg/ha. Para los niveles descritos; al realizar el análisis de presupuesto parcial nos dice que con solo utilizar mocuna y canavalia se obtienen beneficios netos considerables y que al adicionar 29.62 Kg n/ha el beneficio neto incrementa con una tasa de retorno marginal de 213 y 57 %, para el nivel 59.24 Kg n/ha la tasa de retorno marginal es negativa, por tanto el mejor nivel de N es de 29.62 Kg n/ha para rendimientos de 2.905 y 2.770 t/ha para mocuna y canavalia. Para caupi y descanso los beneficios netos son bajos pero al aplicar los niveles de nitrógeno el beneficio neto incrementa siendo 59.24 Kg n/ha el nivel recomendado, por tanto para este último caso la adición de N al suelo es necesaria.

\*Investigador, Programa Suelos, Agua y Agroforestería INTA C-6  
E-Mail: [inta@ibw.com.ni](mailto:inta@ibw.com.ni)

## Validación Tecnológica del Asocio de Maíz con Leguminosas de Cobertura (*Vigna unguiculata*, *Canavalia ensiforme*)

A. Ponce C.

El presente trabajo se realizó durante el período lluvioso ocurrido en 1997. fue realizado en 5 localidades del Departamento de Carazo y Granada. La forma de asocio fue a través de siembra del cultivo de maíz y 20 días después la siembra de leguminosas en hileras alternas sencillas, establecida al inicio de la época de lluvias. Los tratamientos que se establecieron en cada trabajo son: 1) Maíz solo; 2) Maíz asociado con Caupí (*Vigna Unguiculata*); 3) Maíz asociado con Canavalia (*Canavalia ensiforme*). Los resultados obtenidos muestran que el Asocio Maíz con Canavalia incrementa los rendimientos en 388 kg/ha, que usando maíz solo. El asocio maíz con caupí incrementa los rendimientos en 364 kg/ha con respecto al maíz solo. En evaluación participativa con 13 agricultores a la pregunta ¿Cuál de las parcelas le gusta más?: el 54 % respondió que maíz con Canavalia, la preferencia a esta tecnología se debió a mayor cobertura del suelo, mazorca mas grande, menos daños de plagas, mayor retención de humedad, mayor control de malezas, mazorcas uniformes, menos arrastre del suelo.

A la pregunta ¿Cual de las parcelas le gustó menos? Hay equilibrio en las respuestas entre la tecnología maíz con caupí y maíz solo, con 38% respectivamente. El aporque se justificó en menos mazorca productivas, poca materia orgánica, mazorca mas pequeñas, mazorcas mas dañada, poca cobertura de mazorca y menos desarrollo de plantas.

En conclusión el asocio maíz con leguminosas incrementa los rendimientos con respecto al maíz solo y los productores observan ventajas en cuanto al mejoramiento de la fertilidad del suelo, sin afectar los rendimientos.

Ing. Alejandro Ponce Cortéz  
INTA Zona B-3  
Tel. 071-36002 E-Mail: inta@ibw.com.ni

## **Arreglos de Siembra de Maíz (*Zea mays* L.) y Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Asocio y Monocultivos. Influencia Sobre la Dinámica de las Malezas, el Crecimiento y Rendimiento de los Cultivos y Uso Equivalente de la Tierra**

**F. Alemán \***

**F. Miranda \*\***

**R. Martínez \*\*\***

En el centro experimental La Compañía, en el municipio de San Marcos, departamento de Carazo, Nicaragua, se realizó un experimento en la época de primera 1996. El objetivo del experimento fue determinar el efecto de arreglos de siembra de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) en asocio con maíz (*Zea mays* L.) y monocultivos sobre la dinámica de las malezas, crecimiento y rendimientos de los cultivos y utilidad de la tierra. El diseño utilizado fue bloque completo al azar con cuatro repeticiones, donde se evaluaron monocultivos de maíz y frijol y los asociados de frijol y maíz bajo cinco arreglos de siembra: un surco de frijol y uno de maíz (F1:M1), dos surcos de frijol y uno de maíz (F2:M1), tres surcos de frijol y uno de maíz (F3:M1), cuatro surcos de frijol y uno de maíz (F4:M1), un surco de frijol y dos de maíz (F1:M2). Los mayores rendimientos de frijol y maíz se obtuvieron en los monocultivos. Con respecto al uso equivalente de la tierra, los arreglos más eficientes fueron el F4:M1, F3:M1 y F2:M1 con valores de 43, 9 y 9 por ciento más de producción por unidad de área que los monocultivos. En el análisis económico los tratamientos con mayor tasa de retorno marginal fueron el arreglo F4:M1, el monocultivo de maíz y el arreglo F2:M1. El monocultivo de maíz presentó alta tasa de retorno marginal, sin embargo en utilidad de la tierra fue superado por el arreglo F4:M1. Los arreglos de siembra maíz - frijol en asocio representan una alternativa económica para pequeños y medianos productores, por su buena rentabilidad, buen efecto sobre las malezas y mejor aprovechamiento de la tierra en relación a los monocultivos.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA).

Telefax (505) 2 33 12 65

E. mail: freddy@ibw.com.ni

\*\* Felix Miranda

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

\*\*\* Ramón Martínez

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

## **Efecto de Sistema de Labranza y Control de Maleza Sobre la Cenosis de las Malezas, Crecimiento y Rendimiento del Cultivo de Maíz (*Zea mays* L.)**

<sup>1</sup> *Dennis Salazar C.*

<sup>2</sup> *Victor Aguilar B.*

<sup>3</sup> *Norma L. Galo Roque.*

<sup>4</sup> *Eduardo José Narvaez*

Durante el período de 1991 a 1996 se estableció un experimento estacionario en el Centro Experimental "La Compañía, ubicada en el municipio de Masatepe, Nicaragua, con la finalidad de estudiar el efecto de tres sistema de labranza y tres métodos de manejo de malezas, en el cultivo de maíz, sobre la dinámica de las comunidades de malezas y el crecimiento y rendimiento del cultivo. El diseño utilizado fue un parcelas divididas. Después de seis años de establecido el experimento se constató que la labranza convencional reduce las poblaciones y diversidad de las malezas, principalmente de las monocotiledóneas. La labranza cero favorece las abundancia y acumulación de biomasa y diversidad de las malazas. La aplicación de pendimentalin ejerció un buen control sobre las especies monocotiledóneas y redujo la producción de biomasa de la cenosis. La limpia en período crítico favoreció la producción de biomasa de las malezas. Labranza convencional estimuló el crecimiento durante las fase vegetativa, no obstante los mejores rendimientos se determinaron en el sistema de labranza cero.

<sup>1</sup> Docente-Investigador de la Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua.

<sup>2</sup> Docente-Investigador de la Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua.

<sup>3</sup> Estudiante de la UNA.

<sup>4</sup> Estudiante de la UNA.

## Evaluación de Herbicidas Para el Control de *Sorghum sp.* en el Cultivo de Maíz en la Región de Azuero, 1996-97

R. Gordon M.,  
J. Franco <sup>1</sup>  
A. González

Se realizó un experimento en la localidad de San José, provincia de Los Santos, ubicada a los 7°40'53" latitud Norte y 80°14'09" longitud Oeste. El objetivo fue el determinar la efectividad en el control químico de la maleza *Sorghum sp.* Se compararon todos los tratamientos con el testigo químico (Gesaprim+ Prowl) más utilizado en la Región. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. EL tamaño de las unidades experimentales fue de seis surcos de 5.5 m de largo. El resultado del análisis de Dunnett indicó que todos los tratamientos evaluados superaron al testigo químico para las variables rendimientos de grano, plantas y mazorcas/m<sup>2</sup>. Se encontró, que el testigo limpio no superó significativamente a ninguno de los tratamientos en donde se aplicó nicosulfuron, para estas mismas variables. Entre todos los tratamientos para el control de sorguillo sobresalió el que incluyó una aplicación de glifosato (1.64 kg i.a./ha) inmediatamente después de la siembra y el nicosulfuron (37.5 gr i.a./ha) 15 dds, en donde se obtuvo el mejor control del sorguillo con un 2.5% del suelo cubierto por esta maleza.

<sup>1</sup> Jorge Franco  
Técnico Agropecuario  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 966-8763  
Fax. (507)966-8474  
E.mail: idiap@ns.ls.utp.ac.pa

## **Encalado de Suelos Acidos en Sistema de Producción de Maíz-Frijol y Maiz-Sorgo en Relevo**

*Quirino Argueta Portillo  
Fausto Rolando Zavala*

El presente estudio se realizó durante 1997. Se establecieron 2 ensayos de investigación con encalado en los sistemas de producción maíz-frijol y maíz-sorgo en relevo en la localidad de Guazapa. El objetivo fue incrementar la disponibilidad de elementos nutritivos y mejorar las propiedades físicas, químicas y biológicas en el suelo, mediante el uso de cal dolomítica en los sistemas maíz-frijol y maíz-sorgo.

Se evaluaron seis tratamientos: cinco niveles de cal dolomítica (1.2.3.4.5. In ha) y un testigo (10-28-0 Kg ha de N-P-K-). El diseño experimental utilizado fue de bloques de azar con cuatro repeticiones y seis tratamientos. Los resultados de rendimiento indican que no hubo diferencia significativa entre los diferentes tratamientos en cada uno de los sistemas. Lográndose las mejores para el sistema maíz-frijol con el tratamiento T (1) (Y Tm ha) obteniéndose valores promedios de rendimientos de 6414 Kg ha para maíz y 1628 Kg ha para frijol. El análisis económico de este sistema indica que el tratamiento testigo presenta la mayor relación beneficio costo: 2.63 seguido del tratamiento T(1) (2.48). Por otra parte en el sistema maíz-sorgo los mejores rendimientos se obtuvieron con el tratamiento T(3) (3 Ton ha) 5662 y 2456 Kg ha respectivamente. El análisis económico refleja que la mayor relación beneficio-costo se logró con el testigo (2.23) seguido del tratamiento T(1) (1 Tm ha) con valores de 2.03.

En lo que respecta a las propiedades edáficas, principalmente pH, el análisis estadístico refleja diferencias altamente significativas entre tratamientos en ambos sistemas, observándose cambios de pH desde 4.2 hasta 5.8 con el tratamiento T(4) (4 tm ha.).

Quirino Argueta Portillo  
Investigador Programa Granos Básicos  
Apdo. 886  
San Andrés, El Salvador, C.A.

## **Fertilización Química y Orgánica en Sistemas de Producción Maíz-Frijol y Maíz-Sorgo en Relevo 1997**

*Quirino Argueta  
Fausto R. Zavala*

Durante 1996 se establecieron 2 ensayos de investigación en suelos de baja fertilidad, ubicados en fincas de productores de Guazapa y Antiococho, departamentos de San Salvador y La Libertad. La finalidad de este estudio fue evaluar a nivel de finca la tecnología del uso de gallinaza combinada con fertilizante químico en el incremento de la producción y productividad en los sistemas de maíz-frijol y maíz-sorgo mediante las mejoras de las propiedades edafológicas. Para ello se evaluaron 5 niveles de gallinaza combinada con 50° de fertilizante químico requerido, (4,6,8,10 y 12 Ton. De gallinaza (52-28-0 Kg de NPK ha) comparado con testigo químico (104-28 OKGNPK hn).

Se utilizó el diseño de bloques al azar con 4 repeticiones y 6 tratamientos. El análisis de varianza mostró que los resultados de rendimiento no fueron estadísticamente significativos en los dos años de investigación. Sin embargo para 1997, el nivel de adición de 12 ton de gallinaza 52-28-0 Kg NPK ha alcanzó un rendimiento promedio de 6086 Kg ha de maíz superando este año al fertilizante químico en 2303 Kg ha más. Al comparar los mejores resultados promedios de 1996 se observó un incremento por unidad de área en 799 Kg ha de rendimiento de maíz. El análisis de suelo inicial al compararlo al final de dos años no cambió el pH e incrementó el contenido de P.K y materia orgánica con uso de abono orgánico, mientras que el fertilizante químico modificó el pH y p disminuyendo sus concentraciones 5.1 a 4.6 y 17 a 1 respectivamente. De acuerdo al análisis económico en ambos sistemas y localidades la mayor relación beneficio o costo fueron el nivel de 6 Tn de gallinaza 52-28-0 kg NTK ha para los dos años.

Quirino Argueta Portillo  
Investigador de CENTA  
Apartado 886  
San Andrés, El Salvador, C.A.

## Respuesta a Densidad en Maíz Bajo Distintos Niveles de Nitrógeno

*Víctor Hugo Arana M.\**

Una buena parte de la ganancia genética en cultivares modernos se debe a una mejor tolerancia a densidad. Este trabajo tiene por objetivo caracterizar la respuesta a densidad de tres cultivares de maíz bajo dos niveles contrastantes de nitrógeno. Se utilizó un diseño de parcelas subdivididas en arreglo de Bloques completos al Zar con dos niveles de nitrógeno (75 y 150 kg N/ha), tres variedades (NB-S, NB-9576 y NB-9043) y tres niveles de densidades (3, 5 y 7 pl./m<sup>2</sup>) en tres repeticiones. La respuesta a densidad se analizó por regresión lineal entre el logaritmo del rendimiento por planta y la densidad (Método de Duncan). Sólo el factor densidad mostró significancia en todas las variables evaluadas (rendimiento de grano, plantas/m<sup>2</sup>, mazorcas/plantas y peso de mazorca). Las densidades óptimas para las variedades NB-S, NB-9576 y NB-9043 en el nivel de 75 kg N/ha son 5.7, 6.0 y 4.07 pl./m<sup>2</sup>, respectivamente y para el nivel de 150 kg N/ha 7.72, 5.44 y 4.63 pl./m<sup>2</sup>, respectivamente. El mayor rendimiento de las variedades fue con las densidades 5 y 7 pl./m<sup>2</sup> con rendimiento de 4562.90 y 4614.91 kg/ha, respectivamente y el menor rendimiento fue para la densidad de 3 pl./m<sup>2</sup> con 4133.47 kg/ha.

\*Investigador Programa Suelos, Agua y Agroforestería  
INTA/CNIA. Km 14 1/2 C. Norte, 2 Km al Sur.  
Tel.: 233-1512, 233-1334 Fax: 233-1738 Managua, Nicaragua.

## **Respuesta de los Cultivares de Maíz P-9422 y ACROSS 8328 a la Densidad de Plantas, Bajo Dos Niveles Contrastantes de Nitrógeno en Azuero, 1996-97**

*R. Gordón M.,  
A. González,<sup>1</sup>  
J. Franco*

Se establecieron tres ensayos de maíz ubicados en tres áreas productoras de maíz de la Región de Azuero. El objetivo general de este ensayo fue el de evaluar la respuesta de dos cultivares comerciales de maíz a la densidad de plantas, bajo dos niveles contrastantes de fertilidad (75 y 150 kg/ha). Los cultivares evaluados fueron el nuevo híbrido nacional P-9422 y la variedad Across 8328. El diseño experimental utilizado fue el de parcelas sub-sub-divididas en un arreglo de bloques completos al azar con tres repeticiones. Las densidades evaluadas fueron de 2.96, 6.06 y 8.88 plantas/m<sup>2</sup>. Para determinar la respuesta del maíz a la densidad de plantas se utilizó el modelo de Duncan. Los resultados observados en estos experimentos indican que hubo una respuesta a la aplicación de nitrógeno. En ambos cultivares se observó que la densidad que optimizó el rendimiento fue mayor cuando se aplicó 150kg/ha. También se observó que la variedad Across 8328 optimizó el rendimiento a una población mayor que el híbrido P-9422. Se encontró que para el híbrido la población que optimizó los rendimientos oscila entre 4.94 a 5.55 plantas/m<sup>2</sup>, mientras que para la variedad estos valores oscilaron entre 5.76 a 6.42 plantas/m<sup>2</sup>.

<sup>1</sup> Andrés González  
Ing. Agrónomo  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507)966-8763  
Fax. (507)966-8474  
E-Mail [idiapaz@ns.ls.utp.ac.pa](mailto:idiapaz@ns.ls.utp.ac.pa)

## Respuesta a Densidad y Nitrógeno de dos Cultivares Elites de Maíz de CENTA 1998

*M. Osorio\**

*F. Zavala*

Se ha encontrado que las bajas densidades son una de las razones primordiales de los bajos rendimientos de maíz en El Salvador. La tolerancia a alta densidad y aplicaciones de fertilizante nitrogenado son algunos de los factores que explican la base del progreso genético. Esta tolerancia ha sido una de las causas del aumento en rendimiento de los cultivares modernos. Una de las formas para incrementar la productividad de maíz se basa en mejorar la tolerancia a altas densidades, acompañadas de mayores niveles de fertilización. El objetivo de este trabajo fue evaluar la respuesta a densidad bajo 2 niveles de nitrógeno de 2 cultivares de maíz, estableciendo un ensayo en la Estación Experimental de San Andrés, utilizando un diseño estadístico de parcelas sub subdivididas, los tratamientos en parcelas grandes fueron 2 niveles de nitrógeno, las parcelas medianas, los 2 híbridos de maíz y en parcelas pequeñas los tres niveles de densidades, las unidades experimentales fueron de 16 m<sup>2</sup> de 4 surcos de 5 m de largo y a 0.8 m entre surco. Se obtuvieron datos de floración masculina y femenina altura de planta y mazorca, acame, hojas verdes por debajo de la mazorca a la floración y llenado de grano, parámetros de rendimiento y rastrojo. Obteniendo significancia estadística para variedad y densidad y las interacciones nitrógeno por variedad por densidad, mediante el método de DUNCAN se obtuvo una densidad óptima de 6.2 plantas por m<sup>2</sup> (62 mil pts/ha) para el híbrido H-59, además, mostró mayor potencial de rendimiento de grano y rastrojo. El híbrido H-53, su densidad óptima alcanzó las 5.8 plt/m<sup>2</sup>, con el nivel de 150 kg/ha de N

Manuel de Jesús Osorio  
Investigador Programa Granos Básicos  
Apdo. 886  
San Andrés, El Salvador, C.A.

## **Eficiencia de Uso de N-Urea en el Cultivo de Maíz (*Zea mays* L.) 1997**

*Manuel de Jesús Osorio Torres\**

*Fausto Rolando Zavala*

El uso del nitrógeno es considerado como esencial en la producción del cultivo del maíz. Varios estudios han mostrado que la eficiencia de la absorción de los fertilizantes es baja en los sistemas de producción de maíz. En este sentido se evaluó diferentes niveles de nitrógeno y porcentajes de fraccionamientos con dos testigos absolutos sin aplicación de nitrógeno. Se establecieron 10 tratamientos en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones en dos localidades del país durante 1997.

El nivel aplicado en todos los tratamientos fue de 60 Kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>/ha. Los niveles de nitrógeno aplicados fueron 100, 75, 50 y 62 (tradicional). Los resultados muestran una disminución en rendimiento de grano al disminuir los niveles de nitrógeno. La eficiencia de uso de N-Urea entre los diferentes niveles y fraccionamiento se refleja con el nivel 100 de N, fraccionado en 50 (grado) o y 50 (grado) o, donde el rendimiento superó en más de 0.5 on ha al compararlo con el nivel 100. Fraccionándolo en 20 (grado) o y 80 (grado) o a la siembra y 30 días después de la siembra respectivamente. Los bajos niveles de nitrógeno se traducen en bajos rendimientos de grano en los demás tratamientos.

\*Manuel de Jesús Osorio Torres,  
Investigador Programa Granos Básicos,  
Apdo. 886, San Andrés El Salvador, C.A.

## **Eficiencia del Uso de Nitrógeno en Forma de Urea en Diferentes Proporciones de Aplicación en Maíz, Azuero, Panamá 1996-97**

*R. Gordon M.<sup>1</sup>,  
A. González,  
J. Franco*

Se estableció un ensayo en ocho localidades de la Región de Azuero. Los mismos fueron sembrados en la segunda época de siembra (agosto-enero) de los años 1996 y 1997. En seis de estas ocho localidades se observó una respuesta positiva a la aplicación de nitrógeno. El objetivo de este trabajo fue el de determinar el rango agronómico de la eficiencia de uso de N en forma de urea (N-urea) bajo distintos métodos de aplicación del nitrógeno. En este estudio se comparó la respuesta del maíz a la aplicación de 120 kg N/ha en forma de urea, utilizando dos y tres fraccionamientos en la aplicación. También se evaluó el efecto de aplicar diferentes cantidades o proporciones de urea en las dos o tres aplicaciones, en total se evaluaron cuatro tratamientos y dos testigos sin nitrógeno. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con cuatro repeticiones. La aplicación del nitrógeno en la proporción de 10% a la siembra y 40 y 50% a los 21 y 40 dds respectivamente, logró aumentar de manera significativa la eficiencia del uso del nitrógeno (52% en la eficiencia de uso). Las aplicaciones tardías (30 y 40 dds) de un alto porcentaje del nitrógeno (80 y 50%) y la aplicación de porcentajes bajo de N al momento de la siembra, incrementaron la eficiencia del uso del nitrógeno.

<sup>1</sup>Román Gordon Mendoza  
Ing. Agrónomo M. Sc.  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 966-8763  
Fax. (507) 966-8474  
E mail idiapaz@ns.ls.utp.ac.pa

## **Validación de Fuentes de Azufre en el Cultivo de Maíz. Arco Seco, Panamá 1997**

*E. Quirós R.,<sup>1</sup>*

*J. González*

*G. Castillo*

Durante el año agrícola de 1997 (septiembre-diciembre), se validaron tres fuentes de Azufre, para corregir deficiencias en el cultivo de maíz. El proyecto fue realizado en las localidades de Río Hondo, Las Trancas, Santa Isabel, Los Cantos, La Madera y Macluca, comunidades del “Arco Seco” en Panamá. Los suelos de estas localidades son onduladas y degradados, con precipitaciones erráticas (1500mm/año). Se evaluaron el Sulfato de Amonio (24%/S), Sulfomag (18%S) y Flor de Azufre (99%S) en dosis de 20 kg de Azufre/ha, más un testigo sin Azufre. Se utilizó la variedad de maíz precoz (90 días a cosecha) amarillo, a una densidad de 53,000 plantas/ha. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones. El análisis de varianza combinado presentó diferencias significativas ( $p=0.0045$ ) entre fuentes, donde el Sulfato de Amonio y Sulfomag presentaron rendimientos de 2776 y 2860 kg/ha respectivamente, diferentes al testigo y Flor de Azufre. El tratamiento con Flor de Azufre mostró comportamiento similar al Testigo sin Azufre y sus rendimientos fueron de 2309 y 2593 kg/ha respectivamente.

<sup>1</sup> Eric Quirós R.  
Ing. Agrónomo  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 976-1279  
Fax. (507) 976-1349

## Aprovechamiento del Jiloteo en la Producción de Maíz (*Zea mays* L.)

\* *Gonzalo Elías Narváez L.*

\*\* *Moisés Blanco Navarro.*

En el ciclo de primera (junio-septiembre) de 1997 en la Estación Experimental La Compañía, municipio de San Marcos, Carazo, Nicaragua, se realizó el presente ensayo con el objetivo de determinar en que momento del desarrollo de la maduración del fruto en la cosecha (chilote, elote y mazorca para grano), es la más adecuada para obtener un mejor aprovechamiento de la producción de maíz para el productor tradicional. Considerando que la planta de maíz (*Zea mays* L.), produce normalmente dos frutos ó jilotes, se realizaron diversas combinaciones de corte de fruto en distintos estados de madurez de acuerdo a los resultados obtenidos, cosechar ambas mazorcas en estado de elote resultó ser el de mayor rendimiento económico por ha. Con un valor de \$3 633.2; seguido por cosechar el elote situado arriba y dejar para grano la mazorca de abajo, lo que generó un valor de \$2 624.7, y dejar para cosechar ambas mazorcas para grano, resultó el más negativo en el rendimiento con valor de \$ 550.74, por hectárea.

\* Tesista UNA.

\*\* Ing. Agr. MSc. Docente Investigador UNA,  
Apartado 453, Managua, Nicaragua. Fax 2331966.  
E mail: vblandon@ibw.com.ni

## **Evaluación de *Beauveria bassiana* (Deuteromycete) en el Combate de *Prostephanus truncatus* (Coleoptera: Bostrichidae)**

**J.D. Molina  
J.R. Espinal\***

*Prostephanus truncatus* es una plaga de maíz almacenado, introducida accidentalmente en Africa donde causa severas pérdidas en maíz y yuca. Este estudio se hizo con la finalidad de evaluar una nueva táctica de combate biológico, mediante el uso del hongo entomopatógeno *B. bassiana*, evitando daños a *Teretriosoma nigrescens*, depredador natural de las plagas. En un bioensayo se evaluó la patogenicidad de 5 aislamientos de *B. bassiana* ( $1 \times 10^8$  conidios por ml), contra *P. truncatus* y *T. nigrescens* y se encontró que los aislamientos provenientes de las plagas *Anthonomus grandis* y *Cosmopolites sordidus* causaron una mortalidad de 86.7% y 84.4% en *P. truncatus*, y de 62.2% y 66.7% en *T. nigrescens*, respectivamente. Se seleccionó el aislamiento de *A. grandis* para ser evaluado en almacenes tradicionales de maíz. En un ensayo en almacenes experimentales se aplicó una dosis del  $1 \times 10^{10}$  conidios por almacén en mezcla con kaolinita, antes de la infestación de *P. truncatus*. En un segundo ensayo se aplicó el hongo en kaolinita en forma curativa, cuando *P. truncatus* se encontraba en el interior de las mazorcas. En ambos ensayos se liberaron 4 adultos de *P. truncatus* y *S. Zeamais* por mazorca. Las trojas fueron arregladas al azar (DCA) en 4 repeticiones por tratamiento. No se encontraron diferencias significativas entre tratamientos en ninguno de los ensayos para las variables *P. truncatus* y *S. Zeamais* por kilogramo y pérdida de peso. Cuando se aplicó el hongo en forma preventiva se encontraron porcentajes de mortalidad mayores en *P. truncatus* (1.38%) que cuando se aplicó en forma curativa (0.31%), lo cual nos indica que *P. truncatus* no se infecta con el hongo al estar dentro de las mazorcas por lo que debería aplicarse el hongo al momento de almacenarse las mazorcas. La mortalidad de *S. Zeamais* fue muy baja, 0.6% y 0.37%, respectivamente.

\*Juan Diego Molina y José Raúl Espinal  
Graduado y Jefe Tecnología de Semillas y Granos  
Apdo. Postal 93, Zamorano, Honduras  
Teléfonos: (504)776-6140 al 50  
Fax: (504)776-6249  
E.Mail: respinal@zamorano.edu.hn

## **Estudio de Aceptación del Híbrido de Maíz HE-59 a Nivel Nacional entre los Cooperadores de Validación 1996-1997**

***C.Choto\****  
***F.Guerra***

El Programa Granos Básicos del CENTA, en un esfuerzo conjunto con el CIMMYT para resolver los problemas limitantes de producción de maíz ha desarrollado y evaluado el material conocido como HE-59 desde 1992. En 1994 se formaron una serie de híbridos triples y dobles con líneas élite de CIMMYT y del Programa Nacional de Maíz de CENTA, los cuales se han venido evaluando en las estaciones experimentales a nivel regional y ensayos del PCCMCA, donde se ha identificado el potencial del híbrido HE-59 en diferentes localidades de Centro América. Entre las principales características agronómicas está el alto potencial de rendimiento, resistente al acame, tamaño del grano y buen peso, tolerante a enfermedades foliares, buen grosor de caña y altura de la planta. En términos generales se puede decir que el híbrido tiene buena aceptación, tanto por sus características agronómicas y factores de consumo. Según los datos a nivel experimental el HE-59 logra rendimientos alrededor de 5.9 tm/ha. El 100 % de agricultores de la muestra del estudio están dispuestos en continuar sembrando el maíz HE-59, existiendo una disponibilidad estimada de semilla para 1998 por los productores nacionales de semilla de 174.09 tm, para sembrar un área aproximada de 10788.7 hectáreas.

Cristina Choto de Cerna  
Investigador Programa Granos Básicos  
Apdo. 885  
San Andrés, El Salvador, C.A.

## **Demanda Insatisfecha de Maíz a Nivel de Aldeas en Honduras**

*Pedro Jiménez*

La información general sobre la producción de maíz en Honduras se deriva a partir de estimaciones a nivel de regiones. La información del censo agrícola de 1993, como la fuente más cercana, permite su agregación a nivel de aldea. El maíz ocupa el primer y tercer lugar en área cultivada y producción en relación a otros cultivos agrícolas. En 1993, se produjeron 500,364 tm, y la demanda se estimó en 763,725 tm. El objetivo de este trabajo es determinar la demanda insatisfecha de maíz por aldea basado en los datos del censo de 1993, georeferenciar los resultados, identificar posibles áreas de interés para la investigación en maíz, y discutir una serie de estadísticas descriptivas. Los análisis de su demanda y oferta de maíz a nivel de agregados por región o totales nacionales dificultan su aproximación a unidades más pequeñas. Se utilizó un listado de 3729 aldeas del censo de 1988, se le asignó una georeferencia y el consumo promedio per capita de maíz, y se definieron cuatro estratos en base a rendimientos promedios de maíz. Del total de aldeas, 67% no satisfacía su demanda de maíz, su inseguridad era del 72%, esta afectaba el 79% de las familias hondureñas. Sus rendimientos promedios fueron de 1 tm/ha, produjeron 176,600 tm y tuvieron un déficit de 437,209 tm de maíz. Las aldeas con demanda satisfecha representaban 21% de las familias. Sus rendimientos promedios fueron de 1.8 tm/ha (0.36 tm/ha superior al promedio anterior), y aportaron al mercado excedentes de 174,019 tm de maíz. Estos resultados sugieren la necesidad de centrar esfuerzos de investigación en maíz en aquellas aldeas con posibilidades de incrementar sus rendimientos por unidad de área cultivada bajo un rango de conservación sin deterioros de los recursos naturales.

\*Pedro Jiménez, Asistente de investigación agrícola en el área de Economía Agrícola,  
Proyecto CIAT Laderas, Honduras, Tegucigalpa,  
P.O. Box 1410, Tel. (504)239-1443,  
Correo Electrónico: ciathill@hondutel.hn

## **La Definición de Dominios de Recomendación a Nivel Macro Para Tecnologías de Manejo Agrícola Sostenible: I. Estratificación Altitudinal de la Producción de Maíz en Honduras**

*\*Hector Barreto*

*\*\*Pedro Jiménez*

*\*\*\*Dewi Hsrtkamp*

En países como Honduras en donde más del 80% del territorio esta en condiciones de ladera, el análisis de la distribución espacial y la evaluación del potencial productivo del cultivo del maíz requiere de una estratificación agroecológica de las estadísticas nacionales de producción. Desafortunadamente las fuentes secundarias de información (censos agrícolas 1974 -1993), no permiten directamente la estratificación basada en criterios agroecológicos por lo que las estadísticas agregadas generalmente se presentan por regiones sociopolíticas. Lo anterior constituye una seria limitación al uso de esta información censal dado que el gradiente de altitud condiciona mucha de las características de los sistemas de producción basados en maíz (SPM), incluyendo el tipo de germoplasma adaptado (e.g. maíz de altura vs. maíz de tierras bajas tropicales). El objetivo de este trabajo es obtener una aproximación preliminar de la distribución altitudinal de la producción de maíz en Honduras utilizando como base la información censal disponible agregada a nivel de aldea. Tomando como referencia el censo agropecuario de 1993, se estratificaron 3729 aldeas por posición geográfica en 4 clases: <1,000 msnm, 1,000– 1,200 msnm, 1,200/1,500 msnm y > 1,500 msnm. Para cada aldea se calcularon estadísticas agregadas relacionadas a la producción y productividad del maíz (número de fincas, área sembrada, producción, porcentaje de venta y autoconsumo), para los cuatro sistemas de producción descritos en el censo (primera, postrera, monocultivo y asocio). Los resultados indican que la mayor parte del área y producción se localiza en las zonas bajas (<1000 msnm); sin embargo, alrededor del 15% del área sembrada está en altitudes por encima de 1000m. Debido a que el comportamiento fenológico de los diferentes genotipos de maíz en los SPM varía en relación a la altitud, se plantean algunas consideraciones generales a fin de obtener una delimitación preliminar de dominios de recomendación a nivel macro (1:500'000), que permita la inserción de tecnologías de manejo agrícola sostenible en forma más precisa y eficiente.

- \*) Hector Barreto, Investigador en suelos, posición conjunta CIAT/CIMMYT, Tegucigalpa, Honduras P.O. Box 1410, Tel. (504) 232-1862, Fax (504) 239-1443, Correo Electrónico: ciathill@hondutel.hn
- \*\*) Pedro Jiménez, Asistente de investigación agrícola en el área de economía agrícola, Proyecto CIAT-Laderas, Honduras, Tegucigalpa, P.O. Box 1410, Tel. (504) 232-1443, Correo Electrónico: ciathill@hondutel.hn
- \*\*\*) Dewi Hartkamp, Investigador en SIG, NRG-CIMMYT, Lisboa 27, Colonia Juarez, Apdo. 6-641, Mexico D.F. 06600, Tel. (525)726-9091, Correo Electronico: D.HARTKAMP@CGNET.COM

## **La Definición de Dominios de Recomendación a Nivel Macro Para Tecnologías de Manejo Agrícola Sostenible: II. El Caso de la Rotación Mucuna- Maíz en el Litoral Atlántico de Honduras**

***\*Hector Barreto***

Las laderas de la región norte de Honduras (Atlántica), constituyen una de las áreas que quedan de bosque latifoliado en el país. Las más recientes figuras de COHDEFOR (1997) reportan 5,276 km (cuadrados), de bosque de hoja ancha (19.5% del total del país) en la región Atlántica. El sistema de abonera usando mucuna sp como cultivo de cobertura en rotación con maíz ha sido ampliamente descrito y promocionado en Honduras como una de las posibles tecnologías de manejo sostenible del cultivo del maíz en estas zonas de frontera agrícola. El objetivo principal de esta investigación es conectar las bases de datos espaciales existentes para mejorar la definición de dominios de recomendación para la intervención tecnológica usando la rotación de mucuna-maíz en el Atlántico de Honduras como un caso de estudio. Este trabajo pretende demostrar que mediante la combinación de elementos individuales seleccionados que incluyen clima, bosque y factores socioeconómicos y enlazados en un Sistema de Información Geográfica (SIG), es factible definir áreas territoriales grandes (dominio de recomendación preliminar) para aquellas prácticas de rotación anual de cultivos que requieren de un uso integral del ciclo climático anual (primera y postrera). Asimismo se discuten las limitaciones al establecimiento de sistemas de rotación utilizando información climática a largo plazo en modelos interpolados de superficie desarrollados por CIAT. Basándose en estos datos climáticos se indica que las áreas que recibirían suficiente precipitación (ejem: más de 300 mm) en el período propuesto de cuatro meses (Diciembre-Marzo) para desarrollar un cultivo de maíz en postrera, están localizadas en la parte norte y noreste del país incluyendo los Departamentos de Atlántida, Colón, Gracias a Dios y parte de Olancho. Los resultados sugieren que la importancia de la postrera en la región de Atlántida para la producción de maíz de temporal esta relacionada a factores climáticos (altitud y precipitación) los cuales pueden ser cuantificados y relacionados a las estadísticas de producción disponibles en el país.

\*) Hector Barreto, Investigador en suelos, posición conjunta CIAT/CIMMYT, Tegucigalpa, Honduras, P.O. Box 1410, Tel. (504) 232-1862, Fax (504) 239-1443, Correo Electrónico: ciathill@hondutel.hn

## **Investigación en Tecnologías de Producción de Semillas y Mejoramiento Genético de Maíz en la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): Nuevos Híbridos para Valles Altos y Zona de Transición**

*\* M. Tadeo-Robledo  
A.Espinoza-Calderón  
R. Martínez M.  
A.M. Solano.  
A.Piña.*

En la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), desde 1984 se realiza mejoramiento genético y se genera tecnología de producción de semillas para Valles Altos (2200-2600 msnm) y Zona de Transición (1800-2200 msnm), para esta última región fueron liberados los primeros híbridos en 1996 (Puma 1157 y Puma 1159), los cuales son multiplicados y comercializados por la Productora Nacional de Semillas (PRONASE), ambos poseen características agronómicas y rendimiento competitivo. El esquema que se ha seguido, se apoya en la disponibilidad de germoplasma (línea y poblaciones del CIMMYT), así como las líneas desarrolladas en la Universidad, con el apoyo de estudiantes que realizan servicio social, semestre de campo o tesis. A partir de patrones heteróticos conocidos se evalúan las líneas de la UNAM, con la dos líneas de una cruza simple del CIMMYT, de esta manera se clasifican las líneas y se prueban las mejores combinaciones, en conformación de híbridos trilineales. Durante 1998 se propondrá la liberación de los híbridos Puma 1075 y Puma 1077, para Valles Altos y Puma 1161 y Puma 1163 para la Zona de Transición, estos maíces poseen altura de planta intermedia a baja, el nivel endogámico de sus líneas es elevado, poseen tolerancia a carbón de la espiga y roya en el caso de los materiales de Zona de Transición y tolerancia a rayado fino para Valles de Altos, además de exhibir rendimientos competitivos contra los materiales testigos en Valles Altos es particularmente escaso el empleo de semilla mejorada (3-6%), pero se espera que los nuevos híbridos de la UNAM, ayuden junto con otros materiales de INIFAP a elevar su uso. A cada híbrido se le ha generado la información para incrementar de manera adecuada y con facilidad su semilla.

\*) Margarita Tadeo Robledo, Profesora de Asignatura, Responsable de la Cátedra "Semillas", Facultad de Estudios Superiores Cuautitlan, UNAM, Cuautitlan Izcalli, México, Tel. (5)6231971, Fax (5)8702184. E.mail: tarm@unam.mx

## **Adopción y Uso de Semilla Mejorada de Maíz en Cuatro Parcelamientos de la Costa Sur de Guatemala (El Rosario, Caballo Blanco, La Máquina y Nueva Concepción)**

*J. Martínez\**

A consecuencia que desde 1973 se ha venido realizando actividades de mejoramiento de maíz en estos parcelamientos (principalmente La Máquina), se considera conveniente conocer hasta donde se ha aprovechado el material genético desarrollado; por lo que, se efectuó una encuesta a una muestra de 250 productores; encontrándose el uso de 33 clases de semillas, predominando las semillas híbridas, entre ellas la de mayor uso el ICTA HB-83. Fue en los parcelamientos de La Máquina y Nueva Concepción donde únicamente se encontró presencia de semillas producidas por empresas privadas; con el dominio del híbrido HS-5 desarrollado por la empresa Cristiani Burkard, S.A. El parcelamiento Caballo Blanco arrojó los mayores índices de adopción: híbridos ICTA 94.74%, materiales mejorados en general 99.98% (híbridos y variedades). A pesar de los índices mayores del parcelamiento anterior, su comportamiento estadístico a un nivel de significancia del 95% es similar a los encontrados en el parcelamiento La Máquina (87.62% y 90.48%) respectivamente. Finalmente, en el parcelamiento de Nueva Concepción se reportó el mayor índice de adopción de semillas híbridas producidas por empresas privadas, siendo la empresa Cristiani Burkard, S.A. la principal con 39.81% de adopción del híbrido HS-5.

Julio Martínez Guerra  
Centro de Producción Agrícola, ICTA  
Río de La Virgen, Jutiapa, Guatemala  
Telefax: (502) 884-2067

## Impacto de la Investigación en Mejoramiento de Maíz en Centro América y el Caribe: 1966-97

*Miguel A. López Pereira\**

Se presentan los resultados parciales de un estudio realizado en el CIMMYT, para determinar el impacto de la investigación en mejoramiento de maíz en América Latina, y específicamente en Centro América (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica, Panamá) y el Caribe (Cuba, Haití, República Dominicana), para el período 1966-1997. Este es parte de un esfuerzo a nivel mundial que realiza el CIMMYT para actualizar un estudio similar que se realizó en 1992. Se presentan resultados de los materiales de maíz liberados por las organizaciones públicas en la región durante su historia de mejoramiento, y sus características principales; los recursos dedicados a la investigación en maíz por las organizaciones públicas y privadas; el volumen de semilla comercializado en años recientes; los precios de semilla de maíz, la superficie de maíz plantada con semilla mejorada, y aspectos de legislaciones y regulaciones de las industrias de semilla. Se plantea también la relación de los programas nacionales de investigación en maíz con el CIMMYT, y como estas organizaciones han colaborado a través de los años para avanzar el nivel de conocimiento y desarrollo de nuevas tecnologías de maíz. En 1997 habían en la región 30 investigadores de maíz en el sector público y 13 en el sector privado. Se han desarrollado y liberado 148 variedades e híbridos de maíz desde 1966 hasta 1997, de los cuales 68% son variedades y 32% híbridos de varios tipos. Casi todos los materiales liberados son adaptados a los trópicos bajos, que son los predominantes para la producción de maíz en la región; los materiales son en su mayoría de color blanco en Centro América (CA) y amarillos en el Caribe. El 82% de los materiales públicos de maíz desarrollados en la región, y el 93% de los materiales comercializados por las empresas privadas, contienen germoplasma de CIMMYT. En 1996, se comercializaron aproximadamente 6,000 toneladas (t) de semilla de maíz en CA y 2,500 t en el Caribe. En CA, las organizaciones públicas han completado ya su salida de las actividades de producción y venta directa de semilla, y su papel es ahora casi exclusivamente de regulador y fiscalizador de semilla certificada, y del comercio de semilla. En el Caribe, las empresas públicas siguen siendo importantes comercializadoras de semilla de maíz, especialmente en Cuba. La semilla de VPLs sigue siendo muy barata, aunque los volúmenes de venta de este tipo de semilla son también modestos; la semilla híbrida es también relativamente barata, aunque su precio ha aumentado en los últimos cinco años. En 1996 habían aproximadamente 500,000 hectáreas de maíz plantadas con semilla mejorada comercial en la región, que representó aproximadamente el 23% de la superficie de maíz ese año. De la superficie con semilla mejorada, el 73% (365,000 ha) correspondió a materiales que contienen germoplasma de CIMMYT. La superficie total de maíz con semilla mejorada en la región, es aún modesta y similar a la reportada a principios de los años 90. Casi todos los sistemas públicos de investigación agrícola de la región, están actualmente pasando por una situación difícil, sin el suficiente apoyo técnico ni presupuesto local de operación. Los programas de reestructuración de estos sistemas, que se iniciaron hace ya varios años como parte de los programas de reajuste general de las economías, no han resultado en su fortalecimiento, como se esperaba, solo en una mayor crisis de apoyo, y la casi paralización de los programas en algunos casos. Mientras tanto, los programas regionales de investigación, financiados por las agencias internacionales de cooperación técnica, son los que permiten mantener los programas locales en operación, al proporcionar el apoyo logístico de investigación que falta a nivel nacional. Este apoyo, además, proporciona cierto grado de eficiencia de la investigación a nivel regional, al permitir la planificación coordinada de la investigación. La combinación de estos factores institucionales con las características especiales de los sistemas de producción de maíz, en su mayoría bajo condiciones de laderas y en zonas propensas a estrés de temperatura y humedad, hacen de las variedades mejoradas e híbridos comerciales de maíz, una alternativa riesgosa, aunque barata, para muchos productores de maíz de la región. Esto se traduce en los bajos niveles de adopción de semilla mejorada comercial observados, y el limitado impacto general de los programas de mejoramiento en la región.

\* Miguel Angel López Pereira

Programa de Economía - CIMMYT. A. Postal 6-641, México DF 06600, México

Tel: (52) 5 726-9091. Fax: (52) 5 726 7558.

Email: mlopez@cimmyt.exch.cgiar.org. ecohon@sdnhon.org.hn

## **Caracterización de Sistemas de Producción de Maíz: Tradicional, Supra Óptimo y Recomendación PRM, en la región de Yorito/Sulaco (Honduras). Memoria del Taller Participativo de Evaluación de Proyecto**

*J. Fournier\**  
*G. López*

Entre 1996 y 1997 el PRM ha llevado un proyecto de investigación en la región de Yorito/Sulaco, Honduras. Se trataba de caracterizar y comparar el sistema de producción de maíz del agricultor con las prácticas recomendadas por el PRM y el potencial máximo, ambiental/edáfico de la zona. Del 22 al 25 de septiembre de 1997 se organizó un taller de evaluación del proyecto con la participación de los agricultores involucrados. Se evaluaron las variedades y los manejos experimentales en una gira de campo. Mas aún, se presentaron los resultados (rendimiento de grano y de rastrojo de maíz) obtenidos en el ciclo de cultivo (junio a noviembre 1996). Se explicó y presentó a los agricultores un método sencillo de análisis de costos y beneficios de los manejos; finalmente, los participantes realizaron varios ejercicios donde aplicaron el método descrito en un ejemplo de cálculo económico de dos manejos agronómicos, y donde estimaron el valor económico del rastrojo y del frijol de abono. En el transcurso del taller, las preferencias de los campesinos en cuanto a las variedades y los manejos experimentales fueron documentadas y servirán a la orientación de futuras actividades de investigación y transferencia en la zona de estudio.

Jérôme Marc Fournier  
Agrónomo del CIMMYT  
12 calle 1-25 zona 10  
Edificio Géminis 10, Torre Norte Oficina 1606  
Guatemala  
Tel/Fax: (502) 335-3407/335-3418

## **Caracterización de Sistemas de Producción de Maíz: Tradicional, Supra, Óptimo y Recomendación PRM, en la Cuenca del Polochic (Guatemala)**

*J. Fournier \*,  
L. Chávez  
J. Bolaños*

Se presentan los resultados de los 35 ensayos llevados en época de segunda de 1996 (septiembre de 1996 a junio de 1997) en la Cuenca del Polochic (Guatemala). Se sembraron 10-15 ensayos por "dominio de recomendación" de laderas, plano seco y plano húmedo. En laderas se compararon las variedades locales con el híbrido blanco HB-83 bajo tres niveles de fertilización. En plano seco y plano húmedo, donde la mayor parte de los agricultores ya sólo usan el HB-83, los ensayos incluyen una parcela suplementaria para comparar el manejo de los agricultores con el manejo aplicado en los ensayos. Para cada ensayo, se tomaron o calcularon las siguientes variables: altura de planta (altpl), altura de mazorca (altmz), acame (aca), plantas por metro cuadrado (plm2), mazorca por metro cuadrado (mzm2), mazorca por planta o prolificidad (mzpl), porcentaje de mazorcas podridas (%pud), peso de mazorca (pmz), peso de cien granos (p100g), número de granos por mazorca (ngmz), rendimiento de grano (rendg), rendimiento de rastrojo (rendr), biomasa (biom), índice de desgrane (desg) e índice de cosecha (indcos). Resultados preliminares demuestran a través de las 35 localidades los efectos siguientes: todas las variables variaron según la localidad. El HB-83 superó a las variedades locales en las variables mzm2, mzpl, pmz, rendg, desg e indcos, mientras que las variedades locales demostraban valores mas altas en altmz, altpl, p100g, rendr, biom, mzpod y aca. En cuanto a los tratamientos, todas las variables aumentaron con la fertilización, menos el índice de desgrane (desg), que demostró resultados contradictorios, y el índice de cosecha, donde la fertilización no tuvo efectos significativos. Se agruparon los datos de los ensayos según varios gradientes y criterios, comparando por ejemplo los 3 dominios de recomendación o grupos de fertilidad de suelo.

Jérôme Marc Fournier  
Agrónomo del CIMMYT  
12 calle 1-25 zona 10  
Edificio Géminis 10, Torre Norte Oficina 1606  
Guatemala  
Tel/Fax: (502) 335-3407/335-3418

## **Efectos de Diferentes Tipos de Rastrojos y Tres Niveles de Nitrógeno Sobre el Rendimiento de Maíz**

*G. López\*,  
E. Durón,  
J. Bolaños*

El efecto de diferentes tipos de rastrojo y tres niveles de nitrógeno sobre el rendimiento de maíz y sus componentes, se evaluó durante tres ciclos de siembra. Los ensayos fueron instalados en la época de «Postrera» de 1994, 1995 y 1996, en la localidad de Santa Ana de Chasnigua, Villanueva, Cortes. Los tratamientos en estudio fueron la combinación de tres niveles de nitrógeno 0, 75 y 150 kg/Ha. Con la aplicación sobre el suelo de rastrojo de maíz; canavalia (*Canavalia ensiformis*): la mezcla de canavalia más maíz con el equivalente de 5 Ton/Ha. De materia seca. Se incluyó además un testigo sin rastrojo. En el tercer año no se aplicaron los rastrojos para medir el efecto residual y los niveles de nitrógeno a fueron de 0, 60 y 120 Kg/Ha. Se uso como fuente de nitrógeno a la urea al 46% en N. la fórmula 0-46-0 como fuentes de fósforo aplicado en toda el ensayos con el equivalente a 40 kg/Ha. De P205. En diseño experimental usado fue el de bloques completos al azar con tres repeticiones bajo el arreglo factorial. Los factores lo constituyeron los tipos de rastrojo y los niveles de nitrógeno. Hubo respuesta significativa del rendimiento de maíz por efecto de las dosis de nitrógeno durante el primer y tercer año (ciclo residual). En este último ciclo y bajo condiciones de extrema sequía durante el llenado de grano y madurez fisiológica del maíz y aunque no fue significativo estadísticamente, la práctica de dejar rastrojos como cobertura muerta sobre el suelo permitió incrementar 0.50 Ton/Ha. De rendimiento de grano con relación al testigo sin rastrojo y sin nitrógeno. Bajo estas mismas condiciones de ambiente la aplicación de 60 Kg/Ha. En rendimiento se debieron a aumentos en el número y peso de mazorcas y mazorcas por planta. Durante el segundo año no se encontraron efectos significativos por las aplicaciones de nitrógeno sobre el rendimiento. En ninguno de los años se detectó diferencias significativas por lo tipos de rastrojo ni la interacción rastrojo por dosis de nitrógeno para rendimiento de grano de maíz.

Gustavo López  
DICTA  
El Progreso, Honduras  
Tel: (504) 666-4730

## **Eficiencia de Uso de Nitrógeno en Dos Cultivares de Maíz Dominicanos.**

*F. Navarro\**

*J. Ortiz.*

Una evaluación fue conducida en Baní y San Cristóbal de la República Dominicana en 1996 y 1997, con el objetivo de determinar las respuestas a ocho formas de fertilización (combinación de dosis de N y P, y momentos de aplicación) en dos cultivares de maíz. En 1996 se caracterizó la respuesta a la fertilización del híbrido simple RD-662 y en 1997 se estudio la variedad de polinización libre Loyola-86. El híbrido rindió 0.7 tm/ha más en Baní que en San cristóbal, los mejores rendimientos fueron obtenidos fraccionado 100 kg de N/ha 20 kg a la siembra, 40 kg 15 días después de la siembra (dds) y 40 kg 35 dds, aplicando también 40 kg de P/ha a la siembra. Igual resultado se logró aplicando 50 kg de N/ha 15dds y 50 kg de N/ha 35 dds manteniendo igual la aplicación de P. Ningunas de estas practicas superó la recomendación local de aplicar 100 kg de N/ha 15dds. En 1997, la variedad Loyola-86 rindió 1.6 tm/ha más en San Cristóbal que en Baní y no mostró respuesta a la formas de fertilización.

Félix Navarro

CESDA

Apartado Postal # 24,

San Cristóbal, Rep. Dominicana.

## **Evaluación de Mestizos de Líneas S<sub>2</sub> Derivadas de las Poblaciones 79 y CESDA 88 para Resistencia al Complejo del «Achaparramiento» del Maíz.**

*M.A. Barandiarán\*,  
D. Jeffers,  
A. Alvarado,  
I. Camargo,  
A. Espinoza,  
D. Ortega*

Un grupo de 97 líneas S<sub>2</sub> derivadas de las poblaciones 79 y CESDA 88 bajo condiciones de infestación artificial con chicharritas del género *Dalbulus* infectadas con Corn Stunt y Maize Bushy Stunt, principales patógenos causantes del 'Achaparramiento' del maíz, fueron cruzadas con los probadores amarillos de trópico bajo CML 287 y CL 00331. A la cosecha se obtuvieron 157 mestizos que junto con tres testigos fueron evaluados en condiciones de infección natural en Santa Rosa (Nicaragua) y Rio Hato (Panamá) en siembras tardías en 1997. Los objetivos del presente estudio son: (1) estudiar la habilidad combinatoria de las líneas; (2) determinar su respuesta heterótica; y (3) identificar combinaciones híbridas superiores. Análisis preliminares indican que CML 287 x CL 00331 fue superado en 18% en rendimiento de grano por C88-S/N# x CML 287 (8.1 t/ha) en Santa Rosa y en Rio Hato rindió similar a P79RH-4-1 x CML 00331 (10.35 t/ha). En ambas localidades el 50% de las líneas combinaron mejor con CML 287, mientras que menos del 15% lo hizo mejor con CL 00331. Los niveles de infección de la enfermedad no fueron muy altos en ambas localidades.

\*Miguel A. Barandiarán Gamarra  
Fitomejorador - Programa de Maíz - CIMMYT  
Aptd. Postal 6-641  
Mexico DF 06600  
México  
Tel: 52-5-726 9091 ext. 1126  
Fax: 52-5-726 7526  
e-mail: mbarandiaran@alphac.cimmyt.mx

## Mapecto del Genoma de *Phaseolus vulgaris* , Mediante Análisis de Ligamiento de Marcadores Moleculares

*F. Pedraza,  
J. Gutiérrez,  
M. Rojas,  
J. Tohme  
S. Beebe\**

Se reporta un mapa de ligamiento para *Phaseolus vulgaris*, realizado mediante el análisis de segregación de cuatro tipos de marcadores moleculares, RFLP's, AFLP's, RAPD's y SCAR's, en una población de 87 RIL's, derivadas del cruce DOR-364 por G19833. El mapa cubre 1630.5 centimorgans del genoma de *P. vulgaris*, con 241 marcadores. Sobre este mapa se han detectado loci determinantes de características cuantitativas (QTL's) para diferentes caracteres fenotípicos así: caracteres morfológicos: peso de cien semillas, morfología de raíz (largo, diámetro y superficie); caracteres fisiológicos: absorción de Fósforo; así como también se han determinado zonas cromosómicas altamente relacionadas con la expresión de resistencia a diferentes enfermedades como: antracnosis, mancha angular y mosaico dorado. Se discute la aplicación de este mapa en el proceso de mejoramiento del frijol común.

\*Fabio Pedraza, Janeth Gutiérrez, Asistentes de Investigación, Marcela Rojas, Tesista  
Joseph Tohme, Unidad de Biotecnología, Stephen Beebe, Líder Proyecto de Fríjol  
CIAT, A.A. 6713 Cali, Colombia  
email: f.pedraza@cgnet.com  
j.tohme@cgnet.com  
s.beebe@cgnet.com

## **Evaluación de Accesiones de Germoplasma Mesoamericano con Marcadores Moleculares RAPD**

**A.V. González**  
**S. Beebe\***

El frijol común cultivado (*Phaseolus vulgaris* L) se compone de dos acervos genéticos principales, uno andino y el otro mesoamericano. Dentro de cada acervo se han definido tres razas con base en la morfología de la planta, la semilla y el ambiente en que se encuentre la raza. En el caso del acervo mesoamericano, se han denominado las razas Durango, Jalisco y Mesoamérica. Trabajos anteriores con RAPDs indicaron que la estructura del acervo mesoamericano fue todavía más compleja, donde la raza Mesoamerica presentó dos sub-grupos y las razas Durango y Jalisco también mostraron variabilidad interna. El objetivo de este trabajo fue extender el análisis molecular con RAPDs a un grupo más grande de germoplasma mesoamericano dentro de la colección core del CIAT, para así definir una clasificación molecular de las entradas en el core y relacionar esta clasificación con caracteres útiles, si es posible. Se evaluaron 682 accesiones de las cuales 677 provenían de la colección central y 5 de la colección de reserva. La técnica molecular empleada fueron los marcadores RAPDs usando 8 cebadores conocidos como los más polimórficos para frijol y los datos sometidos a análisis de correspondencia. Se pudo discriminar las tres razas previamente descritas, y se observó estructura interna en las razas. Germoplasma de frijol voluble de Guatemala fue particularmente variable y diferente del germoplasma Mexicano. Se cuenta ahora con una clasificación molecular de las entradas mesoamericanas del core. Se busca relacionar esta clasificación con caracteres agronómicos.

\*Alma Viviana González, Asistente de Investigación  
Stephen Beebe, Líder Proyecto Frijol  
CIAT, A.A. 6713 Cali - Colombia  
e-mail: a.v.gonzalez@cgnet.com  
sbeebe@cgnet.com

## Exploración de Germoplasma para el Género *Phaseolus* (Fabaceae, Phaseolinae) en Costa Rica

D.G. Debouck

R. Araya

F. Camacho

P. Sánchez

W. González

El recién aumento de presión de enfermedades (P.ej. mosaico dorado, mustia) y las limitaciones de las actuales variedades de frijol en Centroamérica, han vuelto a despertar interés en los recursos genéticos. El fitomejorador se fijará primero en el acervo genético primario y luego considerará los acervos secundarios y otras especies afines. El interés para buscar nuevos genes se enfoca ahora en el germoplasma del pariente silvestre del frijol común y las especies silvestres directamente relacionadas. A continuación de una exploración hecha en Costa Rica en 1987, se trató de ampliar el germoplasma existente, especialmente dos poblaciones de *Phaseolus vulgaris silvestre* y once poblaciones de *P. costaricensis*, con el descubrimiento de nuevas poblaciones en nuevos sitios ecológicos. Esta exploración permitió descubrir 29 nuevas poblaciones para seis especies, así: *P. costaricensis* (9), *P. lunatus* (10), *P. oligospermus* (1), *P. tuerckheimii* (1), *P. vulgaris* (4) y *P. xanthotrichus* (4). Se colectaron además 93 muestras de herbario (depositadas en CR). Estos resultados nos confirman la presencia de *P. vulgaris* en las dos vertientes del Valle Central de Costa Rica (especialmente en las zonas de vida *bh-MB* y *bmh-P*), y la de *P. costaricensis* en la zona de vida *bmh-MB*. Estas zonas de vida de escasa extensión en Costa Rica están muy intervenidas, confirmando la importancia de la colecta. Para ambas especies se tiene actualmente el rango de distribución natural (*P. costaricensis* esta ausente en la Cordillera de Tilarán; queda una baja probabilidad de encontrarlo en la Cordillera de Coto Brus). La disponibilidad de germoplasma permitirá de avanzar en la identificación de características útiles; además podría permitir contestar la vieja pregunta del origen de las variedades centroamericanas.

\*/Unidad de Recursos Genéticos, CIAT, Apartado Aéreo 6713, Cali, Colombia.

\*\*/Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Fabio Baudrit M. Apartado postal 183-4050, Alajuela, Costa Rica. E-mail: pccmca@sol.racsa.co.cr

\*\*\* /Universidad de Costa Rica, Sede Regional de Liberia, Costa Rica. E-mail: psanchez@cariari.ucr.ac.cr

\*\*\*\*/Universidad de Costa Rica, Centro de Investigación en Granos y Semillas. San Pedro, San José, Costa Rica.

<sup>a</sup>/Exploración financiada por la Universidad de Costa Rica

## Avances en el Mejoramiento Genético de Frijol Andino Caribeño

*J.S. Beaver\**

Las enfermedades mosaico dorado, roya, mustia y bacteriosis común frecuentemente limitan el rendimiento de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Caribe. Los resultados de los Viveros Caribeños de PROFRIJOL sugieren que los programas de mejoramiento del Caribe y CIAT han desarrollado líneas de frijol rojo moteado y rojo arriñonado con resistencia a una o más de estas enfermedades. La disponibilidad de marcadores moleculares debería permitir la combinación de diferentes genes específicos de resistencia. Sin embargo, el uso eficaz de estos genes específicos de resistencia requerirá un conocimiento de las patrones de virulencia de los patógenos. Se han identificado fuentes de tolerancia para ciertas características abióticas tales como altas temperaturas. No obstante, los programas de mejoramiento de frijol en el Caribe todavía no han desarrollado variedades que combinen resistencia a las enfermedades con tolerancia a estrés abiótico. La República Dominicana, Haití y Cuba tienen colecciones de variedades criollas de frijol Andino Caribeño que deberían servir como fuentes de diferentes características valiosas.

\*James S. Beaver  
Investigador, Depto. de Agronomía y Suelos  
Universidad de Puerto Rico  
Mayaguez, Puerto Rico 00681

## Mejoramiento de Frijol Mesoamericano de Grano Rojo

*J.C. Rosas,  
J.A. Castro  
N. Valladares\**

En el presente trabajo se presentan la metodología y resultados del mejoramiento de frijol Mesoamericano de grano rojo con la participación de los programas nacionales de Centro América y El Caribe miembros de la Red de Profrijol. Se presentan los avances alcanzados durante dos años (1996-97) siguiendo un esquema de mejoramiento para factores múltiples. Se enfatiza en la utilización de cruza múltiples como padres donantes en recombinaciones con genotipos éliticos de grano rojo. Los padres donantes múltiples son derivados de hibridaciones entre fuentes diversas de resistencia a factores bióticos y abióticos, de las razas Mesoamericanas y Andinas de frijol. El método utilizado es el de selección de gametos. Las poblaciones segregantes se evalúan en tres localidades de Honduras y una de Guatemala, donde existen condiciones favorables para evaluar por diversos factores incluyendo mosaico dorado, bacteriosis, mancha angular, sequía, baja fertilidad, roya y picudo de la vaina. Las líneas avanzadas de este proyecto y los que se incorporan provenientes del Bean/Cowpea CRSP y del CIAT, se evalúan en viveros y ensayos regionales de adaptación y rendimiento con la colaboración de la mayoría de los países de la Red de Profrijol. Se presenta el esquema de mejoramiento y selección seguido y los avances obtenidos en el desarrollo de líneas mejoradas con valor comercial y resistencia a factores múltiples.

\*Juan Carlos Rosas, Jenny A. Castro y Nahun Valladares  
Zamorano, A. Postal 93, Tegucigalpa, Honduras  
Tel: (504)776-6140; Fax (504) 776-6249  
E.mail: eapagro@zamorano.edu.hn

## **Evaluación de Líneas de Frijol Común en Búsqueda de Rendimiento y Resistencia Múltiple a Plagas y Enfermedades**

*Carlos Atilio Pérez  
Jaime Solís  
Yuri Vladimir Cárcamo*

En 1997 fueron sembrados dos viveros de adaptación Centroamericano (VIDAC), dos ensayos Centroamericanos de adaptación y rendimiento (ECAR), ambos grano rojo y cuatro ensayos Centroamericanos de adaptación y rendimiento (ECAR), grano negro: los rojos en la época de septiembre en las estaciones experimentales de San Andrés (460 msnm), Ahuachapán (723 msnm), e Izalco (290 msnm) y los negros en campos de agricultores y estación experimental de Ahuachapán en las épocas de junio y septiembre. Los ensayos fueron fertilizados al momento de la siembra o a la emergencia del cultivo con fórmula 16-20-0 (259.7 kg/ha), mantenidos libres de malezas los primeros 30 días y aplicaciones mínimas de pesticidas durante su desarrollo. Los VIDAC sembrados línea por surco de 3.0 m. 99 entradas y un testigo local cada 9 entradas, sin diseño experimental y los ECAR rojo y negro con diseño experimental de bloques completos al azar, 16 tratamientos incluyendo al testigo. Los ensayos fueron afectados por inconsistencia de la estación lluviosa y los VIDAC, además por alta incidencia del virus del mosaico severo transmitida por crisomelidos. En el VIDAC sobresalieron 26 líneas por resistencia a mosaico dorado y/o tolerancia a mancha angular (*Isariopsis griseola*), en el ECAR rojo 6 líneas fueron superiores por rendimiento, resistencia a mosaico dorado y tolerancia al picudo de la vaina (*Apion godmani*) codificadas como MD-30-19, MD-30-75, SRC-1-59, MD-30-19, DCTA 122 y SRC-1-112-1 y en el ECAR grano negro las líneas ICTA JU-93-7 e ICTA JU-93-1, fueron superiores en rendimiento, resistencia a dorado y tolerancia picudo de la vaina, ICTA JU-93-1, sobresalió también en ensayos de 1996.

Carlos Humberto Reyes Castillo (Expositor), Ing. Agrónomo  
Téc. Investigador Programa Granos Básicos,  
San Andrés, La Libertad, El Salvador, C.A.1998.

## Mejoramiento de la Resistencia a la Sequía en Frijol Común

*Jorge Alberto Acosta Gallegos<sup>1</sup>*

En el Altiplano de México la sequía intermitente limita el rendimiento del frijol. En 1997 se sembraron en esa región 1.95 millones de ha y por sequía se abandonaron 627 mil y en las que hubo cosecha los rendimientos fluctuaron de 220 a 520 kg/ha. Desde sus inicios en 1980 a la fecha, el mejoramiento por resistencia a la sequía se ha basado en la fenología (escape o acoplamiento entre el ciclo biológico y la disponibilidad de humedad) y en el rendimiento en pruebas en múltiples localidades bajo condiciones de secano. Para la evaluación de genotipos, éstos se agrupan por hábito de crecimiento y fenología similar. En material segregante, la selección de familias por adaptación a sequía se pospone hasta la generación F4 o posteriores utilizando diseños de bloques incompletos. En generaciones tempranas se selecciona en base a características de moderada a alta heredabilidad como son el ciclo biológico, el aspecto físico del grano y la reacción a enfermedades. En la última década se ha entregado a los productores de frijol del Altiplano semiárido ocho variedades mejoradas, raza Durango, con adaptación a déficits temporales de humedad. Las principales características de esas variedades son: hábito de crecimiento indeterminado tipo IIIa, ciclo biológico corto, transición rápida de fase vegetativa a reproductiva y alto índice de cosecha.

1. Investigador Programa de frijol, CEVAMEX-INIFAP  
Apartado Postal No. 10  
Chapingo, edo. de México  
CP 56230, MEXICO

## **Mejoramiento Genético para Tolerancia a Estrés Hídrico en Frijoles Mesoamericanos**

*H. Terán,  
S. P. Singh \**

Nuestros objetivos fueron buscar fuentes de tolerancia a estrés hídrico en frijol y comparar familias provenientes de cruzamientos con diferente número de padres tolerantes a estrés hídrico. Se usó estrés hídrico terminal, dando un riego 6-8 días antes de la siembra y un segundo y final, 10-20 días después de germinación. El rendimiento fue usado como criterio de selección. Dos criollos de raza Durango (Ojo de Cabra 24 M.U. y Zacatecano) y dos líneas mejoradas (SEA 5 Y SEA 13) superaron a BAT 477, testigo tolerante. Entre poblaciones provenientes de cruzamientos dobles SX 12008 (compuesta por cuatro padres tolerantes a estrés hídrico) presentó el mayor rendimiento en condiciones de estrés hídrico y difiere significativamente ( $P<0.05$ ) de SX 12009 y SX 12010 (cada una compuesta por dos fuentes de estrés hídrico). Se puede concluir que para piramidación de tolerancia a estrés hídrico se deben realizar cruzamientos usando el máximo número de padres donantes a estrés hídrico de diferentes orígenes en cada cruzamiento.

\*Henry Terán y Shree P. Singh  
Investigador Asistente y Genetista de Frijol  
CIAT, A.A. 6713  
Cali, Colombia  
Telf: (572)4450000 Fax (572)4450073  
E.mail : hteran@cgnet.com; s.singh@cgnet.com

## Mejoramiento Genético de Frijol Común para Resistencia a Bacteriosis Común

C. G. Muñoz  
S. P. Singh \*

El objetivo del trabajo fue superar los problemas de estabilidad y heredabilidad de la resistencia a bacteriosis común causada por *Xanthomonas campestris* pv. *phaseoli* a través de cruzamientos interespecíficos y piramidación de genes y la utilización del método de selección de gametos. Se generaron cruza entre las mejores líneas provenientes de cruzamientos interspecíficos con *P. acutifolius* y *P. coccineus* y piramidación de genes. Se inocularon con bacteria los trifolios usando bisturí y las plantas con aspersiones del patógeno al follaje. Se encontró un incremento en la resistencia a bacteriosis al aumentar el número de fuentes en cruzamientos y la diversidad de su origen. Las selecciones individuales de plantas en cada generación permitieron aumentar la frecuencia de genotipos resistentes e intermedias y disminuir las susceptibles comparado con los masales de familias. También se alcanzó mayor estabilidad de la resistencia al eliminar familias segregantes y susceptibles en cada generación. Así se seleccionaron en  $F_6$  por su reacción a bacteria, 4 líneas (VAX 3, VAX 4, VAX 5 y VAX 6) con la más alta resistencia a bacteriosis común.

\*Carlos Germán Muñoz y Shree P. Singh  
Investigador Asistente y Genetista de Frijol  
CIAT, A.A. 6713  
Cali, Colombia  
Telf: (572)4450000 Fax (572)4450073  
E.mail: s.singh@cgnet.com

## **Diferencias Genotípicas en la Adaptación del Frijol a la Baja Oferta de Fósforo en el Suelo**

*Idupulapati M. Rao\*,  
Jerome Ribet,  
Stephen Beebe,  
Jaumer Ricaurte*

La disponibilidad de fósforo (P) en el suelo es una de las principales limitaciones a la producción de frijol común en el trópico. Se realizó un ensayo de campo en un Andisol de baja oferta de P en Darién (Valle del Cauca, Colombia) para determinar diferencias genotípicas en la adaptación del frijol común. El ensayo, que comprendía 12 genotipos mesoamericanos y 8 andinos, se sembró siguiendo un diseño en látice rectangular de 4 x 5, con 2 niveles de oferta de P (10 kg y 60 kg ha<sup>-1</sup>). Se midieron varios atributos de la planta tanto en la floración como a mediados de la época de llenado de la vaina y en la madurez; entre ellos estaban el número de hojas, el área foliar, la distribución de materia seca entre las partes de la planta, la distribución de P entre las partes de la planta, los carbohidratos no estructurales en las hojas y tallos, el rendimiento de semilla y los componentes del rendimiento. El genotipo, la oferta de P y la interacción de estos dos factores tuvieron un efecto importante en el rendimiento de grano. Entre los 20 genotipos estudiados, tres genotipos mesoamericanos (BAT477, G22041 y AFR475) presentaron un desempeño sobresaliente con los dos niveles de oferta de P. La disminución del rendimiento de grano cuando la oferta de P era baja se relacionó estrechamente con una reducción en la producción de área foliar ( $r^2 = 0.67$ ) a mediados de la etapa de llenado de las vainas. De los diversos caracteres de la parte aérea y de la raíz de las plantas, medidos a mediados de la etapa de llenado de la vaina, el número de hojas, el índice de área foliar, el área foliar específica (área por peso unitario) y el peso de la raíz correlacionaron positivamente con el rendimiento de grano. Este estudio de campo indica que la adaptación genética de los genotipos de frijol común a una oferta baja de P en el suelo puede relacionarse con la capacidad para mantener la expansión foliar durante el llenado de las vainas y con la capacidad para movilizar fotoasimilados desde las hojas hasta las vainas durante el llenado del grano.

\* Idupulapati M. Rao  
Nutricionista de Plantas  
CIAT, Apto. Aéreo 6713  
Cali, Colombia  
Tel. (57-2) 445-0000 – Fax: (57-2) 445-0073  
E-mail: i.rao@cgnet.com

## Avances del Mejoramiento Genético de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) para Baja Fertilidad: Fuentes de Tolerancia

Rodolfo Araya V.\*

Carlos Araya F.\*\*

Floribeth Mora U.\*\*

Se evaluaron dos viveros de frijol: Vivero para baja fertilidad (**VIBAFE**) compuesto por líneas seleccionadas de tres viveros: 1-CORE bajo P del CIAT; 2-Vivero de líneas promisorias para bajo P provenientes de Costa Rica, CIAT y del INIFAP de México y 3-Vivero de líneas criollas de Costa Rica), y Vivero de Fuentes de Resistencia (**VIFURE-CIAT**) en dos localidades de Costa Rica: Fraijanes (1750 msnm; 15,3 °C; 3025 mm; Latitud norte 10.09° y Longitud oeste 84.12°) y Alajuela (840 msnm, 23,1 °C; 1966 mm; Latitud norte 10,01 y Longitud oeste 84,16°), bajo cero insumos a excepción de la inoculación con *Rhizobium phaseoli*. El A 321, el testigo local UCR 55 y el A 483 del **VIFURE** mostraron estabilidad en su rendimiento en las dos localidades y alta producción. En el **VIBAFE** sobresalieron los materiales G 11640; G 19696; G 10843 y el BAC 50 en las dos zonas evaluadas. De buen comportamiento en productividad pero en un solo sitio de evaluación sobresalieron en Alajuela: el Guanajuato 132; Negro INIFAP del **VIBAFE** y VAX 2; MAR 3 del **VIFURE** y en Fraijanes el G 13860; G-92; MOC 112 y Bayo ALTEÑO del **VIBAFE** y del **VIFURE** el J 117; V 8025 y A 247. La presencia de material de germoplasma como promisorio a baja fertilidad, procedente de México, Perú y Guatemala, indica la posible existencia de tolerancia a baja fertilidad con diferente aporte genético y la importancia de la evaluación de material criollo. Evidencia además un mejoramiento inducido por los agricultores para bajos insumos y suelos de baja fertilidad. Varios materiales mejorados para baja fertilidad en otras latitudes mantuvieron su ganancia genética para baja fertilidad y materiales mejorados para factores bióticos mostraron como nueva característica su tolerancia a la baja fertilidad.

\*/Universidad de Costa Rica, Estación Experimental Fabio Baudrit Moreno. Apartado postal 183-4050 Alajuela, Costa Rica. E-mail: pccmca@sol.racsa.co.cr

\*\*/Universidad Nacional, Laboratorio de Fitopatología. Apartado postal 86-3000. Heredia, Costa Rica.

<sup>a</sup>/Investigación financiada por la Universidad de Costa Rica, Universidad Nacional y PROFRIJOL

## Fuentes de Tolerancia y Mejoramiento de Fríjol Común para Baja Fertilidad del Suelo (BFS)

S.P. Singh  
C.G. Muñoz\*

Nuestro objetivo fue la búsqueda de fuentes y mejoramiento para tolerancia a BFS en suelos ácidos creando un estrés general combinando deficiencias de nitrógeno y fósforo y toxicidades de aluminio y manganeso, usando cal dolomítica, *Rhizobium* y fertilizantes. Vigor vegetativo y evaluación visual en etapas iniciales y rendimiento de semillas en las evaluaciones finales, fueron los criterios de selección utilizados. Fuentes tolerantes a BFS fueron identificadas en las razas Durango (A 445, G 2402), Jalisco (Apetito, MAM 38), Mesoamérica (A 774, Carioca) y Nueva Granada (A 36). La estrategia de mejoramiento incluye (1) mejoramiento *per se* por tolerancia a BFS y (2) incorporación de tolerancia a BFS con otros caracteres deseables en nuevos cultivares; en ambos casos se utilizan cruzamientos con padres múltiples con la diferencia de que en el caso de mejoramiento *per se* a BFS, todos los padres son tolerantes a BFS y las cruas son entre razas y acervos genéticos para piramidar genes de tolerancia. Para el desarrollo de nuevos cultivares, los padres tolerantes a BFS son cruzados con los padres donantes de otros genes necesarios como resistencias a enfermedades y plagas.

\*Shree P. Singh y Carlos Germán Muñoz  
Genetista de Frijol e Investigador Asistente  
CIAT, A.A. 6713  
Cali, Colombia  
Telf: (572)4450000 Fax (572)4450073  
e.mail: s.singh@cgnet.com

## **Análisis de Estabilidad de 12 Líneas de Frijol Común Rojo en 8 Localidades Secas de Nicaragua**

*J. Obando E.*

La región de Matagalpa y Jinotega presenta condiciones climáticas variadas, zonas secas con precipitaciones de 800 mm/año y con regímenes de precipitación de alto riesgo, zonas intermedias con 1500 mm/año y zonas húmedas con precipitaciones mayor a los 2000 mm/año. Por las características de la zona el frijol se le cultiva en primera, postrera y apante, sembrándose aproximadamente unas 65,000 manzanas. el proyecto se ejecutó en el Municipio de Sébaco, Departamento de Matagalpa, ubicado en la zona seca y donde se siembra un 12 % del área total de la región. el objetivo del programa es incrementar la producción y productividad del frijol mediante la generación de variedades mejoradas adaptadas a zonas secas. La metodología experimental se basa en la conformación de ensayos uniformes de rendimiento. Los resultados se sometieron al análisis de estabilidad de varianza y prueba de rangos múltiples con SNK,  $\alpha = 0.05$ . Las condiciones climáticas presentes durante el desarrollo del trabajo experimental no permitieron que los genotipos expresaran su potencial genético, sin embargo las líneas DOR-582 y MD-3019 con rendimiento de 329 y 327 kg/ha, mostraron el mejor comportamiento superando en rendimiento al testigo (234 kg/ha), en un 40.6 y 39.7% respectivamente. Entre las localidades evaluadas en Apompoás se presentan los rendimientos mas altos, mientras que en el Bocón siembra de primera se obtienen los mas bajos rendimientos. DOR-582 y MD-3019, deben de pasar a la fase de validación para el ciclo agrícola 1998.

Ing. Julio Obando Espinoza  
Investigador Programa Granos Básicos  
INTA Zona B-5  
E-Mail: [inta@ibw.com.ni](mailto:inta@ibw.com.ni)

## **Respuestas Fenológicas y Fisiológicas de Dos Variedades de Frijol al Estrés Hídrico**

*C. Molina,  
V.A. González,  
A. Muñoz*

El rendimiento de grano, los componentes de rendimiento, el rendimiento biológico e índice de cosecha, fueron determinados en dos variedades de frijol (*Phaseolus vulgaris* L). sometidas a tres tratamientos de humedad edáfica: riego todo el ciclo (So), sequía a marchitez permanente (MP) en prefloración (S1), y sequía a MP en llenado de vainas (S2). Las variedades empleadas fueron Negro Precoz Y Negro Intermedio. El rendimiento de semilla fue disminuido en 96 % por la sequía en la etapa de prefloración y en 76 % en la etapa de formación de vainas. Ello se debió principalmente a que se redujo el número de vainas por planta (92 % y 70 %) y de granos normales por planta (93 % y 72%). El principal mecanismo de resistencia a sequía presentado por la variedad Negro intermedio fue su capacidad para continuar acumulando materia seca en el grano durante la sequía; en cambio, la variedad Negro Precoz presentó abscisión de las estructuras reproductivas para economía del agua, especialmente en la etapa de prefloración y un alto grado de recuperación para formar nuevas vainas cuando las condiciones de humedad se restablecieron.

Palabras clave: Frijol, resistencia a sequía, recuperación, rendimiento y componentes, *Phaseolus vulgaris* L.

Julio César Molina Centeno  
Especialista Programa Granos Básicos  
INTA Zona B-3  
E-Mail: [inta@ibw.com.ni](mailto:inta@ibw.com.ni)

## Mejoramiento Genético del Frijol por Resistencia a *Apion godmani* Wagner en México

R. Garza-García<sup>1</sup>,  
S. Singh<sup>2</sup>  
C. Cardona<sup>2</sup>.

El picudo del ejote *Apion godmani*, la antracnosis *Colletotrichum lindemuthianum* y bacteriosis común *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli*, son algunos de los factores bióticos que limitan la productividad del frijol en México y Centroamérica. PROFRIJOL ha apoyado algunos trabajos de investigación encaminados a obtener genotipos de frijol con resistencia múltiple a estos factores, además de contar con buena adaptación y con grano de tipo comercial. En el programa de Frijol del CIAT se han realizado cruza múltiples con la finalidad de obtener poblaciones con resistencia múltiple. Dentro de los progenitores utilizados se encuentran algunas fuentes de resistencia al picudo del ejote que se han generado en los proyectos de PROFRIJOL, como J-117, México-332, Hidalgo-84, Hidalgo-58, Puebla-36 y De Celaya entre otras. Las evaluaciones de campo se han llevando a a cabo, de 1994 a 1997, en la localidad de Santa Lucía de Prías, Texcoco, Méx. y en todas ellas se permitió la libre presión del picudo del ejote y los otros patógenos, para conocer el potencial de respuesta de estos genotipos ante su presencia, sólo se hicieron controles manuales de concluela del frijol *Epilachna varivestis* Mulsant, para evitar interferencia con el daño ocasionado por el picudo del ejote, ya que puede destruir completamente el follaje de las plantas de frijol, en este sitio de evaluación. Durante 1994 se evaluaron 14 poblaciones F2, donde se seleccionaron 97 plantas individuales de tres poblaciones. En 1995 de las 97 familias F3 se seleccionaron en forma masal 37 de ellas. Durante 1996 se empezó a realizar selección dentro de las familias, por lo que se establecieron las 37 familias con tres repeticiones, dando un total de 111 familias, donde se seleccionaron 58 de ellas. En 1997 se volvió a realizar esta selección dentro de las 58 familias seleccionadas, por lo que se dividieron en tres, dando un total de 116 familias, de las cuales se seleccionaron 23 de ellas. En las selecciones masales (F3 a F6) se ha tomado como criterio de selección la resistencia al picudo del ejote, buena sanidad de plantas (eliminando aquellas que mostraron síntomas de antracnosis o bacteriosis común), grano tipo comercial color bayo o crema y buena adaptación agronómica. También se están evaluando otras poblaciones segregantes que cuentan además con otras características deseables, como adaptación a suelos de baja fertilidad y buena respuesta a mosaico dorado.

<sup>1</sup> Ramón Garza-García  
Investigador Programa de Entomología  
Campo Experimental Valle de México-INIFAP  
Apartado Postal No. 10  
Chapingo, Méx. México  
Tel (595) 428-77 telefax (595) 4-65-28  
E. mal: rcgarza@colpos.colpos.mx

<sup>2</sup> Programa de Frijol CIAT

## **Dos Mecanismos de Resistencia en Frijol *Phaseolus vulgaris* L., al Picudo del Ejote *Apion godmani* Wagner**

**R. Garza-García<sup>1</sup>,  
J. Vera-Graziano<sup>2</sup>,  
C. Cardona<sup>3</sup>,  
S. P. Singh<sup>3</sup>  
N. Bárcenas-Ortega<sup>2</sup>**

Durante muchos años se han seleccionado fuentes de frijol con resistencia al picudo del ejote *Apion godmani* Wagner, pero no se han caracterizado los mecanismos de resistencia presentes en esos genotipos resistentes. Dada la importancia que tiene esta plaga insectil en México y Centroamérica, PROFRIJOL ha estado financiando programas de mejoramiento para obtener genotipos resistentes a este curculiónido y a su vez ha mostrado interés de conocer que mecanismos están involucrados en esta resistencia, ya que el conocimiento de estos mecanismos se puede utilizar en los procesos de mejoramiento genético. Por lo anterior se planteó el presente trabajo con la finalidad de determinar los mecanismos de resistencia al ataque del picudo del ejote en seis genotipos de frijol. Los resultados de este trabajo son producto de las actividades realizadas durante los ciclos agrícolas Primavera-verano de 1994, 1995 y 1996 en la localidad de Santa Lucía de Prías, Texcoco, México. Se observó la expresión de una respuesta de hipersensibilidad en frijol ante el ataque de un insecto fitófago. Los genotipos Amarillo-154, Amarillo-155, J-117 y Pinto-168 presentaron dos mecanismos de resistencia al ataque del picudo del ejote *Apion godmani* Wagner: antixenosis para oviposición y antibiosis, por medio de una reacción hipersensitiva, que se denominó cicatrización-encapsulación; el material Puebla-36, que es resistente al ataque del picudo del ejote, fundamenta su resistencia, principalmente, en el mecanismo de antixenosis para oviposición; los genotipos Canario-107, Jamapa, Zacatecas-45 y APN-18, mostraron en el mesocarpio de los ejotes, un efecto deletéreo sobre las larvas de primer ínstar del picudo del ejote, el cual se observó en bajos porcentajes y no evitó los altos porcentajes de daño causados por el picudo del ejote; la respuesta de los materiales Amarillo-154, Amarillo-155, J-117, Pinto-168 y Puebla-36 confirmó su característica de resistencia a este curculiónido.

<sup>1</sup> Ramón Garza-García  
Investigador Programa de Entomología  
Campo Experimental Valle de México-INIFAP  
Apartado Postal No. 10  
Chapingo, Méx. México  
Tel (595) 428-77 telefax (595) 4-65-28  
E. mal: rgarza@colpos.colpos.mx

<sup>2</sup> Colegio de Postgraduados, Montecillo, Méx.

<sup>3</sup> Programa de Frijol CIAT

## Reacción de Variedades de Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) a *Fusarium* spp.

Rosa Navarrete -Maya<sup>1</sup>  
Jorge A. Acosta-Gallegos<sup>2</sup>.

En el Altiplano Central de México el frijol es un cultivo de subsistencia, con problemas como: enfermedades, plagas, sequía y baja fertilidad del suelo. Las pudriciones de raíz inducidas por *Fusarium* spp. provocan pérdidas, porque la infección puede ocurrir desde la siembra hasta planta adulta. En Texcoco, Edo. de México (19°29'N, 98°51'W y 2240 msnm) se sembraron bajo riego 32 variedades de frijol de diversos orígenes, el 24 de abril y el 8 de mayo de 1997, para evaluar su reacción a *Fusarium* spp. en un suelo naturalmente infestado. Las pudriciones de raíz se evaluaron en tres ocasiones en cada fecha de siembra (V3, R5, y R6); para ello, se extrajeron 5-10 plantas por variedad y se calificó la severidad de la pudrición con la escala: 1 sin síntomas y 9 tejido muerto. En todas las evaluaciones, la incidencia de *Fusarium* spp. fue de 80 a 100%, lo que confirma la uniformidad de la infestación. La mayoría de las variedades resultaron susceptibles a *Fusarium* spp., sobre todo en la tercera lectura (R6), con excepción de Negro Tacaná, que en la segunda fecha de siembra mostró una reacción de resistencia. En la primera fecha resultaron moderadamente resistentes las variedades Pinto Villa y Negro Perla (rango 3 a 6). En la segunda fecha de siembra la variedad Amarillo de Calpan mostró resistencia en todas las evaluaciones (rango 2 a 3); mientras que PT91082, TLP 20, TLP 19, MAM 48, G 13746, A 193 y Bayomex fueron susceptibles. En el grupo de materiales evaluados no se observaron altos niveles de resistencia a *Fusarium* spp.

1. Investigadora de UNIGRAS, FES-Cuautitlán, UNAM, Apdo. Postal 25, Cuautitlán Izcalli, Edo. de México. Tel (5) 8809366, E. mail: unigras@servidor.unam.mx

2. Investigador del Programa de Frijol, CEVAMEX-INIFAP, Apdo. Postal 10, Chapingo, Edo. de México, Tel. (595) 42877

## **Diversidad Patogénica en *Phaeoisariopsis griseola* Centroamericana, Causante de la Mancha Angular del Frijol Común**

**C. Jara\***

Se caracterizaron por virulencia bajo condiciones de invernadero 70 aislamientos procedentes de 7 países de Centroamérica: 13 de Costa Rica, 3 de El Salvador, 1 de Guatemala, 22 de Honduras, 14 de México, 10 de Nicaragua y 7 de Puerto Rico. Estos aislamientos se purificaron a partir de cultivos monospóricos y se incrementaron en medio V-8 agar en laboratorio. Una vez incrementados se preparó una solución de inóculo a una concentración de  $2 \times 10^4$  conidias/ml y cada aislamiento fue asperjado sobre un juego de 12 variedades diferenciales de frijol común. Las plantas fueron incubadas por 4 días al 100% de humedad relativa y a 22° C de temperatura, con el objeto de determinar las razas presentes en Centroamérica y la diversidad de las mismas. Se realizan análisis estadísticos de diversidad con el índice de Shannon–Wiener, y también Cluster y dendrogramas. Los resultados muestran una gran diversidad del patógeno, el 60% de los aislamientos dan origen a una nueva raza y las razas presentes en México y Honduras tienen un mayor espectro de virulencia que el resto. Además, el 65% de las razas corresponden a razas únicas, es decir, razas que están presentes en un país y no en otro, un 30 % de las razas son comunes a dos países. No se ha encontrado ninguna raza presente en 3 o más países.

\*Carlos Jara, Asistente de Investigación

Guillermo Castellanos, Juan Bosco Cuasquer, Técnicos, Patología de Frijol

CIAT, A.A. 6713, Cali, Colombia

e-mail: c.jara@cgnet.com

## Caracterización de Razas de Roya del Frijol

*E. Varela,  
J.C. Rosas\**

El rendimiento promedio en Honduras en los últimos 10 años es de menos que 600 kg/ha. Este bajo rendimiento se debe a varios factores bióticos y abióticos, entre ellos las enfermedades, como la roya del frijol causado por *Uromyces appendiculatus*, afectan significativamente al cultivo. La importancia de esta enfermedad en el trópico y la falta de información nos ha llevado a caracterizar las razas presentes en Honduras donde existe una gran variabilidad de este patógeno. Durante 1990-97 se utilizó los genotipos diferenciales de roya así como accesiones PI de EE.UU. y germoplasma hondureño para caracterizar las razas presentes de diferentes localidades del país. La variabilidad patogénica observada ha sido muy amplia encontrándose razas muy virulentas. Algunos materiales han presentado resistencia a la mayoría de las razas presentes, por lo que servirían como fuentes de resistencia para un programa de desarrollo de variedades resistentes a la roya.

\*Edgardo Varela y Juan Carlos Rosas  
Asistente Administrativo y Jefe, Departamento de Agronomía  
Apdo. Postal 93, Zamorano, Honduras  
Teléfonos: (504)776-6140 al 50  
Fax: (504)776-6249  
E.Mail: eapagro@zamorano.edu.hn

## Metodología para Seleccionar en el Laboratorio Germoplasma de Frijol con Resistencia a Mustia Hilachosa

*Manuel de J. Bautista Pérez \**

*Rodrigo Echavez-Badel*

*James S. Beaver*

*Rhizoctonia solani* Kühn [teleomorfo: *Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk] causante de la pudrición de raíz y de la mustia hilachosa (MH) del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) se ha convertido en uno de los patógenos más relevantes en Puerto Rico, donde los agricultores no cuentan con variedades resistentes. Por tal motivo, el objetivo de esta investigación consistió en probar un nuevo método en el laboratorio para seleccionar germoplasma de frijol resistente a MH. Se han reportado varios métodos en Colombia, Costa Rica y Puerto Rico, pero estos resultan impracticos y tediosos cuando un gran número de líneas necesitan ser evaluadas. Se arrancaron las hojas trifoliadas más jóvenes de plantas de frijol establecidas en el campo y se colocaron sus pecíolos dentro de tubos de orquídea (10ml) llenos con agua de acueducto. Se colocaron pedazos de papel toalla húmedo en el fondo de cada bandeja de aluminio (30.5 x 39 x 9) y encima de aquéllos se pusieron 4 placas Petri (10 cm) en posición invertida. Se inocularon cerca del centro de cada folíolo dos discos (4mm) de agar de papa dextrosada (ADP) con aislamientos puro de *R. solani* (Rs011 y Rs 012) de 6 días de edad. En el tercer folíolo se colocó un disco de ADP solamente (testigo). Cada bandeja se cubrió herméticamente con una bolsa plástica. A las 24, 36 y 48 horas después de la inoculación se estimó el % de severidad. Se utilizaron dos líneas de frijol de Puerto Rico (9418-2 y Dor 83/Dor 483) y dos variedades del CIAT (Talamanca y Mus 138) en cada bandeja. Se usó un diseño de BCA con 4 repeticiones. Hubo diferencias significativas ( $P < 0.05$ ) para % de severidad entre los genotipos. Mus 138 mostró el nivel más alto de resistencia, seguido de Dor83/Dor483 y Talamanca. La línea 9418-2 fue la más susceptible a MH. No se observó ninguna lesión en el folíolo inoculado con APD solamente. Se hicieron análisis de correlación comparando la data (% severidad) del laboratorio vs invernadero y del laboratorio vs campo, obteniéndose correlaciones significativas de  $R^2 = 0.643$  y  $R^2 = 0.788$ , respectivamente, a un nivel de  $P < 0.05$ . Esto nos indica que la metodología usada en el laboratorio es una técnica confiable, además de ser práctica, económica y sencilla para seleccionar germoplasma de frijol con resistencia a MH.

Departamentos de Protección de Cultivos y de Agronomía & Suelos, Universidad de Puerto Rico-Mayagüez.  
Apartado 9030, Mayagüez, P.R. 00681-9030  
FAX No. (787) 833 7735, E-mail: R\_Echavez@rumac.upr.clu.edu

## **Metodología Rápida Para Cuantificar Propágulos Viables de *Thanatephorus cucumeris* en el Suelo**

**\* J. Arias  
G. Dodoy Lutz  
N. Nin**

Se desarrolló una metodología rápida y económica para examinar la población del agente causal de la Mustia Hilachosa, *Thanatephorus* (Frank) Donk, en una finca con alta incidencia de la enfermedad por un periodo de tres años.

La metodología consistió en muestreos sistemáticos de suelo en microparcelas al inicio y 30 días después de la siembra, extracción y separación de materia orgánica y suelo y la inoculación de estos en la superficie de unifolias de frijol incubadas en cámara húmeda por 48 horas.

Se utilizaron marcadores culturales para distinguir el agente causal de la Mustia Hilachosa de otras especies y/o grupos AG de *Rhizoctonia*.

Se determinó por este medio que los propágulos infectivos de *T. cucumeris* fluctúan entre 0-10 propágulos por 100 gramos de suelo y en una proporción de un 30% menor que otros aislamientos de *Rhizoctonia*. Durante 3 años consecutivos la población inicial de *T. cucumeris* no se correlacionó con los niveles de incidencia y severidad de Mustia Hilachosa en las parcelas experimentales. Se evidencia de esta investigación que el hongo incrementa el inóculo infectivo en la parte aérea de la planta.

\*Juan Arias M., Graciela Godoy Lutz, Julio C. Nin,  
Centro de Investigaciones Agrícolas del Suroeste (CIAS)  
San Juan de la Maguana, Carretera San Juan-Las Matas km 5  
San Juan de la Maguana, Rep. Dominicana.. Fax 809-248-4215.

## **Estrategia en el Control de la Mustia Hilachosa del Frijol Usando Rizobacterias Promotoras del Crecimiento de las Plantas (PGPR)**

**Rodrigo Echávez-Badel \***  
**Manuel de J. Bautista Pérez**  
**Myrna Alameda Lozada**

La mustia hilachosa (MH) [*Rhizoctonia solani* (teleomorfo: *Thanatephorus cucumeris*)] es una de las enfermedades más importantes de los trópicos húmedos americanos y de reciente introducción en las zonas productoras del frijol (*Phaseolus vulgaris*) en Puerto Rico. Una alternativa sana, económica y práctica para controlar MH, sin alterar el medio ambiente, es incluyendo en el manejo integrado de la enfermedad, agentes biológicos antagonistas y/o que inducen resistencia sistémica en las plantas (PGPR). Por tal razón, nuestro proyecto de control biológico se tomó la iniciativa de identificar, caracterizar y seleccionar (de un total de 174 cepas rizobacterianas) cepas biocontroladoras del cancro o “mal del talluelo” del frijol causado por el estado anamorfo *R. solani* (Rs 012) bajo condiciones controladas y de campo. Algunas de estas cepas (PGPR) fueron probadas en siembras de invernadero y de campo inoculando artificialmente el follaje con Rs 012. Los resultados obtenidos indican que la semilla de frijol sumergida en suspensiones bacteriales ( $10^9$  cel/ml) aumentaron los rendimientos del grano y/o protegieron a las plantas del patógeno. La severidad de la MH fue menor en los tratamientos con PGPR que en el testigo (hongo solo) y en el tratamiento donde se aplicó fungicida preventivo. En algunos casos los rendimientos fueron similares a los del testigo. Presumimos que la antibiosis y la resistencia sistémica inducida son los mecanismos de acción que usan los PGPR para controlar el patógeno y aumentar los rendimientos del grano. Un buen agente biocontrolador en sustitución, hasta donde sea posible, de un fungicida, sería lo recomendable para establecer un buen programa de manejo integrado de la enfermedad en una agricultura sostenible.

Departamentos de Protección de Cultivos y de Agronomía & Suelos,  
Universidad de Puerto Rico-Mayagüez. Apartado 9030, Mayagüez, P.R. 00681-9030  
FAX No. (787) 833 7735, E-mail: R\_Echavez@rumac.upr.clu.edu

## **Nuevas Fuentes de Resistencia a la Mustia Hilachosa (*T. Cucumeris* (Frank), Donk) Caisán, Panamá.1998**

***E. Rodríguez,  
F. González***

Se evaluaron 4335 líneas y variedades de frijol común provenientes de los siguientes ensayos: CORE, IBN, VIFURE, VIDAC-rojo, VIDAC-negro, ECAR-rojo, ECAR-negro, LINEAS CARIBEÑAS Y LINEAS NACIONALES. De la evaluación de las 1,283 líneas de la colección núcleo "CORE" del CIAT sobresalieron 8 líneas la G-1844, G-2472, G-10075, G-13046, G-14310, G-14380, G-18454 y BAT-93 con un grado de reacción de 3.0 en tanto que los testigos susceptibles (Barriles mostró un nivel de susceptibilidad de 8.0 el testigo tolerante (Talamanca) mostró grado de 5.0 según la escala del CIAT. En la evaluación de las 1,200 líneas del Vivero Internacional de Frijol solamente sobresalió la línea BRB-240 con un grado de 4.0. Del VIDAC-rojo solamente sobresalió la línea SRC-1-1-18 con un grado de 5.0, en tanto que el VIDAC-negro la única línea que sobresalió fue la DOR-447, con un grado de 4.0. De las líneas evaluadas en el ECAR-rojo y ECAR-negro todas las líneas mostraron susceptibilidad a la Mustia Hilachosa. En el VICARIBE dos líneas sobresalieron del grupo en evaluación, éstas fueron la PR 5752-122 y PR 9752-74 con 4.0 de reacción ante la presencia del patógeno. Se evaluaron las líneas rojo moteado prometedoras sobresaliendo las líneas PR-945-221, PR-9745-230, PR-9745-13, PR-9745-226, PR-9750-87, PR-9750-92 con 3.3, 3.7, 4.0, 4.0, 4.0 y 4.0. De las líneas rojo arriñonadas sobresalieron las líneas PR-9753-24 y PR-9753-124 con 4.3 y 4.7 grados de Mustia Hilachosa sobre so follaje. De las líneas nacionales evaluadas se destacaron 20 líneas con reacción de 4.0 y 5.0 respectivamente. Existen fuentes de resistencia a la Mustia Hilachosa haciéndose necesario explorar con mayor precisión el origen de estas líneas con miras a encontrar niveles más altos de tolerancia.

## **Avance en la Evaluación de Germoplasma de Frijol Para Bacteriosis Común en Cuba**

*\*Odile Rodríguez*  
*\*Benito Faure.*  
*\*Roberto Benitez*  
*\*Rita María Carballo*  
*\*Jenny Capote*  
*\*Zoe Díaz.*

La Bacteriosis común del frijol (*Xanthomonas campestris* pv *phaseoli*) (Xcp) representan una limitante para la producción de frijol en Centroamérica y el Caribe, siendo considerada una de las enfermedades más importantes por las grandes pérdidas que ocasiona en esta área, al predominar condiciones de altas temperaturas y humedad relativa. Similar situación se presenta en las áreas frijoleras de Cuba.

La herencia de la resistencia a esta enfermedad dependen de la fuente de resistencia. Basándose en esto, fitomejoradores de la región han desarrollado cultivares de frijol de las razas Mesoamericanas, Durango y Nueva Granada, que muestran resistencia intermedia, habiendo combinado frijol común con tepari (fuente de resistencia). Hasta el momento no se ha logrado una reacción de inmunidad, pero algunas líneas presentan altos niveles de resistencia con mínima afectación en los rendimientos.

En nuestro país, esta enfermedad ha sido objeto de diversos estudios, con el fin de profundizar en el conocimiento de su etiología, epidemiología, así como la búsqueda de fuentes de resistencia en variedades nacionales y foráneas, dividiéndose esta última investigación en dos etapas: una inicial donde fueron evaluados un gran número de materiales, por incidencia natural de la bacteria y una segunda etapa en la que se incorpora la inoculación de cepas (Xcp 527 y Xcp 530), caracterizadas en el CIAT, presentando una elevada agresividad, evaluándose ensayos y viveros regionales, formado en gran medida por cultivares de las razas ya mencionadas. Lo anterior ha permitido seleccionar un conjunto de variedades con diferentes niveles de resistencia, destacándose entre éstas "XAN 286", "CUT 49", "CUT 53" y "XAN 159", sirviendo como fuente de resistencia para esta enfermedad en el Programa de Hibridación Nacional, donde se tienen en cuenta además otros factores bióticos y abióticos, lo que contribuirá a la sostenibilidad de la producción de frijol común.

\*Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova".

## Manejo Integrado del Complejo Mosca Blanca-Mosaico Dorado en Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Cuba

*M. González*

*J. Muñiz*

\* *Amelia Mateo*

\* *Sonia Reyes*

*N. Pérez*

\* *Elizabeth Concepción*

\* *J. Sampetro*

\* *Estrella Pérez*

\*\* *E. García*

\*\* *O. Chaveco*

\*\*\* *B. Faure.*

Entre los años 1989 y 1994, se realizaron en la provincia de Holguín, Cuba, más de 20 experimentos relacionados con la mosca blanca (*Bemisia* spp) y el Virus del Mosaico Dorado (BGMV) que permitieron elaborar un programa de manejo integrado en esas plagas (MIP) en frijol común, considerando los elementos siguientes: I) zonificación y clasificación de las áreas frijoleras; II) manejo de la fecha de siembra; III) uso de cultivos asociados; IV) delimitación de las áreas de frijol con diferentes fases fenológicas; V) erradicación total de malezas; VI) atención cultural oportuna; VII) selección negativa de plantas de frijol viróticas; VIII) uso de arroyo como cobertura; IX) uso de arroyo como cobertura; IX) uso de variedades resistentes ("Tomeguín 93"), "Delicias 364"); X) colocación de 4 trampas de miel por hectáreas; XI) empleo de los biopreparados de *Verticillium lecani* y *Paecilomyces* s; XII) uso de insecticidas naturales a base de extractos acuosos de *Nicotiana tabacum*, *Melia azederach* y *Bromelia pinguin*; XIII) correcta técnica de aplicación; XIV) rotación de cultivos; XV) educación fitosanitaria de los productores. La validación de este paquete tecnológico a partir de 1990 en la provincia de Holguín, principal productora de granos de Cuba, en comparación con el método de lucha tradicional a base de insecticidas químicos, arrojó un mayor efecto biológico-económico con implicaciones negativas mínimas sobre el medio ambiente.

\*) Laboratorio Provincial Sanidad Vegetal, Holguín.

\*\*) ETIAH, Holguín.

\*\*\*) Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova"

## **El Regulador de Crecimiento de Marango (*Moringa Oleifera*) en el Cultivo del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)**

**\*Nikolaus Foidl**

**\*Wilfredo Vásquez**

**\*\*Aurelio Llano**

En nuestro País en los últimos años se han incrementado las áreas de siembra del cultivo de frijol, debido a la apertura de mercado y al aumento del precio por quintal. En el ciclo 95-96 el área sembrada de frijol fue de 197.8 ml. mz., con una producción total de 1 millón 800 ml. qq; posteriormente en el ciclo 96-97, las cifras preliminares indican un aumento del área sembrada del 24% y del 20% en producción. El cultivo del frijol en nuestro País es de gran importancia socioeconómica. Dentro de los granos básicos comestibles, representa en Nicaragua el segundo lugar en importancia después del maíz, por los valores nutricionales que este aporta a nuestra dieta alimenticia. La producción de frijol está excluida del patrón de desarrollo tecnológico, debido a los bajos rendimientos que esta presenta. Los bajos rendimientos históricos determinan los índices de producción de este cultivo en nuestro País. Es necesario incidir en el mejoramiento del manejo de este cultivo y en el incremento de la producción por unidad de área. El Proyecto Biomasa de la Universidad Nacional de Ingeniería (RUPAP) en coordinación con el INTA (Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria), realizó un ensayo en el área experimental "La Compañía", Km. 45 carretera San Marcos-Masatepe, experimentando el uso del fitoregulador de crecimiento, marango (*Moringa oleifera*) en el cultivo de frijol. En donde evaluamos el comportamiento y la producción del cultivo. Las variedades de frijol evaluadas fueron DOR-364 y Estelí-150. Los resultados en producción fueron en ambas parcelas tratadas con fitoregulador superiores en 11% y 25% respectivamente.

\*Nikolaus Foidl y Wilfredo Vásquez, Investigadores Proyecto Biomasa  
UNI-RUPAP, Managua, Nicaragua, Aptdo. 432, Tel. 2490936,  
E-mail Biomasa@ibw.com.ni

\*\*Aurelio Llano, Coordinador Pro-frijol.

INTA, Managua, Nicaragua, Telefax 278-0469, 278-1259, Aptado 1247, E-mail: intaatp@tmx.com.ni

## **Evaluación del Potencial Genético para Incrementar la Concentración de Hierro en Frijol Común y su Bio-disponibilidad**

**A.V. González,  
J. Rengifo,  
S. Beebe\*  
R. Welch\*\***

Las leguminosas en general y el frijol común en particular tienen un alto contenido de hierro Fe pero muchos creen que éste en el frijol es de poca bio-disponibilidad. Esto puede ser debido a la presencia de anti-nutrientes como taninos, fitatos o la falta de promotores como la metionina, la cual incrementa la absorción intestinal de Fe. La variabilidad genética puede existir por anti-nutrientes, promotores o contenido de Fe, lo que podría ser utilizado para beneficio de una mejor nutrición. El objetivo del presente estudio fue identificar la variabilidad genética de características relevantes y su potencial para mejoramiento genético. Se evaluaron las accesiones de la colección central de frijol del CIAT, para el contenido de taninos y minerales como el Fe. El contenido de Fe presentó un rango de 34 a 89 ppm y promedio de 55 ppm. Un ensayo para mirar el efecto de la localidad en el contenido del grano se realizó con 29 genotipos que presentaban contenido de hierro contrastante, en Popayán y Darién. Se encontró una variabilidad en el contenido de Fe aunque el rango no fue muy amplio. Para estimar la bio-disponibilidad del Fe en la dieta con base en el frijol se realizó un ensayo con 24 accesiones de frijol, cultivado con hierro radioactivo Fe<sup>57</sup>. El grano fue utilizado para alimentar ratas. Según la radioactividad de las ratas, se pudo cuantificar la cantidad de hierro absorbido con relación al Fe en la dieta. Se encontró una absorción promedio de 61.4 % y un rango de 40 a 77%. Se concluye que el frijol es una buena fuente de Fe para mamíferos y que presenta un rango amplio en disponibilidad. Esta fue relacionada con el contenido de taninos en la testa y se observó una relación negativa.

\*Alma Viviana González, Judith Rengifo, Asistentes de Investigación  
Stephen Beebe, Líder Proyecto Frijol  
CIAT A.A. 6713, Cali, Colombia  
e-mail: a.v.gonzalez@cgnet.com  
sbeebe@cgnet.com

\*\*Ross Welch  
USDA – PSNL, Cornell University  
New York

## **Marcadores Moleculares en Frijol Común para la Fijación Biológica de Nitrógeno en Condiciones de Bajo Fósforo**

*A. Velasco,  
S. Beebe,  
F. Pedraza  
J. Ribet\**

Nitrógeno (N) y Fósforo (P) son los elementos más limitantes para el desarrollo de los cultivos en muchos suelos en América Latina. El frijol fija N pero frecuentemente su fijación biológica de nitrógeno (FBN) está limitada precisamente por la deficiencia de P en suelo, pues la fijación es un proceso exigente en cuanto a sus requerimientos de P. Se han encontrado materiales de frijol que presentan buena fijación a pesar de bajo P. Se buscó identificar marcadores para tal tolerancia de FBN a deficiencia de P. Se desarrollaron líneas recombinantes entre BAT 477 (FBN tolerante a bajo P) y el DOR 364 (FBN sensible a bajo P). Las líneas fueron evaluadas en invernadero para capacidad de fijación, según criterios de biomasa y acumulación de N. Posteriormente los mismos progenies fueron evaluados con RAPDs. Se encontraron 4 genes menores (o QTL) en BAT 477, y uno en DOR 364 que fueron relacionados con FBN en bajo P. A pesar de ser QTL, explicaban una buena proporción de la variabilidad. Tales genes pueden ser importantes para introducir en variedades comerciales y así fortalecer la FBN, especialmente donde se están usando inoculantes.

\*Alejandro Velasco, Biólogo, Investigador Colciencias  
Steve Beebe, Líder Proyecto Fríjol, Fabio Pedraza, Asistente de Investigación  
Jerome Ribet, Postdoctoral  
CIAT, A.A. 67-13, Cali, Colombia  
e-mail: s.beebe@cgnet.com  
f.pedraza@cgnet.com

## Validación de Inoculante Comercial con Cepas de *Rhizobium* en Frijol

O. Acuña\*

Desde hace aproximadamente siete años, PROFRIJOL, en estrecha colaboración con el CIAT, estableció un proyecto de investigación regional titulado “Mejoramiento de la Fijación Biológica de Nitrógeno en el frijol común”, con la finalidad de obtener cepas de *Rhizobium* altamente efectivas para las variedades de frijol promisorias de la región. Con los resultados generados durante estos años, se logró obtener cepas con gran capacidad de fijación de nitrógeno, en varias localidades de los diferentes países de la región involucrados en el proyecto, en donde se observaron buenos rendimientos del cultivo con una reducción de hasta un 50% de la fertilización nitrogenada cuando se empleó la inoculación. Debido al impacto tan positivo que se ha obtenido con el uso de la inoculación, los esfuerzos actuales van dirigidos hacia la transferencia de dicha tecnología mediante etapas de validación y verificación en fincas comerciales, así como hacia el establecimiento de los canales adecuados de producción y comercialización de estos biofertilizantes (inoculantes), en donde su uso aseguraría una agricultura ecológicamente sostenible y de bajo costo, lo cual es uno de los objetivos y prioridades de PROFRIJOL.

\*Oscar Acuña Navarro,  
Centro de Investigaciones Agronómicas  
Universidad de Costa Rica  
2060 San Pedro, San José, COSTA RICA  
Tel: (506)224-3712 Fax: (506)234-1627  
E-mail: oacuna@cariari.ucr.ac.cr

## **Evaluación de Líneas Avanzadas en Condiciones de Baja Fertilidad y Sin Insumos**

*\*Norman Danilo Escoto*

*\*\*Federico Rodríguez*

*\*\*\*Juan Carlos Rosas*

Durante el ciclo agrícola de postrera de 1997, se evaluaron un grupo de líneas avanzadas de los viveros VIDAC, ECAR y ENAR. Las líneas fueron sometidas a condiciones de finca en suelos de baja fertilidad y sin la utilización de agroquímicos. Al momento de la siembra de cada surco fue inoculado con la cepa de *Rhizobium leguminosarum* b.v. Phaseoli, el resto del manejo agronómico consistió únicamente en realizar dos limpiezas manuales a los 15 y 25 dds, los resultados obtenidos del análisis de suelo confirman que se trata de suelos de baja fertilidad, con pH de 4.72, bajo contenido de MO y P 3.28% y 17%, respectivamente.

Además las líneas fueron sometidas a una presión de inóculo natural del hongo *Phaeoisariopsis griseola*, lo cual fue considerado como un carácter más para la evaluación. Los Kg/Ha, ajustados, en el caso del VIDAC muestran un rendimiento mínimo de 302.7 y un máximo de 1076.8 Kg/Ha, sobresaliendo en este grupo las líneas 9609-276-3, DICTA 136, 117, 149 y 146 con rendimientos de 1076.8, 1045.5, 1022.7, 1003.1 y 987.0 Kg/Ha, respectivamente.

En el caso del ECAR, el ANAVA para la variable rendimiento mostró diferencias significativas, la prueba de medias LSD agrupa como las mejores líneas a: 9609-2-2, DICTA 122, 9177-214-1 compuesto DICTA y la variedad Dorado, con 747.9, 697.3, 679.7, 675.2 y 647.3 Kg/Ha. En el ensayo nacional de adaptación y rendimiento sobresalen las líneas DICTA 236, SRC-1-7-22, Dorado, 9609-131-1 y 9609-72-1, con 611.6, 594.2, 589.0, 572.5 y 566.8 Kg/Ha, respectivamente.

\*) Asistente Proyecto de Frijol, DICTA

\*\*) Encargado Proyecto de Frijol, DICTA

\*\*\*) Jefe Depto. Agronomía Escuela Agrícola Panamericana.

## Validación de Cepas de *Rhizobium leguminosarum* Phascoli en el Sistema Maíz-Frijol en Relevo

*\*Vilma Ruth Calderón*

Actualmente el uso de productos biológicos aplicados como inoculantes en los sistemas de producción agrícola está teniendo un gran auge debido a que permiten un rendimiento sostenible de los cultivos y contribuyen a la conservación del medio ambiente.

La presente investigación se realizó con el fin de validar la tecnología de inoculación con cepas de *Rhizobium leguminosarum* phascoli en el sistema de producción maíz-frijol al relevo. Para ello se establecieron en épocas de postrera (agosto 97): 4 parcelas en las localidades de Quezaltepeque, Atiocoyo y Tonacatepeque en los Deptos. de La Libertad y San Salvador, respectivamente. Se utilizó el diseño de parcelas apareadas con un tamaño de parcela de 500 m(cuadrados). La parcela testigo consistió en el manejo tradicional del agricultor, utilizando la línea de frijol común DOR 582, fertilización nitrogenada de 90 kg/ha y sin aplicación de inoculantes.

En la parcela a validar se empleó la tecnología recomendada utilizando la misma línea de frijol (DOR 582), fertilización única de 30 kg/ha de Nitrógeno y aplicación de inoculantes a la semilla al momento de la siembra.

En todas las localidades el rendimiento de las parcelas inoculadas superó a las parcelas testigo y se obtuvo un incremento hasta de un 16(grado)o. El ANVA mostró diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Al realizar el análisis químico para evaluar Nitrógeno en follaje, se demostró que es factible lograr la misma disponibilidad de Nitrógeno para el buen desarrollo del cultivo con la fijación biológica, que usando las dosis de Nitrógeno químico acostumbradas por el agricultor. Según el análisis económico, el productor obtiene una TRM del 892(grado)o con el uso de inoculantes, demostrando la rentabilidad del uso de cepas de *Rhizobium* como alternativa de fertilización.

\*) Vilma Ruth Calderón,  
Investigador Programa Granos Básicos, Apdo. 886,  
San Andres, El Salvador, C.A.

## **Efecto de la Inoculación con *Rhizobium* en Cinco Variedades de Frijol Común Sobre el Rendimiento y sus Componentes.**

*Báez, L,  
N. Parrila,  
A. Llano,  
V. Marin  
G. Valverde*

El presente experimento se llevó a cabo en la Estación Experimental Agrícola la compañía en el Municipio de San Marcos, Departamento de Carazo. El suelo se caracteriza por ser volcánico, franco, moderadamente profundo, bien drenado con permeabilidad y retención de humedad disponible y moderada.

Este estudio tuvo la finalidad de evaluar las respuesta del cultivo del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) a la inoculación con mezcla de cepas de *Rhizobium leguminosarum* biovar phaseoli con fertilización química tomando como parámetro fundamental el rendimiento.

Las variedades utilizadas fueron las siguientes: E-150, DOR-805, DOR-582, DOR-364 y ACC-1724 en combinación con la fuente de *Rhizobium*, (PROBIOL) con fertilización química sin inoculación y testigo absoluto para un total de 15 tratamientos.

El diseño fue un bifactorial parcela dividida con cuatro repeticiones en bloques, siendo la parcela principal la variedad con arreglo al azar de los tratamientos. Para rendimiento el análisis de varianza indica que existen diferencias altamente significativas para variedades y fuentes de fertilización. El fertilizante químico supera en 24 % al testigo absoluto y en 30 % al inoculado. La variedad Estelí -150 supera en 20 % al testigo DOR -364. Con rendimiento inferior al testigo DOR-582 y D-805, respectivamente. Las fuentes de fertilizantes presentan diferencias altamente significativas para germinación altura de planta, vainas por planta y diámetro de planta. Significativo solo para peso de materia seca. No significancia para nodulación índice de cosecha densidad de población y peso de 100 semillas.

Para variedades son altamente significativas la germinación, altura de planta, modulación y peso de materias seca; son significativas vainas por planta, diámetro de tallo, índice de cosecha y peso de 100 semillas.

Las interacciones para la mayoría de los tratamientos no son significativos, que indica que el efecto de los tratamientos principales son independientes.

\* Universidad Nacional Agraria (UNA)

## Efecto de Rotación de Cultivos y Métodos de Control de Malezas Sobre la Cenosis y el Crecimiento y Rendimiento del Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.)

F. Alemán \*

J. Moreno \*\*

En el presente estudio se evaluó la influencia de rotaciones de cultivo y métodos de control de malezas, sobre la cenosis de malezas, y el crecimiento y rendimiento de frijol común. El ensayo se realizó en la época de primera con el establecimiento de los cultivos antecesores (mayo - agosto, 1994), y se continuó durante la postrera con el cultivo principal (septiembre - diciembre, 1994), en la estación experimental La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos, Carazo. Se utilizó un diseño de parcelas divididas, arreglados en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. El factor A, estuvo constituido por las rotaciones: a1: maíz - frijol, a2: sorgo - frijol, a3: frijol - frijol y a4: malezas - frijol. En el factor B, se incluyeron los controles de malezas: b1: control con cobertura de maíz, b2: control mecánico (azadón a los 21 días después de la siembra) y b3: control químico (fluazifop - butyl más fomesafen en dosis de 1.42 l/ha de cada uno de los herbicidas). Los resultados muestran que las rotaciones de cultivo tuvieron influencia sobre los niveles de enmalezamiento, siendo más efectiva la rotación maíz - frijol y sorgo frijol en reducir la abundancia y la acumulación de peso seco. Los rendimientos de grano fueron superiores en la rotación malezas - frijol, en cambio la rotación frijol - frijol obtuvo rendimiento bajo debido principalmente a la alta incidencia y severidad de mustia hilachosa (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk). La mejor rentabilidad la presentó la rotación malezas - frijol. En referencia a los controles de malezas, el control químico efectuó un control satisfactorio de las malezas, mientras que los controles cobertura de maíz y mecánico fueron insuficientes por la predominancia de malezas de hoja ancha contra las cuales no existe especificidad de dichos controles. A pesar de lo anterior la mejor rentabilidad se obtuvo en el control mecánico, ya que alcanzó buenos rendimientos y los costos de control de malezas son inferiores al control químico.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA).

Telefax (505) 2 33 12 65

E. mail: freddy@ibw.com.ni

\*\* Juan Moreno

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

## **Efecto de Labranza de Suelo y Métodos de Control de Malezas Sobre la Dinámica de las Malezas, el Crecimiento y Rendimiento de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.)**

**F. Alemán \***  
**R. Acevedo \*\***

En el ciclo de primera mayo-septiembre 1995, en la estación experimental. La Compañía, ubicada en el municipio de San Marcos departamento de Carazo, se realizó el presente estudio con el objetivo de evaluar la efectividad y la influencia de tres sistemas de labranzas (cero, mínima y convencional) y tres métodos de control de malezas (pre-emergente más cobertura, pre-emergente más chapia y pre-emergente más post-emergente), sobre la dinámica de las malezas, el crecimiento y rendimiento del cultivo de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). Se utilizó un diseño experimental de Parcelas Divididas en arreglos de Bloques completos al Azar, estableciéndose en la parcela grande el factor labranza de suelo y en la sub-parcela los controles de maleza. Los datos recopilados de las variables en estudio fueron sometidos a un análisis de varianza y comparaciones de medias a través de DUNCAN al 5 % de significancia. Los resultados obtenidos muestran que labranza convencional y el control de malezas pre - emergente más cobertura obtuvieron los menores promedios en cuanto a abundancia y dominancia de malezas, no obstante labranza cero y el control pre - emergente más control mecánico obtuvieron las mayores abundancias de malezas. Referente a las variables de crecimiento del frijol, el tratamiento labranza mínima y el control de malezas pre - emergente más cobertura resultaron con mayores promedios de altura de planta, mientras que labranza cero y control pre - emergente más post - emergente promediaron los menores valores. En cuanto a las variables de componentes de rendimiento del cultivo de frijol, los tratamientos variaron en su comportamiento, sin embargo labranza mínima obtuvo los mayores rendimientos de grano y en el caso de los controles, el control pre - emergente más chapia. Los menores rendimientos de grano fueron obtenidos en labranza cero y pre - emergente más cobertura, resultados de una mayor competencia con las malezas, menor números de plantas cosechadas, vainas por planta y peso de grano. Los resultados del análisis económico a través del presupuesto parcial y de dominancia muestra que labranza mínima y el pre - emergente más chapia con mayores beneficios económicos, ya que sus costos son moderados y se obtienen ingresos netos rentables.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA). Telefax (505) 233 1265

E. mail: freddy@ibw.com.ni

\*\* Rafael Acevedo

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

## **Manejo de Suelo y Manejo Químico de Malezas. Influencia Sobre la Dinámica de las Malezas y el Crecimiento y Rendimiento del Frijol Común** *(Phaseolus vulgaris L.)*

*F Alemán \**

*R Alemán \*\**

*M. Espinoza \*\**

Con el propósito de evaluar la influencia de los dos sistemas de labranzas y control químico de malezas sobre el comportamiento de las malezas y el crecimiento y rendimiento del cultivo del frijol común, se llevó a cabo el presente experimento en terrenos de la Empresa Almacenadora del Agro S.A. (ALMAGRO S.A.) Masaya. Los factores en estudio fueron: Labranza (labranza mínima y convencional) y control químico de malezas (pendimetalin, metolachlor, pendimetalin + metolachlor aplicados un día después de la siembra y fomesafen + fluazifop - butyl aplicados 21 días después de la siembra). Los resultados obtenidos indican que el sistema de labranza convencional permitió la mayor abundancia y cobertura de malezas, sin embargo presentó la menor biomasa de malezas. El tratamiento químico que presentó el mejor efecto sobre la reducción de las malezas fue la mezcla de pre-emergentes, pendimetalin más metolachlor, al permitir los menores valores en abundancia, cobertura y biomasa (peso seco). El tratamiento a base de metolachlor fue el que presentó la menor diversidad de malezas. El sistema de labranza mínima presentó el mayor número de vainas por planta, mayor peso de los granos y mayor rendimiento. La combinación de herbicidas post-emergente (fomesafen + fusilade) y el sistema de labranza mínima obtuvieron los mejores rendimientos, el mejor beneficio neto y la mejor rentabilidad.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA). Telefax (505) 2 33 12 65

E. mail: [freddy@ibw.com.ni](mailto:freddy@ibw.com.ni)

\*\* Ramiro Alemán

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

\*\* María del Carmen Espinoza

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

## **Influencia de Cobertura Muerta y Fertilización Sobre el Comportamiento de las Malezas y el Crecimiento y Rendimiento del Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.)**

**F. Alemán \***

**B. Navarro \*\***

En el centro experimental La Compañía ubicado en el municipio de San Marcos, departamento de Carazo, Nicaragua, se realizó un experimento para evaluar el efecto de cobertura muerta y fertilización sobre el comportamiento de las malezas y el crecimiento y rendimiento del frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.). El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar en arreglo bifactorial. Se evaluó cobertura muerta de maíz (*Zea mays* L.) 4 532.33 kg/ha, cobertura muerta de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) 8 202.5 kg/ha y control mecánico (14 y 21 días después de la siembra). Los niveles de fertilización evaluados fueron: fertilización normal 15.5 kg N/ha, 38.76 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 12.92 kg K<sub>2</sub>O /ha., fertilización media 7.75 kg N / ha, 19.38 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y 6.45 kg K<sub>2</sub>O / ha y sin fertilización. Las variables evaluadas de malezas fueron abundancia, dominancia y diversidad. Las variables evaluadas del cultivo fueron altura de plantas, número de ramas por planta, biomasa, número de plantas por parcela útil, número de vainas por planta, número de granos por vaina, peso de cien granos y rendimiento del grano. Los datos se analizaron por medio de análisis de varianza, excepto las variables diversidad y grado de cobertura de malezas. El análisis económico se hizo a través de la metodología del presupuesto parcial y análisis marginal de beneficios netos. Las coberturas de maíz y sorgo, y el control mecánico tuvieron un efecto similar sobre la abundancia total de maleza. La fertilización no influyó sobre la abundancia ni sobre la acumulación de biomasa de maleza. El control mecánico permitió menor grado de cobertura y menor acumulación de biomasa de malezas. Las variables del cultivo que presentaron diferencias significativas para el factor cobertura fueron: altura de plantas, número de vainas por planta y peso de cien granos. El factor fertilización presentó diferencias significativas para las variables altura de plantas, biomasa, número de plantas y rendimiento del grano. Ninguna de las variables evaluadas, tanto de las malezas como del cultivo, presentaron diferencias significativa para la interacción de los factores en estudio. La mejor tasa de retorno marginal se obtuvo con la cobertura de maíz y la fertilización normal.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA). Telefax (505) 2 33 12 65

E. mail: freddy@ibw.com.ni

\*\* Bayardo Navarro

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

## **Determinación del Período Óptimo para la Recolección de la Cosecha de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.)**

**\*Juan J. Quintanilla R.**

**\*\* Moisés Blanco N.**

El presente ensayo se realizó en la Estación Experimental La Compañía, San Marcos, Carazo, Nicaragua en la época de siembra de primera (meses de junio a septiembre) de 1997. Se efectuó con el fin de determinar el período óptimo para recolectar el frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) y evitar las pérdidas que ocasionan tanto recolectar el grano antes de tiempo, evitando su deterioro por pérdida de agua, como una recolección tardía por la caída del grano debido a la dehiscencia de la vaina. Se realizó la cosecha cuando la plantación presentaba diferentes estados de madurez (50, 60, 70, 80, 90 y 100% de madurez respectivamente), encontrándose que al cosechar con el 60% de madurez, se obtuvo el mayor número de vainas por planta (13,2) y mayor número de granos por vainas (5,92) y un rendimiento de 1856,5 kg por hectárea. En cambio el cosechar con el 50% de madurez presentó menor número de vainas por planta (11.55), menor número de granos por vaina (5,97), pero un mayor rendimiento (2,394 kg por hectárea).

\*) Tesista UNA.

\*\*) In. Agr. MSc. Docente-Investigador UNA, Apartado 453 Managua, Nicaragua,  
Fax 2331966  
Email: vblanco@ibw.com.ni

## **Competencia Interespecífica Entre *Phaseolus vulgaris* y *Amaranthus Hypochondriacus* Como Cultivos Asociados**

***José Sergio Barrales D.***

En el Campo Agrícola Experimental de la Universidad Autónoma Chapingo, en el año de 1997, fue evaluada la asociación amaranto-frijol utilizando 5 líneas del frijol Pue l 87-10B y dos genotipos de amaranto registrados como SB y 65Rc contrastantes en ciclo biológico y coloración de hojas e inflorescencia. Se evaluaron los tratamientos en diseño experimental de Bloqueos Completos al azar con tres repeticiones, utilizando parcelas de 2 surcos de 85 cm de ancho y 6 m de longitud. La siembra se hizo poniendo matas alternas de amaranto y frijol a 25 cm de distancia, quedando matas con la misma especie a 50 cm de distancia. El objetivo de este trabajo es el de encontrar evidencias de la competencia entre el frijol y dos genotipos de amaranto contrastantes morfológicamente. Entre los resultados de interés que se encontraron, es que hay una fuerte competencia por luz y agua en el amaranto 65Rc por su altura promedio de 2.20 m y mayor follaje, que la competencia que causa SB con menores dimensiones en esas variables. El frijol en promedio en 65Rc tuvo rendimientos promedio por planta entre 2.4 y 4.4 g de semilla, producto de sombreado, problemas de sequía e incidencia de conchuela, mientras que en SB con mayor disponibilidad de luz, menores problemas de déficit de humedad y menor incidencia de la plaga, los rendimientos fueron de 24.2 a 27.5 g de semilla por planta. Por otro lado, SB mostró problemas para su germinación total, de manera tal que en matas de frijol sin plantas de amaranto que le compitieran, los rendimientos por planta fueron de 28.0 a 37.8 g.

Profesor Investigador  
Departamento de Fitotecnia  
Universidad Autónoma Chapingo  
Chapingo Estado de México  
CP 56230

## Sumario de Estudios del Comportamiento del Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en Asocio con Café (*Coffea arabica* L.) de Seis años de Investigación

Orlando Cisneros S.\*

Moisés Blanco N. \*\*

Durante los períodos de cultivo 1991 a 1996, se desarrollaron diferentes estudios, con el objetivo de conocer el comportamiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) en asocio con café (*Coffea arabica* L.), estudiándose diferentes épocas de siembra, distintos sistemas de labranzas, comportamiento según el color de la testa, diferentes densidades de siembra, comparaciones entre variedades criollas e introducidas y diversas distancias entre los surcos de frijol. Estos experimentos se llevaron a cabo en el Centro Experimental del Café del Pacífico-Jardín Botánico-Masatepe, Nicaragua, y no se les aplicó ningún tipo de tratamiento fitosanitario, ni fertilización. Las mayores alturas de plantas, fueron obtenidas en las épocas de primera (49.3 cm.), labranza mínima (46.0 cm), variedades de testa negra (53.1 cm), variedades introducidas (54.0 cm) densidades de siembra de 45 semillas por metro cuadrado (53.4 cm) y distancias entre surcos de frijol 0.5 m. Los mejores rendimientos se obtuvieron en las épocas de primera (358.5 kg/ha); Labranza cero (579.4 kg/ha) variedades de testa roja (408.0 kg/ha); variedades introducidas (642.0 kg/ha); densidad de siembra de 45 semillas por metro cuadrado (542.2 kg/ha) y distancia entre surcos de frijol de 0.4 m con 441.0 kg/ha.

\* Ing. Agr. Investigador..

\*\* Ing. Agr. MSc. Docente Investigador UNA. Apartado 453  
Managua, Nicaragua Fax 2331966  
E mail: vblandon @ ibw.com.ni

## **Evaluación de un Sistema de Tutores con Dos Diferentes Tipos Alambres con y sin Fertilización para la Producción de Frijol Cuba (*Phaseolus polyanthus*)**

**J.C. Hernández,  
M. Madrigal.**

La producción de frijol Cubá (*Phaseolus Polyanthus*), ha sido una alternativa económica para los productores ubicados en zonas sobre los 2000 msnm. Sin embargo, existe preocupación de los grupos organizados de productores sobre las prácticas actualmente utilizadas para establecer este cultivo, ya que consiste en la quema de la vegetación, para la posterior siembra.

Estas prácticas realizadas en zonas de ladera están causando efectos negativos al aumentar la erosión, además la proximidad de estas explotaciones con áreas protegidas de bosque, implica un riesgo importante de incendios forestales. El objetivo de la investigación fue de evaluar una alternativa de producción de Cubá que permita Eliminar las quemas como práctica de preparación de suelos y que a su vez mejores los rendimientos promedio en la zona. Se evaluaron dos tipos de alambres púa y liso en tutores de madera de 2.50 metros de altura, separados entre sí cinco metros, con y sin fertilización química. El mejor tratamiento evaluado fue el alambre de púa, más fertilización (1380 kg/ha.), el de menor rendimiento fue alambre liso sin fertilización (276 kg/ha.) El rendimiento con el sistema tradicional de la zona es de 690 kg./ha, Se concluye que con el sistema de tutor alambre de púa y fertilización, es posible aumentar los rendimientos en un 100%.

\*Juan Carlos Hernández  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Dirección Región Brunca  
Pérez Zeledón, San José, Costa Rica  
Tel: 771-52-58  
Fax: 771-32-24

Martín Madrigal Ureña  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Región Brunca, Costa Rica  
Telefax: 771-47-64

## **Parcelas de Manejo Integrado del Cultivo de Poroto con Tecnología Apropriada. Caisan, Panamá 1997**

*E. Rodríguez<sup>1</sup>,  
F. González,  
Q. Palma*

Los objetivos de esta investigación fueron: 1. Comparar con la práctica del agricultor las mejores alternativas con que cuenta el proyecto de frijol a través de un análisis económico y a través de las variedades en estudio, y 2. Extrapolar los resultados sobresalientes obtenidos y validados en Caisán hacia las principales zonas frijoleras del país. Se establecieron tres parcelas; una con la práctica del productor, otra con la variedad IDIAP-R2 y la última con la variedad IDIAP-C1. La práctica del productor difirió de las otras parcelas en las cantidades de semillas, fertilizantes y fungicidas utilizados. La práctica del productor resultó tener beneficios netos más bajos. Al comparar la práctica donde se utilizó la variedad IDIAP-R2 con la práctica donde se utilizaban la variedad Rosado Criollo se encontró una tasa de retorno marginal de 2934.93. Cuando se comparó la práctica donde se utilizó la variedad IDIAP-C1 con la práctica donde se utilizó la variedad Rosado Criollo, se encontró una tasa de retorno marginal de 3956.47. Los presentes son resultados combinados de dos años (1996-1997) y parecen mostrar al IDIAP-C1 como superior a la variedad IDIAP-R2. Sin embargo, los resultados del primer año (1996) favorecían a la variedad IDIAP-R2 al igual que los resultados experimentales de los últimos cinco años de investigación del IDIAP en Caisán. Los rendimientos de la variedad IDIAP-R2 fueron más afectados por los efectos del Fenómeno del Niño en 1997 que la variedad IDIAP-C1. De acuerdo a los resultados encontrados, recomendamos utilizar tanto la variedad IDIAP-C1 como alternativas con viabilidad económica para el productor de porotos.

## **Evaluación de Diferentes Formas de Preparación de Suelo y Siembra de Labranza Conservacionista con Tracción Animal en el Cultivo del Frijol Común (*Phaseolus vulgaris*)**

**J.B.Membreño<sup>1</sup>**

En la época de postrera de 1994 se sembró un ensayo de campo, estableciéndose en fincas de agricultores ubicados en cuatro localidades de los municipios de Niquinohomo y Masatepe, Departamento de Masaya. El propósito del estudio fue evaluar diferentes implementos de roturación y siembra en la labranza Conservacionista con tracción animal en el cultivo de frijol *Phaseolus vulgaris* L. Se analizaron las alternativas sembradora PROMECH, sembradora adaptada por PRODETEC, arado PROMECH con siembra manual, arado adaptado con siembra manual y como comparador se utilizó el arado egipcio con siembra manual. Se utilizó un arreglo factorial implementado en un diseño de bloques completos al azar **BCA** con cuatro repeticiones uno por localidad **bloques dispersos**. Los resultados encontrados indican que el uso de la sembradora PROMECH adaptada perturba menos el suelo, resulta mas eficiente en función de costos operacionales y mayor eficiencia de trabajo, garantizando menor número de granos destapados. Con los implementos de arado de mayor profundidad de aradura y mayor remoción de suelo se obtienen mayor desarrollo radicular de la planta. No existe diferencia entre los diferentes implementos sobre altura de plantas y cobertura de área foliar. Los dos tratamientos con sembradora funcionan con pendientes menores del 15%. Los mayores rendimientos se obtuvieron con la sembradora adaptada (1,123 Kg/ha) seguido de sembradora original (1,056 Kg/ha), presentando los menores rendimientos el arado PROMECH con siembra manual (951 Kg/ha). El análisis económico muestra mayores beneficios netos en sembradora adaptada con C\$ 7,333.00 y los menores beneficios netos en arado PROMECH con siembra manual (C\$ 5,605.00). Con esta alternativa no se tienen costos variables en relación a las otras donde se utiliza fuerza de trabajo para la siembra. La sembradora adaptada presenta mayor tasa de retorno marginal **TRM**.

Ing. José Benito Membreño  
INTA Zona A-2  
E-Mail: inta@ibw.com.ni

## **Evaluación del Control de Malezas en un Sistema Policultural de Yuca y Frijol**

*\*Adrián Hernández Chávez*

*\*René Ramos Gutiérrez*

*\*Jesús Sánchez Hernández*

*\*Odile Rodríguez Miranda*

Teniendo en cuenta que los policultivos han sido parte de la tradición campesinas en la región y juegan un papel importante en la agricultura sostenible, mejorando la biodiversidad de los agroecosistemas se realizó en el Instituto de Investigaciones Hortícolas Liliana Dimitrova, ubicado en el municipio de Quivicán, en la provincia La Habana, Cuba, una investigación donde se combinaron genotipos de yuca y frijol común con el objetivo de determinar la capacidad que estas combinaciones tienen en la reducción de malezas. Los clones de yuca utilizados fueron "Señorita", "INIVIT 92-1" y "CMC-40" y las variedades de frijol "CAP-30", "BAT-304" y "CC 25-9 R". La yuca se plantó en canteros de 1.40 m y 0.70 m entre plantas y el frijol se sembró 15 días después distanciados a 35 cm a ambos lados de la yuca. Se utilizó un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones. Los resultados muestran una disminución del número de malezas en las distintas combinaciones policulturales con relación a los unicultivos destacándose, aquellas donde se utilizaron las variedades de frijol "BAT-304" y "CC 25-9 R", que ejercieron un mayor control que la variedad "CAP-30", lo que demuestra la efectividad de estos sistemas para el control de las malezas.

\*) Adrián Hernández Chávez, René Ramos Gutiérrez, Jesús Sánchez Hernández y Odile Rodríguez Miranda, Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova".

## **Experiencias de la Producción de Semillas de Frijol Kilo x Kilo**

*Ernesto López-Salinas\**

En México se siembran cerca de 2.2 millones de hectáreas con frijol, de las cuales el 40% se desarrolla bajo condiciones ambientales favorables para la producción. Sin embargo, sólo 200,000 hectáreas se cultivan con semilla certificada, por lo que el uso de semilla de calidad, es una alternativa viable a corto plazo para aumentar la productividad en las tierras bajo riego y buen temporal. Entre las estrategias del programa Kilo por Kilo de frijol se pretende multiplicar la semilla registrada, hasta alcanzar la cantidad suficiente para sembrar 500 mil hectáreas con semilla certificada. Para tal efecto, el INIFAP dispone de la tecnología adecuada, en la que destaca el uso de variedades mejoradas. Durante el ciclo 0I-96-97, se sembraron en el campo Cotaxtla de INIFAP 8.6 hectáreas con semilla original de seis variedades de frijol negro. En los ciclos IP-97-97 y 0I-97-98, se sembraron 12.0 ha de semilla básica de cinco variedades. La tecnología utilizada en el desarrollo del cultivo, fue el manual de producción del frijol del INIFAP y se siguieron las normatividades del SNICS, para la producción de semilla básica y registrada. Los resultados obtenidos de producción de semilla básica fue de 5016 kg, mientras que los obtenidos en semilla registrada fueron de 13,059 kg. Las cantidades disponibles de semilla básica y registrada ha permitido hacer planes, realistas, para producción de semilla certificada de frijol negro para el trópico húmedo.

\*M.C. Ernesto Lopez Salinas  
Investigador de frijol  
INIFAP, apdo.postal 429  
Veracruz, Ver. Mexico.  
tel: 34-83-54 telefax: 34-83-59 ext.13  
E.Mail: Salinase @ cirgoc.Inifap.Conacyt.mx

## La Organización de los Productores de Frijol en la Región Brunca de Costa Rica: Una Nueva Estrategia de Trabajo

*J. C. Hernández,  
R. Chacón<sup>1</sup>*

La organización de productores a través de asociaciones legalmente constituídas, ha sido una estrategia de trabajo novedosa, implementada a partir de los años 90 en la región Brunca. Esto ha permitido una mayor participación de los agricultores en la toma de decisiones, mayor eficiencia en el uso del crédito, comercialización directa de la producción y mayor desarrollo de las comunidades. Su máximo órgano lo compone la Asamblea General de Afiliados y la responsabilidad ejecutora recae en la Junta Directiva, compuesta por siete miembros y una fiscalía. La Asociación ejecuta varios proyectos, entre ellos: almacén de abarrotes, centro de acopio de granos, servicios crediticios en insumos y planta empacadora de frijol. En el área de opciones de producción y transferencia de tecnología, la Asociación coordina con las instituciones del sector agropecuario. Un Comité Técnico es el encargado, en conjunto con investigadores y extensionistas, de la puesta en marcha de nuevas opciones de producción de frijol, apropiadas a sus intereses y sistemas de producción. Así, por ejemplo, en los Ensayos Nacionales de Adaptación y Rendimiento (ENARs), los agricultores participan con los técnicos en la evaluación e identificación de los mejores cultivares. Cuando se llega a la fase de verificación y validación, los productores muestran un gran conocimiento sobre los mismos, dándose más fácilmente la adopción de las nuevas variedades de frijol. Los resultados son analizados por los agricultores y técnicos, siendo posteriormente compartidos con los demás miembros de la Asociación.

<sup>1/</sup> Juan Carlos Hernández Fonseca  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Pérez Zeledón, Costa Rica.  
Tel: (506)771-32-58  
Fax: (506)771-32-24

Roberto Chacón Montero  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Agencia de Servicios Agropecuarios  
Pejibaye, Pérez Zeledón, C.R.  
Tel: (506)736-01-69

## **Estudio de Aceptación por Agricultores de las Líneas de Frijol DOR 482, DOR 582 y DOR 585 en el Salvador, Evaluadas en Postrera de 1996-97**

*C. Choto\**  
*A. Viana*

En el ciclo de postrera en 1996-97 se evaluaron 73 parcelas de validación con frijol en El Salvador, 16 con la línea DOR 482, 29 con DOR 582 y 28 con DOR 585. Estas parcelas se ubicaron en fincas de agricultores localizados en áreas de trabajo de los Centros de Desarrollo Tecnológico de San Andrés, Izalco y Santa Cruz Porrillo. Los nuevos materiales fueron envaluados por los productores, considerando características agronómicas de consumo y mercado. Los resultados obtenidos muestran que DOR 482 (liberada en 1997 como Rojo Salvadoreño 1), confirmó a nivel de finca, que es un material superior en rendimiento, tolerancia a plagas y enfermedades y arquitectura de planta, al compararla con otras variedades de frijol. Por otro lado DOR 582 y DOR 585, fueron mejor evaluadas que las variedades testigo en características como rendimiento (no significativo), arquitectura de planta, color de grano y consumo. En términos generales los agricultores colaboradores prefieren, después de DOR 482 a DOR 582. En cuanto a los rendimientos obtenidos, DOR 482 superó ampliamente (141 kg/ha) a las variedades testigo en el CDT de San Andrés. DOR 582 también superó en rendimiento a las variedades testigo, en el CDT de San Andrés e Izalco no así en el CDT de Santa Cruz Porrillo. DOR 585 registró mejores rendimientos en el CDT de San Andrés, rendimientos similares en el CDT de Porrillo, y las variedades testigo lo superaron en el CDT de Izalco.

\* Cristina Choto de Cerna  
Socioeconomista CDT San Andrés  
CENTA, El Salvador  
Telefax: (503) 338-4266

## **Validación de las Líneas de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris*) DOR 582 y DOR 585 en la Zona Occidental de El Salvador**

*\*Carlos Humberto Reyes C.*

En 1997 se realizó este estudio, estableciéndose un total de 10 parcelas de validación en línea de agricultores ubicadas en la Zona Occidental de El Salvador, en los Municipios de Jayaque, San Julian y Armenia. El objetivo fue evaluar el rendimiento de las líneas de frijol común DOR 582 y DOR 585 en zonas tradicionales para el cultivo: todas las parcelas fueron establecidas durante la época de agosto utilizándose como testigo a las variedades: Rojo de Seda (90grado) y Sangre de Toro (10grado).

Los resultados obtenidos indican que el rendimiento de la línea de frijol DOR 582 es superior estadísticamente a las variedades locales a un nivel del 1 grado y 5 grado de probabilidad superándolas en un 63.45 grado, obteniéndose valores promedio de rendimiento de 1471.85 kg/ha: por otra parte, DOR 585 superó en rendimiento a las variedades locales en un 46.2grado, lográndose valores de rendimiento promedio de 1232.85 kg/ha.

\*) Carlos Humberto Reyes Castillo,  
Ing. Agrónomo Téc. Investigador Programa Granos Básicos,  
San Andrés, La Libertad, El Salvador, C.A. 1998

## **Producción Local de Semilla de Frijol: El Caso de una Asociación de Productores de la Región Brunca de Costa Rica**

*J.R. Chacón,  
J.C. Hernández.\**

La Asociación de Productores de Concepción de Pilas se ubica en la Región Brunca de Costa Rica y uno de sus proyectos en ejecución es la producción local de semilla de frijol. Proyecto que se ejecuta desde hace tres años. El objetivo es la producción de semilla de frijol de buena calidad, para suplir la necesidad de los afiliados y otros productores de sus alrededores. A través de la Agencia de Extensión del MAG de Pejibaye, se logró apoyo económico, por parte del Instituto Mixto de Ayuda Social. Estos recursos son administrados por la asociación. Esta supe los insumos necesarios a los productores involucrados en el proyecto. Después de la inspección de campo el productor entrega su semilla, la cual es sometida a un proceso de selección que garantice la calidad de la misma. En la última cosecha se comercializaron 60 qq de las variedades Brunca Chirripó Rojo y Aguacatillo (Local).

\*Jorge Roberto Chacón Montero  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Apdo. 535-8000 Pérez Zeledón  
San José, Costa Rica  
Tel: 736-01-69  
Fax: 736-00-06

\*Juan Carlos Hernández  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Dirección Región Brunca  
Pérez Zeledón, San José, Costa Rica  
Tel: 771-52-58  
Fax: 771-32-24

## **Validación de Dos Líneas Mejoradas de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) y Testigo en Trece Localidades del INTA A-2, 1997**

***Rigoberto Munguía S.<sup>1</sup>***

El frijol común es uno de los principales componentes en la alimentación de las familias campesinas, aún teniendo esta importancia los rendimientos por unidad de superficie se consideran bajos, creando desabastecimiento e inestabilidad en los precios. Las causas que inciden en este comportamiento son de tipo agronómico y climático. Ante esta situación el INTA a través del Programa Granos Básicos busca alternativas a través del mejoramiento genético, validando dos líneas de frijol común; DOR-576 y DOR-805, en trece ambientes en comparación con la variedad usada por las familias productoras, con el objetivo de conocer la adaptabilidad y el potencial de rendimiento bajo sus condiciones de manejo. El procesamiento y análisis de datos se realizaron a través de regresión simple e intervalos de confianza y los criterios de evaluación se recopilaban por medio de encuestas. Los resultados de rendimiento indican que la variedad DOR-576 obtiene el mayor rendimiento promedio con 871 Kg/Ha, superando al testigo y DOR-805 en un 13 y 10% respectivamente. El análisis de estabilidad modificado demuestra que DOR-805 supera al DOR-576 y testigo en buenos ambientes, y el testigo supera a DOR-576 y DOR-805 en ambientes pobres. Los intervalos de confianza para ambientes buenos, indican que DOR-576 posee mayor media de rendimiento que DOR-805 y testigo con 1261, 1122 y 996 Kg/ha respectivamente, además de ser la más estable ( $S=137$  kg/ha) en ambientes pobres la mayor media de rendimiento la obtuvo el testigo (634 Kg/Ha), pero la más estable fue DOR-576 ( $S=167$  kg/ha). En encuesta realizada a los productores colaboradores prefieren el DOR-576 por su rendimiento, precocidad, porte de planta, tamaño y color de grano.

Ing. Rigoberto Munguía

E-Mail: [inta@ibw.com.ni](mailto:inta@ibw.com.ni)

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)

## **Liberación y Promoción de Nuevas Variedades de Frijol en la República Dominicana**

**\* J. Nin**

**F. Saladin**

**\* E. Arnaud- Santana**

**\* J. Steadman**

**\* D.P. Coyne**

**\* J. Beaver**

En la República Dominicana se liberaron cinco nuevas variedades de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.), para incrementar la diversidad genética del cultivo y reducir la vulnerabilidad a enfermedades y plagas de importancia económica. Las variedades son: Tres de tipo Rojo Moteado y crecimiento determinado (I), "JB-178" del cruce de "José Beta"(DR) x C1308 (PR), "Saladin-97" y "CIAS-95"(DR) x BAT 1274 (CIAT). Estas variedades poseen un alto potencial de rendimiento, son tolerantes a roya, sequía y bajos niveles de fertilidad. Las dos variedades son de crecimiento indeterminado (II). "Arroyo Loro Negro" derivada del cruce H-270 (MSU/PR) x XAN 223 con resistencia a mustia hilachosa y roya. La variedad blanca "Anacaona", derivada del cruce múltiple (2b-5-1/2 x NEP-2/Black Turtle Soup) x Bon 355 (MSU) con tolerancia a mustia y roya. Estas variedades son promocionadas a través de la Secretaría de Estados de Agricultura, Asociaciones de Productores y Compañías de Semillas.

\*) J. Nin, F. Saladin, E. Arnaud-Santana, J. Steadman, D.P. Coyne y J. Beaver, CIAS (Centro de Investigaciones Agrícolas del Suroeste),  
Arroyo Loro , Carretera San Juan-Las Matas, Km. 5, San Juan de la Maguana, República Dominicana,  
Fax.809-248-4215,E-Mail:eladio.arnaud@codetel.net.do

## **La Producción Artesanal de Semilla como Vía Eficaz para la Introducción de Variedades Mejoradas de Frijol en Cuba**

**\*M. Chailloux**

**\* B. Faure**

**\*\*E. García**

**\*\* O. Chaveco**

En Cuba la producción de semilla de frijol se realizaba a nivel de grandes empresas productoras de semillas con respaldo de alta tecnología e insumos. Actualmente por las difíciles condiciones económicas existentes la producción artesanal de semillas cobra gran importancia como vía difusora de las variedades de frijol mejoradas introducidas por el Programa Nacional. La Provincia de Holguín es una de las principales regiones productoras del cultivo en el país por lo que se dan los resultados obtenidos en el desarrollo de esta actividad.

El trabajo ha consistido en la introducción de semilla de alta calidad de las nuevas variedades para obtener semilla básica en la sub-estación de granos de Velasco, Holguín y la multiplicación de semillas por los productores junto a un fuerte Programa de Capacitación y Asistencia Técnica a los mismos. Como resultados principales se destacan la introducción de variedades mejoradas en el 65% del área de frijol en la provincia, así como la siembra en esta campaña de 500 ha. de las variedades "Delicias 364" y "Tomeguín 93", con resistencia al VMDE que garantizarán su difusión en todo el territorio y su introducción al resto de las provincias orientales del país.

\*) M. Chailloux y B. Faure, Instituto de Investigaciones Hortícolas "Liliana Dimitrova".

\*\*) E. García y O. Chaveco, Estación Territorial de Investigaciones Agropecuarias de Holguín.

## **Diagnóstico Fitosanitario de la Producción de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) en el Pacífico Sur de Nicaragua, Época de Postrera 1995-1996**

**F. Alemán\***  
**A. Alvarado\*\***,  
**F. Pérez \*\*\***

Este trabajo consistió en un diagnóstico fitosanitario llevado a cabo durante la época de postrera (1995-1996) en el Pacífico sur de Nicaragua. El objetivo del trabajo fue conocer la problemática fitosanitaria del cultivo de frijol común en la zona. Para ello se seleccionaron 15 productores, los cuales constituyeron la muestra de estudio. Los resultados indican que las principales plagas son *Bemisia tabaci* (Gennadius) (Homóptera: Aleyrodidae) y *Vaginulus plebeius* Fisher. (Gastropoda), y las medidas de control para el caso de la *Bemisia tabaci* (Gennadius) fueron principalmente químicas y en el caso de *Vaginulus plebeius* Fisher, el método de control es básicamente cultural. *Mustia hilachosa* (*Thanatephorus cucumeris* (Frank) Donk) pudo haber sido la principal causa de bajos rendimientos en la zona, ya que se presenta de forma virulenta en los lotes de frijol común. También se presentó mancha angular [*Isariopsis griseola* (Sacc) Ferr], antracnosis [*Colletotrichum lindemuthianum* Sacc & Magnus] y virosis. Para el caso de las malezas, las de mayor presencia en la zona fueron: *Commelina diffusa*. Burm. f. (siempre viva), *Cyperus* spp. (coyolillo), *Baltimora recta* L. (me caso no me caso), *Cynodon dactylon* (L.) Pers (zacate gallina), *Sida acuta* Burm F. (escoba lisa), *Ixophorus unisetus* K. B. Presl. (Zacate dulce) y *Paspalum conjugatum* (pasto horqueta) El análisis económico del estudio indica que la producción no fue rentable, ya que el 62 por ciento de los productores no recuperaron lo invertido en el ciclo productivo. Del estudio se desprende el poco apoyo técnico y económico de parte de organismos gubernamentales y la banca estatal que tienen los productores de la zona, lo anterior es un factor que incide en aspectos tales como la reducción de las áreas establecidas y altos costos de producción.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA)

Telefax (505) 2 33 12 65

E. mail: freddy@ibw.com.ni

\*\* Alvaro Alvarado

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

\*\*\* Francisco Pérez

Ing. Agr. Departamento de Producción, Universidad Nacional Agraria (UNA). Nicaragua

Teléfono 2 33 09 62

## Selección de Arroz para Cultivo de Secano

*P.E. Paz\**

La producción de arroz en C.A. se realiza en su gran mayoría bajo el sistema de secano con todas las limitantes inherentes de este lo que condiciona una baja productividad, que aunada a altos costos de producción y bajo precio del producto provocan bajo interés por parte de los productores, en su mayoría pequeños y medianos. Una de las limitantes principales de producción es la falta de variedades adaptadas a las condiciones de secano con buena productividad y calidad de grano. Con miras a desarrollar estas variedades y para contribuir al fomento del cultivo y por ende la mejoría de Honduras se inició en 1995 este proyecto, que contempló inicialmente la introducción y selección de material genético apropiado y en segundo plano y si es necesario el desarrollo de variedades mediante hibridación utilizando los progenitores identificados. Para este propósito se introdujeron de diversas fuentes, 3694 líneas y/o variedades de arroz las cuales se han tamizado en suelos con pH bajos y en condiciones estrictamente de secano. Hasta la fecha y después de tres ciclos de selección se han identificado aproximadamente 280 materiales con rendimientos y características que superan los testigos locales CICA-8 y Cuyamel 3820.

\*Pablo E. Paz  
Profesor Asociado  
Apdo. Postal 93, Zamorano, Honduras  
Teléfonos: (504)776-6140 al 50  
Fax: (504)776-6249  
E.Mail: [capagro@zamorano.edu.hn](mailto:capagro@zamorano.edu.hn)

## **Respuesta del Sorgo Granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) a la Aplicación de Fertilizantes a Base de Elementos Mayores (N-P-K)**

**F. Alemán\***

**D. Martínez\*\***

**F. Pérez\*\*\***

El presente trabajo se desarrolló en los predios de la Empresa Almacenadora del Agro (ALMAGRO) ubicada en el departamento de Masaya, en el período comprendido de septiembre a diciembre de 1996. El objetivo de la investigación fue generar información sobre la respuesta del sorgo granífero a la fertilización fosfórica y potásica, y evaluar el efecto de fertilizantes a base de N-P-K sobre el cultivo de sorgo granífero. El factor en estudio fue formulaciones a base de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K). En total se establecieron cuatro tratamientos. Un tratamiento fue a base de N y P (27-69-00), un segundo tratamiento fue alto en N y P y bajo en K (18-46-30), un tercer tratamiento fue alto en K y bajo en N y P (13-34-45). Un cuarto tratamiento no recibió aplicación de fertilizante al momento de la siembra (testigo absoluto). El diseño empleado fue de bloques completos al azar (BCA), con cuatro repeticiones. Los resultados muestran que no existió efecto significativo de los tratamientos sobre las variables de crecimiento del cultivo y sobre los componentes del rendimiento. En la variable rendimiento de grano se hicieron comparaciones ortogonales para obtener mayor precisión en los resultados obteniéndose diferencias significativas entre los tratamientos. Los mayores rendimientos de grano se obtuvieron en el tratamiento bajo en fósforo y en nitrógeno y alto en potasio (13-34-45), sin embargo no difiere estadísticamente de los tratamientos con aplicación de fertilizante N-P y N-P-K. El tratamiento sin fertilización presentó el menor rendimiento. Los tratamientos altos en nitrógeno y fósforo tuvieron un comportamiento similar a los tratamientos con cantidades medias y bajas de dichos elementos. La utilización de fertilizantes a base de N y P resultó en aumentos significativos en el beneficio económico. El cambio del fertilizante a base de N y P por fertilización baja en N y P y alta en K, resultó en aumentos significativos en el beneficio económico. El mayor contenido de nitrógeno en el tejido de las plantas se obtuvo en el tratamiento medio en nitrógeno y fósforo y bajo en potasio. La producción de materia seca fue superior en el tratamiento bajo en nitrógeno y fósforo y alto en potasio.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA)

Telefax (505) 233 1265

E. mail: freddy@ibw.com.ni

\*\* Danilo Martinez

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

\*\*\* Francisco Pérez

Ing. Agr. Departamento de Producción, Universidad Nacional Agraria (UNA). Nicaragua

Teléfono 233 0962

## **Establecimiento y Micropropagación de Zapote (*Pouteria sapota* Jacq.) a Partir de Embriones Cigóticos Provenientes de Frutas Maduras e Inmaduras**

*América Sandoval*

*Demesia Sáenz*

*Guillermo Reyes Castro \*\**

*Marbell Aguilar Maradiaga \*\**

Con la finalidad de determinar la metodología mas adecuada para el establecimiento y micropropagación *in vitro* de embriones cigóticos de sapote (*Pouteria sapota*, (Jacq) Merr), obtenidos de semillas de frutos maduros e inmaduros, se estudió el efecto de 13 variantes del medio de cultivo básico MS (1962) (combinaciones de ANA; IBA, GA3 y CA) sobre el desarrollo de las plantas. Se determinó el efecto que tendrían 4 variantes del medio básico MS sobre la micropropagación de zapote a partir de microestacas. Los embriones cigóticos provenientes de frutas inmaduras presentan menor porcentaje de contaminación causada por hongos. La contaminación bacteriana fue similar en ambos estadios de madurez. Las plántulas provenientes de embriones cigóticos de frutas inmaduras lograron estadios de desarrollo II y III mas rápidamente y en mayor cantidad. Los embriones cigóticos de frutas maduras registran plantas en los 3 estadios de desarrollo al mismo tiempo. La altura de planta fue mayor en las plantas provenientes de frutas inmaduras, al contrario las mayores longitudes de raíces se reportaron en las plantas provenientes de frutos maduros. No fue posible inducir el enraizamiento de las microestacas, por lo que en 5 meses el porcentaje de sobrevivencia se redujo drásticamente. Se reportó relativamente altos porcentajes de contaminación causada por hongos y bacterias debido a microorganismos sistémicos.

## **Dosis y Momentos de Aplicación de Fertilizante Nitrogenado: Efecto Sobre el Crecimiento y Rendimiento en el Cultivo de Sorgo Granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**

**F Alemán\***  
**C. Monterrey\*\*,**  
**F Pérez\*\*\***

El presente trabajo se desarrolló durante la época de postrera de 1996 en los predios de la Empresa Almacenadora del Agro (ALMAGRO), ubicada en el departamento de Masaya. Los factores en estudio fueron: dos niveles de nitrógeno (65 y 129 kg / ha) y tres momentos de aplicación (20, 30 y 20-30 días después de la siembra). El objetivo del experimento fue determinar el efecto de ambos factores y de sus interacciones en el rendimiento de grano del cultivo del sorgo granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). El diseño empleado fue de bloques completos al azar (BCA) con cuatro repeticiones y seis tratamientos. La mayoría de las variables evaluadas no presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Las variables longitud de panoja y espiguillas por panoja, sí presentaron diferencias estadísticas significativas entre tratamientos. Para la variable rendimiento de grano se realizaron comparaciones ortogonales para obtener mayor precisión en los resultados, determinando diferencias significativas entre tratamientos. Los mayores rendimientos se obtuvieron cuando se aplicó 129 kg/ha de nitrógeno, independientemente del momento de aplicación. Las aplicaciones a los veinte días después de la siembra obtuvieron los mejores resultados, seguido de las aplicaciones fraccionadas y por último las realizadas a los treinta días después de la siembra.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA)

Telefax (505) 233 1265

E. mail: freddy@ibw.com.ni

\*\* Cliff Monterrey

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

\*\*\* Francisco Pérez

Ing. Agr. Departamento de Producción, Universidad Nacional Agraria (UNA). Nicaragua

Teléfono 233 0962

## **El Banco de Germoplasma de Zamorano**

*J.J. Alán,  
J.R. Ventura\**

Al final de la década de 1950, se creó un banco de germoplasma en Zamorano. Se recolectaron miles de muestras, principalmente de frijol y maíz. Esta colección llegó a ser una de las más importante de Centroamérica, ya que en ella se almacenó gran parte de la variabilidad genética mesoamericana de frijol y maíz, que fue, y es aún utilizada en programas de mejoramiento en varios países. En los años 70, el banco declinó en importancia, pero en los albores de la década de los 80 se decidió restaurarla a su valor original. En 1984 se comenzó esta tarea de revitalización. De 1990 a 1994, con la ayuda de una donación del IGPRI, se colectaron varios cientos de accesiones de frijol y maíz en Honduras. La mayoría de estas accesiones se han evaluado siguiendo los descriptores del IGPRI, el CIAT y otros dictados por la experiencia y la utilidad que se quiera dar a estos materiales. Las semillas se limpian y secan a menos de 10% de humedad antes de ser almacenadas en una cámara fría a 5°C. Esta es una colección activa que se renueva en un plazo de 10 años. El banco de germoplasma está en capacidad de hacer donaciones o intercambios de pequeñas cantidades de semillas.

\*Juan José Alán, Julio René Ventura  
Profesor Asociado e Instructor de Macromódulo  
Apdo. Postal 93, Zamorano, Honduras  
Teléfonos: (504)776-6140 al 50  
Fax: (504)776-6249  
E.Mail: eapagro@zamorano.edu.hn

## **Evaluación de Sorgo para Rendimiento de Grano de Siete Variedades Blancas Tortilleras Elites de Maduración Temprana o Tardía**

*M. Guzmán G.*

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 éste rubro, ya que se consume como grano de endosperma blanco. Las Regiones II y IV son las que inciden con mayor área de siembra con un 40 % del área total nacional a pesar de que el 67 % del área se establece utilizando híbridos y variedades mejoradas, estas mayoritariamente son de endosperma rojo y una mínima parte variedades de endosperma blanco en la que destacan Pinolero y Tortillero Precoz. El Programa Nacional de Granos Básicos en coordinación con el Programa del INTA A-2, estableció en el Centro Experimental La Compañía en el época de Postrera /97 un Area de Experimentación Tecnológica (AET) de siete variedades de sorgo de endosperma blanco con características tortilleras con el objetivo de determinar el comportamiento agronómico y el rendimiento de grano de las variedades en estudio. El procesamiento de datos se realizó a través de ANDEVA y separación de medias DUNCAN al 0.05 % . Los resultados según ANDEVA para características agronómicas demuestran que la probabilidad para todas las variables resultó altamente significativa, siendo las variedades con mayor precocidad Tortillero Precoz, CNIA-255, sm) y CNIA -13 (sm) con 53,59 y 61 días respectivamente. Lo mismo que con una menor altura de planta y mayor longitud de panoja con 148 cm - 23cm, 143cm- 24cm, 144cm, 24cm, respectivamente para la variable rendimiento no existe diferencia significativa entre tratamientos, siendo CNIA C-21 (sm) y CNIA-86513 (sm), las variedades de mayor rendimiento con 5,333 y 4943 kg/ha respectivamente superando al testigo Tortillero Precoz en un 22 y 13 %.

## **Establecimiento y Micropropagación de Jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) Colectado en el Departamento de Carazo, Nicaragua**

*Marcia Lissethe Incer Rocha*  
*Víctor Alexander León López*  
*Guillermo Reyes Castro\*\**  
*Marbell Aguilar Maradiaga \*\**

El objetivo del presente estudio fue lograr el establecimiento de plantas de jengibre (*Zingiber officinale* Roscoe) y la definición del medio de cultivo adecuado para la propagación *in vitro* de este cultivo. La fase de establecimiento se inició con 16 explantes los cuales se implantaron en un medio de cultivo sólido conteniendo las sales minerales del medio de cultivo MS (1962) más 2.5 mg/l de 6-BAP. En la fase de micropropagación se utilizaron 0.0, 2.5 y 5.0 mg/l de 6-BAP y dos consistencias del medio de cultivo (sólido y líquido) durante 3 subcultivos. En la fase de establecimiento el 18.75 % de las plantas presentaron contaminación bacteriana, 0.0 % con hongos y 81.25 % se desarrollaron satisfactoriamente. La mayor proliferación de hijos se obtuvo siempre en los medios de cultivo de consistencia sólida durante los tres subcultivos. Se utilizaron 12 repeticiones por tratamiento, se evaluaron las variables número de hijos, altura de planta, número de hojas, de raíces y longitud de raíces. El ensayo se estableció utilizando el esquema del diseño de Bloques Completamente al Azar (BCA). A los datos de las variables cuantitativas se les realizó un ANDEVA. El medio de cultivo que indujo a la producción de mayor número de hijos fue el que se le adicionó 5.0 mg/l de 6-BAP, con un promedio de 1.55 hijos por explante. El mayor número de raíces se registró en el medio de cultivo sólido y en ausencia del regulador de crecimiento, con un promedio de 6.19 raíces por planta. Los medios de cultivo de consistencia líquida favorecieron tanto la altura de las plantas como el número de hojas. No hubo tendencia a aumentar o disminuir el número en las variables altura de planta, número de hijos y número de raíces con respecto al número de subcultivos.

## **Experimentos de Rendimiento de Variedades Comerciales y Líneas Promisorias de Arroz de Secano y Riego 1996**

*R. Lasso G.,<sup>1</sup>  
L. Martínez,  
E. Batista,  
G. de Gutiérrez,  
E. Quiróz,  
D. Jiménez,  
R. Hernández*

En los experimentos de rendimiento compiten las mejores líneas locales con las mejores introducciones y las principales variedades comerciales. Estos experimentos se replicaron en 1996 en seis localidades: Barú, Alanje, La Zumbona, Divisa, El Coco y Chichebre. En El Coco de Penonomé hubo dos experimentos en paralelo; uno en secano y el otro con riego. Se evaluaron el campo siguiendo la escala internacional, las siguientes variables: vigor, ácame, altura final de la planta, días a floración, días a maduración, Pyricularia al follaje, Pyricularia al cuello de la panícula, Helminthoporiasis, Escaldado Cercosporiosis, Rhyzoctonia, Sarocladium, Falso Carbón, Manchado del Grano, Hoja Blanca y rendimiento en kg/ha al 14% de humedad. El laboratorio de calidad de grano de Divisa nos suministró información sobre Centro Blanco. La línea VIOAL 3189, presentó los rendimientos más altos dentro del grupo que estuvo presente en las seis localidades y los dos sistemas de cultivo. Las líneas T25-19, CHI 1773 y CHI 34 RH22 no presentaron diferencias significativas entre sí y entre ellos y el VIOAL 3189. Un segundo grupo lo constituyeron CHI 3-30, Panamá 1048, CHI 34, RH24 y Anabel. La línea IDIAP T4-70 está muy pegada en rendimientos de la Anabel. La línea T25-19 presenta un valor muy alto para Centro Blanco. La VIOAL 3189 presenta cierto grado de susceptibilidad al acame. La mejor estabilidad de los rendimientos la encontramos en las líneas T18-117 12, Taiwan X-10, CHI 1-23 y las variedades Panamá 3621, IDIAP S 863 y Anayansi. Las variedades Panamá 1048 y Oryzica 1 presentaron menor estabilidad. La línea VIOAL 3189 ha cumplido satisfactoriamente con el período mínimo de evaluación y debe ser nominada ante el Comité Nacional de Semilla.

<sup>1</sup> Rolando Lasso Guevara  
Ing. Agrónomo, Ph.D  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 263-7711  
Fax.: (507) 264-9565

## Evaluación de la Incidencia de *Contharinia sorghicola* Coq. y *Leptoglossus zonatus* (Dallas) sobre el Rendimiento del Sorgo Granífero (*Sorghum bicolor* L.)

\* C. Gutiérrez

En Nicaragua el cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor* L.) adquiere cada día mayor importancia como fuente alimenticia para el consumo humano y como ingrediente en la elaboración de alimentos para aves, bovinos y cerdos. Este rubro ocupa un área de 55,000 ha, lo que corresponde al 16% del área sembrada con granos básicos. El cultivo es afectado por diferentes insectos plagas que deben controlarse oportuna y eficientemente; sin embargo, no siempre se hace necesario el control químico y es conveniente recordar que cualquier aplicación innecesaria de insecticida aumenta los costos de producción y contribuye a la contaminación del ambiente destruyendo insectos que parasitan o se alimentan de las plagas. Entre estos insectos tenemos, la mosquita del sorgo (*Contharinia sorghicola* Coq.) que es la plaga más destructiva y probablemente la más ampliamente distribuida, las pérdidas del rendimiento de grano por esta pueden llegar hasta el 100% si no se controla. Otra plaga que se considera de importancia es el chinche pata de hoja (*Leptoglossus zonatus* Dallas), los adultos de éste succionan la semilla en desarrollo, causando pudrición y pérdidas considerables en el rendimiento de grano, sin embargo, alguna literatura cita a esta plaga como de menor importancia en éste cultivo. Se realizó el presente trabajo para corroborar lo anterior, en el CNIA/INTA evaluándose cuatro tratamientos (1° manejo de mosquita y no de chinches; 2° manejo de chinches y no de mosquita; 3° manejo de ambas plagas; 4° testigo. Se realizó toma de datos tanto de las plagas en estudio así como de enemigos naturales semanalmente durante la etapa de floración a llenado de grano, considerándose estos como las repeticiones en el tiempo; también se evaluó rendimiento y la incidencia de las plagas en la producción de grano en la panoja. Los resultados obtenidos nos muestran en cuanto al componente rendimiento que hay diferencias significativas al comparar el tratamiento 2 (donde solo se controló chinches) con el resto de los tratamientos ( $P < 0.0042$ ) el cual obtuvo los menores rendimientos (9.650 qq/mz). Lo anterior se corrobora al realizar el análisis para determinar la cantidad de granos vanos ó dañados por panoja, obteniéndose que la mayor cantidad de materia inerte fue obtenida en el tratamiento 2 (77.620 gr) y la menor cantidad se obtuvo en el tratamiento 1 (59.760 gr) según DUNCAN a una probabilidad de error del 5%. En cuanto a la dinámica de las plagas se observó una marcada diferencia en cuanto a la etapa en que estas se presentan en el cultivo corroborándose que la mosquita ataca en las etapas tempranas de la fase de formación de grano y el chinche en la etapa de llenado de grano. En el tratamiento 1 la presencia de mosquita fue mayor que en el testigo así como en el tratamiento 3, esto podría ser debido a la acción de enemigos naturales donde no se realizó ningún tipo de aplicación, otro factor podría ser según la disposición de los tratamientos, las interferencias más frecuentes con el riego dirigido a otros ensayos aledaños. Las poblaciones de chinches y enemigos naturales fueron mayores en el testigo. Con base en los resultados obtenidos, podemos reconfirmar la posición de que la mosquita del sorgo es la plaga de mayor importancia en cuanto a la producción de sorgo y aunque las poblaciones de chinche también fueron considerables no se amerita realizar aplicaciones dirigidas a éste último dado que los rendimientos no fueron afectados significativamente en comparación con el testigo (10.433 y 10.283 qq/mz respectivamente).

\* Carmen Gutiérrez D.

Investigador Nacional

Programa Manejo Integrado de Plagas

INTA, Nicaragua

Tel: (505) 2331512, 2331334 FAX: 2331738

E-mail: intacnia@tmx.com.ni

## **Propagación *in vitro* y Aclimatación de Plantas de los Clones de Caña de Azúcar (*Saccharum* sp) ISA 96-110 E ISA 96-111, Obtenidas a Partir de Apices Caulinares**

**Ruth Hernández**

**Carmen Rugama Reyes**

**Guillermo Reyes Castro \*\***

**Marbell Aguilar Maradiaga \*\***

El presente estudio se realizó con el objetivo de desarrollar metodología para la micropropagación a partir de ápices caulinares, utilizando la técnica Spinder, y posterior aclimatación de las vitroplantas de dos clones de caña de azúcar (*Saccharum* sp.) (ISA 96-110 E ISA 96-111). Se estudió el efecto que sobre el establecimiento tendrían 4 variantes del medio de cultivo MS (1962) suplidas con 0.0, 0.2, 0.4 y 0.6 mg/l de 6-BAP. Se utilizaron 15 réplicas por tratamiento. Se evaluó el efecto que sobre la brotación tuvieron 4 variantes del medio MS (1962) a las que se les adicionó 0.0, 0.1, 0.3 y 0.4 mg/l de 6-BAP durante tres subcultivos sucesivos. Se utilizaron 25 réplicas por variante en estudio. Para inducir el mayor enraizamiento se probaron 4 variantes líquidas del medio MS (1962) suplidas con 0.0, 1.0, 1.3 y 1.6 mg/l de AIA. Para el estudio de aclimatación se emplearon 30 plantas por cultivar y se establecieron en un sustrato de humus de lombrices. El clon ISA 96-110 presentó mayor porcentaje de fenolización y menor de curvatura que el clon ISA 96-111. El medio de cultivo MS + 0.60 mg/l de 6-BAP indujo al menor porcentaje de fenolización y mayor de curvatura en el clon ISA 96-110, el medio MS + 0.20 mg/l de 6-BAP en el clon ISA 96-111. La sobrevivencia de las plantas del clon ISA 96-111 fue de 100% en todos los medios de cultivo, para el ISA 96-110 solo los medios MS + 0.20 y MS+ 0.00 mg/l de 6-BAP. No hubo aumento de los valores de las variables altura de planta, número de brotes y de hojas con el aumento del número de subcultivos. El medio de cultivo que indujo mayor brotación para el clon ISA 96-110 fue el MS + 0.30 mg/l, mientras que para el clon ISA 96-111 fue el MS + 0.1 mg/l de 6-BAP. El clon ISA 96-111 reportó resultados superiores en longitud y número de raíces por planta. El medio de cultivo MS + 0.3 mg/l de AIA indujo los mejores resultados en ambos clones. El comportamiento de las plantas del clon ISA 96-111 fueron superiores a las del clon ISA 96-110 al momento de la aclimatación al campo.

## **Validación de Líneas de Arroz (*Oryza sativa* L.) ECIA-386F2, ECIA-213F4-5-152 en 10 Localidades de Occidente**

**\*W. Saravia,  
L. Narváez\*\***

Con el objetivo de proporcionar variedades de arroz de mayor potencial genético en cuanto a rendimiento de grano, se validaron las variedades ECIA-386 y ECIA-213 Vs la variedad del productor. Esta validación se estableció en diez localidades (ambiente) de León y Chinandega. A nivel de todos los ambientes, ECIA-386 obtuvo rendimientos de 3772 kg/ha, superó en 6.4 % a ECIA-213 (3532 kg/ha), en 32.3% a la variedad del productor (2555 kg/ha), así mismo el carácter rendimiento de grano mostró alta correlación  $r^2= 0.85, 0.87$  y  $0.82$  para ECIA-386, ECIA-213 y la variedad del productor respectivamente. A través del análisis de estabilidad modificado se identificaron dos dominios de recomendación, denominados ambientes buenos y pobres. En ambientes buenos ECIA-386 obtuvo rendimientos de 5123 kg/ha, superando en 12 % a ECIA-213 (4527 kg/ha), y en 29 % la variedad del productor (3630 kg/ha); así mismo utilizando la técnica de análisis económico parcial de costos que varían, ECIA-386 obtiene una tasa marginal de retorno de 511.5 % mientras en el análisis económico total, ECIA -386 tiene un beneficio costo (B/C) de C\$ 2.26 (Dos Córdobas con 26/100). En ambientes pobres, ECIA-213 obtuvo rendimientos de 2537 kg/ha, superando en 5 % a ECIA-386 (2422 kg/ha) y en 42 % a la variedad del productor (1480 kg/ha), utilizando el análisis económico parcial de los costos que varían ECIA-213 obtienen una tasa marginal de retorno de 394.66% y en el análisis económico total, ECIA-213 tiene un beneficio costo (B/C) de C\$R 0.61 (Sesenta y un Centavo de Córdobas). Las familias productoras por su precocidad y rendimiento y la segunda por porte de planta y limpieza de grano.

\*Ing. Agr. William Saravia Cruz - Especialista de Granos Básicos INTA Zona A-1

\*\*Dr. Lázaro Narváez - Investigador Nacional de Arroz CNIA

## **Efecto de Labranza y Manejo Químico de Malezas sobre la Dinámica de las Malezas y el Rendimiento del Sorgo Granífero (*Sorghum bicolor* (L.) Moench)**

**F Alemán\***

**J. Juárez\*\***

El presente estudio se realizó durante la época de postrera (agosto - noviembre), 1996, en los predios de la Empresa Almacenadora del Agro (ALMAGRO), departamento de Masaya. En él se evaluó el efecto de labranza de suelo (convencional y mínima) y manejo químico de malezas (pendimentalin, pendimentalin + atrazina, atrazina y metolachlor) sobre la dinámica de malezas y el rendimiento del cultivo de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench). El diseño utilizado fue de parcelas divididas, arreglado en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas en las malezas fueron: abundancia, diversidad, cobertura y biomasa. De igual forma se evaluaron los componentes del rendimiento del sorgo. Los resultados muestran que labranza convencional presentó menor abundancia, cobertura y biomasa de malezas. Los tratamientos pendimentalin + atrazina y pendimentalin resultaron ser los más beneficiosos en cuanto a control de malezas se refiere. El metolachlor ejerció buen control de malezas, sin embargo presentó problemas de fitotoxicidad para el cultivo, lo cual afectó los rendimientos de grano. Los tratamientos herbicidas permitieron que el cultivo permaneciera limpio durante un período aproximado de 40 días después de la siembra, posterior a este período, el efecto de los herbicidas se reduce o se pierde. El tratamiento a base de atrazina presentó mayor abundancia y biomasa de malezas durante todo el ciclo y presentó niveles de enmalezamiento similares a los del testigo absoluto. El rendimiento obtenido por el tratamiento a base de atrazina fue uno de los más bajos del estudio. La utilización de tratamientos pendimentalin + atrazina y pendimentalin, presentan mejor comportamiento cuando se utilizan bajo labranza convencional. El herbicida metolachlor reduce las poblaciones de coyolillo (*Cyperus rotundus* L.), sin embargo permite el establecimiento de malezas más agresivas como la caminadora (*Rottboellia cochinchinensis*). El análisis económico muestra que la aplicación de pendimentalin presentó la mejor tasa de retorno marginal.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal, Universidad Nacional Agraria (UNA)

Telefax (505) 2 33 12 65

E. mail: freddy@ibw.com.ni

\*\* Yeralf Juárez

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA

## Evaluación de 15 Líneas Promisorias de Arroz (*Oryza sativa* L.) Procedente del (VIARC) 1996

*\*L.Narváez,*

*\*\*A.Lee*

En el ciclo riego Febrero-Junio 1997 en la localidad de Malacatoya Departamento de Granada, se evaluó 15 líneas de arroz con el objetivo de determinar el rendimiento de grano y características agronómicas. Cada tratamiento estuvo conformado de 5 surcos de 4 metros de longitud con separación entre surco de 0.3 m. El diseño utilizado fue en bloques completos al azar con 4 repeticiones, el análisis de varianza indicó diferencia significativa en el carácter rendimiento de grano. Las líneas CT-8008-16-3-1p-51 (J.O), CT-5747-24-5, CUYAMEL-3820, P-4127 F3-30, CT-8285-8-8, CT-109, Cu83, CT45, Cu82 con rendimientos de 7137, 6862, 6721, 6437, 6188, 5.550 y 5.5529 kg/ha respectivamente, en lo que respecta a características agronómicas se considera aceptable para la continuación de su mejoramiento en ciclos posteriores en un mayor número de cualidades.

\*Dr. Lázaro Narváez - Investigador Nacional Arroz -INTA/CNIA

\*\* Ing. Armando Lee - Asesor Misión China

## **Recolección de Germoplasma de Pitahaya (*Hylocereus* sp) en el Pacífico y Centro de Nicaragua**

**Juan José Avelares S. <sup>1</sup>**

**Vidal Marín F. <sup>1</sup>**

**Oscar José Gómez G. <sup>1</sup>**

**Alfonso Guido M.,<sup>2</sup>**

La Pitahaya es una planta cuyo fruto se consume como refresco natural a nivel nacional, y como fruta fresca para la exportación se cultiva tradicionalmente a nivel de huertos caseros, en los últimos tiempos ha crecido la demanda de frutas para consumo local y de exportación, lo que ha estimulado el establecimiento de plantaciones comerciales en pequeños y medianos productores. En Nicaragua existen diversos tipos de pitahaya que se encuentran en estado silvestre o cultivado, pero que en plantaciones comerciales son poco utilizados, situación que pone en riesgo la sostenibilidad de producción de ésta fruta; en base a lo expuesto se planteó la recolección de ésta diversidad de pitahaya. Se realizaron 232 recolectas de pitahaya (*Hylocereus* sp) en 178 localidades de 13 departamentos de Nicaragua, con el fin de disponer de variabilidad genética de estas especies, que nos permita obtener clones sobresalientes para la producción. Se logró detectar diversidad morfológica a través de variación de éstos caracteres, tanto en producción como condiciones fitosanitarias; otras diferencias relevantes encontradas fueron la presencia o ausencia de espinas, colores de sépalos, longitud de cladodios, prominencia de lóbulos y aristas, color de cáscara en frutas, tamaño y cantidad de brácteas en las frutas; además se encontró diferencias en cuanto a tamaño de frutas, prolificidad de flores y frutas; sin embargo, esto no es definitivo y puede ser muy influenciados por el medio ambiente.

<sup>1</sup>. Investigadores del Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses.

Universidad Nacional Agraria. Km 12.5 carretera Norte, Managua, Nicaragua. Apdo. Postal 453

<sup>2</sup> Investigador en el área de frutales,

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria, Estación Experimental Campos Azules. INTA- Masatepe, Masaya, Nicaragua

## Control de Malezas en Arroz de Temporal con Clomazone, Sólo y en Mezcla con Propanil y 2,4-D

Valentín A. Esqueda Esquivel

En México, el control de las malezas en el arroz de temporal se realiza principalmente mediante la aplicación post-emergente de la mezcla de los herbicidas propanil y 2,4-D. Debido a que el propanil no es un herbicida residual, por lo general son necesarias al menos dos aplicaciones de este herbicida durante el período crítico de competencia de las malezas con el arroz. El clomazone es un herbicida residual con un eficiente control de gramíneas anuales en los cultivos de algodón y chile. Este herbicida puede representar una buena alternativa para reducir el número de aplicaciones necesarias para el control de gramíneas en el cultivo de arroz. Entre los años de 1996 y 1997 se establecieron tres experimentos con objeto de evaluar el efecto del herbicida clomazone solo y en mezcla con propanil y 2,4-D en el control de malezas y la toxicidad al arroz cv. Milagro Filipino desarrollado en condiciones de temporal. Los tres experimentos se establecieron en la zona arrocería de Los Naranjos, localizada en el Mpio. de Tres Valles en el estado de Veracruz. Las especies dominantes de malezas fueron: *Cyperus iria*, *Echinochloa colona*, *Cyperus rotundus*, *Scleria setuloso-ciliata* y *Aeschynomene americana*. El clomazone aplicado en preemergencia, controló eficientemente *E. colona* en dosis de 0.72 y 0.96 kg i.a./ha, pero solamente tuvo un efecto temporal y limitado sobre *S. setuloso-ciliata* y *A. americana* y no tuvo efecto sobre *C. iria* y *C. rotundus*. La mezcla de clomazone + propanil + 2,4-D controló eficientemente *E. colona* a partir de la dosis de 0.60 + 1.44 + 0.24 kg i.a./ha, pero fue necesario aumentar la dosis de clomazone a 0.72 kg i.a./ha para tener un buen control de *C. iria*. La mezcla indicada anteriormente tuvo un buen control inicial de *C. rotundus*, pero su efecto sobre esta especie se perdió completamente entre los 45 y 60 días después de la aplicación y su efecto sobre *S. setuloso-ciliata* estuvo influenciado por las condiciones de humedad en el terreno, a mayor humedad se tuvo mejor control de esta maleza y viceversa. El clomazone aplicado en preemergencia o post-emergencia ocasionó un "blanqueamiento" del follaje del arroz, pero éste desapareció entre los 15 y 45 días después de la aplicación. En todos los casos, los rendimientos de arroz palay obtenidos con los tratamientos en donde se aplicó el clomazone solo o en mezcla con propanil y 2,4-D, fueron estadísticamente semejantes a los obtenidos en los testigos regionales respectivos.

Campo Experimental Cotaxtla  
Apdo. postal 429  
91700, Veracruz, Ver. México  
Fax (29) 34 85 91 e-mail: esquedav@cirgoc.inifap.conacyt.mx

## Las Proteínas Antihongos del Sorgo y su Papel en la Resistencia al Moho de Grano

*F.J. Bueso\*,  
R.D. Waniska,  
L.W. Rooney,  
R.A. Frederiksen,  
F.A. Gómez*

Se monitorearon cambios en la acumulación de quitinasa y sormatina en granos de 10 variedades a 10, 17, 24, 30 y 50 Días Después de Antesis (DDA) cuando fueron inoculados durante antesis con una mezcla de suspensiones de conidias de *Fusarium moniliforme* y *Curvularia lunata*, comparados cuando sólo se asperjaron con agua (control). También se estudió el efecto de asperjar agua periódicamente en la acumulación de estas proteínas durante la formación del grano. La incidencia de moho se estimó a los 30, 50 y 65 DDA. Las concentraciones de sormatina y quitinasa por medio de electroforesis usando gel de poliacrilamida e inmunodetección. Las variedades resistentes al moho que acumularon mayores concentraciones de quitinasa y sormatina incrementaron significativamente sus niveles de estas proteínas cuando fueron inoculadas; mientras que las variedades susceptibles que acumularon altos niveles de proteínas antihongos no respondieron significativamente a la inoculación en el lote sin asperjado periódico. Esta diferencia en respuesta entre cultivares sugiere que la sormatina y la quitinasa son parte del sistema de defensa del grano contra el moho. La aspersión periódica interfirió en la acumulación de las dos proteínas aún en los cultivares resistentes. Altos niveles de acumulación de quitinasa y sormatina en el grano no confirieron resistencia a moho de grano por sí solas. Los niveles de quitinasa y sormatina no mostraron una correlación significativa con la resistencia a moho de grano. Su efectividad como agentes antifúngicos parece depender del grado de protección que otras características del grano pueden proveer.

\*Francisco Javier Bueso Uclés  
Departamento de Agronomía  
Zamorano, A.Postal 93, Tegucigalpa, Honduras  
Tel: (504)776-6140; Fax (504) 776-6249  
E.mail: fbueso@zamorano.edu.hn

## **Validación de la Variedad Sorgo CNIA (90520 x 90502 SM) en Ocho Localidades de la Región Occidental de Nicaragua**

**\*R. Rivas C.**

**\*\*J. Corrales B.**

Con el objetivo de presentar y someter a la evaluación de los productores una nueva alternativa tecnológica representada por la variedad mejorada de sorgo de endosperma blanco CNIA (90520 x 90502 SM), se efectuó una validación que comprendió ocho fincas localizadas en distintos municipios del Departamento de León, durante la época de postrera del 1ño 1997. El comparador utilizado en las diferentes fincas fue la variedad mejorada Pinolero-1. Los análisis estadísticos de los resultados se realizaron aplicando el modelo de estabilidad modificado propuesto por P. Hildebrad y F. Poey. Las medias de rendimientos de todos los ambientes muestra que la variedad CNIA (90520 x 90502) con 2105 kg/ha, diferencia que no llegó a ser estadísticamente significativa. La única variable en mención como fue el rendimiento de grano, mostró coeficientes de determinación ( $r^2$ ) del 85 % para CNIA (90520 x 90502) y de 91 % para Pinolero-1, lo que indica que dichos rendimientos están altamente determinados por el efecto varietal en ambos casos. El modelo estadístico utilizado permitió separar dos grupos de ambientes denominados con «Buenos» y «Pobres». De las ocho localidades involucradas, cinco fueron agrupadas como ambientes buenos y donde es posible predecir con un 95 % de confianza que bajo estas mismas condiciones, se presentan localidades donde la variedad CNIA (90520 x 90502) puede producir un mínimo de 2086 kg/ha y un máximo de 3577 kg/ha. El análisis económico muestra una relación beneficio-costos promedio de las cinco localidades (ambientes «buenos») de 1.1 para CNIA (90520 x 90502) y de 1.3 para Pinolero-1. La evaluación participativa con los productores involucrados muestra un alto grado de aceptación para CNIA (90520 x 90502) donde destacan las características de : Buen vigor inicial, altura de planta (menor que Pinolero-1) y tipo de panoja.

## **Establecimiento y Micropropagación de Níspero (*Manilkara zapota* Jacq.) a Partir de Embriones Cigóticos Provenientes de Frutas Maduras e Inmaduras**

*Maribel Herrera Lira*

*Ena Hunter Montenegro*

*Guillermo Reyes Castro\*\**

*Marbell Aguilar Maradiaga\*\**

Se establecieron ensayos preliminares y un ensayo definitivo con el propósito de lograr establecer *in vitro* embriones cigóticos de semillas de frutas maduras e inmaduras de níspero (*Manilkara zapota*). En los ensayos preliminares se trató de lograr la germinación de la semilla y el desarrollo de plántulas en platos petri con papel filtro y agua destilada estéril, medio de cultivo líquido con y sin reguladores de crecimiento; con y sin tela de venda como nodriza. El ensayo definitivo constó de dos fases: A) Establecimiento *in vitro* de níspero a partir de embriones cigóticos de semillas de frutas inmaduras y maduras, en trece variantes del medio de cultivo básico MS (1962), suplido con diversas concentraciones y combinaciones de los reguladores de crecimiento ANA, IBA, CA, GA<sub>3</sub>. B) La micropropagación de níspero en cuatro variantes del medio de cultivo MS a partir de trozos de tallos conteniendo yemas axilares de las plantas desarrolladas en la fase A. En ambos ensayos se utilizaron 20 repeticiones por tratamiento. Se logró obtener la germinación de semilla de níspero en platos petri con papel filtro y agua destilada estéril, en tubos de ensayos conteniendo medio de cultivo líquido, el cual facilita la imbibición de la semilla pero puede causar afixia. En el establecimiento de los explantes la contaminación causada por hongos y bacterias fue inferior en los medios de cultivo conteniendo embriones cigóticos de frutas inmaduras. Las mayores alturas promedio por plantas se presentaron en los embriones de frutas maduras; las que desarrollaron plantas formadas con las primeras hojas verdaderas y raíz, por el contrario las mayores longitudes promedios de raíces por plantas se obtuvieron en plantas desarrolladas a partir de embriones cigóticos de frutas inmaduras. El medio de cultivo (MS + 2 mg/l de IBA) indujo los mayores alturas y longitud promedio de raíces de plantas de ambos estados de madurez de la fruta. La micropropagación de plántulas a partir de trozos de tallos con yemas axilares no fue posible debido a que los explantes no lograron desarrollar raíces, aunque sí presentaron primordios foliares desarrollados.

**\*\* Laboratorio de cultivo de tejidos vegetales, Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses, Universidad Nacional Agraria. Managua, Nicaragua. km 12 ½ C. norte.  
Teléfono-Fax: 505 (2) 331619, 505 (2) 331966, 505 (2) 331871**

## **Respuesta de Tres Variedades de Arroz a Diferentes Niveles de Fertilización. Arco Seco, Panamá 1996**

*E. Quirós<sup>1</sup>,  
J. González,  
G. Castillo*

Durante el año agrícola de 1996 (julio a noviembre), se evaluaron tres variedades de arroz para sistemas de subsistencia, bajo tres niveles de fertilización. El Proyecto fue realizado en las comunidades de Las Trancas, Los Castillos y La Madera, comunidades del "Arco Seco" de Panamá. Área central del país que comprende parte de las provincias de Coclé, Herrera y Los Santos, caracterizadas principalmente por suelos pobres, degradados y con precipitaciones erráticas (1500 mm/año). Se evaluaron las variedades: VIOAL-S.A.-92-No. 30, VIOAL-S.A.-92-No. 49 y M.P.I.-1796, bajo tres niveles de fertilización: 90.9, 181.8 y 272.7 kg/ha de Abono Completo + Urea. El diseño experimental utilizado fue el de bloques completos al azar en arreglo factorial 3x3. El análisis de variación combinado presentó diferencias significativas ( $p=0.0001$ ) por localidad, siendo Los Castillos la de mayor potencial con un promedio de 4718.9 kg/ha. También se presentó diferencias por efecto de variedad ( $p=0.0001$ ), con los siguientes rendimientos: 3654, 4348 y 4570 kg/ha en Vioal-30, Vioal-49 y M.P.I.-1796 respectivamente. El efecto de la fertilización es marcado ( $p=0.0001$ ) obteniéndose el mayor rendimiento (4701 kg/ha) con la aplicación de 272.7 + 272.7 kg/ha de abono completo + urea. Las mayores tasas de retorno (9812 y 7402%) se da con las variedades VIOAL -49 y M.P.I.-1796 respectivamente y con 90.9 + 90.9 kg/ha de abono completo + urea.

<sup>1</sup> Eric Quirós R.  
Ing. Agrónomo  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 976-1279  
Fax. (507) 976-1349

## **Análisis Económico-Financiero de la Producción de Sorgo Para Ensilaje Bajo Tres Sistemas de Labranzas en Zamorano, Honduras**

***R. Reconco\****

La producción de ensilaje de sorgo en Honduras se estima en 500,000 ton/año lo que representa 17,000 has sembradas por año. De estas 17,000 has más del 90% son producidas bajo el sistema de labranza convencional, pero en los últimos años la tendencia ha sido a la no preparación de los suelos, dándose mayor énfasis a las labranzas de conservación. La preparación del suelo siempre se ha considerado como una ventaja en la agricultura, ya que provee a la semilla un ambiente adecuado para su germinación, lográndose obtener plántulas mejor adaptadas, incorporación de malezas y residuos de la cosecha anterior, aplicación de fertilizantes y herbicidas, control de enfermedades y plagas de suelo. Se ha puesto como un axioma que la preparación del suelo es lo correcto, y sobre este axioma se basó todo el conjunto de razonamientos referentes al modo de tratar el suelo. La Sección de Producción del Departamento de Agronomía, buscando alternativas para las condiciones de Honduras ha realizado por dos años estudios de labranzas comparando los sistemas de labranza convencional, mínima y cero en la producción de ensilaje. Los rendimientos obtenidos en ambos años han variado con relación al tipo de labranza utilizada, pero no así el comportamiento de su rentabilidad en la utilización de recursos de producción.

\*Rommel R. Reconco, Jefe Sección Producción

Apdo. Postal 93, Zamorano, Honduras

Teléfonos: (504)776-6140 al 50, Fax: (504)776-6249, E.Mail: [capagro@zamorano.edu.hn](mailto:capagro@zamorano.edu.hn)

## Una Síntesis de los Recursos Fitogenéticos de Sapotáceas en Nicaragua

*Vidal Marín Fernández*<sup>1</sup>  
*Juan José Avelares Santos*<sup>1</sup>  
*Alvaro Benavides González*<sup>1</sup>

Las cinco especies de sapotáceas: *P. sapota*, *M. zapota*, *P. viridis*, *Crhysophullum caimito* y *P. campechiana*, pertenecen a los frutales nativos tropicales, de amplia distribución geográfica en Nicaragua. A ellas se les realizó una caracterización *in situ* a nivel nacional, para establecer la variabilidad morfológica y fenológica, así como la distribución y estudio etnobotánico. Durante la caracterización se logró detectar que hay variabilidad a lo interno de cada especie y localidad; las fechas de producción varían en algunas zonas, aspecto que puede ser promotor para una producción de fruta en forma sostenida durante todo el año. En lo concerniente a aspectos etnobotánicos se puede determinar que los nombres vernáculos varían conforme la región y lengua; se determinó que el mayor consumo es de fruta fresca, pero también se le atribuyen propiedades medicinales y como madera preciosa.

Algunas limitantes fueron detectadas, tales como problema de mercadeo, procesamiento, manejo de post-cosecha y agronómico. Toda la información generada lleva a plantear la necesidad de desarrollar un programa que contribuya a la conservación y utilización de éstos recursos.

<sup>1</sup>. Investigadores del Programa Recursos Genéticos Nicaragüenses.  
Universidad Nacional Agraria. Km 12.5 Carretera Norte, Managua, Nicaragua. Apdo. Postal 453.

## Micropropagación *in vitro* de Jengibre

J.J. Alán,  
J.D. Peñaherrera,  
W. Colón,  
D.E. de Rueda\*

El jengibre (*Zingiber officinale*) es una especie asiática cultivada en Centroamérica por su valor como especia y en medicina. Se reproduce asexualmente por medio de rizomas, lo que propicia la propagación de enfermedades (fúngicas y bacterianas) y nemátodos. La micropropagación es un método eficaz para multiplicar material sano en grandes cantidades. El objetivo de este trabajo fue encontrar el mejor medio de cultivo y las mejores condiciones para micropropagar jengibre *in vitro* y aclimatarlo en interváculos antes de su siembra en el campo con el propósito de producir semilla sana. Como explantes se utilizaron yemas apicales y axilares de rizomas maduros. Se utilizó el medio Murashige y Skoog. Se probaron varias dosis de la auxina ácido naftaleno acético (ANA) y la citoquinina bencil amino purina (BAP). El mejor medio contenía 1 mg de ANA y 7.5 mg de BAP por litro. En la etapa de multiplicación se utilizó el medio de MS con 5sa pots con suelo orgánico en el invernáculo. La tasa de reproducción fue de 1 a 120.

\*Juan José Alán, Juan Diego Peñaherrera, Wilfredo Colón, Dinnie Espinal de Rueda  
Profesor Asociado, Estudiante PIA, Profesor Asociado e Instructora de Biotecnología  
Apdo. Postal 93, Zamorano, Honduras  
Teléfonos: (504)776-6140 al 50  
Fax: (504)776-6249  
E.Mail: eapagro@zamorano.edu.hn

## **Efecto de los Factores Nutricionales en la Propagación *in vitro* de Quequisque (*Xanthosoma sagittifolium* L.)**

***Cisne Contreras J.<sup>1</sup>***  
***Mendez Villanueva E.***

El ensayo fue realizado en Universidad Nacional Agraria, a fin de evaluar el efecto del pH, macro y micronutrientes, sacarosa, agua de coco y vitamina en la micropropagación de *Xanthosoma sagittifolium* L.

En la primera etapa de investigación se evaluaron cinco niveles de pH (3.7, 4.7, 5.7, 6.7 y 7.7) encontrando que pH entre 5.7 y 6.7 produjeron los mejores resultados.

En la segunda etapa se evaluaron las concentraciones 50%, 90% y 130% de macro y micronutrientes utilizando las sales Murashige y Skoog. No se determinó diferencias entre los porcentajes de micronutrientes estudiados ni en la interacción macro\*m micronutrientes. Sin embargo, los macronutrientes presentaron efectos en el número de hojas y raíces.

En la tercera etapa se estudió el efecto de la sacarosa, agua de coco, vitamina y días después de inoculación. El análisis indicó que la sacarosa tuvo efecto en todas las variables. Obteniendo con 30% g/l el mayor promedio de altura y número de raíces. El mayor número de hojas se obtuvo con 15 g/l. El agua de coco presentó efecto en todas las variables. El uso de 150 ml/l de agua de coco produjo los mejores promedios en altura de planta, número de raíces y número de hijo.

La vitamina B12 presentó efecto en las variables altura de planta y número de hojas.

<sup>1</sup>Universidad Nacional Agraria, Managua, Nicaragua, APTO 453, Tel. 2331845.

## **Estudio de la Biología Floral y Agentes que Polinizan el Cultivo de la Pitahaya (*Hylocereus* spp)**

*Vidal Marín Fernández,  
Carlos Loáisiga Caballero*

La presente investigación se realizó de Mayo a Noviembre de 1996 en el Centro Experimental de Campos Azules (CECA), ubicado en el municipio de Masatepe, departamento de Masaya. El objetivo de la investigación era generar información acerca de la biología floral (específicamente morfología floral, fenología reproductiva, prendimiento de estructuras reproductivas, viabilidad del polen y grados brix) y agentes que polinizan la flor en el cultivo de la pitahaya en cinco clones; orejona, cebrá, lisa, rosa, clasificadas como *Hylocereus polyrhizus* (F. A. C. Weber) Britton & Rose y pitahaya amarilla (*Hylocereus* sp). Se utilizó un diseño completamente al azar (DCA), realizándose su correspondiente análisis de varianza y separación de medias de acuerdo a la prueba de rangos múltiples de Duncan al 1% sobre los caracteres morfológicos evaluados. De las 26 variables cuantitativas estudiadas, el ANDEVA mostró diferencias significativas en 9 de ellas, de igual manera se evaluaron 51 variables cualitativas de las cuales 4 también mostraron diferencias significativas. En la fenología se presentaron cinco ciclos reproductivos y en cada ciclo se diferenciaron tres fases; botón floral, apertura de flor y fructificación a cosecha, encontrándose la mayor caída de estructuras reproductivas de botón floral a flor abierta en el ciclo reproductivo tres y sucediendo lo contrario de flor abierta a fruto maduro por planta en el ciclo reproductivo cinco. Las pruebas de viabilidad de polen fueron efectivas hasta el segundo día de colectarse éste a temperatura controlada no así para temperatura ambiente y el porcentaje de grados brix presentó la tendencia de aumentar hasta el tercer día de prueba. Entre los principales insectos polinizadores encontrados en el cultivo se encuentran los de la familia Apidae del orden Hymenoptera.

## Propagación *in vitro* del Helecho Cola de Quetzal (*Nephrolepis cordigera*)

D.E. de Rueda,  
J.J. Alán\*

El helecho cola de quetzal (*Nephrolepis cordifolia* (L.) Presl.), es una especie de gran popularidad como ornamental. Su lenta reproducción por métodos convencionales no permite abastecer los mercados internos y de exportación. La presente investigación se realizó en el laboratorio de Biotecnología de Zamorano, para definir un protocolo para la micropropagación de este helecho. Se utilizaron secciones de rizoma en crecimiento activo. Para el establecimiento el mejor medio fue las sales minerales de Murashige y Skoog (MS), i-inositol (100 mg/L), tiamina HCL (0.4 mg/L), sacarosa (30 g/L), y las hormonas kinetina (1.0 mg/L) y ácido naftaleneacético, ANA (0.1 mg/L). El medio utilizado fue líquido, con un pH de 5.0. Para la multiplicación y crecimiento, se utilizó una modificación del medio anterior con la adición de  $\text{NaH}_2\text{PO}_4 \cdot \text{H}_2\text{O}$  (255 mg/L) y un incremento en el nivel de kinetina (2.0 mg/L). Para el enraizamiento *in vitro*, se utilizaron las sales minerales MS al 50% solidificado y con los compuestos orgánicos según especificación de MS (1962). Se redujo la cantidad de sacarosa (20 g/L) y se agregó ANA a razón de 2 mg/L. La aclimatación de vitroplantas se realizó en un período de tres semanas en microinvernaderos y en un sustrato rico en materia orgánica y con buen drenaje. La tasa de multiplicación fue de 1 a 1000.

\*Dinnie Espinal de Rueda, Juan José Alán  
Instructora de Biotecnología, Profesor Asociado  
Apdo. Postal 93, Zamorano, Honduras  
Teléfonos: (504)776-6140 al 50, Fax: (504)776-6249, E.Mail: eapagro@zamorano.edu.hn

## Saneamiento y Propagación *in vitro* de Otoe, San Andrés

P. Alvarado,<sup>1</sup>  
O. Fernández,  
C. Bieberach,  
C. Guerra  
B. De León

Los cormos comestibles del otoe morado, *Xanthosoma violaceum* Schoot, tienen gran demanda en el mercado de exportación. La superficie sembrada de otoe en Panamá fue de 936.53 has, con una producción de 2075.4 ton/ha cosechadas en el año agrícola 1996-1997 (MIDA, 1997). El sistema convencional de propagación vegetativa presenta la desventaja de la posible diseminación de enfermedades al usar material de siembra infectado. En Panamá se ha reportado una amplia distribución del virus del mosaico del Dasheen (DMV) en las plantaciones de otoe. Diversos estudios ha demostrado que la técnica de cultivo *in vitro* es eficiente para propagación y saneamiento de Aráceas infectadas con el virus DMV. El objetivo del presente trabajo fue la obtención y propagación de plántulas de otoe San Andrés libre de virus DMV con el propósito de utilizarlos como material semilla. La actividad se realizó en el Laboratorio de Agrobiotecnología del IDIAP, ubicado en el Centro de Investigación Agropecuaria Central ubicado en Divisa. Se sembraron 12 cormos de la variedad de otoe morado San Andrés en bolsas. Al iniciar su germinación, los brotes se sometieron a termoterapia (38°C a 40°C, fotoperíodo de 12 horas) durante seis semanas, al cabo de este período se realizó el cultivo de meristemas de las plantas tratadas. Los meristemas se inocularon en un medio nutritivo líquido de Murashige y Skoog (1962) o MS, con 0,1 mg/l de Bencilaminopurina (BAP). El medio de propagación fue un MS sólido, con 3 mg/l de BAP y 20 g/l de sacarosa. Las condiciones de cultivo *in vitro* fueron de 25 °C, 2000 lux de iluminación y 12 horas de fotoperíodo. Para la indexación se realizó la prueba de ELISA-DAS. La intensidad de la reacción fue medida colorimétricamente a 405 nm. A partir de los meristemas tratados se obtuvieron 6 plántulas (50% de repuesta), 5 de las cuales resultaron libres de DMV, correspondiendo a un 83%. A partir de las 5 plantulas saneadas se han propagado hasta el momento 2500 plántulas. Estas plántulas serán utilizadas en la producción de semilla pre-básica de otoe. El saneamiento a través de termoterapia y cultivo de meristemas en otoe San Andrés ha demostrado ser efectivo en la eliminación del virus DMV.

<sup>1</sup> Priscila Alvarado de González  
Lic. en Biología M. Sc.  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507)976-1279  
Fax.: (507)976-1349

## Mejoramiento Genético para Areas Marginales

*J. L. Quemé\**

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

José Luis Quemé de León  
Estudiante de Doctorado  
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro  
Saltillo, Coahuila, México  
queme@chih2.tecno.net

## **Evaluación de Productos Orgánicos e Inorgánicos en el Control de Plagas de Granos Almacenados Maíz (*Zea mays* L.) y Frijol (*Phaseolus vulgaris* L.)**

**\*Francisco Luna R.**

**\*\*Moisés Blanco N.**

En el rancho 4 J. Jurisdicción de Diriamba, Nicaragua, se realizó un trabajo sobre plagas en granos almacenados, para tal efecto se utilizaron 2 empaques (plástico y macen), conteniendo dos kilos de maíz (*Zea mays* L.) y frijol (*Phaseolus vulgaris* L.), más los productos orgánicos e inorgánicos, empleados: Ceniza de Neem (*Azadirachta indica* J. Juss.), ceniza de olote de maíz, basura de frijol, arena, cal apagada  $\text{Ca}(\text{HO})_2$ , fosfuro de aluminio  $\text{PH}_3$  y testigo; obteniéndose como resultados que en maíz, el tratamiento, químico en empaque plástico a razón de 3 g de producto comercial de fosfamina es el que menos gorgojos (*Sitophilus zeamays*) presentó hasta el segundo recuento realizado, siguiendo en comportamiento todos los productos utilizados en envase de plástico. En cuanto al envase de sacos macen se puede decir que el tratamientos químico a la misma dosis de 3 g de material comercial de fosfamina es el más efectivo, siguiéndole el tratamiento de arena con una relación de 1:1. En relación al frijol, se observó que existe control absoluto en todos los tratamientos realizados en los 2 empaques.

\*Tesisista UNA.

\*\*Ing. Agr. MSc. Docente Investigador UNA. Apartado 453

Managua, Nicaragua Fax 2331966

E mail: vblandon @ ibw.com.ni

## Uso de *Trichogramma pretiosum*, Virus de la Poliedrosis Nuclear (VPN) y Hongos Entomopatógenos para el Control de Plagas de Importancia en Nicaragua

*\*Patricia Castillo*

*\*Enilda Cano*

*\*Cony Narvaéz*

*\*Carmen Marina Rizo*

El Departamento de Control Integrado de Plagas, adscrito a la Facultad de Ciencias de la UNAN-LEÓN, ha venido desarrollando actividades en pro del desarrollo de una agricultura sana y sostenible. En el área de educación, al nivel de postgrado, se ofrece una maestría en Control Integrado de Plagas, con una duración de 5 semestres a profesionales del sector agrícola. Desde 1981 se definió una línea de investigación en Control Biológico de Plagas Agrícolas, iniciándose estudios con *Trichogramma Pretiosum* para el control de plagas. Se han estudiado diferentes métodos de reproducción masiva en laboratorio, tablas de vida y métodos de liberación y evaluación del parasitismo en laboratorio, tablas de vida y métodos de liberación y evaluación del parasitismo en campo realizados en diferentes cultivos como algodón para el control de *Helicoverpa zea* y *Alabama Argillacea*, en melón para el control de *Diaphania Spp*, en caña de azúcar para *Diatraea sp* y en tomate para *H. zea*. A partir de 1986, se inician estudios con virus entomopatógenos, con el objetivo de brindar a los productores otras alternativas ecológicas de manejo de plagas defoliadoras, se colectaron aislados nativos y se seleccionaron los más promisorios, con los cuales se realizaron estudios de campo, evaluaciones de dosis, persistencia y métodos de aplicación. Se cuenta con una colección de 19 aislados, de los cuales dos son producidos de manera semicomercial, para el control de *Spodoptera exigua* y *S. Sunia* en cebolla, un aislado para *S. Frugiperda* en maíz, los resultados de efectividad de control de estas especies oscilan entre un 70% a un 85%. Se ha trabajado con pequeños productores con grupos interinstitucionales, validando las diferentes alternativas para el manejo de plagas haciendo uso de la metodología participativa. Actualmente, se trabaja con otros entomopatógenos, los hongos *Beauveria bassiana* y *Metharizium anisopliae*, los que son utilizados para el control de la broca del café, para la palomilla dorso de diamante en repollo y el picudo de la chiltoma. En el laboratorio se reproduce el hongo patrón necesario para la unidad de producción artesanal de la UCA-Miraflores.

\*) Patricia Castillo, Enilda Cano, Cony Narvaéz, Carmen Marina Rizo,  
Docentes Investigadores del Departamento de Control Integrado de Plagas de la UNAN-León.

## **Estudio Parcial del Estado Nutricional Edáfico de la Zona Cafetalera de Carazo, Nicaragua**

*\* Darwin Zeledón D.*

*\* Jaime Grillo M.*

*\*\* Víctor Cáceres D.*

*\*\*\* Moisés Blanco N.*

El presente estudio se realizó en los suelos cafetaleros del departamento de Carazo en el período 1997 a 1998. Este se basó en el estado nutricional edáfico de esta zona, evaluando el contenido de materia orgánica, fósforo y potasio de 60 fincas con un total de 432 muestras analizadas. Debido a la falta de información, los productores no tienen conocimiento preciso del estado nutricional de sus suelos, haciendo aplicaciones irracionales de fertilizantes, alterando el entorno físico del suelo y contaminando el medio ambiente, además de aumentar sus costos de producción. Con ésta información se permitió encontrar que el 60.88 % de las fincas tiene un contenido medio de materia orgánica, el 58.1 % de las fincas tiene un contenido medio de potasio y el 76.85 % presenta un contenido bajo de fósforo.

\* Tesista UNA.

\*\* Ing. Agr. Investigador de Suelos y fertilidad UNICAFE, CCSRP, Masatepe.

\*\*\* Ing. Agr. MSc. Docente Investigador UNA. Apartado 453  
Managua, Nicaragua Fax 2331966  
E mail: vblandon@ibw.com.ni

## **Evolución Estructural del Tepetate T3, Producto de la Roturación y Manejo Agrícola**

*José Angel Rugama U.*

*V. Ordaz Ch.*

*M. Ortega E.*

*C. Prat*

La presión existente sobre la ampliación de la frontera agrícola y los problemas sociales que se presentan en áreas donde los tepetates afloran a la superficie del suelo, aunado a las limitantes físicas que presentan para uso agropecuario y forestal, han impuesto la necesidad de rehabilitarlos. El presente estudio se realizó en un experimento de conservación y mejoramiento de las condiciones agrícolas de un tepetate T3 recién roturado, que desde 1992 realiza ORSTOM de Francia y el Colegio de Posgraduados de Montecillo en la comunidad de Santa Catarina del Monte, municipio de Texcoco, estado de México. El diseño experimental usado fue completamente al azar con tres repeticiones, los tratamientos establecidos en tepetate T3 consistieron en: 1) natural aflorado, 2) roturado a 60 cm con asociación de cultivos, 3) roturado a 40 cm. con monocultivo, 4) roturado a 40 cm con asociación de cultivos y 20 t ha año de estiércol, 5) roturado a 40 cm con asociación de cultivos, 6) roturado a 40 cm con asociación de cultivos y labranza mínima y 7) un suelo agrícola. (Phaeozem). Las variables medidas fueron: densidad aparente, espacio poroso total, distribución y estabilidad de agregado, conductividad hidráulica, velocidad de infiltración y producción CO<sub>2</sub>. Los resultados mostraron que: después de cinco años de roturado el tepetate T3, en la distribución de agregados hay un porcentaje considerable de fragmentos de tepetate y los agregados formados son de estructura granular migajosa y la mayor cantidad y agrado de estabilidad en agua se presentó en el tratamiento que se aplicó 20 t ha año de estiércol, mismo que obtuvo el mayor valor de conductividad hidráulica, que es considerada como una de las propiedades físicas más importantes y representativas de la heterogeneidad tanto natural como antrópica del suelo.

\*) José Angel Rugama Urrutia, Investigador Nacional P.S.A.A.  
INTA/CNIA. Km 14 1/2 C. Norte, 2 Km al Sur.  
Tel.: 233-1512, 233-1334 Fax: 233-1738 Managua, Nicaragua.

## **La Compactación Expresión de Baja Fertilidad en Suelos Cultivados con Frijol**

**·C.A. Alfonso**

**\* M. Monederos**

**\* V. Somoza**

**\*\* S. Hernández**

**\*\* L. Sánchez**

En un suelo Ferralítico Rojo representativo de La Llanura Roja del sur de La Habana en vías de degradación por compactación, ubicado en la Estación Experimental de Suelos La Renee, se llevó a cabo en las campañas 1993-1994 y 1994-1995, un ensayo de simulación de diferentes grados de compactación, obtenidos por medio de sucesivos pases de grada mediana (0, 5, 10, 15 y 20). El objetivo fue definir la relación entre la baja fertilidad que presentan estos suelos y la compactación antrópica. El cultivo indicador fue el frijol, en sucesión con el maíz. La evaluación de la compactación se efectuó mediante perfiles cartográficos, con los cuales se observó y midió: la penetrometría, el estado interno de la estructura y la colonización radical. Los resultados indican una correspondencia directa entre la degradación por compactación y la disminución de la porosidad estructural, de igual forma el espesor y valor de la capa compacta formada aumentó en dependencia del número de pases de gradas, de similar forma la colonización radical se vio restringida a la capa suelta superficial, siendo menos favorecida en la variante de 20 pases de grada, donde la profundidad de esta capa resultó menor. Por último los rendimientos de frijol y maíz presentaron una relación estrecha con la compactación, disminuyendo en la medida que esta se incrementa. Se constató que la compactación antrópica producto del cultivo intensivo de estos suelos, es causa y efecto de la baja fertilidad que presentan los mismos.

\*) C. A. Alfonso; M. Monederos y V. Somoza,  
Estación Experimental de Suelos La Renee, Instituto de Suelos.

\*\*) S. Hernández y L. Sánchez, Instituto de Suelos.

## Criterios para el Manejo de Cultivos de Cobertura en la Sub-Región Yorito-Sulaco, Honduras

L.G. Brizuela<sup>1</sup>

H.J. Barreto<sup>2</sup>

La substitución del fertilizante químico por los nutrientes contenidos en la biomasa superficial de las leguminosas, ha vuelto muy popular el uso de las mismas en los sistemas de producción. Pero la disponibilidad de los nutrimentos depende de diversos factores: cantidad y calidad de biomasa, condiciones agroclimáticas (precipitación, altura, temperatura), incorporación y mineralización de los residuos orgánicos. Uno de los objetivos del estudio es determinar la variación en producción de biomasa de leguminosas a través de un gradiente altitudinal que va desde 500-1,500 msnm dentro de la unidad de microcuenca. En la primavera de 1996 y 1997, se establecieron experimentos en las siguientes comunidades: San Jerónimo, 550 m; Mina Honda, 1,100 m; Higuero Quemado 1,500 msnm. Se utilizó un diseño de bloques completamente al azar para nueve tratamientos (especies de los géneros *Mucuna* sp, *Canavalia* sp y *Phaseolus* sp.) con 3 repeticiones por sitio y un área de 40 m<sup>2</sup> por parcela experimentada. Los parámetros evaluados fueron: biomasa estratificada por componente, cobertura, floración, enfermedades, etc. Se han identificado algunos indicadores para el manejo de cultivos de cobertura: a) Período mínimo (en días después de siembra [dds]) para Acumulación Máxima de Biomasa, de acuerdo a la altitud. La especie *mucuna* sp variedad local de Tlaltizapan en la comunidad de San Jerónimo en un período de 150 dds produce 8.0 Ton de Biomasa/ha. En Higuero Quemado esa misma especie produce 3.7 Ton de Biomasa/ha en un lapso de 210 dds. b) Altitud máxima aproximada de adaptación del género *Mucuna* y *Canavalia*, c) Clasificación de los genotipos de *mucuna* de acuerdo a la duración de ciclo vegetativo y producción de biomasa. Las contribuciones potenciales del reciclaje de nutrientes a través de la mineralización de residuos agrícolas es explorada en este trabajo

1 Luis Guillermo Brizuela Rodríguez, Asistente de Investigación Proyecto CIAT-Laderas, Yoro.

2 Hector Barreto, Investigador en suelos, posición conjunta CIAT/CIMMYT,  
Tegucigalpa, Honduras, P.O. Box 1410, Tel. (504) 232-1862, Fax (504) 239-1443,  
Correo Electrónico: ciathill@hondutel.hn

## **Coberturas de *Arachis pinto* y Abono Orgánico en el Cultivo de Plátano Musa AAB Curaré Enano en la Región Atlántica de Costa Rica**

*·José Arturo Solórzano Arroyo*

*\* Jorge Mora Bolaños*

El plátano representa una actividad muy importante para el desarrollo del pequeño y mediano productor de Costa Rica, además es parte integral de la dieta del costarricense, en los últimos años se ha fortalecido la actividad, debido a un incremento en el mercado de exportación lo cual a favorecido el ingreso neto del productor. En la actualidad Costa Rica exporta banano orgánico al mercado europeo y el plátano es un cultivo aún más rústico que responde a mínimos insumos. La producción actual es de 12 950 000 racimos de 40 dedos, en un total de 7000 has dedicadas al cultivo. La Región Atlántica representa el mayor volumen de producción con más del 80%, en esta zona se realizó un ensayo de evaluación de opciones tecnológicas de bajos insumos. Se evaluó el uso de cobertura de *Arachis pinto* conocido como manicillo, abono orgánico fermentado bocashi, aceite agrícola, fungicida protector y sistemico para el combate de sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis*), nematocida y control químico de malezas. Se realizó evaluaciones de enfermedad y nematodos y se determinó el rendimiento final de cada tratamiento. Los tratamientos de cobertura con manicillo mejoraron el control de malezas y se observó una disminución de los nematodos de interés económico. La aplicación de abono orgánico a las plantas mantuvo una adecuada fertilidad del suelo. El rendimiento final al período de un año de evaluación muestra que el uso de opciones tecnológicas puede mantener la producción y mejorar tanto la fertilidad química del suelo así como la actividad microbial y además evitar el uso indiscriminado de pesticidas.

\*) José Arturo Solórzano Arroyo y Jorge Mora Bolaños,  
Ministerio de Agricultura y Ganadería, Apdo. 10094-1000 San José, Costa Rica.  
Dirección de Investigaciones Agropecuarias, Tele fax (506) 231-4764.  
Coordinador Manejo Agronómico de Cultivos.  
Email jsolorza@ns.mag.go.ct.

## Sistema Agroindustrial del Cultivo del Tempate (*Jatropha curcas* L.)

*Nikolaus Foidl*

*\* Leonardo Mayorga*

El tempate o piñón es una oleaginosa de la familia de la euforbiáceas; es originaria del continente americano, es de porte arbustivo y crece desde el nivel del mar hasta 1000 m de altitud.

Su uso ha sido únicamente difundido por las propiedades medicinales de su látex.

En la actualidad se han realizado un sinnúmero de estudios para determinar su uso con fines energéticos, creándose el Proyecto agroindustrial del cultivo del tempate. Teniendo como objetivo principal la producción de biodiesel de sus semillas.

En los países en vías de desarrollo la economía estatal no puede sostener el encarecimiento de los combustibles líquidos, además el aumento de precio de la energía importada hace que se reduzca la disponibilidad de divisas líquidas. Las importaciones de hidrocarburos implican altos costos para el País, el desempleo imperante, la crisis económica, la necesidad de reforestación, la gran cantidad de áreas disponibles y la falta de divisas; todas estas situaciones indican la necesidad de desarrollar una alternativa de fuente energética en donde se trate de dar respuesta a estas situaciones.

Con la implementación del Proyecto agro-industrial energético del cultivo de tempate pretendemos producir energía en forma líquida, en donde tendríamos un producto de exportación, pero también para uso interno, mediante el cual se podría financiar indirectamente la autonomía energética parcial o total del País. Paralelamente se crearán divisas líquidas y un aumento en plazas de empleo de mano de obra no calificada.

\*) Nikolaus Foidl y Leonardo Mayorga, Jefe y Director Proyecto Biomasa UNI-RUPAP,  
Managua, Nicaragua, Apdo. Postal 432. Tel. 2490936.  
E-mail Biomasa@ibw.com.ni

## Uso Integral del Arbol de Marango (*Moringa oleifera*)

·Leonardo Mayorga

\* Nikolaus Foidl

El marango (*Moringa Oleifera*), pertenece a la familia de las moringáceas es una especie de rápido crecimiento que alcanza alturas hasta de 10 m en el lapso de un año, es originaria del sur del Himalaya, Noreste de la India. En América Central fue introducida en 1920 como planta ornamental y cerca viva. En Nicaragua se puede cultivar desde el nivel del mar hasta los 800 msnm. En alturas mayores su desarrollo es incipiente.

Este árbol posee múltiples usos, dentro de los cuales figuran: -Forraje verde para ganado vacuno; el análisis bromatológico de sus fracciones lo sitúan como excelente forraje, con su utilización como forraje hemos logrado ganancias de peso de hasta 1200g/día/animal. – Extracción de regulador de crecimiento de sus hojas y ramas tiernas, el cual es utilizado para incrementar la productividad en cultivos agrícolas. – Floculante natural, a través de polielectrolitos contenidos en sus semillas, podemos contribuir al proceso de limpieza y purificación de aguas residuales. – Fuente de producción de proteínas y energía; el azúcar contenido en la planta se extrae par la producción de alcohol. El contenido de energía del bagazo de la planta en masa seca es de 3800 kcal/kg. – Producción de fibras; la fibra se obtiene como subproducto después de la extracción del regulador del crecimiento, vía fragmentación y compresión. Posteriormente esta fibra presecada se utiliza como combustible para la producción de calor en equipos de combustion en la producción de vapor y/o electricidad.

\*) Foid Nikolaus y Leonardo Mayorga, Jefe y Director Proyecto Biomasa UNI-RUPAP, Managua, Nicaragua, Apdo. Postal 432. Tel. 2490936.  
E-mail Biomasa@ibw.com.ni

## Estudio de Siete Leguminosas en Asocio con el Cultivo de la Pitahaya (*Hylocereus undatus* L. Britton & Rose), en el Manejo de Malezas y Aporte de Nutrientes al Suelo

Aleyda López Silva<sup>1</sup>  
Ronald Bolaños Taleno<sup>2</sup>  
Rommel Bolaños Taleno

En la época de primavera en 1995, se estableció un experimento de campo, en la finca Buenos Aires, localizada en el Municipio de la Concepción, Masaya, Nicaragua, para evaluar la influencia de siete leguminosas en asocio con el cultivo de la pitahaya (*Hylocereus undatus* L. Britton & Rose) sobre el comportamiento de las malas hierbas y aporte de nutrientes al suelo. El diseño experimental utilizado fue un bloque completo al azar, con cuatro repeticiones. Los tratamientos fueron *Vigna radiata* (L.) Savi, *Mucuna pruriens* Kuntze, *Phaseolus vulgaris* L., *Dolichos lablab* L., *Canavalia ensiformis* (L.) DC., *Cajanus cajan* (L.) Millsp. (semilla gris y roja), y el tratamiento testigo. Las especies de malezas predominantes fueron: *Cenchrus brownii*, *Digitaria ciliaris*, *Eleusine indica*, *Melampodium divaricatum*, *Mollugo verticillata*, *Chamaesyce hirta*, *Tetramerium nervosum* y *Elytraria imbricata*. La menor abundancia de malezas y mayor cobertura de las leguminosas se determinó en los tratamientos *Dolichos lablab* y *Mucuna pruriens*. La menor diversidad y biomasa de malezas se obtuvieron en: *Mucuna pruriens*, *Canavalia ensiformis* y *Vigna radiata*, *Cajanus cajan* (semilla gris, roja) y *Vigna radiata*. Se constató el efecto positivo de las leguminosas sobre el reciclaje de nutrientes al suelo; las especies *Canavalia ensiformis*, *Cajanus cajan* (semilla gris) *Mucuna pruriens*, *Cajanus cajan* (semilla roja) y *Dolichos lablab* acumularon una mayor biomasa. Las leguminosas favorecieron la brotación y longitud de las vainas de la pitahaya e incrementaron el número de frutos/ha. El tratamiento de mejor rentabilidad fue *Dolichos lablab*, ya que obtuvo el mejor rendimiento de frutos

<sup>1</sup> Docente-investigador de la Universidad Nacional Agraria (UNA), Managua, Nicaragua.

<sup>2</sup> Estudiantes de la Escuela de Producción Vegetal, Facultad de Agronomía de la UNA.

## **Inserción de Leguminosas (*Canavalia ensiformis* y *Vigna unguiculata*) en el Sistema Maíz-Frijol (*Zea mays*-*Phaseolus vulgaris*)**

**Sonia N. Gómez R.**

El cultivo de los granos básicos es una agricultura de subsistencia, sembrados frecuentemente en suelos de laderas, frágiles y de baja fertilidad, manejados con pocas o nulas técnicas apropiadas para las condiciones que garanticen un incremento en los rendimientos de grano. Para determinar la respuesta del maíz y frijol a la inserción de leguminosas se evaluó contra el sistema tradicional de producción de maíz y frijol. Se midieron las variables rendimiento de grano en qq/mz y porcentaje de cobertura de las leguminosas. Por tres años consecutivos y en fincas de productores de Estelí y Condega, norte de Nicaragua, se estableció en la época de primera el asocio simultáneo maíz Canavalia y maíz Vigna, rotándose las áreas con frijol de postrera. En el manejo se cosechaba el maíz y se cortaba la leguminosa dejándola superficialmente en el suelo para la siembra de postrera. Los resultados indican que hubo un incremento en el rendimiento de maíz del 16 y 21% y en el frijol de relevo de un 30 y 16% en el asociado con Canavalia y Vigna respectivamente. Demostrándose que las leguminosas no afectan significativamente los rendimientos de los cultivos en estudio. Por otro lado las leguminosas ejercieron control de malezas reflejando diferencia significativa en comparación a lo tradicional de 37 a 35% cuando estuvo asociado el maíz con las leguminosas Canavalia y Vigna respectivamente. En evaluaciones participativas con los agricultores se coincidió que los mejores resultados se obtuvieron con Canavalia ensiformis, identificándose como una alternativa a ser insertada en el sistema maíz-frijol, debido al alto grado de adaptabilidad que esta presentó a las condiciones climatológicas, edáficas de la zona y a la tolerancia a plagas y enfermedades seguida por Vigna unguiculata que resultó menos tolerante.

## Prueba de Adaptabilidad de 21 Especies Forestales en Condiciones del Trópico Húmedo

*Justo Pastor Luna.*

Las zonas húmedas de Nicaragua están sufriendo un proceso acelerado de deforestación por diversas razones, esto obliga a buscar alternativas de especies de rápido crecimiento que se puedan adaptar a nuestras condiciones húmedas, fue por eso que se planteó la realización de este ensayo, cuyo objetivo **fue generar información sobre la adaptabilidad de 21 especies forestales, tanto nativas como exóticas**. Este fue establecido en el Centro Experimental El Recreo, zona húmeda. Se utilizó un diseño de bloques completo al azar con 3 repeticiones y 21 tratamientos que fueron las especies, las variables evaluadas fueron diámetro, altura, mortalidad y bifurcación. Las especies que presentan mayor mortalidad fueron *Virola koschny* 68% (Maravillas, Río San Juan), *Acacia melonoxylon* 49.42% (Atherton, Australia) y *Acacia aulocarpa* 32.67% (Buckley, Australia). En crecimiento diamétrico, los mayores crecimientos fueron: *Acacia mangium* 6.45 cm, procedencia Rama, Nic.; *Shyolobium parophybum* 5.56cm, Hojancho, Costa Rica; seguido de *Acacia mangium* 5.36m (Recreo, Nic.) y *Acacia auriculiformis* 5.10m (Springale, Australia). En cuanto a bifurcación los más bifurcado fueron: *Himenea courbaril* 97.92% (La Ceiba, Rama), *Acacia aulocarpa* 64.58% (Buckley, Australia). Para un programa de reforestación en zonas húmedas es importante usar especies con los mejores comportamientos en diámetro y altura y un mayor porcentaje de sobrevivencia.

## **Diseño y Construcción de Una Sembradora–Fertilizadora de Tracción Animal para Maíz, Frijol, Sorgo Utilizando Materiales de Bajo Costo**

***\*Juan Ramón Zavala Ponce***

En la región Centroamericana más del 80% de la producción de alimentos son producidos por pequeños y medianos productores que tienen menos de 10 hectáreas de tierra. En Nicaragua durante el último quinquenio, nueve de cada diez granos de maíz o frijol se producen gracias a la tracción animal (caballos, mulas, burros, cabras) una fuerza potencialmente más alta, ecológica y más barata. Actualmente no existe en la región una tecnología de tracción animal que además de sembrar fertilice al mismo tiempo, a partir de esta necesidad se ha diseñado una sembradora – fertilizadora de tracción animal para los cultivos de maíz, frijol, sorgo utilizando materiales de bajo costo, que nos lleve a reducir los costos de producción (mano de obra, tiempo de trabajo) e incrementar la productividad por tareas de las áreas actualmente cultivadas, evitando así ampliar la frontera agrícola con el consecuente e irreparable daño ecológico. Para comprobar su funcionamiento se establecieron parcelas para cada cultivo, obteniéndose de éstas, que la sembradora – fertilizadora disminuye los costos generales de siembra, ya que un solo jornalero puede arar, sembrar, fertilizar, tapar la semilla y el fertilizante en una jornada por manzana de tierra. Obteniéndose una densidad de población bien definida y superior a los demás métodos de siembra – fertilización usando tracción animal. La textura del suelo no influye en la maniobrabilidad y facilidad de operación de la máquina, ya que funciona con éxito en texturas francos y afines, en pendientes de 0% - 10%. Presenta una uniformidad en la profundidad de siembra – fertilización y en la distribución de semilla y fertilizante, ya que contiene un dispositivo regulador y dosificador para ambos.

\*Juan Ramón Zavala Ponce  
Tesis FOMENTA–UNI  
Tel. # 266-4084

## **Evaluar Sistemas de Transmisión de Fuerza con Tracción Animal en la Preparación de Suelos, Utilizando Caballos de Tiro**

***\*C.A. Hernández***

Las necesidades que se presentan en la agricultura nicaraguense (condiciones técnicas, económicas), requieren acciones que permitan aumentar la producción en calidad y cantidad, disminuyendo los costos y mejorando la calidad de vida de la familia rural, a través del uso adecuado de los recursos disponibles de sus fincas (suelos, cultivos, animales de tiro, etc), y así disponer en su momento del equipo y fuerza de tracción para el laboreo del suelo sin depender de maquinaria de tracción motriz. Uno de los objetivos de esta tesis es generar información para recomendar manejo y uso eficiente de la transmisión de fuerza de los caballos de tiro en la preparación del suelo. Los sistemas de transmisión de fuerza que se evaluaron fueron: collar de cuero (testigo), collar de llanta, aparejo y pechera; en las pruebas de Potencia Máxima, Trabajo Máximo y Fuerza Máxima, realizadas en el Centro Nacional de Investigación Agropecuaria (Km. 14 carretera norte), en suelo de textura franco arenoso. La prueba de potencia se basó en que la yunta de caballos debía halar una camioneta apagada y puesto el segundo diente del breque de mano, en una distancia determinada. La prueba de fuerza consistió en que la yunta halaba de la camioneta en un solo impulso. El trabajo resultó de arar la yunta en una jornada de trabajo. El collar de llanta que es un sistema mejorado, resultó ser tan bueno como el de cuero; teniendo un incremento con respecto a éste de 28.7% en trabajo máximo y 1.4% en fuerza máxima. El sistema menos adecuado resultó ser la pechera.

\*Carolina Azucena Hernández Canales  
Tesis UNI-FOMENTA  
FOMENTA REGIONAL  
Tel. # 266-4084 Fax # 266-8617  
Managua - Nicaragua

## **Sembradora–Fertilizadora de Papa y Jengibre Accionada con Tracción Animal**

***\*B.L.Betanco***

Los cultivos de papa y jengibre en nuestro país juegan un papel importante, puesto que se consumen en los hogares nicaraguenses por su gran valor nutritivo y su fácil preparación. Las principales zonas productoras de estos cultivos son los departamentos de Jinotega, Matagalpa, Estelí y en el trópico húmedo del país respectivamente. Con el propósito de contribuir a la solución de los graves problemas de la agricultura que se manifiestan de forma diferente, con la persistente pérdida de suelos agrícolas por erosión y compactación de aquellos sometidos a una alta mecanización, se hace necesaria la búsqueda de una vía que ofrezca protección y preservación de los mismos que garantice beneficios directos al productor y al país, con el ahorro significativo de recursos financieros y divisas para el sector agrícola y la economía nacional. Ante tal situación, FOMENTA con la colaboración de la UNI, en el afán de incentivar el desarrollo agrícola en nuestro país, decidieron realizar entre otros trabajos, el diseño prototipo de una máquina sembradora – fertilizadora de papa y jengibre accionada con tracción animal; la cual podrá ser adquirida por los pequeños y medianos agricultores a costos favorables, obteniendo así beneficios directos, tales como: Mayor rentabilidad, ya que no se necesita invertir en una gran cantidad de mano de obra y fuerza animal. Preservación del medio ambiente, evitando la contaminación por los combustibles utilizados por las máquinas con tracción motriz. Tecnología apropiada, ya que los pequeños y medianos productores dispondrán de un implemento de fácil manejo y mantenimiento.

\*Blanca Lila Betanco Tercero  
Ingeniera Agrícola  
UNI-RUPAP  
Costado Sur Villa Progreso  
Managua, Nicaragua  
Tel. # 244-1309 Ext. 262

## **Evaluar Sistemas de Transmisión de Fuerzas de Tracción Animal en Preparación de Suelos Utilizando Bueyes de Tiro**

***\*J.A. Villegas***

Considerando la gran importancia de la Tracción Animal en nuestro país y una vez conocidos los inconvenientes del Yugo Tradicional, se hace necesario e importante sustituir, este Yugo por otro que aproveche mejor la fuerza y potencia de los Bueyes. Este trabajo se realizó en el Centro Nacional de Investigación Agropecuaria (CNIA), ubicado en el Km. 14.5 Carretera Norte, Managua. Este estudio sobre los Yugos y Arneses, se realizó para cuantificar las ventajas y desventajas de cada Yugo o Arnés, para luego saber si el Tradicional puede ser sustituido. Los Yugos en estudio fueron el Yugo Tradicional (Testigo), Doble de Nuca + Frontiles, Doble de Cruz y Collares. Para calcular convenientemente la eficacia de los diferentes Yugos se realizaron tres tipos de mediciones: Potencia Máxima: o sea el producto de tracción máxima que puede desarrollar una yunta de bueyes multiplicado por la velocidad. Se tomaron los siguientes datos: Tiempo inicial y final, distancia recorrida en cada surco. Fuerza Máxima: que tiene relación con la capacidad del tipo de Yugo de permitir vencer obstáculos en el terreno. Esta prueba consistió en que los bueyes realizarán impulsos grandes para verificar su esfuerzo máximo. Trabajo Máximo Realizado: se tomó en cuenta el tiempo inicial y final, Número de Surcos, Distancia y Velocidad recorrida en cada surco y observaciones de tipo técnico, de fatigas y cansancio. En base a todos los resultados obtenidos se calificó a los Yugos y Arneses, siempre con respecto a resultados obtenidos con el Yugo Tradicional, de esta manera se vio si alguno o algunos de los Yugos puede sustituir o no al Tradicional.

Juan Alberto Villegas Alvarado  
Tesisista-UNI  
Programa FOMENTA – Nicaragua  
Tel. # 266-4084 Telefax # 266-8617

## **Producción de Posturas de Café (*Coffea Arábica* L. Var Caturra) Empleando Alternativas Ecológicas**

***Guillermo Guerrero Aguirre***

El presente trabajo se realizó en áreas del Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas con el objetivo de obtener posturas de café (*Coffea Arábica* L. Var Caturra) mediante el uso de alternativas orgánicas como la Micorriza *Glomus Manihotis*, La Quitina, La Quitosana y sus combinaciones. Así como el despergaminado para obtener un adelanto en el proceso germinativo de las semillas y obtener un adelanto de sus fases de crecimiento vegetativo. Para ello se utilizaron 14 tratamientos en un vivero con sombra de higuera (*ricinus communis*) y un total de 60 bolsas por tratamiento, se utilizaron como testigo dos tratamientos con fertilizante químico, se empleó un diseño completamente aleatorizado para un análisis bifactorial de los resultados y se evaluaron las variables de vigor de las posturas, de forma general, se observó que los tratamientos donde se emplearon las alternativas ecológicas resultaron con igual o mejor calidad que los testigos.

## **La Investigación Acción Participativa, Alternativa Viable Para la Validación, Transferencia y Adopción Tecnológica. Un Ejemplo: Investigación Participativa en Lombricultura\***

***D. Espinoza\****

Las demandas de un desarrollo sostenible, competitivo y equitativo marcan en los Programas de Extensión Rural la necesidad de un nuevo paradigma en el que los pobladores (beneficiarios) participen en la definición, ejecución, seguimiento y evaluación de los procesos de extensión. En esta nueva práctica el extensionista investiga y el investigador participa con la extensión para de esa manera romper con el desfase que existe entre los modelos de transferencia tecnológica, la investigación agrícola y las necesidades de la población rural. La Asociación para la Investigación del Desarrollo Sostenible de Las Segovias, ADESO "Las Segovias" está promoviendo la ejecución de investigaciones con la metodología de investigación-acción-participativa con el objetivo de contribuir a que los sistemas de extensión logren a través de la misma la validación, transferencia y adopción tecnológica. El Depto. de Investigación de la Escuela de Agricultura y Ganadería de Estelí, con el patrocinio de ADESO "Las Segovias" ejecutó la investigación participativa en lombricultura con 22 pequeño@s productor@s para reciclar pulpa de café, estiércol bovino y alimentar gallinas de patio, logrando que los productor@s experimentador@s se apropiaran de la tecnología adecuada para la producción de lombrices y lombrihumus; que participaran activa y conscientemente en todas las etapas del estudio y actualmente tod@s ell@s trabajan en lombricultura, y, además se generó información válida acerca de la productividad y sostenibilidad del sistema.

\*Diana Espinoza  
ADESO "Las Segovias".  
Boulevard Pancasán, de la PEPSI 1 c. al norte.  
Estelí.

## **Mapeo, Diagnóstico y Priorización Participativo de Microcuencas: La Subcuenca del Río Calico, San Dionisio, Matagalpa, Nicaragua**

*Nohemi Espinoza \**

*Ronnie Vernooy \*\**

Uno de los objetivos del proyecto “Mejoramiento sostenible agrícola y de la calidad de vida en la zona de laderas de América Central” del CIAT es el diseño y la validación de una nueva metodología para el mapeo y diagnóstico participativo de los recursos naturales a nivel de micro-cuenca. Esta herramienta metodológica se espera utilizar para: 1) la descripción del estado actual de los recursos naturales a nivel de microcuenca (y las interdependencias en espacio y tiempo entre éstos) y 2) la identificación de microcuencas críticas (o áreas críticas más pequeñas dentro de estas) en términos de degradación o riesgo de degradación que requieren una intervención a corto plazo.

Combinando varias técnicas metodológicas, como el mapeo participativo, la caminata (transecto de la microcuenca), análisis de elementos claves (bosque, agua, suelos, sistemas de producción, cultivos, pastos, animales, rendimientos, presencia de organizaciones, proyectos o programas, y conflictos), y el cuadro de indicadores de calidad de suelo elaborado por G. Burpee y W. Turcios (adaptado por los autores para su validación a nivel de microcuenca), se elaboraron 14 diagnósticos participativos en la subcuenca del Río Calico, Municipio de San Dionisio, Matagalpa, Nicaragua. Estos diagnósticos se utilizaron exitosamente para la identificación y la priorización de áreas críticas en la subcuenca.

\* Asistente de investigación, Proyecto Laderas Nicaragua

\*\* Coordinador, Proyecto Laderas Nicaragua

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Plaza el Sol, 2 cuerdas al sur, 2 arriba, 1-2 al lago

Managua

Nicaragua

Tel : 505-2774541, Fax : 505-27804089

e-mail: [ciatnica@ibw.com.ni](mailto:ciatnica@ibw.com.ni)

## Monitoreo Climático de la Precipitación Diaria en la Cuenca del Río Sulaco, Subcuenca Tascalapa

*E. López Suazo<sup>1</sup>*

La evaluación (recolección, análisis e interpretación) de elementos hidrométricos que intervienen en una cuenca son de gran importancia para comprender la interrelación y dinámica de los fenómenos hidrológicos que condicionan el manejo de los recursos naturales y en especial los sistemas de producción agrícola dentro de un área definida, en este caso, la subcuenca del Río Tascalapa. El objetivo del trabajo es obtener e integrar información primaria de la variación climática a nivel de microcuenca mediante la participación comunitaria para apoyar la toma de decisiones a nivel local. La subcuenca del Río Tascalapa con un área de 160 kilómetros cuadrados forma parte del Río Sulaco, emisario para la represa hidroeléctrica "Francisco Morazán" y fluye al río Ulúa. La altura sobre el nivel del mar oscila entre 400 y 2000 metros. La colaboración institucional local facilitó la selección de los productores-recolectores de datos. Se estableció una red de 14 pluviómetros. Los resultados preliminares se refieren al registro diario y proyección mensual por comunidad para 1996 y 1997; y, sus implicaciones solo ameritan evaluación estadística, en este momento, en dos casos donde se desarrolla un balance hídrico. Más adelante se harán aproximaciones a nivel de microcuenca al utilizar información de caudales, caracterizaciones de cobertura y uso del suelo/agua. Se integra al análisis los datos de estaciones meteorológicas de la red nacional ubicada en el área de estudio.

<sup>1</sup>Edy López Suazo, Asistente de investigación, Proyecto CIAT-Laderas, Tegucigalpa, Honduras, P.O. Box 1410, Tel. (504) 232-1862, Fax (504) 239-1443, Correo Electrónico: ciathill@hondutel.hn

## Indicadores Locales de la Calidad del Suelo, Resultados Iniciales en Honduras

*W. R. Turcios<sup>1</sup>*

*C. G. Burpee<sup>2</sup>*

El objetivo principal del trabajo fue involucrar a los agricultores de laderas en la adaptación y evaluación de herramientas de campo, que ayuden a organizar y estimar de manera sencilla y rápida información sobre el estado general de la salud de sus suelos. Este conocimiento básico se ve como un primer paso en el proceso de proveer a las comunidades adiestramiento y técnicas para mantener producción y manejar sus recursos naturales.

Se planificaron tres talleres, en el primer taller permitió la identificación y la priorización inicial de los indicadores que se usan localmente para evaluar la calidad del suelo, con el segundo se sometió a un consenso general la lista de indicadores priorizada, y en el tercero, los agricultores concertaron el trabajo de los dos talleres previos y discutieron el uso potencial y beneficios de estas herramientas. La investigación se realizó en las comunidades de la microcuenca de San Juan de Linaca, municipio de Danlí, Honduras, con un área aproximada de 5.1 km<sup>2</sup>, cuya altitud varía entre los 830 y 1,438 msnm.

Con esta metodología se identificó los indicadores que ellos mismos están acostumbrados a usar para determinar la calidad de sus suelos: color de la tierra, drenaje, dureza de la tierra, edad de la tierra, erosión, facilidad de trabajar/cultivar, fertilidad de la tierra, lombrices, malezas, pendiente, color de hojas, grosor de caña, profundidad de la tierra, quema, rendimiento del cultivo, retención de agua, infiltración, suelto (estructura y agregación) y textura.

Estos indicadores se concertaron con el grupo total de agricultores, para obtener una lista final priorizada de los indicadores, que nos permitió representar la importancia que este factor (indicador) tiene para los agricultores de esa zona.

<sup>1</sup> Willmer Reynaldo Turcios, Asistente de Investigación, Proyecto CIAT-Laderas, Tegucigalpa, Honduras, P.O. Box 1410, Tel. (504) 232-1862, Fax (504) 239-1443, Correo Electrónico: ciathill@hondutel.hn

<sup>2</sup> Científica de Suelos actualmente en Catholic Relief Services, Washington.

## **Desarrollo de un Taller Sobre los Sistemas de Información Geográfica Aplicados al Medio Ambiente**

*F. Lamy\**

El advenimiento de los sistemas de información geográfica abren un sin número de posibles aplicaciones en el campo de las ciencias agrícolas, forestales y ambientales. Sin embargo, existe todavía un gran desconocimiento sobre los beneficios potenciales de los SIG. Estos sistemas en general tienden a ser asociados con la elaboración de mapas; en realidad los SIG son eso y mucho más, son instrumentos importantes para apoyar la toma de decisiones a diferentes niveles de ejecución de proyectos tanto al sector rural como en el urbano. El objetivo de este curso fue de presentar a los usuarios una visión global del desarrollo de un SIG, es decir de la adquisición de los datos a la difusión de los datos. Además, hacer resaltar la importancia de tener una metodología estructurada en el desarrollo de un SIG para bien delimitar su enfoque y así asegurar su éxito a corto y largo plazo.

\* France Lamy, Científica SIG, Proyecto CIAT-Laderas, Apdo Postal 1410, Tegucigalpa, Honduras,  
Tel.: (504) 2321862 Fax: (504) 2391443, Correo Electrónico: ciathill@hondutel.hn

## **Evaluación Técnico-económica del Arado Verde con la Sembradora Herranica en los Cultivos Maíz, Frijol, Sorgo**

*A.Fonseca T.*

*A.García S.*

*A.Ponce*

*J.C. Bravo*

La evaluación se realizó durante la postrera del año 1997, en tres zonas del INTA, donde se abarcó 23 localidades con 3 cultivos, 10 en Maíz, 5 en Sorgo y 8 en Frijol. Con el objetivo de evaluar el tiempo en horas por manzana, de preparación de suelo y siembra, rendimiento de grano/ha, utilizando el arado verde acoplado con la sembradora de granos HERRANICA y el arado egipcio con siembra manual o tradicional. Los resultados demostraron que entre los tratamientos y en todas las localidades no se observó diferencia en el tiempo de ejecución de la preparación de los suelos, pero si se determinó una diferencia de casi el 50% en el tiempo de la siembra a favor del arado verde y la sembradora HERRANICA. Los mayores rendimientos, mayor ganancia neta parcial y relación valor costo fueron a favor del tratamiento donde se usó el arado verde, debido a la baja depreciación de los implementos y del ahorro de la mano de obra al momento de la siembra. En las evaluaciones participativas, los productores opinaron que el arado verde es de fácil manejo en las diferentes labores agrícolas porque se parece a su arado de palo y que además se pueden acoplar otros implementos.

## **Determinación de las Técnicas de Selección y Adiestramiento de Bovinos Usados para Tracción Animal en el Departamento de San Miguel, El Salvador**

*Miguel Antonio Calderón Castillo  
Remberto Antonio Erazo Ramos  
Manuel Antonio Escamilla Jurado*

La investigación se realizó con el objetivo de conocer los criterios de selección y técnicas de adiestramiento de bovinos usados en Tracción Animal, además se determinaron los costos de mantenimiento de bovinos en los que incurre el productor, en el Departamento de San Miguel, El Salvador. Esta se realizó en dos fases: la primera consistió en un muestreo aleatorio simple, encuestando un total de 385 productores, entre ellos, agricultores que trabajan con bueyes, adiestradores de bueyes y ganaderos, durante un período de 90 días.

En la segunda fase, se realizó el análisis estadístico de los datos recolectados en la encuesta que sirvió para conocer la preferencia de los productores, a través de los estadísticos: porcentaje, media, desviación estándar, intervalos de confianza y presentación de gráficos.

Los resultados obtenidos demuestran que la mayoría de los productores consideran para selección de los bovinos usados para tracción animal características temperamentales como: Temperamento dócil y encaste Brahman x Criollo; Características físicas como: alzada mediana, corpulencia normal, cuernos de tamaño mediano, diámetro grueso y posición hacia delante, patas de tamaño mediano, gruesas y aplomos rectos (vista trasera), cascos de tamaño mediano, color rojizo y con pesuñas del mismo tamaño, color de pelaje en tonos claros y cola delgada flexible. Se determinaron cuatro técnicas usadas por los productores para el adiestramiento de bovinos para tracción animal, con preferencia por el baloneo, bramadero, buey maestro y yugo de tres balonas. Se encontraron tres tipos de manejo, los cuales difieren en costos debido a sanidad y nutrición.

## **La Experiencia del Consorcio Interinstitucional para una Agricultura Sostenible en Laderas: Concertación y Coordinación para el Manejo Sostenible de los Recursos Naturales**

***J.A. Beltrán<sup>1</sup>,  
M. Hurtado<sup>2</sup>  
M.E. Morales<sup>3</sup>***

La sostenibilidad de la producción agropecuaria unida al manejo adecuado de los recursos naturales es el mayor desafío que afrontamos. El Consorcio interinstitucional, cuya experiencia se presenta aquí, es una reflexión de trabajo conjunto hacia una agricultura sostenible, concertada con las comunidades.

CIPASLA es un consorcio entre 7 instituciones gubernamentales, 6 no gubernamentales y dos Centros Internacionales, que con la participación activa de las organizaciones locales, desarrolla acciones conjuntas con la comunidad y otras instituciones que contribuyen a mejorar los niveles de vida de la población de la subcuenca del río Cabuyal (cuenca del río Ovejas) municipio de Caldono, departamento del Cauca, Colombia. Mediante acciones organizadas y dentro de la cadena lógica de la sostenibilidad (organización, capacitación, investigación, producción, conservación, transformación y comercialización) respetando los valores y cultura local, CIPASLA representa una nueva modalidad organizativa para el manejo de los Recursos Naturales.

En cuatro años se ha logrado: consolidar el trabajo interinstitucional; establecer las normas y funciones para los diferentes comités; concertar con los agricultores, acciones en recursos naturales y establecer la Asociación de organizaciones Locales de la subcuenca del río Cabuyal (ASOBESURCA).

En investigación se han realizado: modelos tridimensionales de cuencas hidrográficas (maquetas), estudios de cambios en el uso de la tierra, sistemas prototipo agrosilvopastoriles, evaluación de tecnologías orgánicas, establecimiento de Comités de Investigación Agrícola Local (CIALs); en manejo de los recursos naturales con la comunidad se han ejecutado aislamientos de bosques, Reforestación multipropósito, establecimiento de barreras vivas, recuperación de lagunas, caracterización florística y elaboración de una propuesta curricular en educación ambiental; en transformación y comercialización se han efectuado estudios de mercado para la subcuenca y establecimiento de Agroindustria Rural como alternativa para la generación de empleo entre otros.

No cabe duda que el compromiso comunidad- consorcio ha permitido iniciar un proceso de cambio, haciendo más eficientes los recursos económicos, y logrando un impacto a corto plazo de acciones a nivel de manejo de cuenca. En la actualidad, el ejemplo de CIPASLA sirve como base para el desarrollo de procesos organizativos similares en Honduras y Nicaragua.

1. Investigador Asociado, Proyecto de Laderas Nicaragua  
Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)  
Fax 505-27804089 E-mail: [ciatnica@ibw.com.ni](mailto:ciatnica@ibw.com.ni)
2. Coordinadora Técnica CIPASLA, Apartado Aéreo 6713, Cali
3. Coordinadora de zona Piedemonte, CETEC, Apartado Aéreo 26279, Cali

## **Labores Agrícolas en Laderas Moderadas, Monocultores Vs. Tracción Animal**

***\*Manuel Pineda González***

En la localidad de Corita, Provincia de Veraguas, República de Panamá, sede del Instituto Nacional de Agricultura (INA), en un suelo franco arcilloso con pendiente del 15%, se realizaron pruebas con equipos para la mecanización agrícola, utilizando un monocultor como fuente energética de Tracción Animal.

El objetivo de las pruebas fue obtener información en cuanto a tiempos y costos en labores agrícolas.

Como avance en estas pruebas se obtuvieron los siguientes resultados:

-Utilizando el monocultor en labores de aradura total, cruzada y siembra de maíz/ha, le cuesta al productor B/140.86

-Estas mismas labores utilizando Tracción Animal, le cuesta al productor B/125.24 ha.

Se concluye que la Tracción Animal, es una tecnología que se adecúa a las condiciones reales de los pobres rurales.

Los monocultores se adecúan a productores de un nivel económico que le permita adquirirlos y mantenerlos operativos.

Se recomienda intensificar el adiestramiento de los animales para Tracción Animal y disminuir los costos de operación en un 50%, utilizando un solo operario.

Es responsabilidad de todo técnico extensionista conocer y dominar los costos de las tecnologías que recomendamos.

## Descripcion y Uso de Nivel “A” Modificado

*\*Eduardo U. Martinelli C.*

La globalización, la apertura de los mercados, la modernización, el efecto invernadero sobre el medio ambiente terrestre, la demografía y otros factores sociales, están causando gran presión sobre el uso de los suelos, los cuales requieren mayor valor e importancia para el sustento de miles de familias rurales. Por consiguiente, la conservación de éstos es un asunto de sobrevivencia, no solo para los productores agropecuarios, sino para los países donde el sector primario es fundamental para sus economías. Para ello, ponemos a consideración el Nivel “A” Modificado, de fácil construcción y mínimo costo, el cual es una herramienta de gran alternativa y de fácil uso para el cálculo de curvas a nivel, curvas o trazos a desnivel, pendiente ascendentes o descendentes y medición de lontanidades con ahorro de mano de obra, rapidez y precisión en comparación con otros instrumentos sencillo de nivelación.

\*Ing. Zootecnista, Postgrado en Alta Gerencia.  
Coordinador Nacional Programa de Tracción Animal  
en Panamá. Ministerio de Desarrollo Agropecuario

## **Respuesta de Cuatro Híbridos y Dos Cultivares de Panicum a Tres Intervalos de Corte en Puerto Rico**

**\*Antonio Sotomayor**  
**Adolfo Quiles**  
**Salvio Torres**

Apromixis o reproducción asexual en el pasto guinea (*Panicum maximum* Jacq.) es un factor limitante en el desarrollo de híbridos en esa especie. Utilizando dos líneas sexuales de *P. Maximum* (plantas hembras) Tifton 49 y SPM 92, y los parentales CIAT 604 y selección PR 3622 logramos obtener los híbridos GH102, GH103. En adición, desarrollamos un híbrido interespecífico (BPHI 104) el cual es el producto del cruce entre el pasto para (*Brachiaria purpurascens* Raddi) x el pasto klein (*Panicum coloratum* L.). Los cuatro híbridos, guinea común y Toblatá, una introducción de Brazil, se evaluaron durante un año a intervalos de corte (IC) de 4, 6 y 8 semanas en el noroeste de Puerto Rico en un Oxisol. El contenido de materia seca (CMS), rendimiento de materia seca (RMS), rendimiento de proteína cruda (RPC) y la digestibilidad aparente in vitro (DAIV) disminuyeron con el IC. El CMS, RPC y altura de planta (AP) correlacionaron positivamente con el RMS mientras que el CPC y DAIV lo hicieron negativamente con respecto a RMS. Al IC de 8 semanas Toblatá y BPIH104 fueron los mejores productores con rendimientos anuales equivalentes a 43 y 41 t/ha, respectivamente. Se recomienda que los híbridos de *Panicum*, especialmente el BPIH104, se evalúen intensivamente bajo pastoreo en Puerto Rico.

\*) Antonio Sotomayor-Ríos, Líder, Programa de Germoplasma,  
USDA, ARS, Tropical Agriculture Research Station,  
P.O. Box 70, Mayaguez, Puerto Rico 00681, Tel. (787)831-3435; Fax (787) 831-3386  
Email: mayas@ars-grin.gov

## **Sistema de Manejo de Terneros de Doble Propósito, a Base de *Digitaria swazilandensis***

**Benigno Guerrero<sup>1</sup>,  
Domiciano Herrera<sup>2</sup>**

El presente trabajo se está desarrollando en la unidad de doble propósito de la Finca Experimental El Ejido, con el propósito de evaluar el levante de terneros en el sistema de doble propósito. El sistema incluye los terneros desde el nacimiento hasta los 10 meses de edad (destete). Durante los primeros siete días hasta los 2 meses de edad, pastorean con la madre de 7 a.m. a 12m y a partir de los 2 meses, se separan de la madre inmediatamente después del ordeño en la mañana. Los mismos son manejados en una área de 1.63 ha, de *Digitaria swazilandensis* dividida en cuatro parcelas, en un sistema rotacional (5 días de pastoreo, por 15 días de descanso), con una carga que varía de 3.6 a 5.5. U.A./ha, suplementados con un concentrado (16% PC), a razón de 0.45 kg/ternero/día, y una mezcla de sal mineral a voluntad (12% de Ca y 8% P). Para el control de endoparásitos, se efectúan análisis coprológicos previo al tratamiento cada 45 días, mientras que para el control de ectoparásitos se efectúan baños cada 21 días y vacunación contra carbunco sintomático, edema maligno y septicemia hemorrágica, a partir del segundo mes de edad y revacunados cada 6 meses. El peso de los terneros al nacimiento es de 32.4 y 36.3 kg, para hembras y machos, respectivamente, lográndose pesos al destete de 182 kg en las hembras y 212 kg en machos, lo que equivale una ganancia de peso de 490 y 550 gr/día.

1 Benigno Guerra. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado Panamá

2 Domiciano Herrera. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado Panamá

## Control de la Garrapata *Boophilus microplus* Utilizando Vacuna Recombinante

*César Mora H.\**

El *B. microplus* es el ectoparásito más importante de los bovinos en el trópico y subtrópico, la mortalidad es causada por el hematofagismo y por agentes hemotrópicos que transmite. Entre los métodos de control tradicional se utilizan principalmente productos químicos, con el cosecuente impacto ambiental y de residuos en los alimentos. El uso empírico de éstos productos trae como consecuencia el apareamiento de cepas resistentes de garrapatas. Como alternativa el control inmunológico del *B. microplus* es reciente, obteniéndose resultados excelentes con la utilización del antígeno natural de la superficie de membrana de las células intestinales de *B. microplus*; éste antígeno inoculado en bovinos induce inmunidad a las infestaciones naturales de garrapatas, manteniendo los títulos de anticuerpos estables durante 6 meses. La ingestión de sangre conteniendo anticuerpos y otros componentes del plasma como el complemento, provocan lisis en el epitelio intestinal de *B. microplus*; al evaluar las alteraciones histológicas del tracto digestivo de éste, se encontró destrucción del epitelio intestinal, causando ruptura de la pared y vaciamiento del contenido hacia la cavidad celomática. Recientes evaluaciones en Brasil, México y Colombia a nivel de campo bajo diversas condiciones climáticas y de manejo, se observó eficacia > 70% expresado en el aumento del intervalo de tratamientos acaricidas.

\*César Mora Hernández, M.V. M.Sc. Ph.D.  
Catedrático Universidad Centroamericana  
Managua, Nicaragua.  
Tel. 2774659 Telefax 2673838

## **Evaluación del Rendimiento y Calidad de la Biomasa de Germoplasma de Sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) Para Ensilaje**

**\* M. Alfaro**

**\* G. Araujo**

**\* R. Clará**

**\* R. Castillo**

El maíz (*Zea mays* L.) ha sido reconocido como el cultivo por excelencia para ensilar debido a su alto contenido energético como causa al alto contenido de grano. Sin embargo, las variedades más utilizadas en El Salvador han mostrado bajo rendimiento de materia seca y contenidos de grano por debajo del 30%; así como, bajo tolerancia a la sequía o a excesivos niveles de humedad del suelo. Por su adaptación a condiciones extremas en humedad, los sorgos de grano representan alto potencial para utilizarlos como forraje de calidad. Se midió el rendimiento y calidad de la materia seca de cinco materiales genéticos de sorgo, dos híbridos: 1696AxICSVLM-90509 (GH1) Y A696AxICSVLM-90502 (GH2), y tres variedades: M-62650 (GV1), ICSV-844 (GV2) y RCV (GV3). El experimento se inició en agosto de 1997 en la hacienda "El Milagro de Cuaita" ubicada en el departamento de Sonsonate a 360 msnm. El clima se caracteriza por una temperatura promedio de 24°C y 1800 mm de precipitación anual, con períodos de exceso durante los meses de septiembre-octubre. Los resultados en el orden descrito anteriormente, reflejaron rendimientos de materia seca de: 15.8, 14.9, 14.0, 14.2 y 15.1 Tm x ha x cosecha, sin diferencias estadísticas significativas entre germoplasma ( $p < 0.05$ ); mientras que la participación del grano en la MS (%) fue de 47.2, 41.8, 36.9, 39.5 y 28.1, mostrando diferencias estadísticas significativas ( $p < 0.01$ ). Todas las fracciones químicas fueron similares con valores de proteína cruda entre 10 y 11%, con excepción de la fibra ácido detergente (FAD), que mostró concentraciones en GH1, GV1, GV2 y GV3 menores a GH2. Lo anterior hace predecir que con excepción de GH2, el resto de los materiales, que incluye la variedad RCV con proporción baja en grano, compiten con el maíz en su contenido energético si este se estima a través de las ecuaciones que consideran el contenido de FAD.

\*) M. Alfaro, G. Araujo, R. Clará y R. Castillo,  
Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA, Apartado Postal 885  
San Salvador, El Salvador, C.A., E-mail: malfaro@es.com.sv

## **Efectos de la Fertilización Nitrogenada en Especies de Cynodon en el Suelo Inceptisol Negro. Composición Química y Rendimiento**

*Eloy S. Sánchez<sup>1</sup>*

En el Distrito de Bugaba Provincia de Chiriquí, en las localidades de Bijagual y Cerro Gordo, se evalúa el efecto de niveles de nitrógeno en el rendimiento de materia y composición química de los ecotipos del género, Cynodon (Alicia y Tyfton 85). Bijagual está ubicada a una altura de 350 msnm y una precipitación anual de 4500 mm de lluvia suelo con alto contenido de materia orgánica. Cerro Gordo se ubica en el Corregimiento de Volcán a unos 1300 msnm, precipitación anual de 4000 mm, suelo con alto contenido de materia orgánica. Se utilizaron cinco niveles de nitrógeno ( 0.75,150,300 y 600 Kg./ N/ha/año), los 60 y 30 Kg/ha/año de  $P_2O_5$  y  $K_2O$  respectivamente, aplicado al inicio de la época lluviosa. Ambos material se sembraron en parcelas de 20 m<sup>2</sup>, las cuales se dispusieron en un diseño de parcelas divididas en arreglo de bloques al azar con tres repeticiones: las parcelas principales las constituyeron los materiales y las subparcelas los tratamientos nitrogenados. En Bijagual se ha encontrado después de 12 cortes, que las mayores respuestas a la aplicación de nitrógeno se logra con 300 y 600 Kg. de N/ha/año equivalente a 17,103.3 y 16518.7Kg de MS/ha/año correspondientes a Tyfton 85 y Alicia. Los contenidos de proteína cruda no fueron afectados por niveles de N. En Cerro Gordo (Volcán) se ha encontrado después de 12 cortes que las mayores respuestas a la aplicación de nitrógeno en cv Alicia se logra con 600 Kg. de N/ha/año equivalente a 26,224.2 Kg. de MS/ha/año y además el cv Tyfton 85 su mayor respuesta a la aplicación de nitrógeno se encuentra con 150 Kg. de N/ha/año equivalente a 30,904.2 Kg de MS/ha/año. Recomendamos continuar evaluaciones para obtener y recomendar la dosis más adecuada.

<sup>1</sup> Eloy S. Sánchez. Investigador Pecuario,  
Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Apdo. Postal 6-4391, El Dorado, Panamá

## **Potencial de Producción de Leche en Pasturas de Brachiaria Asociados con Arachis pintoi VRS. Sistemas Tradicionales del Productor**

**\* Conrado Burgos**

**\*\* Rubén Sinclair**

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

Cinco fincas de doble propósito para llevar el control del ensayo: dos con *B. Decumbens*, dos con *B. Dictyoneura* y una con *B. Brizantha*, todas asociadas al *A. Pintoi*. Este sistema mejorado se ejecuta en áreas de 2 a 4 hectáreas con pastoreos rotacionales, donde el productor lleva el control de la producción de leche y con el apoyo del técnico analiza la cobertura y composición botánica de las pasturas en estudio.

En la primera fase se destacan los logros siguientes: 1) Los productores han incrementado la producción de leche por unidad de área, lo que ha permitido ensayar con dos ordeños por día (caso de una finca). 2) La experiencia se ha socializado en cada finca con intercambios de productores asociados en SET lechero. 3) Con este nuevo enfoque de trabajo se está transfiriendo la metodología a técnicos consultores de la región, lo que permitirá una mayor difusión.

\*) Conrado Burgos, Jefe Proyecto Investigación Pecuaria, DICTA

\*\*) Rubén Sinclair, Consultor Técnico Privado,  
Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Secretaría de Agricultura y Ganadería, Apartado Postal 5550, Tegucigalpa, MDC, Honduras, Tel. (504) 239-1046, Fax. (504) 232-0899.

## **Utilización de Modelos Cuantitativos en los Sistemas de Producción Ganaderos Doble Propósito, Manejados con Enfoque Agrosilvopastoril en el Trópico Seco Centroamericano**

*Elmer F. Guillén Corrales.*

El diagnóstico de los sistemas de producción bovinos de doble propósito en fincas bajo sistemas agro-silvo-pastoriles de la región Centroamericana, se obtuvo de la información del diagnóstico estático en Jutiapa, Guatemala; Choluteca, Honduras; Rivas, Managua y Matagalpa, en Nicaragua, durante el año 1992. Las fincas se clasificaron por las características biofísicas y productivas, y el análisis incluyó técnicas de análisis clusters y discriminante canónico, y análisis de varianza. Los resultados, indican que el sistema de producción doble propósito predomina en la región, en fincas, con área ganadera promedio de 38.56 +/- 55.57 ha, área agrícola de 7.5 +/- 10.99 ha y área de bosque o charrales de 5.23 +/- 17.9 ha; Las fincas se agrupan, por superficie y niveles de intensificación de la ganadería en dos grupos, las de Guatemala y Honduras con superficies promedio de 22.95 +/- 16.4 ha, así como una menor productividad y niveles de intensificación de la ganadería, con producción de leche de 2.87 +/- 1.36 kg/vaca/día, un hato constituido por 61 % de animales *Bos indicus* o indefinida y una carga animal de 1.09 +/- 0.63 ua/ha., en áreas de pastos naturales manejados tradicionalmente. En Nicaragua las superficies son de 107.1 +/- 89.9 ha, con producción de leche 5.18 +/- 1.85 kg/vaca/día, 59 % de los animales con grupo raciales *Bos taurus* y el manejo de pasto estrella con pastoreo rotacional en el 98 % de las fincas; existe variación en la disponibilidad y calidad de los alimentos por fincas y épocas, siendo la principal limitante el valor nutritivo de los pastos y rastrojos, con niveles de proteína bruta inferiores a 6 % y DIVMS menor del 50 %. El principal alimento son los pastos naturales con 3714.94 +/- 2188.4 kg/ha/mes/finca, los rastrojos de cosecha con 2010.56 +/- 1311.07 kg/ha/mes/finca y suplementos con 1954.26 +/- 1876.84 kg/mes/finca. La prevención de enfermedades se limita a la vacunación, y desparasitación. Las ganancias de peso en los meses de mayor precipitación fue de 320 +/- 254 g/animal/día. La Producción de leche tiene un promedio de 471.62 +/- 194.5 Kg/vaca/lactancia y un Intervalo entre partos de 544.73 +/- 41.05 días.

\* Ing. Elmer Guillén Corrales.  
Catedrático UNA.  
TELEFAX 233-18-99  
APDO. POSTAL 453.  
MANAGUA, NICARAGUA.

## **Incidencia de *Babesia bovis* en Terneros Brahman en una Zona de Bosque Muy Húmedo Tropical de Panamá**

**Marcelino Jaén<sup>1</sup>**

De noviembre de 1996 a octubre de 1997 se realizó un estudio prospectivo contra *Babesia bovis* a partir del nacimiento hasta los doce meses de edad en un cohorte de diez terneros Brahman del Subcentro de Investigación Agropecuaria localizado en Arenas, Distrito de Montijo en la Provincia de Veraguas, República de Panamá, la zona es Bosque muy húmedo tropical con temperatura promedio de 27°C y precipitación pluvial de 3500 mm. Al nacimiento y cada treinta días se tomaron muestras de sueros sanguíneos mediante venopunción con agujas y tubos vacutainer las que fueron trasladadas en refrigeración al Laboratorio para su análisis con la prueba inmunoenzimática (Kit "ELISA" indirecto contra *Babesia bovis*, BBO 1996 IAEA/FAO). Se encontró al nacimiento una prevalencia contra *Babesia bovis*, de 70% con una baja progresiva hasta los 120 días de edad (0%) y 130 días (0%) lo asume son anticuerpos maternos dados por el colastro. Posteriormente, hubo un aumento progresivo hasta lograr una incidencia de 80% a los 360 días de edad, estos resultados indican que en la finca y área estudiada existe una buena inoculación de las Babesias por el vector la garrapata *Boophilus microplus* en campo lo que probablemente permite mantener una buena inmunidad contra la enfermedad clínica en el hato.

<sup>1</sup> Marcelino Jaén. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado, Panamá.

## Evaluación de la Preferencia y Daño Físico en Árboles Maderables Bajo Pastoreo en Praderas de *Brachiaria humidicola*

David M. Urriola<sup>1</sup>

José Gómez<sup>2</sup>

En la Finca Experimental de Arena en Montijo, se sometió a la presencia animal 10 especies de árboles maderables con miras a arborizar potreros. Se usó un potrero de 2.5 hectáreas de *Brachiaria humidicola*, el cual tenía dos estratos de árboles sembrados: 1) 272 árboles con edades menores de un año y 2) 200 árboles mayores de 1 año. El diseño experimental fue un muestreo estratificado. Se utilizó un sistema de pastoreo continuo con una carga de 2.0 animales/ha (400 kg/PV). Las variables a medir fueron; preferencia en base al consumo de hojas de árboles sembrados por estratos y daño físico causado por pisoteo, y roturas de tallos y ramas en base a una escala arbitraria para cuantificar la magnitud del daño 1) daño leve =  $< 10\%$ , daño moderado =  $> 10 < 20\%$  y daño grave =  $> 20\%$ . Los resultados muestran que no se detectó la preferencia del animal por una especie de árboles en particular, debido posiblemente a que la disponibilidad no limitó el consumo. Se reportó un daño físico de 29.46 y 17.88% para los estratos mayores y menores de un año, respectivamente. El promedio total del daño físico causado en las especies fue de 85.24%. La especie más afectada fue la *Acacia mangium* (100%) y las menos afectadas: Caoba nacional, Caoba africana, Eucalipto y Cedro espinoso. La frecuencia para el estrato menor de un año correspondió un 17.14% clasificado como daño leve, un 82% para daños grave. Para el estrato mayor de un año, le correspondió frecuencia de 33.73, 37.34 y 28.91% clasificados como daño leve, moderado y grave, lo que se traduce que el pastoreo provocó daños físicos serios dentro de las plantaciones forestales maderables. Por lo tanto se concluye 1) Utilizar especies de crecimientos rápidos ( $>1$  año con alturas de 4 m y fustes de 14 cm), que soporten el peso del animal; 2) reducir la población de árboles a menos de 20/ha y utilizar arreglos espaciales más espaciados; 3) Utilizar protectores aunque esto representaría un costo adicional.

<sup>1</sup> David Urriola, Investigador Pecuario,

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Apdo. Postal 6-4391, El Dorado, Panamá

<sup>2</sup> José Gómez, Investigador Pecuario,

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, Apdo. Postal 6-4391, El Dorado, Panamá

## **Evaluación de Efectos Patológicos de Maíz Contaminado por *Stenocarpella maydis*, en la Alimentación de Cerdos**

**\* David Martínez**  
**Jaime Solís.**  
**Roxana Jaco**

El maíz es una de las principales fuentes energéticas de los alimentos para cerdos. El fitopatógeno diplodia (*Stenocarpella maydis*) que afecta al cultivo del maíz en niveles cercanos al 20% de las áreas cultivadas en el Salvador. El estudio se realizó en la estación experimental del CDT Izalco. Con el objetivo de evaluar los cambios fisiológicos, se evaluó las lesiones macroscópicas (L. M.), histológicas (L.H.) y ganancia de peso (G.P.) en respuesta a la adición de maíz contaminado con diplodia en niveles de 5% en la alimentación de los cerdos, por 30 días. Se utilizaron 20 cerdos híbridos (Landrace x Yorkshire) entre 25 y 27 días de edad con un peso inicial de 7 kg. Para las observaciones histológicas se tomaron muestras (biopsias) de vísceras, en las áreas más afectadas y se fijaron en formalina al 10% (p/v), realizándose tinsiones de hematoxilina, eosina y azul de toluidina. La información se analizó por estadísticas descriptivas y métodos no paramétricos. Las observaciones indicaron una ligera inflamación, caracterizada por hiperemia y vasodilatación, petequias, granulaciones y úlceras de las serosas intestinales. Se encontró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) para las GP encontrándose que los animales que consumieron maíz contaminado incrementaron 2 Kg menos que los testigo. Se concluye que existen severas lesiones en el organismo de los cerdos y menor ganancia de peso por la ingesta maíz contaminado por diplodia.

\*) David Martínez, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA, Apartado Postal 885, San Salvador, El Salvador, C.A. E-mail: cdtmor@es.com.sv

## Evaluación de Avenas Forrajeras y Otras Gramíneas de Corta, de Uso Potencial en Sistemas de Producción de Leche de Altura

*J. D. Rodríguez \**

Los sistemas de producción de leche del Valle Central de Costa Rica se basan principalmente en el uso alimentario de concentrados mayormente importados, al igual que en el uso de pastos de piso principalmente kikuyu (*Pennisetum clandestinum*). Aquí los costos son usualmente muy altos y los sistemas de producción no son subvencionados y por lo tanto poco competitivos en el ámbito internacional. En forrajes de altura, hay secases de germoplasma probado. Por todo lo anterior, el programa PITTA leche y el MAG se realizó la evaluación de ocho avenas, dos trigos y una cebada forrajeras en una zona tradicionalmente lechera (1600 a 1800 msnm), utilizando para ello la metodología CIAT y un diseño de bloques completos al azar. Con ello se obtuvo resultados que podría resumir en altas producciones de forraje en base seca para la avena águila con 19.5 ton de MS / ha en una sola corta, avena nobby 16.1 ton/ha/corta y trigo chablis 13.1 ton. Las variedades anotadas no fueron afectadas por la roya (*Puccinia graminis*), la cual afectó gravemente las avenas: dula, gaviota, nehuen y culgoa II. Las variedades en estudio mostraron valores de proteína cruda (PC) que fluctuaron entre 9 y 11% excepto águila que llegó a 6.5% PC. Sin embargo, las producciones totales de proteína cruda por ha llegaron a **1935 kg./ha** para avena nobby y **1471 kg./ha** en avena águila, siendo las más altas. Se encontró valores de DIVMS muy semejantes entre variedades que llegaron a 68.9% DIVMS para avena riel y 67.2% DIVMS en el tritico lasko. Las variedades seleccionadas como promisorias han sido transferidas a los productores y se están probando actualmente en el ámbito de finca ganadera.

\*José David Rodríguez Rodríguez  
Equipo Investigación Regional Región Central  
MAG, Apdo. Postal 68 4250  
San Ramón, A. Costa Rica  
Telefax (506) 445 5660

## **Momento Optimo de Cosecha de *Brachiaria brizantha* en la Zona Intermedia de Nicaragua**

**\*Alejandro Blandón G.**

La explotación bovina en la Zona Central y Norte de Nicaragua que comprende los departamentos de Matagalpa y Jinotega, cuenta con un poco mas de 6000,000 de cabezas de ganado, el sistema predominante es de crianza con ordeño y la alimentación básica consistente en pastoreo de sp naturales y/o naturalizadas como el *Hiparhenia rufa*. En los últimos años se han introducido con éxito especies de pastos mejorados dentro de los que se destaca *Brachiaria brizantha* cultivar marandú. La irregularidad en la floración y manejo de semilla postcosecha ha limitado una mayor difusión de este pasto. Se condujo un estudio con el objetivo de conocer la posibilidad de producir semilla de *B.brizantha* en los departamentos señalados. Para ello se trabajó en 8 fincas ubicados en 3 ambientes donde la diferencia más relevante es la precipitación; la que varía desde 800 mm en San Isidro, 1500 mm en Muy Muy y 2000 mm en Pantasma. Los resultados indican que en el ambiente de Pantasma se obtuvo una producción de 30.55 kg/ha de semilla pura; en el ambiente de San Isidro 28.08 kg/ha de semilla pura y en el ambiente de Muy Muy se obtuvo 6.71 kg/ha de semilla pura. La producción de semilla pura en cada ambiente también varió de una finca a otra. El momento mas indicado de cosecha total de semilla *Brachiaria* fue entre los 26 – 28 días después del inicio de floración. Esto es válido para los ambientes de Pantasma y San Isidro.

\*Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)  
E-Mail: [inta@ibw.com.ni](mailto:inta@ibw.com.ni)

## Efecto de la Mezcla Urea-Sal Mineralizada Sobre el Peso en Vacas Gestantes y Novillas de Carne Durante la Época Seca

Said Caballero <sup>1</sup>,  
Manuel Flores <sup>2</sup>,  
Edgar Peña <sup>3</sup>

Se evaluó la urea al 25% en la sal mineralizada, como fuente de proteína, durante la época crítica de carencia en los pastos, comprándola con la suplementación tradicional de mel-urea (4%). Dos experimentos fueron ejecutados simultáneamente durante los meses de febrero-abril de 1996, en un ecosistema de bosque húmedo, con pH 4.5, p.p. de 2500 mm, T°27°C, 100 msnm, deficiente en macro y micronutrientes y en M.O. En el primero, 27 vacas con 3-6 meses de gestación con 419 kgpv, se homogenizaron en función del peso y días de preñez en T1: suplementadas cada dos días con una mezcla de 25% de urea + 75% de sal mineralizada, a libre consumo y el T2: suplementada con mel-urea a razón de 1.5kg/A/día + sal mineralizada ad. Livitum. Cada grupo, se manejó en dos potreros de *B. humidicola* de 5 ha cada uno, durante 74 días. En el otro experimento se utilizaron 26 novillas de carne (cebú y cebú con pardo) de 15 meses y 185 kg PV, agrupadas en T1 y T2, suplementadas en forma similar al experimento anterior, pero pastoreadas de forma rotacional en 3 parcelas de 1.5 ha cada una (2*B. dictyoneura* y 1 de *B. Humidicola*). El peso se analizó en bloques completos al azar, usando como covariable el peso inicial. Se observó diferencias ( $p<0.05$ ) entre T1 y T2. En las vacas gestantes se encontró pérdida de 2.0 y 6.77 kg PV para T1 y T2 respectivamente. Las novillas del T1 ganaron 2.0 kg y las del T2 perdieron 14 kg PV. En el T1 el consumo de la sal + urea, urea, sal mineral, fue de 161, 40 y 120 y de 148, 111 y 37 g/A/día, para vacas y novillas respectivamente y el T2 fue de 60, 68 g/A/día de urea y sal mineral, respectivamente en las vacas y novillas.

El contenido de PC y la disponibilidad de pasto, fue en el T1 2.02, 2.2% y 2,800 ó 1,955 kg M.S./haa en vacas y novillas respectivamente, en el T2 fue de 2.89 y 2.1% 3,021 ó 2,009 kg M.S./ha, en vacas y novillas respectivamente. El costo de la suplementación de B/0.04 y 0.24/A/día en el T1 y T2 respectivamente.

Se observó mejor comportamiento de peso, a un costo más bajo y un suministro más práctico en los animales suplementados con urea en sal que los tratados con melurea.

1 Said Caballero. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado. Panamá

2 Manuel Flores. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado. Panamá

3 Edgar Peña Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado. Panamá

## **Fortalecimiento a la Producción y Productividad Pecuaria en Honduras con el Uso de Pastos y Forrajes Mejorados "PROPASTO"**

***\*Conrado Burgos.***

La Secretaría de Agricultura y Ganadería a través de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria DICTA, a partir del año de 1997 dio inicio al Proyecto PROPASTO, con el objetivo de introducir a las diferentes zonas del país con potencial ganadero, semilla de gramíneas y leguminosas forrajeras adaptadas a las diferentes condiciones ecológicas del país. Para su funcionamiento el proyecto cuenta con un fondo revolvente de tres millones de Lempira obtenido a través de Fondos 2KR Gobierno del Japón.

PROPASTO tiene cobertura nacional y coordina sus actividades con "transferencia de tecnología" a través de los Sistemas Empresariales de Transferencias SET y Sistemas de Asistencia Técnica Integradas SATI.

Los resultados obtenidos durante el período de 1997 fue beneficiar más de 2000 productores sembrando más de 3000 manzanas y la venta de 7 toneladas de semilla sexual de gramíneas y leguminosas forrajeras.

En el componente de validación de tecnología, se está trabajando en 15 fincas, en la Regional Nor Oriental de Honduras, evaluando las siguientes tecnologías: *Brachiaria brizantha* + Mani forrajero y alimentación estratégica con caña de azúcar + *Cratilia argentea*.

\*) Jefe Proyecto Investigación Pecuaria y Coordinador de PROPASTO,  
Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Secretaría de Agricultura y Ganadería,  
Apartado Postal 5550, Tegucigalpa, MDC, Honduras, Tel. (504) 239-1046, Fax (504) 232-0890

## Efecto del LASOLACID Sódico en el Crecimiento de Terneras de Cría Destetadas en Suelos Ácidos

Said Caballero C.<sup>1</sup>  
Manuel Flores<sup>2</sup>

El Lasolacid sódico (LS) es un promotor de crecimiento, efecto que se logra al incrementarse las bacterias productoras de Ac. Propiónico ruminal, precursor más eficiente en la producción de energía. En Ceba Confinamiento se ha observado un efecto del 13% en el incremento de peso. En este sentido se evaluó el L.S. sobre el peso de terneras destetadas en suelos ácidos en pastoreo. El ensayo se realizó del 9 de junio al 9 de octubre de 1996, en el Subcentro de **IDIAP** Calabacito-Veraguas. Para ello se utilizaron 24 novillas (64% Cebú y 36% C\*P.S.) con un peso de 170 kg $\pm$ 33, con edad de 12 meses  $\pm$ 4.0, a lo que se asignaron a dos grupos en función del peso y tipo racial: T1: suplementado con sal mineralizadas + 5 gr L.S. al 4%/animal/día (ad livitum) T2: suplementados con sal mineralizada (S.M.) (ad livitum). La S.M. estaba formada por 70% sal común y 30% Pecutrin (Bayer). Los dos grupos se manejaron por separado en un área de 10 ha. y dividido en 14 potreros (12 de 0.75 ha y 2 de 0.5 ha cada uno). El pastoreo fue rotacional 4 x 28 días de pastoreo/descanso; los pastos predominantes fueron: 4 ha de A. Gayanus (6 potreros); 3 ha de B. Humidicola (4 potreros); 3 ha de H. Rufa (4 potreros). Todos los animales fueron vermifugados y vitamizados (ADE al inicio del ensayo y desparasitados externamente mensualmente. Los datos de ganancia de peso fueron analizados en un diseño de parcela dividida en el tiempo y las medidas ajustadas por mínimos cuadrados. Se observó diferencias ( $P<.004$ ) entre T1 y T2 en la ganancia de peso total y diaria; lo que representó una ganancia total/animal/período (92 días) de 43.4 y 33.4 kg/animal ó 0.477 y 0.36 kg/animal/día para T1 y T2, respectivamente. La P.C., M.S., Ca, P, varió en el período de 3.0-5.2, 21.0-32.0, 0.009-.30, 0.7-0.11%, respectivamente (rangos de muestreo mensual) y la carga animal varió de 1.15-1.50 UA; la disponibilidad del pasto en kg M.S./ha de 1,622-3,918; la presión de pastoreo de 8.84-19.9kg M.S./100kg P.V. El costo de suplementación sólo de L.S. fue de B/.0.016/animal/día y el beneficio de la suplementación ( utilidad neta) fue de B/.7.62/animal/período. Se concluye que el L.S. al 4%, meclado con sal mineralizada tiene ventajas bioeconómicas en el crecimiento de novillas en pastoreo. Se recomienda su utilización por el ganadero y la evaluación con mezclas energético-proteíca para terneros y novillas en pastoreo.

1 Said Caballero C., Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado Panamá

2 Manuel Flores., Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado Panamá

## **Estudio de Caso Sobre Resultados Económico-Productivos del Uso del Doble Ordeño, en la Zona Interior-Central de Nicaragua**

*H. Sandoval.<sup>2</sup>*

Por las condiciones de clima y suelo de la región interior-central de Nicaragua, la ganadería es el rubro de mayor importancia. En la región se ubican 3 zonas agroecológicamente diferentes: Seca, Semi-húmeda y húmeda, con precipitaciones de 1600-2200 mm/año, altura de 400 msn y temperaturas de 24-30°C. El sistema de explotación ganadero en la zona es de doble actividad (Leche y carne), donde se practica un manejo tradicional: (Un ordeño, nutrición inadecuada, pocas prácticas sanitarias y deficiente manejo del ternero. El objetivo del presente estudio fue evaluar el efecto del Doble ordeño, en fincas atendidas bajo la modalidad de ATP1 (Asistencia Técnica Privada), implementando prácticas tecnológicas (En sanidad, nutrición y alimentación) para mejorar las prácticas realizadas por el productor. El trabajo se realizó durante un período de seis meses ( Mayo - Octubre del 96) conjuntamente con el productor. Se evaluó un período de 3 meses con la práctica realizada por el productor y 3 meses implementando el doble ordeño, sin alterar substancialmente el manejo realizado por el ganadero. Se utilizaron vacas con encaste de ½ sangre Brahman-Pardo Suizo y/o ½ Brahman-Holstein, con presencia de sangre criolla en los cruces. La producción de leche varió en promedio de 3.58 litros/vaca día en el período de 1 ordeño, a 5.41 en el período de doble ordeño, lo que representó una ganancia de C\$6,395.30 (Córdobas) durante el período evaluado. La práctica fue adoptada por 8 productores de la zona : 5 de ATP1 y 3 del entorno.

Ing. Hernaldo Sandoval M.  
Especialista Producción Animal  
INTA C-6  
E-Mail: [inta@ibw.com.ni](mailto:inta@ibw.com.ni)

## Eliminación de la Latencia en Semilla de Zacate Klein

*A. Valdez O  
F. Herrera C.  
L. Bustamante.  
J. Ortega P.  
M. A. Bustamante G.*

Entre los pastos introducidos en los últimos años a México, figuran principalmente: Klein (*Panicum coloratum* L.) debido a una gran resistencia la sequía, problema principal de muchas regiones semiáridas de México; además de su producción de forraje y buena calidad. En relación a la calidad fisiológica de las semillas de esta especie, se ha determinado que cuando está recién cosechada no germina cuando es sembrada en condiciones favorables de suelo, temperatura y humedad, debido a la presencia de latencia ocasionando una emergencia irregular y heterogénea, además de crear dificultad en el análisis de su calidad fisiológica. Por lo anteriormente mencionado es importante para cualquier programa de producción de semilla de gramíneas forrajeras conocer estas dificultad y tomar las providencias necesarias como es el caso de tratamiento a la semilla a fin de eliminar la presencia de inhibidores que causan la latencia. Dentro de los tratamientos que han mostrado ser efectivos está el uso de temperaturas alternas, productos, químicos y algunos tratamientos mecánicos y físicos, los cuales eliminan las sustancias que inhiben la germinación. Debido a lo anterior, se corrió una investigación en el Centro de Tecnología de Semillas (C.C.D.T.S.) de la U.A.A.A.N. con alternas. Temperatura de 5grado C por una semana, Biozyme P.P. Acido Giberético y sus combinaciones a los cero meses de almacenamiento. Los resultados muestran que la capacidad de emergencia indicó diferencias altamente significativas al nivel de ( $p < 0.01$ ) entre tiempo de almacenamiento (Factor A), tratamiento en evaluación (Factor B) e interacción (A y B). Así mismo, como la interacción resultó altamente significativa, se realizó una comparación de medias. Como conclusiones se puede decir que se observó en esta especie de eficiencia de las temperaturas de 5 grado C durante una semana combinada con Biozyme P.P. ya que incrementaron considerablemente la capacidad e índice de germinación y emergencia a los 0, 2, 4 y 6 meses de almacenamiento bajo condiciones de laboratorio.

\*) A. Valdez O., Maestro Investigador de la U.A.A.A.N,  
Buenavista, Saltillo Coahuila, México.  
E mail: avaldez@uaaan.mx

## **Evaluación del Destete Precoz en Lecherías Intensivas Localizadas en Diferentes Ecosistemas**

*Carlos I. Saldaña R.*

*Luis A. Hertentains*

*Jorge Gómez Goff*

*Eloy Sánchez*

*Odenis Troetsch*

El objetivo del trabajo fue evaluar la factibilidad biológica y económica del destete precoz y la utilización de reemplazadores lácteos en sistemas de crianza de terneros de lecherías intensivas en fincas de productores localizados en diferentes ecosistemas. El ensayo se realizó de octubre de 1995 a febrero de 1996; se desarrolló en dos fincas lecheras en Volcán, Panamá, (TA) localizadas a 1,400 msnm, con temperatura media de 18°C y precipitación anual promedio de 5900 mm y una finca en Gualaca, (TB) a 45 msnm, con temperatura media de 26°C y precipitación anual promedio de 4,000mm. Se evaluaron 10 terneros Holsteins (7/8 y puros) por finca, del nacimiento a los 90 días, todos los animales fueron identificados, pesados y alojados en jaulas individuales hasta el destete (60 días). Los terneros recibieron una ración a base de concentrado (18% PC y 3.0 Mcal/kg de E.M.) y 4 lts diarios de leche o reemplazador lácteo y se realizaron controles de endo y ectoparásitos cada 30 días y de *Eimeria* spp con sulfas orales y Lasodiciol sódico. Los parámetros evaluados fueron ganancia de peso, peso final (90 días) y costo de la alimentación. No hubo diferencia significativa ( $P < 0.05$ ) en la ganancia promedio de peso y en el peso final en ambos ecosistemas (TA y TB), siendo de 0.589 y 0.597 kg/animal/día y 88.8 kg respectivamente. No existió diferencia en la ganancia de peso ( $P > 0.10$ ) entre animales con leche o reemplazador lácteo (0.557 y 0.399 kg/animal/día) y el costo de alimentación disminuyó en \$25.20 con la utilización del reemplazador lácteo. Se concluyó que con condiciones controladas de alimentación, sanidad y manejo no hay evidencia del efecto del ecosistema en el desarrollo de terneros de lechería de 0-90 días, que el destete precoz permite un excelente desarrollo y que la utilización de reemplazadores lácteos reduce el costo de alimentación.

1 Carlos I. Saldaña R. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado. Panamá

2 Luis A. Hertentains Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado. Panamá

3 Jorge Gómez Goff Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado. Panamá

4 Eloy Sánchez Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado. Panamá

5 Odenis Troetsch Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado. Panamá

## **Evaluación Bioeconómica de la Utilización del Ensilaje de Maíz y Melaza en el Engorde Intensivo de Novillos Bajo Confinamiento**

*Manuel Humberto Ruiloba<sup>1</sup>*

El trabajo se llevó a cabo en la Finca Experimental El Ejido, Los Santos. Con un diseño completamente al azar se estudiaron tres niveles de consumo de melaza (kg al natural/100kg de peso vivo/día): 0.50 (T1), 1.25 (T2), 1.75 (T3). Cada nivel de melaza se complementó con ensilaje de maíz a libre consumo y una fuente de proteína cruda suplementaria (urea+ harina de pescado) a un nivel de 0.180 kg/100 kg de peso vivo/día. Se utilizaron cuatro novillos por tratamiento, con dos repeticiones por tratamiento, los novillos eran tipo Cebú comercial, con un peso vivo promedio de 330.0 kg/animal y una edad promedio de 29 meses. Inicialmente los animales se desparasitaron con levamisol (15 ml Ripercol/animal) y se les aplicó vitamina AD<sub>3</sub>E (5 ml/animal). Cada repetición (2 animales) se manejaron en corrales separados donde se les ofreció la ración en partes iguales dos veces al día y sal mineral y agua a libre consumo. Se utilizó un período de adaptación de 15 días y uno de evaluación de 88 días. La ganancia de peso vivo (GO) no cambió apreciablemente entre tratamientos, con promedios de 1.063, 1.123 y 1.167 kg/animal/día para T1, T2 y T3, respectivamente. El consumo de ensilaje disminuyó al incrementarse el nivel de melaza, con promedio de 1.89, 1.48 y 1.04 kg MS/100 kg de peso vivo/día para T1, T2 y T3, respectivamente. En cambio, el consumo de Materia seca y proteína cruda no cambiaron apreciablemente entre tratamientos, con promedio general de 2.56 y 0.365 kg/100 kg de peso vivo/día, respectivamente; el consumo de energía metabolizable aumentó de 6.32 a 7.05 Mcal/100 kg de peso vivo/día con el incremento del nivel de melaza. La mejor eficiencia de conversión de la materia seca, proteína cruda y energía metabolizable consumida se logró con T2, con un valor promedio de 8.76 kg, 1.229 kg y 22.30 Mcal/kg de aumento de peso vivo, respectivamente. El rendimiento en canal caliente varió entre 55.9 y 56.8%, con una clasificación de la carne como apta para exportación. Con un costo del ensilaje de B/ 0.022/kg fresco, el costo en alimentos fue igual entre tratamientos, B/ 0.87/animal/día. El ingreso neto promedio en 88 días fue de B/ 37.54, 27.60 y 41.99/animal, diferencias que fueron producidas principalmente por el rendimiento en canal. Se concluye que bio-económicamente es factible el engorde intensivo de novillos en confinamiento a base de melaza y ensilaje de maíz, en proporciones variables entre estos.

<sup>1</sup> Manuel H. Ruiloba. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado Panamá.

## Estudio Epidemiológico de los Factores Asociados al Aborto en Explotaciones Lecheras del Bosque Tropical Nuboso de Costa Rica

Otilio González Obando

Durante un estudio de caso-control a un cohorte de 570 vacas gestantes se presentó una incidencia de abortos de 8.6%, resultando seropositivas: a brucelosis el 10.2% en casos y 5.6% en controles; a leptospirosis el 36.7% de los casos y 52.4% de los controles encontrándose 7 serovariedades; a IBR un 6.12% y BVD el 10.20% no encontrándose asociación ( $P>0.05$ ) entre estas enfermedades y abortos.

Se diagnosticaron anticuerpos contra *Neospora caninum* en el 34.7% de los casos utilizando la prueba de ELISA. Mediante inmunofluorescencia indirecta se confirmaron 30.6%, con inmunofluorescencia se confirmó el 24.5% encontrándose diferencias significativas ( $P<0.05$ ) entre seropositivos y abortos.

El cálculo del odds ratio para el diagnóstico de anticuerpos contra *Neospora caninum* mediante ELISA en el primer muestreo fue igual a  $OR = 12.13$ , en el segundo muestreo el odds ratio fue igual a  $OR = 10.07$ . Para el diagnóstico de anticuerpos contra *Neospora caninum* mediante inmunofluorescencia el valor de odds ratio fue de  $OR = 62.65$  en el primer muestreo y de  $OR = 22.86$  en el segundo muestreo. Con estos valores de odds ratio se determinó que *Neospora caninum* fue el único agente asociado con la presentación de abortos en las fincas involucradas en el estudio.

Los hallazgos histopatológicos encontrados en los fetos abortados fueron: infiltración mononuclear en miocardio, pulmones, placenta e hígado; autólisis en diferentes órganos; necrosis en hígado, sistema nervioso central y placenta; los cuales reafirman los resultados serológicos, de que *Neospora caninum* fue la única enfermedad que se encontró por primera vez en Costa Rica asociada con la presentación de abortos en vacas lecheras.

\*Otilio González Obando.  
Master en Ciencias Veterinarias Tropicales  
Universidad Nacional Agraria  
Telefax: 2331899  
Apdo Postal: 453  
Managua, Nicaragua.

## **Contribución al Mejoramiento y Manejo de Gallinas de Patio en la Zona Nor-Central de Nicaragua**

***\*M. Olivas.***

La Zona Norte de la Región Intermedia de Nicaragua está ubicada a una altura de 600-1200 msnm, con una precipitación de 700-1000 mm/año y una temperatura de 22 a 30° c. En estas zonas las familias campesinas manejan aves de patio como un medio de generar ingresos y de mejorar su sistema de vida, utilizando para ello gallinas criollas con limitadas e inapropiadas prácticas de manejo, lo que se refleja en un alto porcentaje de mortalidad en las aves y una baja producción de huevos. El presente trabajo se realizó en el período de 1994 a 1996 en 20 comunidades de 4 municipios de la zona Nor-Central de Nicaragua, con el objetivo de contribuir al mejoramiento genético de las gallinas criollas y de incrementar la productividad de huevos. Se introdujeron 1523 aves mejoradas de la raza Hy-Line, con lo cual se beneficiaron 167 familias productoras; a cada familia se le entregó un “bolsón avícola” consistente en 10 gallinas y 1 gallo. Mediante un fondo revolviente, se recuperaron 194 bolsones y se distribuyeron a nuevas familias, para beneficiar a un total de 361. Las familias beneficiadas fueron capacitadas sobre construcción de gallineros rústicos, preparación de “concentrados caseros” y manejo sanitario en aves de patio. Se logró incrementar la producción de 15 huevos/gallina criolla/mes a 20 huevos/gallinas mejoradas/mes. Se redujo la mortalidad de 40% hasta 5%. Se construyeron 70 gallineros rústicos y se elaboraron varias alternativas de concentrados “caseros”, utilizando eficientemente los recursos producidos en la finca.

## Evaluación de *Brachiaria brizantha* y *Digitaria swazilandensis*, en la Producción de Leche

*Benigno Guerrero*<sup>1</sup>,  
*Domiciano Herrera*<sup>2</sup>

El presente trabajo se realizó en la Finca Experimental, El Ejido, con el propósito de validar el potencial de producción de leche de los pastos *B. brizantha* y *D. swazilandensis*, bajo un sistema de pastoreo rotacional. Para la evaluación de las pasturas se utilizaron 6.35 ha de *B. brizantha*, y 4.57 ha de *D. swazilandensis*, ambas pasturas divididas en 4 parcelas. Las mismas fueron utilizadas en pastoreo rotacional, donde el período de ocupación varió de 1 a 5 días (dependiendo del tamaño de la parcela) y el período de descanso de 18 días. Las pasturas son fertilizadas con 90 kg/ha de 15-30-8 y 90 kg/ha de urea, al inicio y a mediados del período de lluvias, respectivamente. El control de malezas fue realizado utilizando 2-4-D (Amina), a razón de 2 litros/ha. El período de utilización en pastoreo de ambas pasturas fue de 240 días (8 meses), durante la época lluviosa, con una carga animal de 2.54 vaca/ha, equivalente a 3.02 U:A/ha y 2.38 vaca/ha, equivalente a 2.83 U:A/ha, para *B. brizantha* y *D. swazilandensis*, respectivamente. Mientras que la producción de leche en ambas pasturas fue muy similar, obteniéndose 5.24 y 5.46 litros/vaca/día, equivalente a 3,202 y 3,118.7 l/ha/año, del área efectiva bajo pastoreo del hato de ordeño, para pasto brizantha y swazi, respectivamente. Se concluye que las producciones de leche obtenidas hasta el momento, no representan el potencial de las pasturas ya que, la productividad ha podido ser limitada por el potencial genético de las vacas.

1 Benigno Guerrero. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado Panamá

2 Domiciano Herrera. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado Panamá

## **Evaluación del Ensilaje de Maíz con Diferentes Fuentes de Proteína Suplementaria, en la Producción de Leche.**

*Domiciano Herrera<sup>1</sup>*  
*Benigno Guerrero<sup>2</sup>*

El ensayo se realizó en la Finca Experimental El Ejido, con el propósito de comparar bioeconómicamente el uso de dos fuentes de proteína suplementaria en el ensilaje de maíz, para la producción de leche, en fincas doble propósito durante la época seca. Se utilizó un diseño reversible simple, con dos períodos de 21 días cada uno (14 días de adaptación y 7 días de toma de datos), 12 vacas y dos tratamientos: Ensilaje de maíz, urea más harina de pescado (T1) y ensilaje de maíz, urea más harina de carne y hueso (T2). La urea representó el 1% del ensilaje en base seca, mientras que, la harina de pescado y harina de carne y hueso representó el 4.3 y 5.4% del total de la ración en base seca. El consumo de Materia seca fue de 2.54 kg/100 kg de P.V., en ambas raciones. No se encontró diferencias significativas en la producción de leche y ganancia de peso vivo de las vacas, entre los tratamientos. La producción de leche fue de 7.55 y 7.38 l/vaca/día, y la ganancia de peso vivo de 0.3 y 0.2 kg/vaca/día, para T1 y T2, respectivamente. En base a los resultados obtenidos se concluye que no existe diferencias entre la harina de pescado y harina de carne y hueso como suplemento proteínico en el ensilaje de maíz para la producción de leche en sistemas doble propósito, con niveles de producción hasta 10 l de leche vendible/vaca/día. Sin embargo, el uso de la harina de carne y hueso mostró mayor beneficio económico, con respecto a la harina de pescado.

Domiciano Herrera. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado, Panamá

Benigno Guerrero Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado, Panamá

## Identificación de Acaros en Granjas Avícolas de Piso en el Pacífico de Nicaragua

M. Campos,  
C. Mora\*

En 1996 las granjas industriales de Nicaragua generaron 21.0 millones de huevos, cifra superior en 4.1% en relación a la correspondiente al año anterior. El número de aves ponedoras en el País está estimado en 1.5 millones, en su mayoría confinadas en piso, lo que posibilita la ocurrencia de ectoparásitosis. Para ésta investigación se hizo un muestreo en granjas de ponedoras en piso, ubicadas en los departamentos de Managua, Masaya y Granada; con el objetivo de identificar los ácaros más frecuentes. Según la literatura especializada el *Dermanyssus gallinae* y el *Ornithonyssus spp.* son frecuentes en clima tropical. Para colectarlos se empleó el método de Tullgren, y se diafanizaron en lactofenol para montarlos en bálsamo del Canadá. La clasificación taxonómica se basó en esquemas y claves internacionales. Como resultado, no se encontraron ácaros *Dermanyssus gallinae* ni *Ornithonyssus sp.* Sin embargo, se identificaron otras especies no hematófagas de ácaros colectados del piso, nidos y plumas de los huéspedes. Los géneros encontrados en su mayoría pertenecen a *Cheyletiella sp.*, siguiendo en orden decreciente *Megninia sp.* y *Glyciphagus sp.* También, se encontraron garrapatas del género *Argas*. El ácaro *Cheyletiella sp.*, cuya frecuencia fue masiva, es un potencial depredador de ectoparásitos de aves y mamíferos, lo que sugiere que existe un equilibrio en el control biológico.

\*Metaxas Campos Dedemadiz  
César Mora Hernández  
Dpto. de Ciencia y Tecnología  
Universidad Centroamericana  
Apart. 69, Managua  
Tel. 277 4659 Telefax 267 3638.

## Sistema de Manejo de Novillas de Reemplazo, a Base de Pastos Mejorados

*Benigno Guerrero<sup>1</sup>*

*Domiciano Herrera<sup>2</sup>*

El presente trabajo se está desarrollando en la Finca Experimental El Ejido, con el propósito de validar el Sistema Integral de Manejo de novillas de reemplazo, para determinar el crecimiento y desarrollo productivo de las mismas. Para el manejo de novillas, se cuenta con 4 hectáreas de pasto mejorado divididas en 2 parcelas de 2 has (*B. brizantha* y *B. decumbens*). Las novillas son incorporadas a las praderas de pasto mejorado, a partir de los 10 meses de edad. Las pasturas son fertilizadas con 90 kg/ha de 15-30-8 y 90 kg/ha de urea, a inicio y a mediados del período lluvioso, respectivamente y para el control de malezas se utiliza 2-4-D (Amina) a razón de 2 litros/ha. Las novillas pastorean las praderas durante todo el año y reciben una mezcla mineral a voluntad (12% Ca y 8% P) y en la época seca, adicionalmente son suplementadas con melurea y heno de gramíneas. Los controles de ecto y endoparásitos son efectuados cada 21 y 90 días, respectivamente; al mismo tiempo que se efectúan controles de peso vivo y palpaciones rectales. El peso inicial de las novillas es de 181.7 kg a los 10 meses (destete), alcanzando un peso de 300 kg a los 18 meses, edad aproximada en que se logra la primera concepción y a los 24 meses se obtiene un peso de 369.7 kg, con una ganancia de 0.441 kg/día y edad al primer parto de 26 meses. Los resultados preliminares indican que bajo el sistema de manejo estudiado, se han obtenido parámetros adecuados de producción.

Benigno Guerrero. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 Panamá

Domiciano Herrera. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 Panamá

## Estudio Prospectivo de Endoparásitos en un Cohorte de Terneros Brahman en una Zona de Bosque Muy Húmedo Tropical de Panamá

Marcelino Jaén T.<sup>1</sup>

De octubre de 1996 a marzo de 1997 se realizó un estudio prospectivo de parásitos gastroentéricos y pulmonares en un cohorte de terneros Brahman machos y hembras del Subcentro Arenas del Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá, la temperatura promedio en el área es de 27°C y 3,500 mm de precipitación pluvial. Se seleccionaron dieciséis vacas gestantes Brahman en el último tercio de gestación, al nacimiento y cada quince días se tomaron muestras de heces que en refrigeración se trasladaron al laboratorio, para los análisis coprológicos. El estudio indicó que el *Toxoscara vitirulum* se presenta a los 3.8 días aumentan hasta los 32.0 (20,000 HPGH) y decrece para desaparecer a los 104.5 días. El *Strongyloides papillosus*, inició a partir de los 3.8 días aumentó su incidencia con dos picos a los 18.3 y 62.3 días. En los Trichostrongilidos fue inversa, iniciaron con cargas bajas a partir de los 47.4 días aumentaron con un poco a los 163.0 días (101,000HPGH), para decrecer hasta los 193.3 días de edad. Por su parte, las *Eimerias spp.* Se presentaron a los 3.8 días aumentan hasta los 18.3 días (14,000 OPGH) con una tendencia a disminuir hasta los 193.3 días. La incidencia del *Dictyocaulus viviparus* fue variable, sin embargo, las cargas fueron bajas a altas (45 LPGH) se presentó a los 62.3 días con un pico a los 177.6 días. La relación madre/hijo es importante en la transmisión debido a que parásitos como el *Strongyloides papillosus* y *Toxoscara vitirulum*, atraviesan placenta y pasan al calostro y leche. Los géneros de larvas III encontrados fueron: *Cooperia spp.*, *Oesophagostomum spp.* Estrategia de control que incluye aplicación de antiparásitarios contra estos parásitos al parto de las madres y a los terneros un primer tratamiento entre los 60 y 90 días y posteriormente a los 180 días de edad.

<sup>1</sup> Marcelino Jaén T. Investigador Pecuario.

Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. Aptdo. Postal 6-4391 El Dorado. Panamá

## **Caracterización de los Niveles Tecnológicos Pecuarios en la Comunidad de San Francisco de Cuapa**

*Bryan Mendieta  
Bayardo Rivas,  
Oscar Velasquez.*

En Cuapa existen 276 productores, haciendo uso de muestreo aleatorio estratificado se determinó una muestra de 59 productores a ser encuestados, estos fueron estratificados en relación a la tenencia de tierra en grandes, medianos y pequeños productores, se estudió también el comportamiento general de la comunidad.

El estudio se dividió en dos partes, la primera parte, descriptiva que abarca las variables cualitativas: Nutrición, Reproducción, Sanidad y Manejo por cada estrato y variables cuantitativas: Carga animal, Tasa de parición, Producción de leche, Intervalo entre partos, que permitieron calcular índices productivos y reproductivos por estratos.

La segunda parte se refiere al análisis inferencial, basados en el método de varianza mínima de ward con el propósito de detectar dentro de la muestra seleccionada; en base en todas sus cualidades; grupos de productores con características similares dentro de ellos, pero con marcadas diferencias entre ellos. Como resultado de este análisis se obtuvieron 8 cluster, o grupos o niveles tecnológicos, además se correlacionaron los índices de los niveles tecnológicos con carga animal, mortalidad de adultos y terneros, tasa de parición y producción de leche.

\*Ing. Bryan Mendieta A.  
Catedrático UNA.  
Telefax. 233-18-99  
Apdo. Postal 453.  
Managua, Nicaragua

## **La Escarificación de Semillas Para Romper Latencia en Especies de Gramíneas Forrajeras Tropicales**

**A. Valdéz O.  
M. Monjarrez S.  
L. Bustamante G.  
V.M. Zamora V.**

e invemadero de la UAAAN. Los tratamientos utilizados para el pasto insurgente y Buffel fueron 12 y 16 para el pasto Llanero. Los tratamientos se formaron con  $H_2SO_4$ ; AG3;  $KNO_3$ ; Blozime, además se utilizó la escarificación mecánica con licuadora y lija según la especie y su combinación entre ellos a diferentes concentraciones y Con el objeto de romper latencia de tres especies gramíneas forrajeras tropicales: *Brachiaria brizantha* Stapf, pasto "Insurgente", *Andropogon gayanus* Kunth. Pasto "Llanero" y *Cenchrus ciliaris* L. pasto "Buffel" se llevó a cabo un experimento. Este se realizó en Laboratorio tiempos de inmersión. Ambos experimentos fueron analizados bajo un diseño completo al azar: con cuatro repeticiones. Las variables que se evaluaron fueron Capacidad de Germinación y Emergencia índice de Velocidad de Germinación y Emergencia. Los resultados obtenidos en pasto insurgente fueron positivos a la escarificación química, con a la aplicación del ácido sulfúrico al 50% por 30 minutos y su combinación con ácido giberélico 500 ppm por 30 minutos en laboratorio e invemadero. Por lo que corresponde a los resultados del pasto llanero en laboratorio, respondieron a la escarificación mecánica y su combinación con AG3 1000, 1500 y 2000 ppm por 30 minutos. Para el experimento en invemadero los mejores tratamientos fueron aquellos lavados con agua más la aplicación de ácido giberélico por 1000, 1500 y 2000 ppm por 30 minutos de inmersión. Los resultados del pasto Buffel en laboratorio respondieron a la escarificación mecánica sola más la combinación de AG3 1500 ppm por 30 minutos y la escarificación sola más la agregación de preenfriamiento 7 días a 5grados C. Sin embargo para el invemadero los resultados fueron positivos para la semilla sin escarificación sea con glumas, palea y lema, ya que los mejores tratamientos fueron aquellos con lavados mas preenfriamiento por 7 días a 5grados C; AG3 1500 ppm 30 minutos más preenfriamiento 7 días a 5grados C; y preenfriamiento 7 días 5grados C. En las tres especies hubo un incremento en la capacidad de Germinación y Emergencia e Índice de Velocidad Germinación y Emergencia.

\*) M C Antonio Valdez Oyervides, Maestro Investigador de la U.A.A.A.N,  
Buenavista, Saltillo Coahuila, México. E mail: avaldez@uaan

## **Efecto de Momentos de Cosecha Sobre la Producción y Calidad de la Semilla de *Brachiaria brizantha*. CV. Marandú CIAT # 6780, en Nicaragua**

*Luis Urbina*

*Brachiaria brizantha* CIAT# 6780, es una especie forrajera promisoría que ha mostrado buen comportamiento en suelos de mediana a buena fertilidad con buen drenaje y en los períodos de poca precipitación. La producción de semilla de forrajeras en nuestro País y en particular de esta especie, es una actividad prioritaria que contribuirá en el incremento y mejoramiento de las áreas de pastoreo. El presente estudio se realizó en el Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias, ubicado en el km 13 carretera norte, a 60 msnm, precipitación de 800 - 1000 mm y suelos de textura franco arenoso. El objetivo del estudio fue determinar el efecto de los momentos de cosecha sobre la producción de semilla pura. Se utilizó un diseño de bloques completos al azar con 8 tratamientos (Momentos de cosecha) y tres repeticiones. El análisis de varianza y pruebas de rangos múltiples (Tukey 5%), mostraron diferencias altamente significativas ( $p > 0.0001$ ), de los momentos de cosecha sobre la producción de semilla pura; el mayor rendimiento (59.1 kg/ha) se obtuvo a los 24 días después del inicio de floración y el menor (15 kg/ha), a los 32 días. Hubo diferencias altamente significativas ( $p > 0.0001$ ) sobre el número de espiguillas por raquisillo; el mayor número (47-51) se registró entre los 15 y 28 días después del inicio de floración y el menor (25), a los 32 días. El análisis de la variable de calidad (pureza y viabilidad), mostró diferencias altamente significativas ( $p < 0.0001$ ); los mayores porcentajes de pureza (28 y 31%) se obtuvieron entre los 22 y 28 días después del inicio de floración y el menor (12%), a los 18 días. El mayor porcentaje de viabilidad (88%) se encontró a los 28 días después del inicio de floración y el menor (74%), a los 18 días.

Ing. Luis Urbina

INTA/CNIA. Km 14 1/2 C. Norte, 2 Km al Sur.

Tel.: 233-1512, 233-1334 Fax: 233-1738 Managua, Nicaragua.

## **Evaluación del Uso de Concentrados Artesanales Suplementados con Harina de Follaje de Madrecacao (*Gliricidia sepium*), Pito (*Erythrina berteroana*), y Mora (*Morus alba*), en la Alimentación de Conejos de la Raza California en Etapa de Engorde**

**\*R. O. Trigueros**

Con el objetivo de determinar cual de los follajes de dos árboles multipropósito y una arbustiva forrajera, utilizados en la dieta de conejos, reflejaba la mejor ganancia de peso; se realizó un experimento con duración de 60 días en la granja experimental cunícola del CDT Izalco en Sonsonate, El Salvador. Se utilizaron 24 conejos al destete de 35 días de edad y 514 g de peso asignados en grupos de seis, en un diseño completamente al azar, a cada uno de los tratamientos dietéticos siguientes: Concentrado comercial peletizado (T0), microbloques multinutrientes que contenían 20% de: madrecacao (T1), pito (T2) y morera (T3). Los resultados obtenidos mostraron diferencias estadísticas significativas ( $P < 0.05$ ) para los pesos finales y ganancias diarias de peso (gdp), encontrándose para esta última que T0 y T3 fueron superiores con 26.2 y 22.7 g/días, respectivamente; mientras que T1 sólo gano 10.6 g/día. En el análisis económico T0 y T1 reflejaron beneficios/conejo de US\$2.76 y T1 de US\$1.05. T2 fue intermedio en las variables productivas. Se concluye que el follaje deshidrato de morera incluido en concentrados artesanales ofrece una alternativa potencial para los sistemas alimentarios de la producción cunícola.

\*) R.O. Triguero, Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal CENTA, Apartado Postal 885, San Salvador, El Salvador, C.A., E-mail: cdtmor@es.com.sv



## **Rendimiento de Materia Seca y Contenido de Proteína Cruda de Diez Gramíneas Forrajeras Durante los Períodos de Máxima y Mínima Precipitación en Comayagua, Honduras, C.A.**

*\* Conrado Burgos*  
*\*\* Rolando Carranza*

Con el objetivo de conocer el potencial forrajero de diez nuevas gramíneas tropicales, el Proyecto de Investigación Pecuaria de la Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria (DICTA-SAG), desarrolló en el Valle de Comayagua en la estación experimental El Guanacaste, el ensayo agronómico con diez nuevas accesiones de gramíneas tropicales introducidas al país a través de la Oficina Regional del CIAT en Costa Rica.

El Valle de Comayagua está ubicado en el centro del país con un clima seco tropical, con una estación seca que se extiende hasta los siete meses, a 580 msnm, con una precipitación anual promedio de 875 mm y con una temperatura promedio anual de 24.7 grado C.

Para la evaluación se utilizó un diseño de bloques completos al azar con arreglo de parcelas dividida con diez tratamientos y tres repeticiones para hacer un total de treinta unidades experimentales.

A través de la evaluación realizada identificamos dos materiales promisorios para la zona seca y sub húmeda de Honduras: *Brachiaria brizantha* (CIAT 26110), con dos toneladas de materia seca por hectárea, 20% de materia seca en el contenido y 9% de proteína cruda y la *Brachiaria brizantha* (CIAT 26646) con 3.4 toneladas de materia seca por hectárea, 28% de materia seca en el contenido y 10% de proteína cruda. Ambas especies mostraron buena estabilidad en la producción de materia seca y contenido de proteína durante un período de seis meses de verano, mostrando así superioridad ante el testigo de la zona, *Andropogon gayanensis*.

\*) Conrado Burgos, Jefe Proyecto Investigación Pecuaria, DICTA.

\*\*) Rolando Carranza, Asistente Proyecto Investigación Pecuaria, DICTA,  
Dir. de Ciencia y Tecnología Agropecuaria, Secretaría de Agricultura y Ganadería.  
Apartado Postal 5550, Tegucigalpa, MDC, Honduras. Telef. (504) 239-1046. Fax (504) 232-0899



## **Efecto de la Inclusión de Sacharina Rústica Sobre el Comportamiento Productivo de Cerdos de Engorde**

*Enrique Pardo Cobas  
Patricia Johanna Corea Ambpie  
Myriam L. Fernández Espinal.*

El presente trabajo experimental se realizó con el objetivo de evaluar el efecto de inclusión de dos niveles de Saccharina Rústica sobre los rendimientos productivos: Ganancia Media Diaria (G.M.D), Consumo de Alimento Promedio (C.AP), Conversión Alimenticia (CA) en cerdos de engorde, evaluándose la utilidad económica de los tratamientos. Se utilizaron tres tratamientos. T1: testigo, T2: 7.38% de Saccharina y T3: 14.7% de Saccharina. Se emplearon tres grupos de cerdos de 120 días de edad y 34.55 Kg. De peso promedio. Cada tratamiento estuvo conformado por grupos de siete, contando con raciones diferentes por tratamientos. El análisis estadístico empleado fue un Diseño Completamente Aleatorio (DCA), para las variables GMD/Tratamiento y C.A/Tratamiento. Se obtuvieron ganancias medias diaria de T1: 750.48, T2: 893.34, T3: 774.29 gr/días/cerdo respectivamente. Resultando no significativa al  $P < 0.05$  para los tres tratamientos. Con la realización del análisis de costo de alimentación por Kg. de ganancia de peso se obtuvieron los valores de C\$5.13 (T1), C\$4.62 (T2), C\$4.48 (T3) respectivamente. Al realizarse el presupuesto parcial se determinó que el tratamiento que obtuvo la mayor utilidad fue el tratamiento dos (T2) resultando de C\$57.77 siendo para el tratamiento tres (T3) la utilidad de C\$12.72 ambos tratamiento con respecto al tratamiento uno (T1). Por tanto, el tratamiento T2 es el que genera los beneficios económicos.

## **Difusión de Pastos Mejorados en la Parte Semi-Húmeda en la Zona Intermedia de Nicaragua**

**\*J. A. Zeledón L.**

La Zona tiene una extensión de 16,569 Kms<sup>2</sup> (13% del territorio Nacional), con alturas de 200 a 1,600 msnm, precipitación de 800-2,800mm anuales y suelos de origen aluvial, latosólicos y meteorizados. Existen aproximadamente 836,000 mz. de pasturas naturalizadas y naturales, que presentan bajos rendimientos de materia seca y baja calidad de la misma. Se estima una población ganadera de 606,358 cabezas distribuidas en 27,954 fincas, predominando en un 80% la ganadería doble propósito (crianza con ordeño). El programa de Producción Animal del INTA realiza esfuerzos por difundir especies forrajeras que presenten mejor comportamiento, de manera que produzcan mayor cantidad de materia seca a través del año. Con la participación de pequeños, medianos y algunos grandes ganaderos, se difundieron nuevas especies forrajeras y se produjo semilla de aquellas que mostraron mejor comportamiento agronómico. Las parcelas de pastos de los productores se utilizaron como instrumento de Transferencia, implementando en ellas actividades de capacitación a través de diferentes eventos grupales y masivos (Talleres, demostraciones prácticas, giras, días de campo, mensajes radiales, impresos, etc.). Las actividades se desarrollaron en el período de 1996 y 1997, en 250 comarcas de 19 municipios de las 6 agencias del INTA en la Zona, con la participación de 262 ganaderos. Se difundieron 6 gramíneas (4 de pastoreo y 2 de corte) en 539 hectáreas; así como 3 leguminosas forrajeras. Se produjo en este período un total de 20,321 Kg. de semilla cruda de 3 gramíneas (principalmente *B. brizantha*, CIAT Y *Andropogon gayanus* y CIAT 621) y 1 leguminosa.

## **Análisis de Coeficientes Técnicos en Fincas Ganaderas de la Zona Intermedia de Nicaragua**

*Hernando Sandoval\**

La región central y sur de la Zona Intermedia de Nicaragua (Departamento de Boaco, Chontales y Río San Juan) presente variadas condiciones de clima y suelo, donde se ubican tres zonas agroecológicas: Seca, Semi-húmeda y Húmeda. La precipitación varía de 800-3000 mm/año, la altura va de 100-400 msnm, con temperatura de 24-30°C. La ganadería es la actividad predominante en estos departamentos, concentrándose en éstos aproximadamente el 45% del Hato Nacional. Mas del 90% de las explotaciones ganaderas en esta zona son de doble propósito, donde predomina la raza Brahaman, cruces de Brahaman con ganado criollo y en menor escala con razas europeas. El presente trabajo se realizó en la región mencionada con el objetivo de analizar los coeficientes técnicos ganaderos y que la información generada permitiera identificar la problemática actual de la ganadería en la zona, para llegar a proponer determinada estrategia de manejo. Se analizaron los coeficientes de 94 fincas ganaderas atendidas por el INTA durante 1997 y se compararon con los obtenidos en 1993. La toma de datos se realizó mediante la implementación de Libros de Registros Pecuarios. La productividad de leche/vaca/día de 3.2 durante 1993 mejoró a 3.81 en 1997 ; la tasa de mortalidad en terneros de 9.82% en 1993, mejoró a 2.0%; la carga animal de 0.43 durante 1993, mejoró a 0.68; la tasa de parición de 46% en 1993 mejoró a 55%. La edad de destete en terneros desmejoró ligeramente. La estrategia de manejo a implementar en los próximos años, debe orientarse a mejorar los indicadores reproductivos del hato.

## Parámetros Nutricionales de Algunas Leguminosas y No Leguminosas Arbóreas/Arbustivas con Potencial Forrajero Para la Suplementación de Rumiantes en el Trópico

O.I. Flores;  
D.Ma. Bolívar;  
J.A. Botero;  
M.A. Ibrahim.\*

Con el objetivo de generar información sobre parámetros de degradabilidad ruminal de la MS y características nutricionales de algunas especies arbóreas y arbustivas tropicales, se colectaron rebrotes (hojas y tallo tierno) de 4 leguminosas (*Calliandra calothyrsus*, *Cratylia argentea*, *Erythrina berteroana* y *Leucaena leucocephala*) y 4 no leguminosas (*Guazuma ulmifolia*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Morus alba* y *Trichantera gigantea*), de 16 semanas de edad, para comparar su composición nutricional, en términos de PC, FDN, FDA y DIVMS. En cinco de estas especies (*C. calothyrsus*, *C. argentea*, *H. rosa-sinensis*, *M. alba* y *T. gigantea*), también se evaluó su digestibilidad *in situ*, utilizando la técnica de la bolsa de nylon en 4 novillos estabulados. La concentración de PC superó el 18% en todos los follajes, excepto en *G. ulmifolia* donde se obtuvo un valor de 11%. La DIVMS fue mayor en tres especies no leguminosas, *M. alba*, *H. rosa-sinensis* y *T. gigantea*, las cuales reportaron valores de 74, 72 y 67%, respectivamente, comparado con las demás especies evaluadas, en las que la DIVMS osciló entre 34 y 54%. La degradabilidad ruminal, evaluada después de 96 horas de incubación, fue también superior en las tres no leguminosas que reportaron los niveles mas altos de DIVMS; los valores obtenidos fueron de 87, 87 y 89%, para *M. alba*, *H. rosa-sinensis* y *T. gigantea*, respectivamente. Estos valores reflejan un elevado potencial de dichas especies para su uso en la suplementación estratégica de rumiantes que reciben dietas de pobre calidad nutricional.

Palabra claves: FDA, FDN, PC, DIVMS, Degradabilidad *in situ*, *Calliandra calothyrsus*, *Cratylia argentea*, *Erythrina berteroana*, *Guazuma ulmifolia*, *Hibiscus rosa-sinensis*, *Leucaena leucocephala*, *Morus alba*, *Trichantera gigantea*.

\*Investigador CATIE Fax (506) 556-1533

## Avances Recientes en la Investigación con Árboles Forrajeros: Experiencias en CATIE

M.A Ibrahim,  
O.L Flores  
A. Camero\*

El presente artículo reporta las investigaciones recientes en CATIE sobre el uso de forraje de árboles y arbustos para la alimentación de rumiantes en el trópico. Se describen las características agronómicas y nutricionales y la respuesta biológica y económica obtenidas con el uso de estas especies.

Los resultados muestran que algunas especies leguminosas (*Gliricidia sepium*, *Erythrina* sp., *Cratylia argentea*) y otras no leguminosas (*Morus alba*, *Trichanthera gigantea*, *Malvaviscus arboreus*) son capaces de producir una significativa cantidad de forraje ( $>10$  ton de MS  $\text{ha}^{-1}$   $\text{año}^{-1}$ ) de alta calidad. La digestibilidad *in vitro* de la materia seca (DIVMS) de las especies no leguminosas tiende a ser mayor que la de las especies leguminosas. La biomasa comestible de *T. gigantea* tuvo un valor de DIVMS de 67.4%, mientras que el de *M. alba* fue superior a 80%. El consumo de materia seca de leñosas perennes varió entre 0.2 y 1.2% del peso vivo (PV), siendo el más alto el de *Morus alba*. Estudios nutricionales muestran que los parámetros de fermentación ruminal y de degradabilidad de materiales fibrosos de baja calidad (pajas y heno, por ejemplo) fueron mejorados con la adición de leñosas perennes en la dieta. En áreas con estación seca marcada, el consumo de materia seca (MS) de *Hyparrhenia rufa* se incrementó linealmente cuando el nivel de *C. argentea* fue aumentado en la dieta; la producción diaria de leche incrementó entre 0.6 y 1.2 litros por día con la adición de follaje de árboles/arbustos en la dieta. La suplementación de vacas lecheras con *M. alba* resultó en una producción de leche que fue comparable con la de vacas suplementadas con concentrado. Sin embargo, el análisis económico mostró grandes beneficios cuando el concentrado fue reemplazado por *M. alba*. Se concluye que el forraje de árboles y arbustos es un suplemento alimenticio valioso para mejorar la producción animal en los trópicos.

\* Investigador CATIE mibrahim@catie.ac.cr  
Agroforestería CATIE, 1110 Turrialba, Costa Rica

## Degradabilidad Ruminal de *Cratylia argentea* Manejada con Tres Frecuencias de Poda en la Zona Sub-Húmeda de Costa Rica

Marco Heli Franco V<sup>1</sup>

Muhammad Ibrahim<sup>2</sup>

Diana María Bolívar<sup>3</sup>

Javier Botero<sup>4</sup>

Se evaluaron los parámetros de degradabilidad ruminal *in situ* y la solubilidad de la proteína en muestras de *Cratylia argentea* cosechadas a los 2, 3 y 4 meses de edad. El trabajo se realizó en la finca experimental y el Laboratorio de Fitoquímica del CATIE. Se estabularon dos novillos raza Jersey con una dieta basal compuesta de 30% de suplemento proteico (*C. argentea*) y 70% de pasto King grass (*Pennisetum purpureum*); se ofrecieron 3 Kg MS/100 Kg PV/día. Las variables estudiadas fueron: degradabilidad inicial (DI); degradabilidad potencial (DP); tasa de digestión (TD) y período prefermentativo. Se utilizó la técnica de digestión ruminal *in situ* con bolsas porosas de dacrón. Se encontró diferencia significativa ( $p < 0.05$ ) entre las edades de 2 vs 3 meses, para los parámetros DPMS, DPPC, DPFDN y TDPC. Además, se determinó la solubilidad del nitrógeno (N), N-FDN y N-FDA, según la metodología descrita por Krishnamoorthy *et al* (1982). La solubilidad de la proteína tuvo valores entre 40-45 %, mostrando una tendencia decreciente con la madurez de la planta; mientras que los valores de % PC ligado a la FDN y FDA, fluctuaron entre 17-20 % y 9-10 % respectivamente, mostrando una tendencia creciente conforme avanza la edad del rebrote.

1 Instructor SENA, Colombia.

2 Investigador Científico, CATIE. mibrahim@catie.ac.cr

3 Estudiante Maestría, CATIE. dbolivar@catie.ac.cr

4 Estudiante Maestría, CATIE. jbotero@catie.ac.cr

## **Evaluación de Variedades Comerciales de Papa en la Época Seca**

*J. A. Lezcano B.<sup>1</sup>*

La evaluación se realizó en la época seca de 1997, en dos localidades de Cerro Punta, Provincia de Chiriquí: el Sub Centro de Investigación del **IDIAP**, y la Finca Jorge, ubicados a 1900 mnsn, con 8°51'90" Latitud Norte y 82°34'19" Longitud Oeste, con una precipitación promedio mensual de 132.16 mm, en las dos evaluaciones se utilizó un diseño de BCA con 3 repeticiones, evaluándose 18 variedades de las cuales 7 procedían de Alemania, 5 de Holanda y 1 de Costa Rica. La variedad costarricense Floresta, fue la más promisorio con rendimiento de 54,214 kg/ha, seguida de las variedades holandesas Aziza, Asterix, Maranca, con 40,009 kg/ha, 34,328 kg/ha y 34,964 kg/ha, respectivamente y la alemana Tirana con 34,338 kg/ha no existiendo entre ellas y las testigo Granola (43,797 kg/ha) y Amigo (30,303 kg/ha) diferencias significativas. En los sólidos totales, la Floresta (21.5%), Amigo (22.4%), Granola (19.6%), Aziza (20.2%), Asterix (20.4%) y la Tirana (18.9%), no encontrando variedades aptas para la industria pero buenas para el consumo fresco.

<sup>1</sup> José A. Lezcano B.  
Ing. Agrónomo  
IDIAP, Panamá  
Telefax.: (507)771-2036

## **Evaluación de Tubérculos de Primera Generación de 6 Progenies de Semilla Sexual de Papa en el Departamento de Estelí**

*Mairena Santos Boanerges\**

*Moncada Luís Enrique\**

El instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA), con el apoyo del Programa Regional Cooperativo de la Papa (PRECODEPA) y el Centro Internacional de la Papa (CIP), viene impulsando el desarrollo de la Producción de Papa a partir de semilla sexual, como alternativa a la propagación vegetativa o asexual. Durante 1996, en el período junio–septiembre (época primera) se evaluaron tubérculos de primera generación de progenie de semilla sexual en la localidad La Almaciguera en el departamento de Estelí, ubicada a 1300 msnm con temperatura de 18 a 22°C. La prueba se condujo bajo un diseño de bloques completos al azar (BCA) con cuatro repeticiones y tratamientos. Como resultados se seleccionaron dos progenies: HPS-II/13 y HPS-II/67 con rendimientos de 29.33 y 22.66 t/ha respectivamente, superando a la progenie testigo Serrana x LT-7 en 185 y 120% respectivamente. Las dos progenies promisorias mostraron tolerancia a Tizón Tardío con un 30% de daño al follaje a la novena semana del cultivo en comparación con Semana x LT.7, que presentó un 90% de daño, lo que redujo significativamente su rendimiento. Así mismo presentaron un periodo vegetativo semi-tardío (100-120 días). También mostraron buenas características morfológicas y peso seco de los tubérculos, predominando el color blanco, forma redonda, ojos superficiales y 18 a 19% de materia seca que se considera aceptable.

Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)

E-Mail: [inta@ibw.com.ni](mailto:inta@ibw.com.ni)

## Ensayo de Rendimiento de Líneas Promisorias de Pimentón (*Capsicum annum*) M) Azuero 1996-1997

P. Him<sup>1</sup>  
N. García

El pimentón, es una de las hortalizas más consumidas en Panamá, contribuye a mejorar la salud y también mejora las condiciones socioeconómicas; se cultiva durante todo el año principalmente en época seca. Confronta problemas en los rendimientos, debido a la marchitez bacteriana (*Pseudomonas solanacearum*), virosis y otros. Son estas razones válidas para que un ensayo de líneas promisorias de pimentón fuera establecido en la estación experimental de La Villa de Los Santos, de la Región de IDIAP de Azuero, que se encuentra a 16 msnm, latitud de 5°7' y longitud de 80°25' para evaluar y seleccionar la (s) línea (s) que mejor (es) se comporten. Los materiales que participaron en este ensayo fueron: PI#148-33; L-67-7; PI#2-148-9; PI#2-148-33; PI#1-148-9; PI#1-149-9; PI#2-149-9 y PI#1 Cholo X Agronómico. El diseño experimental fue de bloques al azar con 3 repeticiones. La distancia de siembra entre surcos fue de 1.30m y 0.35m entre plantas. La fertilización fue con abono completo 12-24-12 a razón de 45.45 kg /ha. La urea fue fraccionada a razón de 136.35 kg/ha a los 30 ddt y 136.35 kg/ha a los 45 d.d.t. y 45.45 kg/ha cada mes, después de la 1ª cosecha. Para el control de la maleza se utilizó glifosato. Para el control de ácaro, se aplicó profenofos, según dosis comercial y para el control de otras plagas, se aplicó permetrina según recomendación de fábrica. El cultivar que mejor rendimiento presentó fue PI#148-33 con 11. 94 ton/ha con buena tolerancia a *Pseudomonas solanacearum*, pero tuvo alta incidencia a virosis, si este factor no se hubiera presentado, los rendimientos hubieran sido superiores a los alcanzados.

<sup>1</sup> Pedro Him  
Ing. Agrónomo  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 976-1265  
Fax. (507) 976-1349

## **Evaluación de Híbridos en Repollo en Dos Localidades de La VI Región**

*Tomas Laguna\**

Con el propósito de identificar y seleccionar híbridos de repollo con alto potencial de rendimiento y tolerantes a las principales plagas y enfermedades del cultivo, se evaluaron durante la época de apante de 1997 10 materiales híbridos en dos localidades de la sexta región, uno fue realizado en San José de las Latas, Jinotega ubicado a 1300 msnm y el otro se realizó en el Centro Experimental Valle de Sébaco ubicado a 454 msnm. Los híbridos evaluados fueron: Induna, XPH 5756, SPH 5789, XPH 15509, XPH 15515, XPH 5909, XPH 15519, XPH 15513, XPH 15518, XPH 5787 y XPH 5786, todos pertenecen a la compañía Asgrow. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con 4 repeticiones en el CEVAS y 5 repeticiones en San José de las Latas. La siembra se realizó en camas altas, separadas a 1.5m entre sí con 2 hileras/cama. Los híbridos XPH (5786, 5909, 5513 y 5787) se destacaron por producir los mayores peso promedio de cabeza en las dos localidades. En San José de las Latas estos híbridos lograron un promedio de cabeza entre 5 y 5.68lb, mientras que en el Valle de Sébaco el peso fue entre 4.33 y 5.33lb. Se recomienda validar estos híbridos en campos de productores por presentar buen potencial de rendimientos y buena capacitación de cabeza.

## **Evaluación de Cultivares de Repollo (*Brassica oleraceae* Var. Capitata) en la Epoca Lluviosa**

**J. A. Lezcano B.<sup>1</sup>**

Esta evaluación se realizó en los períodos 95/96, en el Sub Centro de Investigación del IDIAP, Cerro Punta, Bugaba, Chiriquí; ubicado a 1900msnm con 8°51'90" Latitud Norte y 82°34'19" longitud Oeste con una precipitación promedio mensual de 263.86mm, se realizaron dos evaluaciones utilizando un diseño de BCA con tres repeticiones en donde se evaluaron 17 cultivares de los cuales 7 fueron híbridos experimentales y 10 variedades con el propósito de seleccionar según genotipo ambiente, materiales promisorios de acuerdo a sus características agronómicas óptimas para el mercado. En el análisis de varianza de los dos años de evaluación se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos; en ambos períodos de evaluación, el cultivar más promisorio fue XPH 5957, con un rendimiento superior a las 50 ton/ha, seguido del XPH 15513, Pacífica, Izalco, XPH 15509, XPH 15508, Charmant, XPH 5789 y el Golden Acre. Se encontró que los cultivares Red Jewel y Sommer Red Debut, con rendimientos bajos, son más tardíos, por lo que requieren de un manejo de fertilización diferente.

<sup>1</sup> José A. Lezcano B.  
Ing. Agrónomo  
IDIAP, Panamá  
Telefax.: (507)771-2036

## **Evaluación Agronómica de Híbridos de Cebolla de Exportación en el Valle de Sébaco Durante 1995**

*Ricardo Amador\**

Veinte cultivares de Cebolla fueron evaluados en la finca de un productor en el valle de Sébaco, Matagalpa, de Noviembre/95 a Marzo/96, con el objetivo de identificar variedades con alto potencial de rendimiento. Las variedades fueron mediante un diseño de bloques completo al azar con cuatro repeticiones, todas las variedades pertenecen a la compañía Israelita "Hazera", a excepción del Testigo Y – 33 que es producido por Asgrow. Se identificaron algunos genotipos con igual potencial de rendimiento que el testigo Y – 33, entre ellos se destacan Yellow Granex, Galil H-1367 y F1-200 por superar en todas las variables de rendimiento al testigo Y-343. El mayor rendimiento total lo produjeron Galil, Yellow Granex con 17.49 y 17.31 ton/ha respectivamente. Estos mismos híbridos lograron producir el mayor rendimiento de bulbos comerciales, Yellow Granex con 16.60 ton/ha y Galil con 16.27 ton/ha. Por otro lado, los cultivares con los mas bajos rendimientos fueron Ben Shemen, HA-86 y Eytan, todo el rendimiento producido fue no comercial por ser bulbos menores de 4cm de diámetro.

## **Evaluación de Cultivares de Cebolla a Través de Genotipo Ambiente**

***J. A. Lezcano B.<sup>1</sup>***

El estudio se realizó del 12 de junio de 1996 al 10 de abril de 1997, en el Sub Centro de Investigación del IDIAP, Cerro Punta, Bugaba, Chiriquí; ubicado a 1900 msnm con una precipitación promedio mensual de 263.86 mm, en suelo clasificado como inceptisoles derivado de la actividad volcánica, profundos, de buen drenaje. Se evaluaron 28 variedades y 20 híbridos experimentales con el objetivo de seleccionar cultivares promisorios de cebolla que se adapten al medio ambiente de Cerro Punta y que se puedan utilizar para el consumo nacional y/o exportación. Se utilizó un diseño de BCA con 4 repeticiones y 48 materiales. El análisis de varianza mostró diferencias altamente significativas entre los tratamientos. Se destacaron 7 híbridos experimentales y 14 variedades entre las que no hubo diferencias significativas ( $P>0.05$ ). Sobresaliendo en rendimiento los cultivares XPH 8407, Regia, Granex 33, Mercedes, XPH 6789, entre otros, con rendimientos superior a la media nacional de 26.2 ton/ha y con un grado de severidad a los 59 ddt, según la clave de Horsfall y Barrat de 2.0 y a los 79 ddt con un 3.0%, destacándose el cultivar XPH 8403.

<sup>1</sup> José. A. Lezcano B.  
Ing. Agrónomo  
IDIAP, Panamá  
Telefax.: (507) 771-2036

## Evaluación Agronómica de 24 Clones de Cacao (*Theobroma cacao* L.)

\* Manuel Dávila

El estudio se realizó de Noviembre de 94 a Febrero de 96, en el Banco de Germoplasma de Cacao del Centro Experimental El Recreo (CER) localizado a 12° 7' latitud Norte y 84° 21' longitud Oeste, y a 15 msnm. Los objetivos fueron: 1.- Obtener información sobre la características agronómicas de 24 clones de Cacao en condiciones del CER, 2.- Seleccionar clones promisorios para producción de semillas y yemas (injertos), y posterior validación en diferentes regiones del país, 3.- Estudiar clones con autocompatibilidad desconocida, 4.- Generar información sobre la tolerancia de los clones a *Phytophthora palmivora*. La evaluación se realizó en cuatro árboles por clon y la medición de la variables se efectuó según metodología del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE), con un determinado número de repeticiones para cada descriptor, para llegar a un máximo de semilla. El clon UF 296 registró los valores más altos y el clon PA 121 los promedios más bajos. En cuanto a la relación entre éstas dos variables, los clones SIC obtuvieron los registros más altos y los EET los más bajos. Los clones GS 36, EET 228, TJ 1 Y CC 34 presentaron los valores mayores en peso seco y húmedo, con un peso mayor a 1.3g por semilla seca descascarillada, considerándose estos materiales genéticos de buena calidad granulométrica. Los clones CDC 18 y UF 296 con un peso de 1.19 y 1.04 g clasificarían como clones de calidad comercial aceptables, Los clones restantes presentaron su peso de semilla por debajo de 1.0 g . Los clones seleccionados por su alto peso de semilla presentaron los índices de mazorca más bajos con valores entre 20 y 23 . De los clones restantes solo el UF 296 se encuentra dentro de esta categoría por su alto número de semilla. En cuanto al color de cotiledones, en los grupos SIC Y SIAL, predomina el color púrpura (morado) oscuro, los clones EET 67, GS 36 Y CC47 presentaron más de 50% color púrpura claro y los clones TJ 1 Y CU 2 registraron más del 70% de semillas con cotiledones de color blanco y 30% veteados. Con respecto a la evaluación de la tolerancia a *Phytophthora palmivora*, Butler, no se presentaron daños mayores del 11% excepto en los clones UF 296, CC 34 Y SIC 6 que registraron el 21, 19 y 12 % de mazorcas dañadas en todo el período que se tomaron los datos . Según revisión bibliográfica y/o prueba de campo, solamente los clones UF 296, CC48, PA 121 resultaron ser autoincompatibles. En la evaluación del potencial de producción los clones EET 228, GS 36, TJ 1 , CC 18 Y CC 9 anotaron rendimientos entre 1, 200 a 2,300 kg/ ha, y los clones restantes entre 300 y 900 kg/ha.

## Comportamiento y Estimación de Correlaciones Fenotípicas en Genotipos de Girasol (*Helianthus annuus* L.)

F. Nieto,  
M. Mendoza F.,  
S. Cortez G.  
E. F. Guzmán M.

El girasol es un cultivo de importancia por sus características relevantes, tal como la calidad, contenido de aceite y proteínas, rusticidad, bajos requerimientos de humedad, tolerancia a sales y a bajas y altas temperaturas, lo cual hace de él una alternativa para disminuir deficiencias en producción de aceite comestible y en consecuencia su importación. Por lo cual el objetivo del presente estudio fue evaluar los genotipos y sus correlaciones fenotípicas. En esta investigación fueron evaluados 18 genotipos de girasol con amplia gama de variabilidad en una extensa zona geográfica conformada por seis localidades (El Bayonero, San Buena Ventura, San Juan de Sabinas, Zaragoza y San Pedro, en Coahuila y Gómez Palacio, Durango). El material genético estuvo integrado por una variedad comercial, nueve variedades experimentales, ocho híbridos triples (cinco comerciales y tres experimentales). Se utilizó un diseño de bloques al azar con tres repeticiones en cada ambiente y un análisis combinado de todos los ambientes.

Los análisis de varianza combinados indicaron diferencias altamente significativas para tratamientos e interacción, tratamiento por localidad. De donde se observó tres genotipos superiores por su rendimiento los cuales fueron: Mestizo VI, Sereno CM 3 e I.S. 7116.

El análisis de varianza combinado las características días a floración, rendimiento, peso de 100 semillas y contenido de aceite registraron altos valores de heredabilidad en sentido amplio, siendo de gran importancia en los programas de selección. Por otro lado, los días a floración presentaron una variación positivo y altamente significativa con días a madurez fisiológica ( $r = 0.770$ ); peso de 100 semillas presentó correlación positiva y significativa en porcentaje de proteínas.

Francisco Nieto Muñoz  
Alumno Doctorado en Fitomejoramiento  
Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN  
Apdo. Postal 25315, Buenavista, Saltillo, Coahuila, México  
Te (84) 17-73-61 Fax (84) 17-73-81  
E-mail \$p56-2@catana.cca.uaaan.mx

## Evaluación del Comportamiento Agronómico de 28 Genotipos de Ajonjolí

*Marcio Pérez Sirias\**

Con el objetivo de evaluar el comportamiento agronómico de 28 genotipos de Ajonjolí (*Sesamun indicum* L.) y poder ofertar a las familias productoras nuevas tecnologías y variedades puras con buena adaptación a la zona y excelente potencial productivo, se establecieron tres experimentos con 27 genotipos, y se utilizó la variedad ICTA-R-198 como testigo relativo. Los experimentos fueron establecidos en los departamentos de Managua, León y Chinandega. Para el cultivo se dividieron en tres "A", "B" y "C", cada uno con nueve genotipos, más el testigo. La siembra se realizó del 13 de Agosto al 9 de Septiembre, utilizándose el diseño de Bloques completos al azar, con 10 repeticiones de 2 cursos cada uno de 5m de largo y 0.5m entre surco, exceptuándose los de Chinandega que la parcela fue de 2 surcos de 4m de largo y 0.6m entre surco. Las variedades a medir fueron: altura de planta a cosecha, tipo de planta, peso de mil semillas, color de semilla y rendimiento. El manejo agronómico se realizó según Guía de Manejo Integrado del Cultivo Ajonjolí (PAAT-1992), exceptuando las parcelas de Chinandega, donde no se aplicó insecticida ni fertilizante. En base al sistema de análisis estadístico SNK-5% se observaron diferencias altamente significativas entre tratamientos, determinándose que en cada experimento existen 2 variedades que superan al testigo, siendo éstas las siguientes: Experimento "A": Chinandega 96-36 y Chinandega 96-40, con rendimientos de 22.6 y 21.19 qq/mz, respectivamente. Experimento "B": Chinandega 26-45 y Nicarao Mantica, con 23.02 y 19.81 qq/mz. Experimento "C": Masaya 96-2120 y Masaya 96-2121 con 20.11 y 19.16 qq/mz respectivamente. En el testigo los rendimientos fueron de 18.95, 17.10 y 17.36 qq/mz.

## **Tolerancia a Nemátodos en Variedades Mejoradas y Silvestres de Jitomate** **(*Lycopersicum esculentum* Mill.)**

**C. M. Ortega,**  
**A. Rodríguez,**  
**J. Cuevas,**  
**S. R. Márquez\***

El jitomate es una de las hortalizas más importantes en México. Una de las plagas más problemáticas son los nemátodos agalladores (género *Meloidogyne*), entre los métodos importantes de control está el uso de variedades resistentes, *Lycopersicum peruvianum* es la fuente de resistencia utilizada. Se estableció este trabajo para evaluar la tolerancia a los nemátodos agalladores de ocho variedades mejoradas: Bola, Cherry, Florade, Hayslip, Luxor, Río Grande, Roma y Saladette; y dos variedades criollas provenientes de los estados de Chiapas y Michoacán. Las plantas fueron sembradas en semillero y trasplantadas en bolsas de polietileno negro de 5 kg. Estas fueron arregladas en un diseño de bloques al azar con 5 repeticiones. A los 20 días fueron inoculadas con un concentrado de 18,000 nemátodos por planta, obtenidos por el método de tamizado de Cobb. La colecta de Chiapas obtuvo el mayor rendimiento de frutos (300 g por planta), el mayor peso fresco (184.5 g) y seco (48.7 g) de la planta así como la mayor masa de agallas (50 g), aunque con un bajo número de nemátodos (17 por 2 ml), por lo que es una potencial fuente de resistencia. El segundo mejor rendimiento lo dio la variedad Hayslip (116 g), el resto de los materiales dieron bajos rendimientos o nulos como el caso de Bola y Florade.

\*Sergio Roberto Márquez Berber  
Profesor Investigador  
Departamento de Fitotecnia  
Universidad Autónoma Chapingo  
56230 Chapingo, México.  
Tel (52) (595) 52079 Telefax (52) (595) 40957  
E. mail: smarquez@zea.chapingo.mx

## Identificación de Fuentes de Resistencia a *Fusarium oxysporum* radiculis-licopersici en Especies de Lycopersico

Alfonso López B.,  
Ma. L. Mata S.  
G. Martínez Z.

La pudrición de la raíz y corona del tomate *Lycopersicon esculentum* causada por *Fusarium oxysporum* radiculis lycopersici, puede causar pérdidas hasta de un 100%. En México no hay variedades resistentes a esta enfermedad, y se intenta controlar sólo evitando la siembra en suelos contaminados o fumigando estos. El objeto de este estudio fue identificar fuentes de resistencias a esta enfermedad.

El germoplasma evaluado consistió de 17 variedades criollas, dos variedades comerciales, ocho especies de Lycopersicon y dos de Solanum. El hongo fue aislado de plantas enfermas en invernadero. Se utilizaron dos técnicas de inoculación cuando las plántulas de tomate tenían dos semanas emergidas. La respuesta de germoplasma se evaluó ocho semanas después de la inoculación en base a porcentaje de emergencia e índice de enfermedad. Esto según tres densidades de inóculo utilizadas.

Los resultados indicaron que los síntomas de la enfermedad con la técnica de inoculación por inmersión de la raíz de las plántulas en la suspensión de micospores fueron inconsistentes; no así la inoculación de las semillas al momento de la siembra que resultó ser muy consistente en la sintomatología.

Los siguientes materiales resultaron ser resistentes *L. pimpinellifolium*, *L. chmielewsky* y *L. chilense*, *L. parviflorum*, *L. cheesmantii* y *L. hirsutum*. El porcentaje de germinación fue significativamente mayor en el testigo sin inocular que en las tres densidades de inóculo.

Alfonso López Benítez  
Departamento de Fitomejoramiento  
Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro  
Saltillo, Coah, México  
Tel. y Fax (84) 17-73-61

## Control Químico de Enfermedades Foliares en Cebolla

*J. A. Lezcano B.<sup>1</sup>*

En el Sub Centro de Investigación del **IDIAP**, Cerro Punta, Bugaba, Chiriquí, ubicado a 1900msnm, con una precipitación promedio anual de 2727 mm, y una temperatura promedio de 16°C, se realizó la evaluación de cinco (5) productos y 5 mezclas de productos, con el propósito de evaluar nuevos fungicidas y seleccionar productos o mezclas y dosis más efectivas en términos económicos, biológicos y ambientales para el control de enfermedades foliares en cebolla. Se utilizó un diseño de BCA con 3 repeticiones y 12 tratamientos. Todos los tratamientos superaron al tratamiento testigo no encontrando diferencias significativas entre los tratamientos y el manejo del productor. Al realizar el análisis económico encontramos que los productos Metalaxil-Mancozeb MZ72 y el Hidróxido de estaño dominaron a los demás tratamientos incluyendo al del productor. En el análisis marginal encontramos que por cada balboa invertido en el uso de Metalaxil-Mancozeb, se recuperan B/.67.30, encontrando un residuo de 11,722.08 B/./ha.

<sup>1</sup> José A. Lezcano B.  
Ing. Agrónomo  
IDIAP, Panamá  
Telefax.: (507)771-2036

## **Determinación de la Unidad Mínima de Monitoreo con Trampas de Feromona Para las Polillas (*T. solanivora* y *P. opercullella*) de la Papa (*Solanum tuberosum*) en la Zona Norte de Cartago, Costa Rica**

**Yannery Gómez Bonilla,  
J. López  
M. Molina**

Debido a que la metodología de monitorso de polillas de la papa, mediante la utilización de trampas con feromona (16/ha), representa para el agricultor un costo adicional de manejo, ya que el mantenimiento de las mismas en el campo genera costos en mano de obra y materiales adicionales. Por esta razón y tomando en cuenta la dinámica de la plaga en el campo se debe determinar la unidad mínima de monitorso de estas plagas sin detrimento en la precisión de la metodología para la determinación del nivel poblacional presente. De esta manera el criterio de decisión de combatir o no la plaga no se verá afectado. Así mismo el agricultor no incurrirá en costos adicionales significativos que le afecten su rentabilidad. Los resultados sugieren que:

1. Pueden usarse 8 trampas en una hectárea para efectos de monitorso. En las parcelas MIP fue validado este resultado y se ha comprobado que este número de trampas es un parámetro de decisión adecuado para la aplicación de insecticidas cada vez que se alcance el umbral y el daño en el tubérculo no se ha visto afectado y al usar las mismas en algunos casos se disminuye hasta en un 50% el número de aplicaciones.
2. Que el efecto de borde en cuanto a captura de polilla es mayor con respecto al centro, lo mismo que el porcentaje de daño al tubérculo.
3. Que el promedio de captura de ambas polillas es mayor en las esquinas, principalmente donde hay mayor entrada de viento, que las colocadas al rededor y centro del cultivo.
4. Que según las parcelas de validación se comprobó que cuando las parcelas son mayores a 1 hectárea deben colocarse trampas hacia el centro de las parcelas.

## **Validación de Opciones Tecnológicas MIP para el Manejo de las Principales Limitantes Fitosanitarias en el Cultivo de la Papa (*Solanum Tuberosum* L.) en el Departamento de Estelí**

***Rodolfo Valdivia Lorente\****

***Alvaro Ponce Lanzas\****

***Juan Adrián Rivera\****

***Luis Enrique Moncada\*\****

***Mario Rugama\*\****

***Marvin Jiménez\*\****

Durante el período del Junio-Septiembre de 1996 en seis localidades de El Tisey y Mirafior, municipio de Estelí, se hizo un estudio para observar el efecto de los hongos entomopatógenos : *Beauveria bassiana* y *Metarrizhium anisoplise*, sobre poblaciones de Gallina Ciega (*Phllophaga menetriesse*, *P. dasypoda* *P. valeriana* y *Anomala* sp) y manejo adecuado y oportuno de fungicidas para manejo de Tizón tardío (*Phyphthophtora infestans*) en el cultivo de la papa. En la parcela MIP se utilizó hongos entomopatógenos para manejo de Gallina Ciega y para el manejo de Tizón tardío se realizaron aplicaciones oportunas de fungicidas en dosis de 3 g/litro de agua de producto comercial protectante y 2.5 g/litro de agua de sistémico. La parcela testigo consistió en la aplicación de Counter (terbufos) para manejo de Gallina Ciega y el manejo de Tizón tardío se hizo de forma tradicional . Los hongos entomopatógenos fueron aplicados en dos momentos : a la siembra y a porque a una concentración de  $4.4 \times 10^{10}$  conidias . Los recuentos de Gallina Ciega se realizaron a partir de la siembra y continuaron a intervalos de 15 días hasta el momento de la cosecha. El método de muestreo utilizado fue 30 x 30 x 30 centímetros y en cada parcela se revisaron cinco sitios. Se registró la información de población inicial de larvas, rendimientos, porcentaje de daño de Gallina Ciega y número de aplicaciones de fungicidas. En todas las localidades, las poblaciones de Gallina Ciega afectaron un poco mas a las parcelas MIP, variando los porcentajes de daños de 3.0 a 6.8% en comparación al testigo con daños entre 2.7 a 6.2%. En lo que respecta al uso de fungicidas en todas las localidades, en la parcela MIP se realizaron menor número de aplicaciones variando entre 9 a 10 comparadas con el testigo que se realizaron entre 10 a 15 aplicaciones. El beneficio neto de ambas parcelas fue bueno, aunque el mayor beneficio con el uso de hongos entomopatógenos y uso adecuado de fungicidas, (beneficio ambiental), se puede cuantificar a través la disminución de los riesgos de contaminación ambiental e intoxicaciones humanas, así como la reducción de los costos de producción.

## Relación Entre Fechas de Siembra y Cantidad de Daños de *Phyllophaga sp.* en Papa, en el Municipio de Estelí

\* Ponce, A.

\*Tondeur, F.

\*\*Moncada, L.

Durante 1997 en la comunidad de la Laguna, zona de El Tisey, Municipio de Estelí, se evaluaron diferentes fechas de siembra en el cultivo de la papa, con el objetivo de determinar la relación entre las fechas de siembra y las pérdidas ocasionadas por *Phyllophaga sp.* en esta zona. El estudio se realizó a partir de Junio de 1997 evaluándose cuatro diferentes fechas de siembra. Iniciándose éstas en Junio y continuando en Julio, Septiembre y Octubre respectivamente. Las fechas de establecimiento fueron: 12 de Junio, 11 de Julio, 13 de Septiembre y 14 de Octubre. El área de cada parcela fue de 0.17 ha. Cada parcela se dividió en tres subparcelas en las cuales se realizaron muestreos aleatorios cada 21 días utilizando el método 30 x 30 x 30 cm, ubicando 5 sitios en cada parcela. En estos sitios se registró el número de huevos, larvas de diferentes estadios, pupas y adultos para cada fecha de siembra. Durante el período de Junio a Noviembre se registró la información sobre dinámicas poblacional de larvas, rendimientos por fecha de siembra, tubérculos afectados y porcentaje de afectación al rendimiento. Las mayores poblaciones de larvas del tercer estadio ocurren durante el mes de Septiembre (2.25); con la tendencia a disminuir en los meses de Octubre y Noviembre (0.5 y 0.25). En todas las fechas de siembra y tratamientos realizados los rendimientos obtenidos son similares al promedio de la zona, sin embargo, se logró identificar el periodo crítico del cultivo de la papa con relación a la dinámica de gallina ciega y a la vez sustituir un producto de categoría IV (altamente tóxico) por uno de categoría I (ligeramente tóxico) disminuyendo los riesgos asociados al manejo de pesticidas.

## **Análisis de Epifitias del PRSV-W en Parcelas de Melón Tratadas con Insecticidas y Cobertura**

*J.C. García,  
K. Von Chong<sup>1</sup>,  
O. Fernández*

Para una mejor comprensión del efecto de insecticidas de acción específica y general, aceite agrícola y cobertura reflectiva sobre las epifitias del PRSV-W se monitoreo semanalmente (enero-marzo 1997) la incidencia del PRSV-W, identificado con la prueba ELISA y dos veces por semana las poblaciones de áfidos alados y ápteros en follaje de melón sembrado en la estación experimental La Villa de Los Santos, enero-marzo 1997. Los tratamientos evaluados fueron aceite agrícola, cobertura reflectiva plateada, insecticida pymetrozina, mezcla aceite agrícola y pymetrozina, y el Testigo Regional. Se encontraron diferencias altamente significativas para la incidencia de virosis y poblaciones de áfidos alados ( $P \geq 0.0007$  y  $P \geq 0.0013$ ). Los mejores rendimientos se obtuvieron con la mezcla aceite agrícola-pymetrozina y el promedio más bajo de incidencia de virosis con la cobertura reflexiva. Los modelos que mejor explicaron las curvas de incidencias de virosis fueron logístico y Gompertz. El coeficiente de determinación para la mezcla aceite agrícola-Pymetrozina fue  $R^2=0.990$ ; ( $P \geq 0.0001$ ), La tasa de infección aparente  $TIA = 0.187$  y la máxima tasa de incremento  $dy/dt=53.14\%$  detectado entre los 34 y 48 dds. El área bajo la curva de progreso de enfermedad  $ACPE=482.9$ . El incremento en producción al comparar el ACPE y los rendimientos del Testigo Regional y la mezcla aceite agrícola prymetrozina fue de 38.13%. El manejo eficiente de las enfermedades policíclicas implica reducir la población inicial del vector y las fuentes de inóculo primario para bajar la tasa de incremento de la infección.

<sup>1</sup> Kilmer Von Chong  
Ing. Agrónomo Ph.D  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 976-1279  
Fax. (507) 976-1349

## Estudio Epidemiológico del Virus de la Mancha Anular de la Papaya Raza W en Melón

*K. Von Chong<sup>1</sup>,  
O. Fernández,  
N. García,  
A. González*

El virus PRSV-W predomina en los campos de melón del área de Azuero, causa mermas de producción hasta de 100% en infecciones tempranas (10-20 dds). Este trabajo analizó el comportamiento de dos epidemias de PRSV-W y las poblaciones de áfidos durante el primer semestre de 1996, en dos parcelas de 900 m<sup>2</sup> sembradas sucesivamente con el cultivar Tam Dew Improved, a distancia de 0.20 m y 1.5 m entre surcos. El manejo incluyó riego y fertiriego por goteo, dos podas, 3 orientaciones de guía y dos limpiezas manuales. Dos veces por semana se colectaron los áfidos alados en trampas tipo Moericke, y se estimó la incidencia de virosis. El virus se identificó con la prueba ELISA. El 100% de infección se detectó en la primera a los 52 ddg y en la segunda a los 32ddg. *Aphis gossypii* fue el áfido vector más abundante con el 64% del total capturado en la primera y 87% en la segunda epidemia. El modelo matemático que describe las epidemias fue el modelo logístico. En la primera el coeficiente de determinación  $R^2=0.712$  ( $P \geq 0.002$ ) y en la segunda  $R^2=0.814$  ( $P \geq 0.005$ ) la tasa de infección aparente por día y la máxima tasa de incremento para la primera  $TIA = 0.235$ ;  $dy/dt=24.56\%$  detectado a los 43-47 dds y en la segunda  $TIA = 0.472$ ;  $dy/dt=25.77\%$  detectado a los 25-30dds. El área bajo la curva de progreso de enfermedad para la primera  $ACPE = 249.72$  y la segunda  $ACPE = 151.61$ . Las mermas de producción estimada por la incidencia de virosis al comparar el  $ACPE$  y rendimientos de ambas epidemias fue 57.64%. El manejo eficiente de epidemias tipo logística requiere la exclusión del insecto vector antes de la floración y la reducción de los focos de infección.

<sup>1</sup> Kilmer Von Chong  
Ing. Agrónomo Ph.D  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507) 976-1279  
Fax. (507) 976-1349

## **Monitoreo del Virus de la Tristeza de los Cítricos en la Zona de San Juan Opico**

*R. A. Sandoval  
R. Parada*

Actualmente el área sembrada de cítricos a nivel Nacional es de 5000 Has. Cultivadas en monocultivo y sistemas mixtos con café y otros frutales, en topografía semiplanas y quebradas. En san Juan Opico se cultivan 500 ha. De las cuales un 90% están injertadas en patrón de naranjo agrio, susceptible al virus de la tristeza, enfermedad que está difundida a nivel mundial, causando millones pérdidas en las producciones. El objetivo principal de este estudio fue monitorear en la zona de San Juan Opico, la presencia de la enfermedad, a través de la prueba de ELISA. Para realizar este diagnóstico, se seleccionaron fincas representativas y árboles al azar, en dos años consecutivos, colectando muestras de árboles individuales debidamente identificados y corriendo la prueba de ELISA (CASA AGDIA) en el laboratorio. Los resultados obtenidos fueron negativos pudiendo concluir que en la fecha en que se realizaron los muestreos no se encontró la enfermedad en la zona.

Ricardo Antonio Sandoval  
Especialista MIP, Hortalizas y Frutales  
CENTA, Apdo. Postal 885 San Salvador  
El Salvador. Tel (503) 338-4266 Telefax (503) 338-4279  
E. Mail: cdtmor@es.com.sv  
Roxana Parada  
Bióloga Lab. Parasitología Vegetal

## Entomófagos del Minador de la Hoja de los Cítricos (*Phyllocnistis citrella*, *Lepidoptera: Gracillariidae*) en Cuitláhuac, Veracruz, Mexico

Juan de Dios Molina Arróliga\*

La presencia de el minador de la hoja de los cítricos *Phyllocnistis citrella* Stainton (*Lepidoptera: Gracillariidae*), en Cuitláhuac, ha obligado a la aplicación de insecticidas, sin tomar en cuenta otros factores que contribuyen en el control de sus poblaciones. Por lo tanto, se llevaron a cabo estudios de campo, para determinar la eficacia de los enemigos naturales en la regulación de la población de la plaga, en un huerto comercial de limón Persa y en otro sin manejo. Se detectaron las especies de depredadores diurnos y parasitoides, y la mortalidad de larvas en períodos de 24 horas. La temperatura y humedad relativa se registraron desde febrero hasta agosto 1997. Los insectos depredadores detectados pertenecen a las familias, Formicidae (*Crematogaster affbrevispinosa* Cole, *Conomyrma bicolor* Wheeler), Reduviidae (*Sinea* sp., *Atrachelus* sp. y *Zelus* sp.), Phlaeothripidae (*Leptothrips macrocellatus* Watson, *Elaphronthrips angustatus* Bagnall), Chysopidae (*Chysopa* spp.) y Vespidae (*Polistes* sp.). También se registraron arañas depredadoras de las familias Aranidae (siete géneros), Salticidae (cinco géneros), Theridiidae (dos géneros), Tetragnathidae (un género), Thomisidae (dos géneros), Lycosidae, Dictynidae y Clubionadidae, depredando sobre larvas del minador. Los parasitoides encontrados pertenecen a las familias Eulophidae y Elasmidae. Durante el día la depredación era llevada a cabo principalmente por hormigas y arañas. Para evaluar la eficacia de la depredación se utilizó el Método de Interferencia de Enemigos Naturales. En el huerto comercial el porcentaje de mortalidad de larvas fluctuó entre 4% y 8% en brotes protegidos y entre 40% y 60% en brotes expuestos a los depredadores. Los mismos parámetros fluctuaron entre 4% y 9% en brotes protegidos y de 45% y 70% en brotes expuestos a los depredadores en el huerto sin manejo. La depredación y el parasitismo en el huerto sin manejo fue mayor que en el huerto comercial. Las dos especies de hormigas detectadas y los parasitoides nativos del minador en Cuitláhuac, son los enemigos naturales más importantes, ya que presentan una mayor acción sobre los estados inmaduros del minador, lo que contribuye a que la plaga no alcance la densidad de 0.74 larvas por hojas susceptibles de infestación.

## **Alternativas de Manejo de Broca (*Tecla basalides*) en el Cultivo de la Piña (*Ananas comosus* L. Merrill)**

***Francisco Blanco\****

El presente trabajo se realizó en la zona de producción de piña en Nicaragua, adscrita a la Agencia Ticuantepe del Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA) Zona A-2. El ensayo se realizó en un período comprendido de Agosto 1996 a Enero de 1998. El diseño experimental fue BCA, con cuatro repeticiones y cinco tratamientos. Los tratamientos evaluados fueron: (T1) Control Natural o sin aplicaciones, (T2) Práctica del Productor, usando productos químicos convencionales y como alternativa aplicando insecticidas de origen biológicos y botánicos como: (T3) *Beauveria bassiana* + Nin 25, (T4) *Beauveria bassiana* + Nin 25 + Dipel, y (T5) *Beauveria* + Nim 25 + Dipel + Químico. Los objetivos consistieron en identificar alternativas tecnológicas de control para el manejo de la broca del Fruto, reduciendo el uso de plaguicidas de alta toxicidad y los riesgos a la salud humana, y disminuir a un menor costo de producción los niveles de daño. El resultado del análisis de varianza indica que no existe diferencias significativas entre los tratamientos en estudio, en las variables analizadas, nivel de daños y rendimiento de frutos. Sin embargo, el rendimiento más alto se obtuvo en el T4, con 115.5 ton/ha/año, y el más bajo rendimiento fue en el T2, prácticas del productor, con 103.83 ton/ha/año. Al realizar un análisis económico del presupuesto parcial de los factores en estudio, se encontró que el T4, es el tratamiento más promisorio tanto agrónomo como económicamente.

## **Evaluación de Tres Métodos de Manejo, en Control de Maleza en el Cultivo de Piña, Variedad Cayena Lisa**

*\*Alfonso Guido Miranda*

*\*Humberto López Díaz*

El experimento se realizó de Julio de 1994 a Septiembre de 1996, en el Centro Experimental Campos Azules de Masatepe, en suelos franco arenosos, pH 5.6, precipitación promedio anual de 1400 mm, temperatura promedio de 24 °C y 455 msnm. Se evaluó el efecto de tres métodos de control sobre el comportamiento de las malezas en el cultivo de la piña. El arreglo de los tratamientos fue en bloques completos al azar con tres repeticiones. Los tratamientos evaluados fueron: Cobertura de polietileno negro, Aplicación química utilizando mezcla de Diuron + atrazina en dosis de 1.5 +1.5 kg/ha respectivamente y limpiezas mecánicas a los 20, 60, 90, 120 y 180 días después de la siembra. Los resultados indican que el tratamiento de cobertura con polietileno negro presentó un mejor control sobre la abundancia de malezas (26.7 % de cobertura), un 40 a 70 % más eficiente que el control químico (41.7% de cobertura). El control mecánico presentó el mayor porcentaje de cobertura de maleza con 100 % al momento de evaluar, con alta presencia de Poaceas, remoción de rizomas y tubérculos después de efectuar las labores de limpieza. En número y longitud de hojas, el tratamiento con polietileno superó en 5.7 y 27.0 % y 44.9 y 9.8 % a los controles químico y mecánico, respectivamente. Para los parámetros de rendimientos (peso, largo y diámetro del fruto, y peso de corona), no hubo diferencias significativas entre los diferentes métodos de control. Los valores promedios de estas variables fueron superiores en cobertura con polietileno ya que el eficiente control de malezas permitió un mejor desarrollo del cultivo. El análisis económico muestra que los rendimientos obtenidos con polietileno negro fueron mayores que los de las aplicaciones químicas, pero el análisis de dominancia muestra que el valor del incremento en rendimiento no es suficiente para compensar el incremento en los costos. O sea que a los agricultores les resultaría mejor aplicar quicios que usar polietileno negro.

## **Dinámica y Fluctuación Poblacional de *Oligonychus perseae* acari: *Tetranychidae* en Dos Variedades de Aguacate (Hass y Naval)**

**Yannery Gomez Bonilla,  
J. López  
M. Molina**

Los productores de la zona de los Santos consideran por experiencia propia que este ácaro, es una plaga de importancia económica por la defoliación que le causa a los árboles, según fuentes (1981), tanto las ninfas como los adultos chupan los jugos de las hojas. García et al. (1985) indica que este ácaro se alimenta de la parte inferior de las hojas, causan amarillamiento, principalmente a lo largo de las nervaduras y secan el follaje cuando el ataque es severo. Se calcula que hay aproximadamente unas 400 hectáreas de aguacate sembradas y un 75% corresponden a las zonas altas.

Se obtuvo como resultados: Que las variedades estudiadas no mostraron diferencias de susceptibilidad al ataque del ácaro planteado en la región. Este ácaro en los diferentes años de estudio presentó diferentes picos poblacionales dependiendo de las condiciones ambientales, según el análisis estadístico no se mostró diferencia significativas en cuanto el movimiento vertical dentro del árbol, sin embargo, por las observaciones realizadas se notó que sí existe una influencia en los meses calurosos ya que había mayor cantidad de ácaro en el estrato medio principalmente y bajo y en los meses con mucha lluvia los conteos fueron mayores en el estrabajo bajo medio. Factores como la temperatura máxima y precipitación influyeron sobre la dinámica poblacional del ácaro.

Con respecto a las condiciones de los dos agrosistemas en las dos fincas en estudio pareciera que los cultivos y malezas en la huerta permite una mayor población de ácaros, además del mantenimiento de la huerta ya que se pudo observar que la finca 2 se mantiene una programación de fertilizantes, riego y aplicación principalmente de fungicidas que han permitido un buen desarrollo de la plantación y por ende producciones más altas y continuas principalmente de la variedad Hass. Con respecto a la variedad Naval se observó en la finca 2 que la duración del fruto en el árbol es muy larga, hay que mejorar el sistema de poda puesto que se dio en este caso una fuerte cosecha en un año y al siguiente no se dio floración.

## **Eficiencia del Control de Malezas en el Cultivo de Manzano aplicando Paraquat y Glifosato con Cuatro Coadyuvantes**

**M. Mendoza E.,  
José Juan Cerda Gámez  
Francisco Nieto N.**

El cultivo del manzano *Pyrus Malus L.*, tiene una gran importancia económica y social a nivel nacional e internacional. En Arteaga, Coahuila, México, se siembran aproximadamente 10 mil ha de este cultivo con las variedades Golden Deliclous, Red Dellclous, Doble Red Delicious, Rome Beauty, Jonathan, entre otras; sin embargo, la producción regional es baja tanto en riego (7.0 ton/ha) como en temporal (2.5 tn/ha), pero es evidente obtener hasta 30 ton/ha. Una de las limitantes son las malezas, las cuales causan competencia en agua y nutrimentos principalmente, además se le considera hospedera de plagas y enfermedades, siendo indispensable su control. El control químico parece ser el más indicado en relación al manual y mecánico, de aquí que el objeto de este trabajo es determinar la eficacia para el control postemergente de malezas en este frutal, de los herbicidas paraquat y glifosato en combinación con cuatro coadyuvantes; así como determinar su factibilidad económica en relación al método tradicional empleado en la región. El área de estudio se encuentra situada a 25° 31' LN, 100° 41' longitud Oeste, altitud de 2200 msnm, precipitación media de 600 mm y una temperatura media de 14° C, con suelo tipo migajón arcilloso. La parcela experimental fue de 16 m<sup>2</sup>, tomando como parcela útil 4 m<sup>2</sup>. se tomaron datos a los 3, 13, 17, 31, y 83 días después de la aplicación. Se utilizó un diseño bloques al azar con 4 repeticiones. Los tratamientos fueron a una dosis comercial lt + ml sobre malezas de 17 cm de altura en promedio; paraquat (2.0), paraquat + adherente (1.5 + 699), paraquat + ácido húmico (1.5 + 500), paraquat + extensor (1.5 + 750), paraquat + humectante (1.5 + 600), paraquat + 3xtensor (1.6 + 600), glifosato (4.0), glifosato + adherente (3.0 + 300), glifosato + ácido húmico (3.0 + 600), glifosato + humectante (3.0 + 450), glifosato + extensor (3.0 + 300); además de un testigo sin aplicación de herbicida. En los resultados, se determinó que las principales especies de malezas dominantes fueron "polocotillo" *Heliantus laciniatus* (33%) y la "corruela" *ipomoea purpurea* (25%); el porcentaje restante (42%) lo conforman "hierba del golpe" *Gaura coccinea*, "quelite cenizo" *Chanopodium album*, "fumaria parvilora", "zacate salvación" *Bromus unioloides* y "alfilerillo" *Erodium oioutarium*. Respecto al control de malezas, la mezcla del glifosato + adherente controló un 80% de malezas hasta los 83 días después de la aplicación, el glifosato + humectante y la glifosato + ácido húmico presentaron un control de 78.6 y 77.1% respectivamente. El paraquat con el ácido húmico controló un 88.4% hasta los 31 días y el paraquat + adherente tuvo un 75.1% de control. En conclusión, se observó que el glifosato con los cuatro coadyuvantes presentó el mejor control hasta los 83 días después de la aplicación. El valor económico de dicho tratamiento es de aproximadamente \$ 346.3 MN, mientras que el método mecánico cuesta \$ 810.0 MN y el método manual es de \$ 840.0 MN; por lo tanto se considera este método como el más rentable.

Mariano Mendoza Elos  
Estudiante de Postgrado en Fitomejoramiento  
Departamento de Fitomejoramiento de la UAAAN  
Apdo. Postal 25315. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.  
Tel (84) 17-73-81  
E-mail ap56-2@catana.cca.uaaan.mx

## Avances Sobre la Validación de la Variedad de Banano FHIA-01, en Diferentes Localidades de Nicaragua

*Julio Cesar Mercado\**

*Francisco Blanco\*\**

*Alvaro Ponce\*\*\**

El cultivo del banano en Nicaragua como actividad de exportación representó el 5.7 % de las exportaciones totales en los años 80. En el periodo del 90 al 93 bajo considerablemente, representando solo el 3.5 % de las exportaciones agropecuarias. Es prácticamente imposible encontrar una finca o un huerto familiar sin cultivo de musáceas, ya que forma parte de la dieta diaria de las familias rurales. El cultivo es perjudicado por diferentes problemas fitosanitarios, entre ellos la sigatoka negra, causada por el hongo *Mycosphaerella fijiensis* var. *difformis* (Morelet). Detectado inicialmente en Honduras en el año 1972, actualmente es la enfermedad foliar que más afecta la producción de bananos y plátanos en las regiones tropicales, ocasionando un incremento en los costos de producción y provocando el uso irracional de plaguicidas para su control. El propósito de este trabajo fue validar la tolerancia de la variedad FHIA-01 al ataque de sigatoka negra y su relación al rendimiento, características agronómicas y rango de adaptación a las condiciones ambientales. Para tal fin, en junio de 97 se establecieron parcelas de validación en las localidades de Belén, Sta. Rita, Olla de Barro, Fátima y Nandaime de la IV Región, El Horno y Bálsamo Arriba de la Región I, del material a validar, usándose como testigo, el banano criollo tradicionalmente sembrado por los productores. Al momento de establecimiento de las parcelas se uso la practica el mondado de la cepa, como medida de desinfección. La siembra se realizo a 3 m entre plantas y 4 m de calle. Se evaluó el grado de afectación de sigatoka mediante la escala de 0 a 9 y vigor de la planta, utilizando los parámetros, hojas sanas, hojas totales, número de hijos y diámetro del seudotallo a 50 cm del suelo. En la cosecha se pretende evaluar rendimientos. El grado de afectación el FHIA-01 supero en relación 3 : 1 a los presentados en la criolla, en todas las localidades. En relacion al numero de hojas sanas, hojas totales, numero de hijos y diámetro del seudotallo, FHIA supero a la variedad criolla, a excepción de Belén, para el caso de numero de hojas sanas, y Fátima para el numero de hijos. Se realizo el análisis de regresión para cada variable en relacion a los genotipos evaluados, y se determino que la variedad FHIA-01 tiene un mejor comportamiento fitosanitario que la variedad criolla ya que muestra una mayor tolerancia a Sigatoka Negra, expresado en un bajo grado de afectación, con un coeficiente de determinación del 27 %. Por otra parte, la variedad FHIA-01 supero a la variedad criolla en cuanto a hojas sanas y totales, expresado por un coeficiente de determinación mayor, con un 82 % y 81 %, en comparación con la criolla que mostró un 5 % y 76 %, respectivamente. En relacion al numero de hijos y diámetro del seudotallo, la FHIA-01 supero a la Criolla, expresado por un coeficiente de determinación mayor, con un 69 % y 77 %, en comparación con 11 % y 69 %, respectivamente. En todos los casos la variedad FHIA-01, supero a la Criolla, en cuanto a grado de afectación, numero de hojas sanas y totales, numero de hijos y diámetro de seudotallo.

\*Julio Cesar Mercado Norori  
Coordinador Programa MIP INTA-CNIA  
Tel. 2331512, Fax 233173338  
E-mail: intacnia@tmx.com.ni

\*\*Francisco Blanco Beteta  
Especialista Interdisciplinario MIP INTA, Zona A-2

\*\* Alvaro Ponce  
Especialista Interdisciplinario MIP INTA, Zona B-3

## **Frijol Mungo (*Vigna radiata*) Como Cultivo Trampa de Plagas Claves de Ajonjolí (*Sesamum Indicum*) en un Sistema en Franjas**

***Jazmina Padilla***

Con el objetivo de ofrecer una alternativa rentable y sostenible para el control de plagas claves del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) se estableció un ensayo de validación para comprobar el uso de frijol mungo (*Vigna radiata* L.), como cultivo trampa de las plagas claves, en un sistema en franjas. Se seleccionaron siete fincas de pequeños productores en los municipios de León, Chinandega, Somotillo y Sauce, en zonas ajonjoliceras. La siembra se efectuó en las dos últimas semanas de Septiembre, con las condiciones y medios del productor. El área total por finca fue 0.70 ha; y el sistema se diseñó sembrando 0.53ha de ajonjolí al centro de la parcela y a cada lado una franja de Mungo de 0.09 ha, para un total de 0.17ha de mungo. Las plagas claves identificadas fueron gusanos (complejo Spodoptera, Estigmeneacrea, género Trichoplusia), Mayas (complejo Chrysomelidae, Género Diabrotica) y Chinchas (*Nezara viridula*). Los depredadores identificados fueron tijeretas (Dermaptera, Forficulidae) avispas (Vespidae), hormigas (Hymenoptera) moscas (Diptera) y león de Afidos o Crisopas (Chrysopidae). Los recuentos de plagas y depredadores se realizaron en cinco estaciones de 1.0 m lineal cada una, midiéndose el porcentaje de defoliación en forma visual, en ambos cultivos, para evaluar la efectividad del cultivo trampa, y conocer la dinámica depredador - plagas. Al realizar el análisis económico de beneficio / costo se encontró un incremento de 2.13% en el costo de producción por manzana en el ajonjolí en el sistema, en relación al ajonjolí en monocultivo, pero esta inversión genera un incremento del 25% de beneficio neto/manzana, manteniéndose los mismos rendimientos en 0.52 ton/ha, tanto en el sistema en franjas como en el monocultivo. En cuanto al costo de control de plagas en el sistema se reduce en un 5% por manzana. La efectividad del cultivo trampa se demuestra, a través de histogramas, al presentarse un 10% de defoliación en el ajonjolí en etapa vegetativa y un 18% en mungo. En etapa reproductiva el ajonjolí presento un 22% de defoliación y un 48% en el mungo. En cuanto a la dinámica depredador - plaga, el cultivo trampa contribuye al equilibrio ecológico y se incrementa el control natural por depredadores con una relación de 3 depredadores por cada insecto plaga en el ajonjolí y una relación 1:1 en el mungo. Las poblaciones de chinchas al aproximarse a la madurez fisiológica, en esta misma fase, tiende a decrecer en el cultivo del mungo al encontrarse en avanzada madurez fisiológica. En ambos cultivos, a medida que la población de plagas aumenta, también crece la población de depredadores.

## Control de Malezas en Caña de Azúcar con Clomazone, Sólo y en Mezcla con Ametrina

Valentín A. Esqueda Esquivel

En el estado de Veracruz, México, se cosechan anualmente entre 200,000 y 250,000 ha de caña de azúcar, ocupando el primer lugar en superficie sembrada con esta gramínea en la República Mexicana. Uno de los factores que más influyen en la obtención de una buena producción de este cultivo, es el control de malezas, ya que éstas se presentan en altas poblaciones desde las etapas iniciales del desarrollo de la caña de azúcar, siendo necesario tener un control oportuno y eficiente de ellas para evitar reducciones significativas en el rendimiento. Los herbicidas más utilizados en caña de azúcar son la ametrina, el diurón y el 2,4-D, los cuales se recomiendan en aplicación post-emergente y tienen una residualidad de entre uno y dos meses, dependiendo de la humedad y el tipo de suelo. El clomazone es un herbicida residual que tiene un control eficiente de gramíneas anuales, y puede representar una nueva opción para el control de gramíneas o del complejo total de malezas en mezcla con ametrina en el cultivo de caña de azúcar. En 1997, se establecieron dos experimentos con objeto de evaluar el efecto del herbicida clomazone solo y en mezcla con ametrina en el control de malezas y la toxicidad a la caña de azúcar. Un experimento se estableció en el Rancho "Los Piñones", en el Mpio. de Tierra Blanca y el otro en el ejido Porvenir, en el Mpio. de Tres Valles, ambos en el estado de Veracruz. Las especies dominantes de malezas fueron: *Phyllanthus niruri*, *Echinochloa colona*, *Cyperus rotundus*, *Rottboellia cochinchinensis*, *Panicum fasciculatum* y *Lagascea mollis*. El clomazone aplicado en preemergencia, tuvo un control de *E. colona*, *P. fasciculatum* y *L. mollis* superior al 90% en dosis de 0.96 a 1.2 kg i.a./ha, pero fueron necesarios 1.44 kg/ha para obtener controles de 90% de *R. cochinchinensis* y entre 80 y 90% de *P. niruri* y no tuvo efecto sobre *C. rotundus*. La mezcla de clomazone + ametrina tuvo controles de las malezas semejantes o superiores a los obtenidos con los tratamientos que normalmente se utilizan regionalmente para el control químico de malezas en caña de azúcar. Cuando se aplicó en post-emergencia, el clomazone ocasionó un "blanqueamiento" temporal en el follaje de la caña de azúcar, que a los 15 días después de la aplicación ocupó entre el 13.75 y 40% del área foliar del cultivo, siendo mayor el efecto con la dosis más alta. Los síntomas de "blanqueamiento" desaparecieron entre los 30 y 60 días después de la aplicación.

Campo Experimental Cotaxtla  
Apdo. postal 429  
91700, Veracruz, Ver. México  
Fax (29) 34 85 91 E-mail: esquedav@cirgoc.inifap.conacyt.mx

## **Tipos de Cal y Niveles de Fertilización Fosfórica y Potásica en Suelos Ácidos Cultivados con Chile (*Capsicum annum* L.) en el Sureste de México**

**R. Zetina  
D.E. Uriza**

Los Llanos de Isla y Rodríguez Clara ubicados al Sur de Veracruz, México conforman un área de 110 mil hectáreas que se caracteriza por sus suelos de textura arenosa, fuerte acidez y bajo contenido de aluminio y bases intercambiables; esta condición de baja fertilidad, representa una fuerte limitante para la explotación de especies comerciales como el chile. Por esta razón, el área cultivada ha disminuido de 3000, a menos de 500 ha/año en la última década. Estudios efectuados por INIFAP en la región indican que el encalado representa una buena alternativa para mejorar las propiedades químicas del suelo e incrementar los rendimientos de esta y otras hortalizas. Con este ensayo se pretende seleccionar un tipo de cal adecuada y analizar su efecto sobre la disponibilidad de P y K suministrado al suelo vía fertilizantes. El ensayo se estableció en terrenos de productores con un diseño de parcelas grandes se evaluaron tres fuentes de cal (Sin cal, Hidróxido de Calcio, Calcita y Dolomita) en dosis equivalentes a 2.0 t/ha CaCO<sub>3</sub> (3); en las parcelas chicas 7 dosis de fertilización P-K. El rendimiento total de fruto comercial no registró respuesta significativa entre tipos de cal pero sí a la interacción dolomita-dosis de fertilización 340-400-150 la cual permitió incrementar el rendimiento de 26.7 a 40.4 t/ha. En el tejido vegetal se observó un incremento notable en la absorción de N,P y bases intercambiables en tratamientos con dolomita.

Rigoberto Zetina Lezama  
Investigador Titular del Programa de Suelos Ácidos  
INIFAP. Apdo. Postal No. 43  
Isla, Veracruz, México  
Telefax (287-4-16-82)  
E.Mais: uaa707@cirgoc.inifap.conaeyt.mx

## **Acolchado Plástico y Encalado en Cambisoles Eutricos Cultivados con Chile (*Capsicum annuum* L.) en el Sureste de México**

***R. Zetina  
D.E. Uriza***

En el sur del estado de Veracruz, al sureste de México, se cultivan anualmente 5 mil hectáreas de chile en suelos que se caracterizan por su extrema acidez y bajo contenido de bases intercambiables. La textura arenosa de estos suelos y los bajos regímenes de lluvia que se presentan en los últimos tres meses del año coinciden con la etapa productiva de plantaciones que normalmente se establecen después de las lluvias torrenciales que se presentan entre junio y agosto. Este trabajo pretende evaluar el efecto integrado del encalado y el acolchado plástico sobre factores ligados a la acidez del suelo y la producción de chile serrano bajo un sistema de manejo con altos niveles de insumos. El ensayo experimental utilizado fue parcelas divididas en bloques al azar con tres repeticiones: en las parcelas grandes se probaron cuatro niveles de encalado (0, 0.5, 1.0 y 3.0 t/ha de  $\text{CaCO}_3$ ) y en las chicas dos tipos de películas plásticas (sin acolchar, plástico blanco/negro y plástico negro microperforado). El rendimiento total obtenido en 4 cortes indica que el uso del acolchado plástico blanco/negro y la dosis de 1.0 t/ha de  $\text{CaCO}_3$  incrementó el rendimiento significativamente (85%) con respecto al testigo. En el suelo el pH se incrementó de 5.2 a 5.6, y los niveles de bases intercambiables variaron de 40 a 54, 882 a 1146 y 205 a 192 ppm para el caso de K, Ca y Mg respectivamente.

Rigoberto Zetina Lezama  
Investigador Titular del Programa de Suelos Acidos  
INIFAP. Apdo. Postal No. 43  
Isla, Veracruz, México  
Telefax (287-4-16-82)  
E.Mais: uaa707@cirgoc.inifap.conaeyt.mx

## **Efecto de Fertilizantes Nitrogenados en Cultivo de Repollo (*Brassica oleracea capitata*)**

***Raúl Quintanilla***

Las plantas superiores necesitan nitrógeno para desarrollarse, pero razones económicas y de calidad ambiental motivaron a investigadores a estudiar factores que influyen en la utilización de fertilizantes nitrogenados y como eficientar el uso. La presente investigación se realizó en Valle Zapotitlán, El Salvador, con objetivos de conocer el efecto de fuentes nitrogenadas sobre rendimiento y pH del suelo, determinar requerimientos de nitrógeno y balance nutrimental. El diseño experimental fue factorial en parcelas subdivididas con tres repeticiones, donde se evaluaron las formas nitrogenadas  $\text{NH}_4^+$   $\text{NO}_3^-$  y  $\text{NH}_2$ , combinando 100, 150 y 200 Kg N ha; en suelo se cuatificó: PK y pH y en plantas: N,P,K, Ca Mg S, materia seca rendimiento y que fueron analizados en sistema integrado de diagnóstico, y recomendación (DRIS). Estadísticamente hay respuesta únicamente a fuentes nitrogenadas sobre pH del suelo y dosis en el rendimiento. Se concluye que hay disminución del pH del suelo al utilizar N- $\text{NH}_4^+$ , y menos valor al usar  $\text{NO}_3^-$  y  $\text{NH}_2$  con 100 kg N- $\text{NH}_4^+$  ha se obtiene el rendimiento económico máximo y con 150 kg N- $\text{NH}_4^+$   $\text{NO}_3^-$  se consigue mejor balance nutrimental con orden de requerimiento: P, Ca, Mg, S, K, N.

Raúl Antonio Quintanilla Rivera  
Técnico Programa de Hortalizas y Frutales  
CENTA Apdo. Postal 885  
San Salvador, El Salvador  
Fax (503) 338-4279

## **Encalado y Abonado Nitrogenados en Papa (*Solanum tuberosum*)**

***Raúl A. Quintanilla Rivera***

Con la finalidad de conocer respuesta al encalado en suelo fuertemente ácido y efecto de fertilización nitrofosforada en plantas de papa, se estableció un experimento en el ciclo Primavera-Verano de 1996 en la universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, en invernadero utilizándose un diseño experimental de bloques al azar con arreglo factorial  $3 \times 2 \times 2$  y cuatro repeticiones. Se evaluaron: 43, 57 y 71 g de cal solimita sobre 9.5 kg de suelo 100 y 200 kg  $P_2O_5$ /ha, sulfato de amonio ( $NH_4 - N$ ) y urea corriente ( $NH_2-N$ ) se determinó en suelo: pH, nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, acidez intercambiable y analizadas por métodos de saturación de bases y en planta: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, materia seca, rendimiento y analizadas mediante el sistema integrado de diagnóstico y recomendación (DRIS). Estadísticamente hay respuesta al encalado sobre las variables evaluadas en el suelo e igual para fuentes nitrogenadas y nivel alto de fósforo sobre el pH del suelo.

Se concluye que la adición de  $CaCO_3$  como cal dolomita mejora características químicas en el suelo al reducir la acidez intercambiable y ajustar el valor pH a intervalo de disponibilidad nutrimental, además no hay respuesta a mayor aplicación de 100 kg  $P_2O_5$ /ha utilizando superfosfato simple en suelo con pH 5.50 y la aplicación de 13.5 ton de dolomita/ha (43 g x 9.5 kg de suelo) con 10 kg  $P_2O_5$ /ha y nitrógeno en forma de  $NH_2-N$  es más eficiente para las plantas de papa y se genera menos acidez en el suelo por unidad de nitrógeno aplicado.

Raúl A Quintanilla Rivera  
Investigador Programa Hortalizas y Frutales  
Apdo 885  
San Salvador, El Salvador, C.A.

## **Estudio de Diferentes Densidades de Siembra y Fertilización Nitrogenada en el Cultivo de Ajonjolí (*Sesamum indicum*) Var. Mejicana**

***Nestor Allan Alvarado  
Erube Alexi Uriarte  
Hildo de Jesúl Tapia  
Karla Flores Mayorga  
José Martín García G.***

El presente trabajo se realizó con la finalidad de determinar el efecto de siete densidades de siembra y diferentes dosis de nitrógeno y su fraccionamiento sobre el crecimiento y rendimiento del cultivo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.), variedad Mejicana. Para tal efecto, se establecieron dos experimentos de campo, estableciéndose el ensayo de densidades en la época de primera de 1996, utilizándose un diseño de bloques completos al azar con 7 tratamientos (96 150, 104 163, 113 632, 119 043, 128 200, 138 884 y 151 510 plantas/ha) y 4 repeticiones; de las variables evaluadas para el rendimiento y sus principales componentes se encontró diferencias significativas en el rendimiento de grano expresado en kg/ha, siendo la densidad de 119 043 plantas /ha la que produjo el mayor rendimiento de grano (981.37 kg/ha). A esta densidad, se le probó diferentes dosis de nitrógeno (0, 65, 130 y 195 kg de N/ha) y diferentes momentos de aplicación (100% 20 dds. 50% 20 dds y 50% dds. 50% 20 dds, 50% 45 dds y 100% 45 dds) para lo cual se usó un diseño de parcela dividida en bloques completos al azar con 4 repeticiones durante la época de primera de 1997. Se encontró diferencias significativas entre la dosis de nitrógeno estudiadas, siendo la 195 kg N/ha la que obtuvo el mayor rendimiento (607.4 kg/ha) y aunque no se encontró diferencias significativas entre el fraccionamiento del nitrógeno la interacción que rindió mas fue cuando se aplicó la dosis de 195 kg/ha fraccionada 50% a los 20 dds y 50% a los 45 dds., obteniéndose un rendimiento de 1716.07 kg/ha.

## **Efecto de Dosis Crecientes de Abono Orgánico Compost en la Producción de Yuca (*Manihot sculenta*) Var. Valencia en Costa Rica**

*José Arturo Solórzano Arroyo  
Hugo Jiménez J.*

La yuca es una planta de mucha tradición en la agricultura de Costa Rica. Se cultiva casi en todo el territorio nacional pero con mayor explotación en la Región Huetar Norte del País; Costa Rica produce cerca de 82,000 toneladas de yuca distribuidas en 5569 has y cuya demanda de exportación es muy grande. Este cultivo se ha comprobado que no responde a la fertilización química, y aunque extrae altos contenidos de potasio, los devuelve al suelo. En Estación experimental Los Diamantes se evaluó el efecto de la aplicación de dosis crecientes de abono orgánico compost: 1, 2 y 3 kg/planta, contra la fertilización química (10-30-10 + abono foliar) en la variedad de yuca Valencia. Se obtuvo un crecimiento lineal en producción conforme se aumentó el abono orgánico aplicado. Se determinó el rendimiento para tres calidades de producto final (tubérculo): yuca comercial (exportación), yuca congelada y yuca de desecho, y se evaluó también el aporte de los abonos orgánicos a la fertilidad química del suelo y se obtuvo que el abono orgánico aplicado mejoró el pH del suelo, redujo la acidez del suelo, y mejoró los contenidos del K y Zn.



## **Evaluación Productiva de Tres Tipos de Hijos con Tres Pesos Diferentes en Piña**

***Humberto López D.***

El experimento se llevó a efecto de Julio de 1994 a Noviembre de 1996, en el Centro Experimental Campos Azules de Masatepe, con tipo de suelo franco arenoso fino, Ph 5.6, precipitación promedio anual de 1400 mm, 455 msnm, y temperatura promedio de 24°C, con el objetivo de evaluar el comportamiento de diferentes tipos y pesos de hijos de piña, según su origen en la planta; hijos axilares, basales y coronas, cada uno de ellos con tres pesos diferentes. El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con tres repeticiones y nueve tratamientos; (T1) hijo basal con peso de 50-100g, (T2) hijo basal con peso de 101-150g, (T3) hijo basal con pesos de 151-200g, (T4) hijo de corona con pesos de 100-150g, (T5) hijos de corona con pesos de 151-200g, (T6) hijos de corona con pesos de 201-250g, (T7) hijos axilares con pesos de 170-300g, (T8) hijos axilares con pesos de 301-400g, (T9) hijos axilares con pesos de 401-500g. Los resultados demuestran diferencias significativas entre tratamientos en las variables: pesos, longitud de frutos y pesos de coronas. Los mayores pesos de frutos fueron para (T8), (T7) y (T9) con pesos promedios de 1.82, 1.83, 2.27 kg, y los menores pesos promedios fueron para los tratamientos (T4) y (T5) con 1.75 y 1.43kg. La mayor longitud de frutos fue para (T2) con 19.05 cm. El mayor peso de corona fue para el (T9) con un peso promedio de 342.6g. Los diámetros de frutos no mostraron diferencias estadísticas presentando 11.94 cm el (T4) y 12.94 cm el (T7). El ciclo de producción fue: A los 15 meses después de la siembra iniciaron cosecha los hijos axilares, a los 20 mds, los basales y a los 24 mds los de coronas, confirmándose que a mayor tamaño y/o peso de las posturas éstos inician producción en menos tiempo. Los resultados indican que efectuando un buen trabajo de selección del material de siembra, se obtienen mejores rendimientos y concentración del ciclo productivo, abaratando los costos de mano de obra y reduciendo los efectos negativos por plagas y enfermedades.

## **Evaluación del Efecto de Tres Especies de Sombra en la Calidad del Jengibre (*Zingiber officinalis*)**

**Manuel Dávila Villegas\***

El estudio se realizó en el Centro Experimental El Recreo, se sembró en primera de 1996 y se cosechó en Marzo de 1997, y consistió en evaluar el efecto tres especies utilizadas como sombra en el cultivo de Jengibre: Gandul, Crotalaria y Guineo Sabá, con dos distancias de siembra diferentes: 3.0 x 0.5 m y 1.5 x 0.5 m para Gandul y Crotalaria y una sola distancia de siembra de 3.0 x 3.0 m para Guineo Sabá. Para el jengibre con sombra se usó una sola distancia de siembra, 0.7 x 0.33 m. El tratamiento testigo fueron parcelas sin sombra, a 0.3 x 0.3 m, distancia muy usada por los productores de jengibre. Los objetivos fueron : determinar las especies de sombras más adecuadas y reducir las pérdidas de rizomas por deshidratación y quemaduras de sol. El ensayo se estableció en BCA, con cuatro repeticiones y seis tratamientos diferentes. El Análisis Estadístico no refleja diferencia entre los seis tratamientos. El tratamiento jengibre sin sombra, con una densidad de 111,111 plantas/ha produjo el mayor rendimiento total de campo, seguido por los tratamientos jengibre más musáceas (Sabá) y jengibre más Crotalaria, con poblaciones promedio de 43,000 plantas de Jengibre por ha. Los rendimientos fueron: Jengibre sin sombra, 9,217 kg/ha de exportación, para semilla 7,585 kg/ha y no Comercial 5,356 kg/ha. En jengibre más musáceas, 13,090kg/ha de exportación, para semilla 6,475kg/ha y no Comercial 1,697kg/ha. Los rendimientos de Jengibre más Cobertura con distancia de siembra de 3.0 x 0.5 m fueron: 10,650kg/ha de exportación, para semilla 5,130kg/ha y no Comercial 2,640kg/ha. Los tratamientos con mayor porcentaje de rizomas exportables se obtuvieron utilizando el asocio de Jengibre más Musáceas con un 61.56% y Jengibre más Crotalaria con distancia de 3X0.5m, con un 60.16%. Los porcentajes de rizomas exportables que se obtuvieron en el Jengibre sin sombra que fue de solo 41.59%, de manera que se puede afirmar que el uso de sombra disminuye los daños ocasionados por el sol, como son las quemaduras de los rizomas y la deshidratación de los mismos.

## **Determinación de la Densidad de Siembra y Tamaño de Bulbitos para la Producción de Cebolla**

*N. de Rojas<sup>1</sup>,  
H. Perez,  
R. de Gracia,  
C. Serrano*

El trabajo fue establecido en dos etapas, la primera para determinar la densidad de siembra de semilla para la producción de bulbitos y su posterior siembra en campo para determinar el mejor tamaño de bulbitos para producción comercial de cebolla. Estos ensayos fueron sembrados en el distrito de Boquete, provincia de Chiriquí, Panamá.

En el primer ensayo fueron establecidos ocho densidades de siembra 0.5, 1.0 1.5, 2.0 2.5, 3.0, 3.5 y 4.0 gramos de semilla por metro cuadrado, en un diseño de bloques completos al azar y tres repeticiones. De este ensayo fueron seleccionados cuatro tamaños de bulbitos: 1 a 2, 2 a 3, 3 a 4 y 4 a 5 cm, los cuales fueron establecidos en un diseño de bloques completos al azar y cuatro repeticiones. En relación a la densidad de siembra se encontró a través de análisis de regresión que el óptimo varia entre 2.6 y 2.8 g de semilla gámica por metro cuadrado de semillero para la obtención de el mayor número de bulbos sanos y el menor número de bulbos enfermos. Para la obtención de cebollas comerciales, se encontró que el mejor tamaño de bulbitos esta entre 2 y 3 cm de diámetro, ya que se obtienen las plantas con mayor vigor y menor número de malformaciones.

<sup>1</sup>Neysa G. de Rojas  
IDIAP, Panamá  
Apto. Postal 958 David  
Tel.: (507) 720-3107  
Fax.: (507) 774-2607

## **Estudio de Podas de Guías en Melón TAM DEW IMPROVED Bajo Riego por Goteo**

**R. González,<sup>1</sup>**

**N. Osorio**

**M. Cedeño**

El estudio se realizó en la Estación Experimental La Villa de Los Santos, en un suelo Fluvent con terraza aluvial inundable con el objetivo de evaluar diferentes distancias de podas de guías. El diseño utilizado fue el de bloques completamente al azar con cuatro repeticiones. Las distancias de podas fueron: 0.75, 1.00, 1.25, 1.50, 1.75, 2.00 m, a una longitud constante de 10 m, a estas se adicionó 0.25 m a cada una para conformar la unidad experimental. El análisis de varianza registró diferencias altamente significativas para las variables número de plantas, de frutos y de cajas tamaño 6 y 8, además de cajas totales/ha. Según la prueba de Duncan, las diferencias se observaron con las podas 0.75 y 1.00 m para las cajas de frutas tamaño 6 (2,344 y 2,229 cajas, respectivamente). Para el tipo de caja 8, sólo la poda a 0.75 presentó diferencias con un total de 1,133 cajas. En la variable número de frutos, la poda 0.75 m presentó el mayor número de frutos (33,359), sin embargo, el valor más bajo se encontró con la poda a 2.00 m (20,494 frutos). Para número total de cajas/ha, seguido de la poda 0.75 m (5,345). El número de cajas más bajo se registró en la poda a 2.00 m con 3,078 cajas/ha. Si comparamos los rendimientos encontrados en este estudio con los rendimientos promedios nacionales actuales (1500 cajas/ha), éstos últimos son superados hasta co más de tres veces.

<sup>1</sup> Raúl González  
Ingeniero Agrónomo M.Sc.  
IDIAP, Panamá  
Tel.: (507)966-8763  
Fax.: (507)966-8474  
E-mail: [idiap@ns.ls.utp.ac.pa](mailto:idiap@ns.ls.utp.ac.pa).

## Validación de Bodegas Mejoradas para el Almacenamiento de Semilla de Papa (BMASP) en la Zona Norte de Nicaragua

*M. E. Lacayo.\**

*G. Gutiérrez.\*\**

Los productores almacenan su semilla de papa en almacenes tradicionales donde las pérdidas son de 40-50% por motivo de deshidratación, pudriciones y desprendimiento de brotes. El objetivo del estudio fue generar información sobre el almacenamiento de semilla de papa en bodegas mejoradas en las fincas de pequeños y medianos productores. El estudio de validación fue realizado en la región nortecentral de Nicaragua, departamento de Estelí. Los tratamientos evaluados fueron **bodegas mejoradas para almacenamiento de semilla de papa (BMASP)** como alternativa tecnológica; **sacos y cajillas de madera** como almacenes tradicionales de semilla de papa. Las variedades con que se llenaron las estructuras tradicionales y las **BMASP** fueron Desireé y Diamante. Los resultados indican que la semilla de papa se almacenó en **BMASP** por un período de 4 a 6 meses, reduciendo las pérdidas de peso por deshidratación de 12.26% a 6.7%. El período de dormancia de la semilla se aumentó en las **BMASP** de 85 días a 133 días. Se presentó una brotación más uniforme de los tubérculos en las **BMASP**, teniendo un promedio de 5 brotes por tubérculo. El peso de los brotes en relación al peso del tubérculo representó un 11.7% en el almacén tradicional, mientras que en la **BMASP** fue 1.6%. La utilidad neta de las **BMASP** con respecto a las estructuras tradicionales fue mayor con \$ 368.60. En conclusión con la **BMASP** y un buen manejo de la semilla se logra obtener menores pérdidas de peso por deshidratación, aumentar el período de dormancia, uniformidad de la brotación y brotes de mayor calidad.

\* Miguel E. Lacayo Chávez.

\*\* Guillermo Gutiérrez Castillo.

Investigadores Nacionales Postcosecha

Programa Nacional de Postcosecha. INTA / COSUDE.

Managua, Nicaragua.

Tel. (505) 2772290. FAX. (505) 2781324.

E-mail: pc-ucpcn@ibw.com.ni

## **Validación y Transferencia de Alternativas Tecnológicas en el Cultivo de Hortalizas No Tradicionales para Exportación Comayagua, Honduras, 1994-1997**

*Lui Fung Yen  
Carlos A. Guevara*

Desde marzo de 1994, la Dirección de Ciencias y Tecnología Agropecuaria (DICTA) con apoyo de la Misión Técnica Agrícola de la República de China, ejecutan el Proyecto de Hortalizas No Tradicionales para Exportación en el Valle de Comayagua, Honduras. Durante el período se han validado y transferido tecnologías y experiencias obtenidas desde 1989, con el objetivo de incrementar los rendimientos exportables, aumentar su producción, generar empleo, captar divisas e involucrar mayor número de productores y exportadores.

Durante el período, se han validado y transferido tres variedades de berenjena (china, indú y thai), dos variedades de cunde (chino e indú), tres variedades de oca (china, tailandés y taiwanes), una variedad de chive flor (Den-fua #2), una variedad de bangaña (Long life), una variedad de pepino peludo (Piel verde), tecnologías de manejo por cultivo y/o variedad, postcosecha, empaque y comercialización.

A partir de 1993 a 1997, el área sembrada con estos cultivos aumentó de 84 a 105, 134, 154 y 200 Has, en cada ciclo de cultivo, respectivamente. Así mismo la incorporación de productores aumentó de 15 en 1991-1992 a 69 en 1997-1998, generando empleo directo a 1600 personas y beneficiando a 230 familias.

En el ciclo 1996-97, se generaron Lps. 18,000,000.00 (dieciocho millones de Lempiras) y las exportaciones crecieron de 1,771 TM en 1994, a 2,213, 2,916, 3,246 y 4,500 TM en los años de 1995 a 1998, respectivamente. La captación de divisas aumentó de 0.7 millones de dólares a 0.9, 1.1, 1.3 y 1.8 en ese mismo período. Las empresas exportadoras aumentaron en un número de 15 durante los años en referencia.

Técnico Misión Técnica Agrícola China  
Técnico Dirección de Ciencia y Tecnología Agropecuaria  
Comayagua, Honduras  
Apdo Postal 402  
Tel. (504) 772-0412 / Fax (504) 772-0390

## **Producción Artesanal de Semilla de Ajo con Pequeños y Medianos Productores del Municipio de Estelí, Nicaragua 1996/1997**

*F. Morales  
L.E. Moncada  
J. R. Ortega  
S. Cruz*

Durante el periodo comprendido de Diciembre 96 a Mayo 97 fueron establecidas seis parcelas de producción Artesanal de semilla de Ajo en las comunidades de el Espinal (3) El Despoblado (2) y la Almaciguera (1) en el municipio de Estelí, las cuales presentan una precipitación promedio anual entre 800 y 1100 mm, altura entre 700 y 1000 msnm y To entre 18 y 23 OC. Con el objetivo de fomentar la producción y autoabastecimiento de semilla de ajo de buena calidad, aplicando un método normativo para la producción de Ajo criollo Nicaragüense y ajo Guatemalteco. Los resultados indican que los mayores rendimientos en ajo de primera calidad se obtuvieron en la comunidad de el Espinal con 75 cargas por manzana (128 QQ/HA), La Almaciguera obtuvo 59 cargas / manzana (100 QQ/HA) y el despoblado con la menor producción en ajo de primera calidad con 42 cargas / manzana (72 QQ/HA). En cuanto a calibre de bulbo para ajo de primera calidad se obtuvo 3.6cm para la variedad Nica y 3.7 cm para la variedad guatemala. La producción promedio de dientes por cabeza de ajo fue de 23 para el Ajo criollo nica y 19 para el ajo guatemalteco. La relación beneficio / costo fue de 1.7 indicando que el productor de semilla artesanal de ajo además de recuperar la inversión tiene un ingreso adicional del 70%

## **Transferencia Tecnológica en Papa Mediante el Uso de Semilla Sexual (SS), a PMP del Municipio De Estelí**

*Jiménez Vilchez Marvin\**  
*Valdivia Lorente Rodolfo\**  
*Mairena Santos Boanerges\*\**

El presente trabajo tiene como objetivo transferir tecnologías en el uso de semilla sexual en la producción de papa, como alternativa para contrarrestar el déficit de semilla en este rubro. Con este sistema de producción se pretende disminuir la dependencia de tubérculos-semilla importados o adquiridos de otras zonas del país, de tal manera que el producto produzca su propio material de siembra; esto posibilita el uso de semilla sexual de papa (SSP). El proyecto se realizó en el período de 1995–1996 y se desarrolló en las comunidades: Mirafior, El Tisey y San Luis de los municipios de Estelí–San Nicolás y Limay respectivamente. El proceso de transferencia se realizó a través del establecimiento de tres parcelas demostrativas de semilla sexual de papa como medio de apoyo a los eventos de capacitación los cuales fueron los siguientes: Cuatro Talleres sobre producción papa – semilla a partir de semilla sexual, seis demostraciones prácticas sobre construcción y desinfección de bancos, dos demostraciones prácticas sobre siembra, dos, demostraciones prácticas sobre aporque, dos demostraciones prácticas sobre fertilización, una demostración práctica sobre el manejo integrado de plagas y un Día de campo para evaluación de resultados de cosecha. En este proceso se logró capacitar 244 productores y 21 productoras para un total 165. Los rendimientos obtenidos en las parcelas demostrativas fueron los siguientes: 16, 8.25, 6.5, 12, 5 y 8 qq por cada 150mts de bancales de semillero, durante la época de postrera y apante del año 1995. En el año de 1996 se cosecharon 1.7 qq en 7 m<sup>5</sup>; 1.65 qq en 40m<sup>2</sup> y 2.6 qq en 40 m<sup>2</sup> de bancos de semilla; esta reducción de rendimiento durante el año/96, así como la pérdida total de la parcelas demostrativas se debió a problemas fitosanitarios productos de las altas precipitaciones al finalizar el año. El análisis económico comparativo indica que las pequeñas familias productoras, usando la tecnología de SSP necesitan poco dinero C\$1,600, para iniciar su producción de semilla para una mz, sin embargo por el método tradicional necesita entre C\$6000.00 – 9000.00 solo para la compra de semilla para una mz, lo que pone fuera del alcance de sus posibilidades económicas.



## **Respuesta del Melón a la Fertilización con K**

*Alvaro O. Pacheco,  
George Hochmut,  
Steve Sargent*

La respuesta de las variedades de melón (*Cucumis melo*, L.) "Galia" y "Mission" fue evaluada a la aplicación de cinco niveles de K (0, 50 100, 150 y 200 kg  $^{-1}$  ha $^{-1}$  de K) durante las temporadas de primavera y otoño en 1995, en Gainesville, Florida en un suelo muy bajo en K extractable, (según la solución extractora Mehlich-1), con el objetivo de determinar los requerimientos nutricionales del cultivo para producir óptimo rendimiento y calidad de fruta. El melón respondió a la aplicación de K en las dos estaciones, pero los requerimientos fueron diferentes en cada una de ellas. Adecuada fertilización con K fue proveída con 140 y 110 kg $^{-1}$  ha $^{-1}$  de K para el cultivo de primavera y otoño, respectivamente. Fertilización con K aumentó el peso promedio de la fruta y el rendimiento comercial de la fruta de tamaño grande, y disminuyó el rendimiento de las frutas más pequeñas y el de las no comerciables. Resultados de los análisis de hoja completa y savia del período fueron correlacionados y usados para desarrollar rangos de suficiencia para el manejo de K en melones.

## **Evaluación de la Adopción de Tecnología de Manejo Integrado de Plagas en El Salvador**

**D. U. Cuéllar\***

Un reporte de priorización de problemas por zonas del Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal (CENTA), 1995, informa que las plagas, representan los principales problemas de producción en los cultivos, para los usuarios del CENTA. Lo anterior conlleva en muchos casos al uso inadecuado y excesivo de plaguicidas, esto trae consecuencias negativas para el ambiente, el hombre y crea mecanismos de resistencia en los organismos dañinos.

De ahí nace la importancia que tiene manejo integrado de plagas (MIP), para desarrollar y transferir métodos alternativos en el combate de plagas nocivas en su momento oportuno y el manejo adecuado de plaguicidas (MAP).

Ante esta problemática el CENTA, apoyado por el Proyecto Salvadoreño Alemán de Protección Vegetal Integrada MAG/GTZ, ha transferido tecnología MIP desde 1988, ampliando la cobertura progresivamente hasta llegar a apoyar la transferencia de MIP directamente en 20 de 77 agencias de extensión que tiene CENTA, atendiendo un grupo meta aproximado de 10,547 pequeños agricultores, con área promedio de 2.9 Mz.

A través de una encuesta estructurada y de un muestreo aleatorio simple, definiendo el universo como infinito se tomo una muestra del 4% de los agricultores.

La evaluación de la adopción de tecnología MIP realizada en 1997 demostró que el 53% de los agricultores atendidos han adoptado al menos 2 prácticas de MIP en cultivos de maíz, frijol, y tomate. Entre las practicas adoptadas por un mayor número de agricultores están : muestreo de plagas del suelo (55%), muestreo de plagas del follaje (58%), uso de trampas amarillas (63%), Control manual (59%) y uso de basura trampa para el control de *Sarasinula plebeius* (58%).

Daniel Cuéllar  
Agroeconomista  
Proyecto Salvadoreño Alemán de  
Protección Vegetal Integrada MAG/GTZ  
Apto. Postal 755, San Salvador  
Tel. (503) 245-0182 Fax (503) 245-0209  
E.mail : danielcuellar@hotmail.com  
dcuellar@sal.gbm.net



## **Transferencia de Tecnología MIP en Cultivo de Cebolla en el Valle de Sébaco**

***Rondall Gutiérrez  
Reynerio Zeledón***

Durante un período de 1 año de Agosto 95 a Junio 96, se desarrolló un proceso de participación en tecnología MIP, en once comunidades del municipio de Sébaco, donde participaron 120 productores de Cebolla y se realizaron 2 talleres para levantar los diagnósticos del cultivo según sus etapas fenológicas, se impartieron un total de 8 talleres de capacitación, 4 talleres en manejo agronómico y 4 en manejo fitosanitario.

De igual forma se establecieron once parcelas demostrativas, en diferentes comunidades donde se realizaron las tecnologías MIP orientadas.

Se realizaron como promedio 10 recuentos por parcela, haciendo 3 a 4 aplicaciones para el control de totolate (trips tabaci) con el producto químico cipermetrín y un promedio de 3 aplicaciones de virus de la poliedrosis nuclear (VPN) para el control del gusano verde recuentos de plagas en el cultivo de la cebolla y a utilizar productos biológicos alternativos según umbrales económicos establecidos.

Actualmente estas tecnologías son utilizadas por los productores de Cebolla del Valle de Sébaco.



## Proceso de Difusión del Silo Metálico como Tecnología Postcosecha en Nicaragua, 1992-1997

*Norman Navarro<sup>1</sup>*

En Nicaragua como en otros países de Centroamérica, el pequeño y mediano productor tiene problemas, después de la cosecha hay pérdidas de granos por el mal uso y manejo del almacenamiento, estas son del 17%. El objetivo del proyecto, es que los pequeños y medianos agricultores utilicen tecnologías Postcosecha adecuadamente con la finalidad de reducir significativamente éstas pérdidas y así disponer de granos de calidad para uso familiar. Este estudio analiza la situación desde 1992 hasta 1997 del uso de 1593 silos metálicos, distribuidos así: a) Productores 46.76 %, b) INTA-PRODETEC 25.74%, c) ONG'S 25.24%, d) Escuela Internacional de Agricultura-Rivas 1.63%, e) UNA 0.63%. Se han capacitado en fabricación de silos 49 artesanos y hay 22 activos, el resto está inactivo. La capacidad de almacenamiento instalada es de 23,110 QQ considerando como ganancia las pérdidas (17%) que tienen los productores cuando almacenan, esto representa 3,929 QQ por un precio promedio del maíz C\$100/QQ, los agricultores tienen ingresos adicionales de C\$393,900 y consumen granos de calidad. Por otra parte, al inicio de cosecha los precios de venta de los granos son bajos, después de cinco meses de almacenados los granos, los precios se duplican dándole otros ingresos adicionales a la familia del agricultor. Los ONG'S (Canal de Transferencia) brindan financiamiento a sus beneficiarios para adquirir el silo Metálico. Sin embargo, la transferencia en gran escala se encuentra condicionada por la necesidad de sistemas de créditos accesibles y acordes a las condiciones económicas de los agricultores. El Programa Postcosecha dispone de un crédito interno para artesanos recién capacitados en Curso de Fabricación de Silos Metálicos, seis meses de gracias sin intereses, cobrando solamente mantenimiento del valor, cumplido el plazo de gracia se cobra 1.67% mensual. Además se cuenta con el Fondo de BANCAMPO, los intereses del uso del crédito es 6% anual más mantenimiento del valor, 12% anual.

1. Especialista Programa Postcosecha  
E-mail: [inta@ibw.com.ni](mailto:inta@ibw.com.ni)

## **Adopción del Silo Metálico, para Almacenamiento de Granos Básicos por Pequeños y Medianos Productores en Diversas Zonas de Nicaragua**

*V. Williamson*

El Programa Nacional de Postcosecha INTA-COSUDE de Nicaragua , realiza cada año Monitoreo de sus resultados. Entre los resultados está la adopción de la tecnología Postcosecha – El Silo Metálico - , por los pequeños y medianos productores de Granos Básicos en el país. El objetivo del presente trabajo es conocer el grado de adopción del Silo Metálico por productores de Granos Básicos de Nicaragua.

El Silo Metálico es una estructura de almacenamiento de Granos Básicos, donde con un buen manejo se logra reducir las pérdidas de almacenamiento a un cero por ciento. El procedimiento del trabajo abarcó las etapas: Preparatoria, Exploratoria, Campo, Procesamiento de datos y Elaboración del informe. La metodología empleada fue mediante encuesta a usuarios y revisión de la tecnología.

Las zonas se seleccionaron con los siguientes criterios: Altamente productoras de granos basicos y con amplia difusión de Silos Metálicos. Se encuestaron un total de 300 productores.

Los resultados nos indicaron que las principales causas del mal manejo del silo metalico y de los granos son: uso de tarimas inadecuadas, silo metalico expuestos al sol y la lluvia, granos basicos con humedades mayores a 15% y presencia de insectos vivos. Esto nos indica que el 45% de los productores encuestados han adquirido la tecnología pero no la han adoptado. Estos productores manejan incorrectamente la estructura Silo Metálico, no secan lo suficiente el grano y realizan una fumigación deficiente.

Las recomendaciones de dicho trabajo son retomados e incorporados al Plan de Trabajo del Programa Nacional de Postcosecha de Nicaragua.

Valerie Williamson Cuthbert  
Economista Nacional Postcosecha  
Programa Nacional de Postcosecha INTA/COSUDE  
Managua, Nicaragua  
Tel. (505) 2781323, 2772290, FAX: (505) 2781324.  
E-mail [pc-ucpcn@ibw.xom.ni](mailto:pc-ucpcn@ibw.xom.ni)

## **Programa de Capacitación de Tecnología Postcosecha en Granos Básicos de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras**

***R. Espinal***

***A. García\****

El Departamento de Agronomía de Zamorano a través del Centro Internacional de Tecnología de Semillas y Granos (CITESGRAN), en coordinación con la Cooperación Suiza al Desarrollo (COSUDE), y como parte de un proyecto centroamericano ofrece un programa de capacitación sobre tecnología postcosecha de granos básicos con el objetivo fundamental de reducir las pérdidas de granos para asegurar el abastecimiento a la mayoría de la población. El programa incluye 3 cursos diferentes; Almacenamiento de Granos básicos a nivel familiar (AGBNF), Curso internacional postcosecha para maestros y Curso internacional de conservación y comercialización de granos. El curso AGBNF es dirigido a extensionistas y técnicos agrónomos de Honduras. El objetivo es capacitar al técnico-extensionista en el área de almacenamiento de granos básicos a nivel familiar para fortalecer el proceso de transferencia que beneficia a los productores de pequeña y mediana escala. El curso internacional postcosecha para maestros es dirigido a instituciones agrícolas y colegios polivalentes del área centroamericana cuyo objetivo es realizar una carpeta postcosecha con el fin de reforzar conocimientos sobre la temática y facilitar el proceso de enseñanza-aprendizaje en la rama posproducción de granos. El curso internacional de conservación y comercialización de granos es dirigido a ingenieros agrónomos y administradores de Latinoamérica y El Caribe con el fin de capacitarlos en técnicas empleadas para la conservación de granos alimenticios y familiarizarlos con los principios básicos y políticas de comercialización de granos.

José Raúl Espinal y Alex Ricardo García\*  
Jefe Tecnología de Semillas y Granos y Asistente de Capacitación  
Apdo. Postal 93, Zamorano, Honduras  
Teléfonos: (504)776-6140 al 50  
Fax: (504)776-6249  
E.Mail: [agarcia@zamorano.edu.hn](mailto:agarcia@zamorano.edu.hn)

## **Estudio de Aceptación por Agricultores de las Líneas de Frijol DOR 482, DOR 582 y DOR 585 en El Salvador, Evaluadas en Postrera de 1996-97**

*C.Choto\**

*A. Viana*

En el ciclo de postrera en 1996-97, se evaluaron 73 parcelas de validación con frijol en El Salvador, 16 con la línea DOR 482, 29 con DOR 582 y 28 con DOR 585. Estas parcelas se ubicaron en fincas de agricultores localizados en áreas de trabajo de los Centros de Desarrollo Tecnológico de San Andrés, Izalco y Santa Cruz Porrillo. Los nuevos materiales fueron evaluados por los productores, considerando características agronómicas de consumo y mercado. Los resultados obtenidos muestran que DOR 482 (liberada en 1997 como Rojo Salvadoreño 1), confirmó a nivel de finca, que es un material superior en rendimiento, tolerancia a plagas, enfermedades y arquitectura de planta, al compararla con otras variedades de frijol. Por otro lado DOR 582 y DOR 585, fueron mejor evaluadas que las variedades testigo en características como rendimiento (no significativo), arquitectura de planta, color de grano y consumo. En términos generales, los agricultores colaboradores prefieren, después de DOR 482 a DOR 582. En cuanto a los rendimientos obtenidos, DOR 482 superó ampliamente (141 kg/ha) a las variedades testigo en el CDT de San Andrés e Izalco, no así en el CDT de Santa Cruz Porrillo. DOR 585 registró mejores rendimientos en el CDT de San Andrés, rendimientos similares en el CDT de Porrillo y las variedades testigo lo superaron en el CDT de Izalco.

\*Cristina Choto de Cerna  
Socioeconomista CDT San Andrés  
CENTA, El Salvador  
Telefax: (503) 338-4266

## **Flujo de Germoplasma e Impacto del Mejoramiento Varietal en Frijol para Centro América**

**A. Viana\***

En Centro América se cultivan actualmente mas de 450,000 ha con frijoles color negro, rojo, moteados y rosados, obteniéndose rendimientos promedios que no sobrepasan los 700 kg/ha. El Programa Cooperativo Regional de Frijol para Centro América, México y El Caribe (PROFRIJOL), ha funcionado por mas de 15 años con el apoyo científico y administrativo del Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT), y el soporte financiero de la Agencia Suiza para el Desarrollo y la Cooperación (COSUDE). Con el objetivo de conocer el flujo de germoplasma entre países, y saber sobre los resultados mas relevantes obtenidos como producto de la investigación y transferencia en frijol para Centro América, se realizó el presente trabajo; obteniéndose información para los últimos 10 años de investigación. El estudio consta de dos partes: en la primera se registran datos relacionados con el intercambio de germoplasma entre países, y en la segunda se presenta información para conocer algunos indicadores de impacto. Los resultados del estudio revelan que en el período 1987-96 han circulado en la región mas de 14,000 materiales de frijol, que han sido evaluados para diferentes características, dando como producto la generación y liberación de 38 nuevas variedades. Por otro lado el área sembrada con nuevos materiales liberadas antes y durante el período estudiado es de aproximadamente 180,000 ha en la región, con una ganancia promedio en rendimiento de 250 kg/ha.

\*Abelardo Viana Ruano  
Economista Regional  
PROFRIJOL  
Telefax: (502) 331-6304  
E-mail: A-Viana@guate.net

## Diagnóstico Agrosocioeconómico y Fitosanidad de la Producción de Frijol Común (*Phaseolus vulgaris* L.) en la Zona de Nueva Guinea en Época de Apante (1994 - 1995)

F. Alemán \*

J. Tapia \*\*

F. Pérez \*\*\*

El presente estudio se desarrolló durante la época de apante (1994-1995) en la zona de Nueva Guinea (Zelaya central) con el objetivo de conocer la problemática agronómica y económica que se presenta en la producción de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Los objetivos específicos del estudio fueron: investigar los factores de la producción que están limitando el potencial del rendimiento del cultivo, así como conocer los factores biológicos que afectan la producción de frijol común. El estudio abarcó nueve colonias y 14 productores. Como criterio principal se consideraron dos niveles de tecnología: media y baja. Se recolectó información sobre los aspectos involucrados en la producción de frijol común y se recolectó información sobre la problemática encontrada, la producción obtenida y el precio del producto final. Los resultados muestran que existe poca atención de parte de las instituciones gubernamentales para potenciar el desarrollo agrotécnico del cultivo del frijol. Referente a aspectos agronómicos existe variación en las densidades de población manejadas por los productores y no existen criterios objetivos para impulsar planes de fertilización. Respecto a los factores biológicos que afectan la producción, el principal problema de plagas es la babosa *Vaginulus plebeius* Fisher. Las medidas de control contra las plagas están enfocadas al manejo de la especie en mención. Referente a las malezas, se observó predominancia de malezas de hoja fina tales como retumbo *Rottboellia cochinchinensis* (Lour) Clayton, zacate guinea *Panicum maximum* Jacq., retana *Ischaemum ciliari* Salisb y el zacate gallina *Cynodon dactylon* (L.) Pers. Las malezas de hoja ancha se presentaron en menor proporción, sobresaliendo la batatilla *Ipomoea tiliaceae* (Wild) Choisy. Las enfermedades de mayor relevancia son la antracnosis *Colletotrichum lindemutianum* (Sacc & Magnus) BCMV (virus del mosaico común del frijol) y bacteriosis común del frijol *Xanthomonas campestris* pv *phaseoli* (Smith) Dye. El análisis económico muestra que la producción de frijol común en Nueva Guinea no fue rentable en el ciclo estudiado.

\* Freddy Alemán

Ing. Agr. MSc. Docente de la Escuela de Sanidad Vegetal,  
Universidad Nacional Agraria (UNA). Telefax (505) 233 1265  
E. mail: freddy@ibw.com.ni

\*\* Jack Tapia

Ing. Agr. Egresado de Ingeniería Agronómica, UNA, Nicaragua.

\*\*\* Francisco Pérez

Ing. Agr. Departamento de Producción, Universidad Nacional Agraria (UNA). Nicaragua  
Teléfono 2 33 09 62

## **Macros en Excel para el Estudio de la Estacionalidad y la Predicción de Precios Utilizando el Suavizamiento Exponencial.**

*E. Castellón*

En el estudio de una serie de precios generalmente se identifican tres factores como determinantes del precio: la tendencia de largo plazo, la estacionalidad, y oscilaciones locales en el tiempo. Tratándose de precios de productos agrícolas, el estudio de la estacionalidad es de particular importancia para tomar decisiones sobre la comercialización del producto; por ejemplo, para identificar ventanas de siembra o cosecha. Por otro lado, la predicción del precio puede ayudar a tomar decisiones sobre cuándo vender (por ejemplo). Los modelos ARIMA son muy populares entre las metodologías de predicción, aunque demandan un volumen regular de datos y mucha experiencia para identificarlos de manera adecuada. Otras técnicas, menos eficientes pero más sencillas, que han probado ser aceptables en predicciones de corto alcance, se basan en el suavizamiento exponencial de la serie. El autor ha elaborado una serie de programas en el lenguaje VBA de Excell con el objetivo de facilitar la explotación de las bases de datos de precios que se han venido construyendo en el Ministerio de Agricultura y Ganadería y realizar los análisis de estacionalidad y predicción antes mencionados. Se ilustra la aplicación con datos de precios de granos básicos.

## Análisis Económico de la Utilización de Inoculantes Biológicos en Frijol, Región Brunca, Costa Rica.

G. Flores M,<sup>1</sup>  
O. Acuña  
A. Viana

El cultivo de frijol en Costa Rica es una actividad de gran importancia, para pequeños y medianos productores. El 26% del área nacional sembrada de frijol corresponde a la región Brunca. El Programa Nacional de frijol con el apoyo de PROFRIJOL, a través de la U.C.R. desarrollo un inoculante biológico a base de *Rhizobium*, con el propósito de disminuir la utilización de fertilizantes químicos, ayudando a preservar el ambiente y reducir los costos de producción. En dos localidades de la Región Brunca se evaluaron, a nivel de finca de agricultor, cuatro tratamientos (testigo, inoculante, inoculante + fertilizante y fertilizante). La técnica utilizada para realizar el análisis es la de presupuesto parcial y un análisis de dominancia (CIMMYT, 1988), para determinar Beneficio Neto (ingresos brutos menos costos) y Tasa Marginal de Retorno (BN /diferencia total de costos). En la zona de Chánguena, Buenos Aires, el uso de solo inoculante presenta el mayor beneficio neto y una tasa de retorno marginal de 388%. En la zona de Pejibaye, Pérez Zeledón, la utilización de solo fertilizante obtuvo el mayor beneficio neto y una tasa de retorno marginal de 621 % , inoculante + fertilizante 814% y solo inoculante 173%. El uso de inoculante biológico es una práctica económicamente rentable para los agricultores.

<sup>1</sup>Guillermo Flores Marchena  
Área Socioeconomía DIA-MAG.  
San José, Costa Rica.  
Apdo.10094-1000. Tel-fáx: 546-60-11

## Los Comités de Investigación Agrícola Locales (CIAL's) en la Sub-cuenca del Río Calico, Nicaragua

*D. E. Tijerino \**

*M.E. Baltodano\**

*R. Vernooy\*\**

*N. Espinoza\**

El Programa CIAT-Laderas ha venido promoviendo la formación de los CIAL's en Nicaragua, con el objetivo de contribuir a resolver problemas apremiantes en el sector agrícola. Aunque la metodología CIAL ha sido elaborada en Colombia y se ha difundido dentro de una amplia gama de instituciones nacionales, en esta oportunidad se aborda únicamente la experiencia de los CIAL's en la sub-cuenca del Río Calico, Municipio de San Dionisio, Departamento de Matagalpa, durante el año 1997. En esta sub-cuenca, CIAT-Laderas conjuntamente con el Programa Campesino a Campesino (PCaC) de la Unión Nacional de Agricultores y Ganaderos (UNAG) han logrado la formación de cuatro CIAL's en tres comunidades, uno de los cuales está integrado en su totalidad por mujeres. Los CIAL's han venido ensayando sobre variedades de Maíz (NB-12, B-833, NB-30, H-5); la siembra de terciopelo y variedades de frijol (DOR 364, Estelí 150, Compañía 93, RAB 310, Tío Canela y nueve líneas de frijol adaptadas a niveles bajos de fósforo) evaluando para ambos cultivos el rendimiento de dichas variedades; también han ensayado con hortalizas, evaluando el uso de abonos orgánicos. La documentación de esta experiencia ha permitido entre otras cosas, observar el interés que los agricultores han demostrado al ensayar con nuevas variedades; valorar la aceptación que ha tenido la metodología CIAL por parte de los agricultores que la han adoptado; estudiar el papel de los CIAL's en el fortalecimiento organizativo a nivel local; reflexionar en relación al desafío que los CIAL's desempeñen un rol significativo y beligerante en el marco de un proceso organizativo a nivel de cuenca y con miras a la sostenibilidad de los mismos.

\* Asistente de investigación, Proyecto Laderas Nicaragua.

\*\* Coordinador, Proyecto Laderas Nicaragua.

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Plaza El Sol, 2 c. al sur, 2 c. arriba, ½ al lago.

Managua, Nicaragua.

Telef: 505-2774541

Fax: 505-27804089

e-mail: ciatnica@ibw.com.ni

## **Estudio de Adopción de las Variedades de Frijol, Estelí**

*José Ramón Sandoval.*

En los primeros meses del año 1996 se hizo encuesta a 121 productores de frijol, ubicados en la región B3 (Las Segovias) en Nicaragua que comprende los departamentos de Estelí, Madriz y Nueva Segovia. El objetivo fue el de conocer las tasas de adopción de las variedades Estelí 90 A, Estelí 90B y Estelí 150. Los resultados obtenidos muestran que en la variedad región de estudio, el uso de variedades mejoradas es alto, ya que son cultivadas por 79.3% de los productores en el 72.7% del área sembrada con frijol (aproximadamente una 16,600 ha.) En el rubro de variedades Estelí, se encontró que en 1990 iniciaron con un 8% de Índice de aceptabilidad hasta llegar a 74% en las siembras de postrera de 1995, 96 lo cual indica que el potencial de difusión de estas variedades es excelente, según los datos obtenidos con el estudio, bajo el supuesto de que la muestra entrevistada representa a la población. De productores de frijol de la región, se infiere que el área total cultivada en postrera de 1995-96, el 69.5% fue con las variedades Estelí son de alto potencial de rendimiento, de buena aceptación en el mercado y tolerantes al tizón común (*Xanthomonas campestris* pv. *Phaseolis*) y sequía, aspectos que han contribuido positivamente para su difusión.

Ing. José Ramón Sandoval  
Director Técnico INTA Zona B-3  
Instituto Nicaragüense de Tecnología Agropecuaria (INTA)  
E-Mail: [inta@ibw.com.ni](mailto:inta@ibw.com.ni)

## Factores Asociados al Ingreso Agropecuario en Nicaragua

*J.F. Rocha N.\**

Según informes del Gobierno de Nicaragua y del Banco Mundial sobre la situación de la pobreza, ésta se encuentra concentrada en el sector agrícola con más del 75% de los hogares pobres derivando la mayor parte de su ingreso de la agricultura, ya sea como finquero y/o como trabajador asalariado. Un resultado importante señala, que *los pequeños agricultores dedicados a la producción de granos básicos son los más pobres de todos.*

Los análisis de política agropecuaria del Ministerio de Agricultura y Ganadería (MAG), para diferenciar los factores que restringen un amplio desarrollo del sector agropecuario y por tanto de la eliminación sucesiva de la pobreza rural en el país, apuntan a cuatro hipótesis: bajo capital humano, atraso tecnológico, problemas en tenencia de la tierra e inadecuada infraestructura regional.

El presente estudio, aporta evidencias sobre el peso relativo de algunas de esas variables en pequeños y medianos productores. Se utilizaron los datos de la *Encuesta de Caracterización de los Productores Agropecuarios* de 1996 que fue representativa a nivel nacional y entrevistó a 1,500 productores con una propiedad no mayor de 500 manzanas.

Los resultados finales indican que los factores más importantes asociados al ingreso son: el área cultivada, el nivel educacional, las diferencias regionales, el tamaño de la familia, el uso de tecnología asociada a la combinación de tractor e insumo, y la capacidad de comercialización de la cosecha. La ecuación resultante, explicó el 73% de la variabilidad del ingreso y no se agregaron interacciones para permitir una interpretación lineal de los resultados.

\*Juan Francisco Rocha Núñez  
Consultor Estadístico  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Telefax 2760392  
Km. 8½ Carretera a Masaya.  
Managua.

## **Impacto de la Investigación en Frijol en Jutiapa, Guatemala. Período 1981-1996**

***J.A. Martínez\****

***A. Viana***

El presente estudio se llevó a cabo en el departamento de Jutiapa, Guatemala; con el objetivo general de medir a nivel de productores el beneficio social generado por el uso de variedades mejoradas de frijol. Para obtener la información necesaria se revisó informes de resultados en investigación, validación, producción de semillas y estudios socioeconómicos, así como registros contables del ICTA, DIGESA y CIAT-PROFRIJOL. Esta información fue complementada con datos primarios recabados con encuesta a 156 productores de frijol en la zona estudiada. Para conocer la difusión de los nuevos materiales y las ganancias en cuanto a la productividad y producción, los datos fueron analizados mediante el uso de estadística descriptiva, y para conocer la rentabilidad de la inversión en investigación y transferencia se utilizó el método de análisis económico de proyectos, comparando el flujo de costos y beneficios en el período 1981-96. Los resultados más relevantes registran que en los últimos 5 años en la región se han sembrado en promedio unas 5,500 ha con nuevas variedades, lo cual ha reportado un incremento de 2,000 Tm en producción por año. En cuanto al análisis económico se trabajaron cuatro escenarios, calculándose valores de TIR mayores al 38 %, VAN que superan los 10 millones de Quetzales y relaciones C/B mayores a 6; mostrando que la inversión en investigación y transferencia en esta región ha sido rentable.

\* Julio A. Martínez

Economista Agrícola. ICTA-Guatemala

Región IV, Telefax: (502) 844-2067

## **Metodología y Algunos Resultados de las Encuestas Agrícolas de Nicaragua**

*E.Castellón*

Desde 1994 el Ministerio de Agricultura y Ganadería de Nicaragua ha puesto en práctica un nuevo sistema para generar las estadísticas relativas a áreas sembrada, producción y rendimiento de granos básicos. El sistema consiste en dos encuestas a nivel nacional, en las que se utiliza un marco de áreas basado en mapas topográficos escala 1:20 000, con una estratificación por uso de la tierra y un tamaño de muestra de 5 600 puntos de muestreo, que ofrece estimaciones a nivel de departamento. El diseño básico ha permitido realizar encuestas adicionales de costos de producción y de la estructura y composición de los hogares de los productores. Se presentan las estimaciones realizadas en los últimos años y se comparan con las obtenidas con el sistema tradicional de reporte por informantes calificados. En algunos casos estas estimaciones difieren sustancialmente.

## **Impacto de la Investigación en Mejoramiento de Maíz en Centro América y el Caribe: 1966-97**

*Miguel A. López Pereira\**

Se presentan los resultados parciales de un estudio realizado en el CIMMYT, para determinar el impacto de la investigación en mejoramiento de maíz en América Latina y específicamente en Centroamérica (Guatemala, El Salvador, Honduras, Nicaragua, Costa Rica y Panamá) y el Caribe (Cuba, Haití, República Dominicana), para el período 1966-1997. Este es parte de un esfuerzo a nivel mundial que realiza el CIMMYT, para actualizar un estudio similar que se realizó en 1992. Se presentan resultados de los materiales de maíz liberados por las organizaciones públicas en la región durante su historia de mejoramiento y sus características principales; los recursos dedicados a la investigación en maíz por las organizaciones públicas y privadas; el volumen de semilla comercializado en años recientes; los precios de semilla de maíz, la superficie de maíz plantada con semilla mejorada, aspectos de legislaciones y regulaciones de las industrias de semilla. Se plantea también la relación de los programas nacionales de investigación en maíz con el CIMMYT, y como estas organizaciones han colaborado a través de los años para avanzar el nivel de conocimiento y desarrollo de nuevas tecnologías de maíz. En 1997 habían en la región 30 investigadores de maíz en el sector público y 13 en el sector privado. Se han desarrollado y liberado 148 variedades e híbridos de maíz desde 1966 hasta 1997, de los cuales 68% son variedades y 32% híbridos de varios tipos. Casi todos los materiales liberados son adaptados a los trópicos bajos, que son los predominantes para la producción de maíz en la región; los materiales son en su mayoría de color blanco en Centroamérica (CA) y amarillos en el Caribe. El 82% de los materiales públicos de maíz desarrollados en la región y el 93% de los materiales comercializados por las empresas privadas, contienen germoplasma de CIMMYT. En 1996, se comercializaron aproximadamente 6.000 toneladas (t) de semilla de maíz en CA y 2.500 (t) en el Caribe. En CA, las organizaciones públicas han completado ya su salida de las actividades de producción y venta directa de semilla, su papel es ahora casi exclusivamente de regulador y fiscalizador de semilla certificada y del comercio de semilla. En el Caribe, las empresas públicas siguen siendo muy baratas, aunque los volúmenes de venta de este tipo de semilla son también modestos; la semilla híbrida es también relativamente barata, aunque su precio ha aumentado en los últimos cinco años. En 1996 habían aproximadamente 500,000 hectáreas de maíz plantadas con semilla mejorada comercial en la región que representó aproximadamente el 23% de la superficie de maíz ese año.

De la superficie con semilla mejorada, el 73% (365,000 ha) correspondió a materiales que contienen germoplasma de CIMMYT. La superficie total de maíz con semilla mejorada en la región, es aún modesta y similar a la reportada a principios de los años 90. Casi todos los sistemas públicos de investigación agrícola de la región, están actualmente pasando por una situación difícil, sin el suficiente apoyo técnico ni presupuesto local de operación. Los programas de reestructuración de estos sistemas, que se iniciaron hace ya varios años como parte de los programas de reajuste general de las economías, no han resultado en su fortalecimiento, como se esperaba, solo en una mayor crisis de apoyo y la casi paralización de los programas en algunos casos. Mientras tanto, los programas regionales de investigación, financiados por las agencias internacionales de cooperación técnica, son los que permiten mantener los programas locales en operación, al proporcionar el apoyo logístico de investigación que falta a nivel nacional. Este apoyo, además, proporciona cierto grado de eficiencia de la investigación a nivel regional, al permitir la planificación coordinada de la investigación. La combinación de estos factores institucionales con las características especiales de los sistemas de producción de maíz, en su mayoría bajo condiciones de laderas y en zonas propensas a estrés de temperatura y humedad, hacen de las variedades mejoradas e híbridos comerciales de maíz, una alternativa riesgosa, aunque barata, para muchos productores de maíz de la región. Esto se traduce en los bajos niveles de adopción de semilla mejorada comercial observados y el limitado impacto general de los programas de mejoramiento en la región.

Miguel Angel López Pereira

Programa de Economía – CIMMYT.A Postal 6-641, México DF 06600, México

Tel: (52) 5 726-9091. Fax: (52) 5 726 7558.

Email: mlopez@cimmyt.exch.cgiar.org.

Email: ecohon@sdnhon.org.hn

## **Análisis de Niveles de Bienestar en la Sub-Cuenca del Río Calico, Matagalpa, Nicaragua y en las Cuencas de Río Saco, Atlántida; Cuscateca, El Paraíso; Tascalapa, Yoro y Departamento de Yoro, en Honduras**

*Ma. Eugenia Baltodano\*\*,  
Helle Ravnborg\*,  
Rosa Escolan\*\*,  
Miguel Méndez\*\*,  
Dominga Tijerino\*\*,  
Ronnie Vernooy\*\*\**

El proyecto “Mejoramiento Sostenible Agrícola y de la calidad de vida en la zona de laderas de América Central” del CIAT, dentro del mandato de contribuir al alivio de la pobreza, ha desarrollado una metodología para conocer y analizar quiénes son los pobres, qué características tienen, cuántos son y dónde están. Esta metodología esta basada principalmente en las percepciones que sobre pobreza, tienen los pobladores locales de los sitios donde se hace el estudio y que describen, según su propio concepto, las condiciones de vida de las personas en una comunidad. De estas descripciones, que clasificaron a las comunidades en tres grupos de bienestar -los pobres, los no tan pobres y los no pobres- se derivaron indicadores importantes cuantificables, que permitieron construir un índice de bienestar para toda la zona de estudio.

A diferencia de otros estudios que generalmente describen la pobreza como una medida estática, esta metodología desarrolla una visión más integral de la pobreza que refleja tanto la naturaleza multidimensional de ésta, como los procesos que la crean o la mantienen. Los conceptos locales y no las perspectivas externas, pueden servir de base para hacer aplicaciones a un nivel más global de la medición de pobreza. La confirmación de la lógica de este índice, ha permitido iniciar la definición de un perfil de pobreza a nivel nacional, en el caso de Honduras y a menor escala (nivel departamental) en el caso de Nicaragua, como una muestra de su viabilidad.

El análisis ha incluido información sobre el manejo de los recursos naturales (bosque, agua, suelo) relacionado con los grupos de pobreza, una relación que no siempre resultó ser significativa. El proceso involucró un total de 95 comunidades, 335 informantes y 1570 familias encuestadas en los 4 sitios de muestra en Nicaragua y Honduras.

\* Investigadora asociada, CIAT

\*\* Asistentes de investigación, proyecto CIAT, Laderas en Nicaragua y Honduras

\*\*\*Coordinador, proyecto CIAT Laderas, Nicaragua

Centro Internacional de Agricultura Tropical (CIAT)

Proyecto Laderas - Plaza El Sol, 2c. al sur, 2c. arriba, 1/2c. al lago

Aptdo. Postal LM-172 - Managua, Nicaragua

Tel. 505-2774541 ; fax : 505-2780489

E-mail : [ciatnica@ibw.com.ni](mailto:ciatnica@ibw.com.ni)

## **Desarrollo Integral de la Pequeña Finca: Un Reto Para el Desarrollo Sostenible**

*\*José Ernesto Escobar*

*\*Tito Antón Amador*

Un gran sector de la población de Nicaragua la constituyen pequeños productores que poseen de 1-7 hectáreas; por lo general, con familias numerosas y en su mayoría ubicados en tierras marginales. En la actualidad, se encuentran sumidos en la extrema pobreza producto de malas políticas gubernamentales. Nos encontramos a un campesinado con pocos recursos, sin equipos de trabajo, siembra de monocultivos con semillas de mala calidad, manejo deficiente de sus cultivos en lo referente a plagas, deficiencias en mercadeo. Toda esta suma de factores refleja que falta mucho por hacer para apoyar a esta población. Partiendo con estas premisas, la sección de Extensión del Departamento de Control Integrado de Plagas (CIP-UNAN-León), ha articulado dentro de sus actividades de capacitación un tema llamado **DESARROLLO INTEGRAL DE LA PEQUEÑA FINCA**, cuyo contenido hace énfasis en las debilidades de manejo que señalamos, contrastándolas con el incremento de la biodiversidad, a través de los policultivos, mejora de la fertilidad de los suelos con un reciclaje continuo de materiales orgánicos, incorporación de animales para mejorar la dieta, energía de bajo costo con tracción animal, ingresos para eventualidades, siembra de jardines de hortalizas, siembras de árboles multipropósito, establecimiento de pastos, siembras de frutales diversos. Todo esto permite a la familia obtener ingresos permanentes, disminuir costos, riesgos de su actividad económica y mejorar su nivel de vida. Resultados obtenidos en 10 años de trabajo demuestran que la capacitación es fundamental para el desarrollo. En esa línea hemos desarrollado diferentes proyectos y actividades que se resumen en un mejoramiento sensible en el número de dirección, a partir de 1993, enrumbamos nuestro trabajo hacia el desarrollo de fincas ecológicas en diferentes zonas de la región occidental del país, logrando que siete productores obtuvieran en promedio un 51% de utilidades en relación a sus costos de producción. Sin embargo, esta agricultura poco entendida requiere de más esfuerzo de la familia campesina y mayor planificación de todas las actividades, además de mucho apoyo tecnológico y recursos materiales para iniciar. Hace falta mucho por hacer para apoyar a esta población y consideramos fundamental que los programas orientados al desarrollo del campo, logren equilibrar el apoyo material con capacitación sistemática, con un enfoque agroecológico para ir poco a poco alcanzando la sostenibilidad que tanto aspira y necesita nuestra sociedad.

\* Sección de Extensión. CIP UNAN-León.



## Canales y Márgenes de Comercialización de Algunos Frutales y Hortalizas

*Claudia Tijerino H.<sup>1</sup>*

En los últimos cuatro años el Ministerio de Agricultura y Ganadería ha venido dando énfasis a temas de comercialización de los productos agropecuarios, con el propósito de identificar las vías que permitan apoyar a los productores a mejorar la rentabilidad de su actividad. En el Departamento de Precios y Mercados se han realizado estudios rápidos de los canales y márgenes de comercialización de algunos frutales (plátano, maracuyá, aguacate, cacao) y hortalizas (tomate industrial, sandía, chiltoma, repollo, papa, cebolla blanca, zanahoria) que han proporcionado una idea acerca del funcionamiento de los mercados de estos productos, y la fracción del precio final del producto que recibe el productor. El resultado de estos estudios se reporta en este trabajo. Hay una amplia variación en los porcentajes del precio final que le corresponde al productor, pero como es de esperar, hay una relación con la naturaleza perecedera del producto.

<sup>1</sup>Departamento de Precios y Mercados  
Ministerio de Agricultura y Ganadería  
Aptdo. Postal 35  
Nicaragua  
Telefax (505)2760236  
e-mail dgiapmag@tmx.com.ni