

IICA
PRIAG-IT-4

4
Informes Técnicos



Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los Granos en Centroamérica

ARCO SECO 1992 - 1993

PANAMÁ



62

ICA

1992/1993

1992/1993

1992/1993

1992/1993

**INFORMES TÉCNICOS
ARCO SECO, PANAMÁ
1992/1993**

13.2

PRIAG-IT-4

00001693

PRIAG
Apartado 458-2200
Coronado, Costa Rica

BV-IC 254

Edición: Beyra Jaén
Antonio Silva G.
Maritza Hernández J.

Composición de texto y
diagramación: Lilliam Mayorga Q.
Katya Quesada M.
Carlos Villarreal M.

Serie Técnica
Informe Técnico 4
Tiraje: 500 ejemplares

Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre Granos
en Centroamérica (PRIAG). 1997. Informes técnicos de Arco Seco,
Panamá. San José, Costa Rica. 130 p.

Se autoriza la reproducción parcial o total de este documento siempre y cuando se
indique la fuente de origen.

Agosto, 1998

M.F.N.-62

1972

INDICE

Presentación	5
Introducción	7
Colaboradores	9
Evaluación de variedades criollas de arroz cultivadas en Panamá	11
• Introducción	11
• Materiales y métodos	12
• Resultados y discusión	15
• Conclusiones y recomendaciones	25
• Bibliografía	27
Adaptación de variedades de poroto (<i>Phaseolus vulgaris</i> L.) en cinco localidades del Arco Seco, Panamá	29
• Introducción	29
• Materiales y métodos	30
• Resultados y discusión	32
• Conclusiones y recomendaciones	37
• Bibliografía	38
Adaptación de variedades mejoradas de frijol (<i>Vigna unguiculata</i> (L) Walp)	39
• Introducción	39
• Materiales y métodos	40
• Resultados y discusión	43
• Conclusiones	46
• Bibliografía	47
Transferencia de tres variedades mejoradas de poroto (<i>Phaseolus vulgaris</i>) en dos localidades del Arco Seco, Panamá	49
• Introducción	49
• Materiales y métodos	51
• Resultados y discusión	52

• Conclusiones	54
• Recomendaciones	55
• Bibliografía	56
Parcelas adaptativas de dos cultivares de ñame con tecnología de producción comercial. El Potrero y Guararé	57
• Introducción	57
• Materiales y métodos	59
• Resultados y discusión	60
• Conclusiones y recomendaciones	63
• Bibliografía	64
Parcelas de transferencia de tecnología generada para el cultivo de maíz a chuzo en el Arco Seco de Panamá	65
• Introducción	65
• Materiales y métodos	67
• Resultados y discusión	71
• Conclusiones y recomendaciones	76
• Bibliografía	78
Evaluación de la interacción entre insecticidas para el control de insectos del suelo y los herbicidas propanil	79
• Introducción	79
• Materiales y métodos	80
• Resultados y discusión	83
• Conclusiones	87
• Bibliografía	88
Seguimiento y evaluación de tecnologías transferidas por el proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG en el Arco Seco de Panamá.1993	91
• Introducción	91
• Materiales y métodos	93
• Resultados y discusión	96
• Conclusiones y recomendaciones	111
• Bibliografía	113

PRESENTACIÓN

La Dirección Ejecutiva del PRIAG, por medio de la presente publicación quiere dar a conocer los resultados generados por el Equipo Técnico del MIDA, El IDIAP y los productores del Arco Seco (Áreas de las provincias de Coclé, Herrera y Los Santos), ejecutados durante el ciclo agrícola de 1992/1993.

Esperamos que la información generada por este equipo de técnicos y productores sirva para mejorar la agricultura panameña en especial y la centroamericana en general.



INTRODUCCIÓN

El presente documento recoge las experiencias realizadas por el Equipo Técnico del Proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG en el área de El Arco Seco, la cual comprende parte de las Provincias de Coclé, Herrera y Los Santos.

En esta publicación se recogen los informes de nueve proyectos ejecutados durante el ciclo agrícola 1992-1993.

Entre estos informes se presentan trabajos de evaluación, validación, transferencia, investigación, seguimiento y de evaluación.

Los informes acá reportados son la base para las futuras acciones de investigación, extensión y comunicación participativa que actualmente se están desarrollando en la zona.

COLABORADORES

Equipo Técnico de Arco Seco, Panamá. 1992-1993

Ministerio de Desarrollo Agropecuario (MIDA):

Daniel Saavedra (q.e.p.d.)

Alcídes Bustavino

Juan Villarreal

Daniel Espino

Instituto de Desarrollo Agropecuario de Panamá (IDIAP):

Hernán Gutiérrez

Jorge González

Adys de Herrera

Beyra Jaén

EVALUACIÓN DE VARIEDADES CRIOLLAS DE ARROZ CULTIVADAS EN PANAMÁ

INTRODUCCIÓN

El arroz es el cultivo más importante a nivel mundial, si se considera el área de cultivo y la población que depende del mismo (De Data, 1986; Scobie y Posada, 1983). En el caso de Panamá, el arroz constituye la principal fuente de carbohidratos, registrándose un consumo per capita anual de aproximadamente 70 kg de grano pulido (Espinosa, 1988).

De la superficie sembrada a nivel nacional (93,700 ha), el 49% corresponden a las siembras a chuzo. El 39% del arroz cultivado bajo este sistema se siembra en el "Arco Seco", área que comprende en parte a las provincias de Coclé, Herrera y Los Santos (Panamá, Dirección de Estadística y Censo, 1991).

En el sistema a chuzo, la gran mayoría de los agricultores utilizan variedades "criollas", las cuales se han conservado en forma tradicional a través del tiempo. Esta forma de conservación no permite mantener la identidad genética de cada material; por lo que se ha hecho necesario recolectar, caracterizar y evaluar el germoplasma existente (Gutiérrez *et al.*, 1991).

En 1992, el equipo de investigación en Finca - Extensión ejecutó un proyecto que evaluó 18 variedades criollas en tres localidades del Arco Seco. Al respecto, se encontraron diferentes respuestas de los materiales a los distintos ambientes. En el caso del área de concentración de El Potrero, se identificaron como promisorias las variedades Nano, A6-MAN, Santa Rosa, San Pablo y Fortuna Blanco. En las áreas de Guararé y Pesé, resultaron con buen potencial las variedades Nano, Colombia, Revolcón y Culimoreno. No obstante, la variedad Colombia resultó muy susceptible al acame y de pobre excersión; mientras que, Revolcón fue afectado en 100% por piricularia al cuello de la panoja (Estación experimental del INA Divisa). Los testigos locales Picaporte, Blue Bonnet y

Rexoro fueron significativamente inferiores a las variedades antes mencionadas (Gutiérrez *et al.*, 1991).

Las evaluaciones sobre el comportamiento agronómico de las variedades criollas en 1992 permitieron identificar variedades específicas para las áreas de El Potrero, Parita y Pesé. Sin embargo, un año de evaluación no permitió concluir categóricamente; por lo cual se consideró necesario evaluar durante un año más los materiales identificados como promisorios en cada área, con el fin de eliminar los posibles efectos confundidos (escapes) por las condiciones agroclimáticas que imperaron en 1992. Además, esto permitiría incluir otras localidades de prueba.

Dado que la colección de germoplasma ha sido dinámica, en esta investigación se incluyeron además de las variedades seleccionadas en 1992, dos nuevos materiales: uno mejorado para condiciones a chuzo (*Oryzica Turipana 7*) y, uno criollo (Gajo Blanco).

El presente trabajo fue realizado bajo el supuesto que existe respuesta diferencial entre las variedades y las localidades de prueba. Basado en esta hipótesis se planteó el siguiente objetivo: Identificar las variedades de arroz para el sistema a chuzo sobresalientes en términos de características agronómicas, potencial de rendimiento, reacción a plagas y enfermedades para su recomendación y difusión a los agricultores de cada área del Arco Seco.

MATERIALES Y MÉTODOS

Los ensayos correspondientes a este proyecto fueron establecidos en seis localidades del Arco Seco. Dos ensayos fueron instalados en la localidad de La Madera, corregimiento de El Potrero, distrito de La Pintada, provincia de Coclé. En la provincia de Herrera, se ejecutó un ensayo en Llano de la Cruz en Parita, y el otro en La Candelaria, Pesé. En la provincia de Los Santos se instalaron parcelas experimentales en Las Trancas y Santana en el distrito de Guararé.

La Madera está ubicada a unos 60 m de altitud, con una precipitación promedio de 700 mm, durante el ciclo del cultivo, por lo que se registró un déficit

de humedad durante los primeros 30 días después de la siembra (dds), el cual afectó el establecimiento de las variedades. En ambas fincas (La Madera 1 y La Madera 2) el suelo es franco-arcilloso, con un pH ácido, de mediano contenido de materia orgánica y bajos en fósforo, potasio, calcio y magnesio. No tienen problemas de toxicidad por aluminio, y se presume que tienen deficiencia de azufre.

Las localidades de Llano de la Cruz y La Candelaria se encuentran a unos 60 m de altitud. La precipitación promedio registrada durante el ciclo del cultivo fue de 950 mm, con una distribución relativamente buena. Los suelos en que se ubicaron los ensayos son de textura arcillosa, pH ácido, de contenido medio de potasio y materia orgánica, bajos en fósforo y sin problemas de toxicidad.

La localidad de Las Trancas se ubica a 150 m de altitud con una precipitación de 540 mm durante el ciclo del cultivo, destacándose una fuerte deficiencia hídrica durante el período de formación de órganos florales e inicio del llenado de grano. Además, se observó una distribución irregular de las lluvias en términos de cantidad y tiempo. En Santa Ana, ubicada a 450 msnm, se registraron 880 mm de lluvias distribuidas irregularmente durante el ciclo del cultivo. Los suelos de ambas localidades son de textura arcillosa, pH 5.8, de contenido medio de materia orgánica y potasio, bajos en fósforo y sin problemas de toxicidad por aluminio.

Este proyecto se subdividió en dos subproyectos, ya que en el mismo se evaluó la adaptación por segundo año de las variedades identificadas como de buen potencial para cada área, producto del proyecto ejecutado en 1992 con el mismo nombre. El primer subproyecto, establecido en La Madera, fue constituido por las variedades: Nano, A6-MAN, Santa Rosa, San Pablo, Fortuna Blanco, Gajo Blanco, Oryzica Turipana 7 y Rexoro (Testigo local). Las cinco primeras mostraron buen potencial en las evaluaciones de 1992. Gajo Blanco fue colectada en esta área y entró por primera vez a una evaluación formal. Por su lado, Oryzica Turipana 7 es una variedad mejorada para condiciones a chuzo e introducida en 1993.

El segundo subproyecto, ejecutado en las áreas de Guararé y Parita - Pesé, contempló las variedades: Nano, Santa Rosa, Culimoreno, Charito, Oryzica Turipana 7 y Blue Bonnet (Testigo). Charito entró en su primer año de prueba.

Todos los ensayos fueron conducidos bajo un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones. La unidad experimental fue de cinco surcos de 5.20 m de longitud y un arreglo topológico de 0.40 x 0.20 m (10.4 m²). La parcela útil la constituyeron los tres surcos centrales (6 m²).

A la siembra se depositaron aproximadamente ocho semillas por golpe, para una densidad de siembra estimada en un millón de plantas por hectárea. Los ensayos fueron establecidos entre el 8 y 15 de julio de 1993.

Los insectos del suelo se controlaron mediante el tratamiento de la semilla con endosulfán. No se hizo control de insectos del follaje y panoja, como tampoco de enfermedades.

La fertilización consistió en la aplicación de 52, 22, 11 y 11 kg/ha de nitrógeno, fósforo, potasio y azufre, respectivamente; el nitrógeno fue fraccionado en tres aplicaciones, 20, 16 y 16 kg a los 0, 30 y 60 dds, respectivamente.

La adaptación de los materiales se midió a través de las siguientes variables de respuesta: Ciclo biológico (md), altura de la planta (AP), excursión (Exc), reacción a helmintosporiosis (BS), rendimiento de grano (Rend.) y sus componentes directos: Amacollamiento por golpe (Mac/golpe), amacollamiento efectivo (Pan/Pt), semillas por panoja (SP) y el peso de 200 semillas (P200S).

El análisis de la información se realizó a través de una prueba (t) para comparar el potencial de las localidades. Un análisis de varianza combinado entre las localidades de La Madera, otro entre las restantes cuatro localidades, y un tercer análisis de varianza combinado que sólo contempla las tres variedades repetidas en las seis localidades de prueba. Adicionalmente, se realizó el análisis de varianza por localidad.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 1 se observa que de acuerdo con el rendimiento promedio de las variedades evaluadas; la mayoría de las fincas del Arco Seco tienen un buen potencial para la producción de arroz a chuzo, ya que con un manejo adecuado se puede explotar más del 70% del potencial productivo de los materiales genéticos. Sin embargo, también es evidente la existencia de fincas con suelos marginales como es el caso de La Madera 1 y fincas con un alto potencial productivo como La Madera 2. En el caso de La Madera 1, la deficiencia de azufre y baja capacidad de retención de humedad parecen ser los factores que más limitan la producción.

Cuadro 1. Potencial de rendimiento de las fincas para la producción de arroz

Localidad	Rendimiento (kg/ha)
La Madera 2	4040 a
Las Trancas	3002 b
Llano de la Cruz	2722 b
Santa Ana	2605 b
La Candelaria	2559 b
La Madera 1	2086 c

Nota: Cantidades con la misma "letra" son estadísticamente iguales según prueba de Duncan.

El análisis combinado entre las localidades de La Madera (Cuadro 2) muestra a las variedades criollas Gajo Blanco y Fortuna Blanco, como las de mayor potencial para esta área, debido a que la primera tiene buena capacidad de amacollamiento (10.2 macollos/golpe), lo mismo que un excelente amacollamiento efectivo (0.98 panojas/macollo). La variedad Fortuna Blanco presenta una panoja grande (más de 250 semillas) que compensa su amacollamiento relativamente bajo. Mientras que las variedades criollas A6-MAN y San Pablo, y la mejorada Oryzica Turipana 7 resultaron con buen potencial para el área, superando significativamente al testigo local Rexoro A.

Cuadro 2. Rendimiento y componentes del rendimiento de ocho variedades de arroz, promedio de dos localidades. La Madera.

Variedad	Rendimiento (kg/ha)	Macgolpe 1	Pan/Pt	Sp	P200S (g)
Gejo Blanco	4004 a ² d	10.2 a	0.98 a	201 b	4.4 c
Fortuna Blanco	3486 ab	7.9 b	0.94 a	264 a	4.3 c
A6-MAN	3324 bbc	6.4 b	0.96 a	220 b	5.7 b
Oryzica Turipana 7	3248 bbc	10.3 a	0.93 a	157 c	5.1 b
San Pablo	2898 bbc	8.7 b	0.95 a	182 b	5.4 b
Santa Rosa	2762 c	8.6 b	0.05 a	123 d	6.5 a
Rexoto A	2682 c	8.8 b	0.94 a	175 c	5.3 b
Nano	2325 d	13.1 a	0.94 a	113 d	4.6 c
CV (%)	11	16	5	17	8

Nota: (1) Macgolpe= Macolo por golpe; Pan/Pt= panojos por planta; Sp= semillas por planta; P200S= peso de 200 semillas
 (2) Cantidades con la misma "letra" dentro de cada columna son estadísticamente iguales, según prueba de Duncan.

En el ensayo establecido en La Madera 1 (Cuadro 3) resultaron significativamente superiores las variedades Gajo Blanco, A6-MAN y Fortuna Blanco; pero, también presentaron los ciclos vegetativos más tardíos. Los resultados obtenidos permiten considerar a estas variedades como buenas alternativas para la producción de arroz en fincas con suelos pobres y con baja capacidad de retención de humedad

Cuadro 3. Rendimiento y componentes del rendimiento de ocho variedades de arroz. La Madera 1

Variedad	Mt/D días	AP (cm)	Exc (cm)	BS 0-9	Rend. (tq/ha)	Mac/golpe	Pan/Pt	SP	P200S g
Gojo Blanco	145	198	6	2	3444 a ^D	8.3 a	0.99 a	244 a	4.6 d
AG-MAN	145	164	4	1	2742 a	5.6 b	0.97 a	210 b	6.0 a
Fontana blanco	145	139	4	2	2457 a	6.2 b	0.93 a	298 a	4.5 d
San Pablo	128	136	6	2	2075 b	8.1 a	0.94 a	187 b	5.4 b
Oryzica Turipana 7	124	97	6	2	2080 b	9.1 a	0.88 a	154 b	4.9 c
Santa Rosa	128	131	9	1	1757 b	6.1 b	0.93 a	127 c	6.1 a
Resoro A	128	159	9	1	1626 b	7.5 a	0.96 a	233 a	5.1 c
Nero	124	74	1	5	981 c	11.7 a	0.92 a	126 c	4.3 d
Cv(%)					15	20	7		

Nota: (1) Mt días= ciclo vegetativo; AP (cm) = altura de la planta; Exc (cm)= Excursión; BS 0-9 = Reacción a helmintosporiosis.

(2) Cantidades con la misma "letra" dentro de cada columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan.

Rend= Rendimiento de grano; Mac/golpe=Macollo por golpe; Pan/Pt=Amacollamiento efectivo; panojas por planta; SP=Semilla por panaja; P200S=Peso de 200 semillas.

En la Madera 2 (Cuadro 4) no hubo diferencias significativas entre las ocho variedades evaluadas. Sin embargo, los agricultores manifestaron sus preferencias hacia las variedades Oryzica Turipana 7 y Santa Rosa, tal vez por su precocidad y buena excersión.

La variedad Nano debido a su pobre excersión de panoja y su porte enano presentó problemas en aceptación, ya que significaría un cambio radical en el sistema tradicional de cosecha.

Cuadro 4. Rendimiento, componentes del rendimiento y características agronómicas de ocho variedades de arroz.
La Madera 2.

Variedad	Md días	AP (cm)	Exc (cm)	BS 0-9	Rend. (kg/ha)	Maz/ golpe	Par/ Pl	SP	P200S (g)
Gapo Blanco	145	168	6	1	4586	12.1 a	0.97	172	4.3 c
Fortuna blanco	140	156	10	2	4514	9.6 b	0.95	231	4.1 c
Oryzica Turipana 7	122	107	9	1	4437	11.6 a	0.97	160	5.3 b
A6-MAN	143	171	7	1	3806	7.1 c	0.95	235	5.2 b
Santa Rosa	124	156	9	2	3767	11.2 a	0.96	120	6.0 a
Razono A	128	167	9	2	3738	10.1 b	0.93	134	5.5 b
San Pablo	130	168	11	1	3721	9.4 b	0.97	177	5.4 b
Nano	122	78	1	5	3689	14.4 a	0.96	103	4.8 b
CV (%)					9	14	2		

Nota: (1) Md = ciclo vegetativo; AP (cm) = altura de la planta; Exc (cm) = Excursión; BS (0-9) = Reacción a helmintosporiosis;
Rend= Rendimiento de grano; Maz/golpe= Mucilo por golpe; Par/Pl= Anacolamiento efectivo, panochas por planta;
SP= Semillas por panocha; P200S= Peso de 200 semillas.

(2) Cantidades con la misma "letra" dentro de cada columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan.

El análisis de varianza combinado efectuado con los ensayos de Llano de la Cruz, La Candelaria, Las Trancas y Santa Ana no detectó diferencias significativas entre las seis variedades. Las tendencias observadas en el rendimiento fueron el producto de las compensaciones entre sus componentes (Cuadro 5).

Cuadro 5. Rendimiento y componentes del rendimiento de seis variedades de arroz. Promedio de cuatro localidades. Llano de la Cruz, La Candelaria, Las Trancas y Santa Ana.

Variedades	Rend. (kg/ha)	Mac/ golpe	Pan/ Pt	SP	P200S
Oryzica Turipana 7	2833	10.3a	0.96	121b	5.7b
Santa Rosa	2788	8.8b	0.96	138b	5.6b
Blue bonnet	2659	7.7b	0.97	126b	6.4a
Charito	2620	8.1b	0.96	131b	6.3a
Nano	2573	11.4a	0.95	94c	5.1b
Culifmoreno	2573	9.3b	0.95	164a	5.1b
CV (%)	15	17	3	27	12

Nota: (1): Rend= Rendimiento; Mac/Golpe= Macollo por Golpe; Pan/Pt: Panojas por Planta; SP=Semilla por Panaja; P200S= Peso de 200 Semillas
(2) : Cantidades con la misma "letra" dentro de cada columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan.

El análisis de varianza individual en las localidades de Llano de la Cruz, La Candelaria y Las Trancas, tampoco detectó diferencias significativas entre las seis variedades. En Santa Ana (Cuadro 6), las variedades Oryzica Turipana 7 y Charito (Testigo local) superaron significativamente a la variedad Nano, pero fueron estadísticamente iguales a Culimoreno, Blue bonnet y Santa Rosa. Igual que en La Madera, el bajo rendimiento registrado por Nano fue consecuencia de la alta incidencia de helmintosporiosis y la presencia de períodos de sequía de entre 8 y 11 días durante el período de formación de órganos florales y de llenado de grano. Nano fue una de las dos variedades con mejor potencial de rendimiento durante 1992, a pesar de que en este período las condiciones climáticas fueron adversas para el cultivo, pero no fue afectado significativamente por helmintosporiosis.

Cuadro 6. Rendimiento, componentes del rendimiento y características agronómicas de seis variedades de arroz. Santa Ana.

Variedad	Md días	AP (cm)	Exc (cm)	BS 0-9	Rend. $\frac{\text{t}}{\text{ha}}$	Mac/golpe	Pan/Pt	SP	P200S g
Oryza Turipana 7	119	99	9	1	320.3 a ^o	9.8 a	0.94 a	120b	5.7 a
Charito	117	137	11	2	2985 a	7.1 b	0.96 a	132b	6.4 a
Culimoreno	135	160	9	1	2739 ab	6.5 b	0.90 a	182a	4.7 b
Blue bonnet	117	139	10	1	2518 ab	6.5 b	0.97 a	105b	6.6 b
Santa Rosa	117	136	12	1	2368 ab	7.3 b	0.96 a	107b	6.3 a
Nano	121	76	2	5	1830 b	11.1 a	0.95 a	82b	5.3 a
CV (%)					15	11	4	21	9

Nota: (1) Md = Ciclo Vegetativo; AP (cm) = Altura de la Planta; Exc (cm) = Excesión; BS (0-9) = Reacción a helmintosporiosis; Rend= Rendimiento; Mac/golpe=Macollo por golpe; Pan/Pt= Panaja por planta; SP= Semillas por Panaja; P200S= Peso de 200 Semillas

(2) Cantidades con la misma "letra" dentro de cada columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan.

En las cuatro localidades del área de Azuero se encontró una marcada preferencia hacia la variedad Oryzica Turipana 7, debido a su porte intermedio - bajo y muy buenas excersiones, lo cual permite la cosecha tradicional. Santa Rosa también mostró buena aceptación por parte de los productores, pero algunos manifestaron que es muy resistente al trillado, lo que dificulta el desgrane manual. Aunque para otros es una buena característica, ya que se pierde menos grano durante la cosecha.

La variedad Culimoreno mostró buena aceptación en el área de Azuero, porque presenta una panoja grande (más de 180 semillas por panoja) y buena excersión. Además, aún cuando en años críticos ha mostrado buena tolerancia a la hoja blanca, y un ciclo vegetativo relativamente largo (más de 135 días), esta característica puede ser una limitante en períodos agrícolas con insuficientes lluvias, sobre todo en los períodos de formación de órganos florales y de llenado de grano.

La variedad Oryzica Turipana 7, por ser de reciente introducción en las áreas del Programa, requiere de un trabajo de validación de por lo menos un año, para confirmar su adaptación y evaluar su aceptabilidad potencial en un mayor número de localidades.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Considerando que en el Arco Seco, independiente de las áreas, se encontraron fincas con alto potencial productivo y fincas con suelos marginales y basados en los resultados de este estudio, se presentan las siguientes conclusiones.

- Las variedades Criollas Gajo Blanco, Fortuna Blanco y A6-MAN son las mejores alternativas para la producción de arroz a chuzo en fincas con suelos marginales e inclusive en fincas con alto potencial de rendimiento, como las del área de El Potrero.

- La variedad mejorada Oryzica Turipana 7 y la criolla Santa Rosa mostraron buena adaptación a nivel de todas las localidades de prueba.
- Las variedades Charito y Culimoreno pueden ser consideradas dentro de los sistemas productivos en arroz a chuzo del área de Azuero.
- Promover el uso de las variedades Gajo Blanco, Fortuna Blanco y A6-MAN en fincas con suelos pobres y de baja retención de humedad.
- Promover el uso de la variedad Santa Rosa a nivel de las áreas del Arco Seco.
- Validar el comportamiento y aceptabilidad de la variedad Oryzica Turipana 7, a nivel de las áreas del Arco Seco.

BIBLIOGRAFÍA

De Data, S. 1986. Producción de arroz. Fundamentos y prácticas. Editorial LIMUSA. México. 690p.

Dirección de Estadística y Censo. 1991. Situación económica; superficie sembrada y cosechada de arroz, maíz y frijol de bejuco, año agrícola. Panamá. 1989-1990.

Espinosa, E. 1988. Sistemas de producción de arroz de secano en América Central. In: Informe de la V Conferencia del IRTP para América Latina. CIAT. 136-140p.

Gutiérrez, H.; M. Acosta, y A. Pereira de Herrera. 1991. Diagnóstico agronómico a pequeños productores del Arco Seco, Panamá. Fase de Sondeo. PRIAG. 77p.

Pereira de Herrera, A.; H. Gutiérrez y J. González, J. 1992. Diagnóstico agrosocioeconómico del Arco Seco de Panamá. PRIAG. 150 p.

Scobie, G. M. y T. R. Posada. 1983. El Impacto de las variedades de arroz con altos rendimientos en América Latina. CIAT. 167p.



ADAPTACIÓN DE VARIEDADES DE POROTO (*Phaseolus vulgaris* L.) EN CINCO LOCALIDADES DEL ARCO SECO, PANAMA

INTRODUCCION

El poroto (*Phaseolus vulgaris* L.), es un grano básico importante en la dieta alimentaria del panameño. El consumo diario por persona es de 6 y 13 gramos en el área rural y urbana, respectivamente.

La producción nacional de poroto es de 2,671t aproximadamente concentrada en unas 3,165 hectáreas, con un rendimiento promedio de 0.82 t/ha (Dirección Nacional de Producción Agrícola del MIDA).

La siembra de este grano se realiza tradicionalmente en el área de Caisán, provincia de Chiriquí. Sin embargo, en los últimos años se ha expandido su explotación a otras regiones entre las que se destacan: San Andrés en la provincia de Chiriquí y Santa Fé en Veraguas (Acosta et al, 1983).

Las variedades cultivadas en estas áreas son generadas por el programa de granos básicos del IDIAP. Estos cultivares corresponden al tipo de grano de tamaño grande, de gran aceptación por los consumidores del país.

Dentro de las variedades nacionales (criollas y mejoradas), cultivadas tradicionalmente se mencionan: Rosado, Chileno, Mantequilla, Renacimiento y Barriles. Estos cultivares además de ser de grano grande, tienen un crecimiento tipo arbustivo, con un ciclo vegetativo que oscila entre los 75 a 80 días (Acosta et al, 1983).

Desde su creación, el Instituto de Investigaciones Agropecuarias de Panamá, realiza investigaciones y ha contribuido significativamente a desarrollar tecnología en el cultivo del poroto. Entre sus logros está el duplicar los rendimientos con la adopción tecnológica (Acosta et al, 1983).

En las tierras altas de las provincias de Herrera y Los Santos se encuentran zonas que presentan las condiciones agroclimáticas adecuadas para la producción de poroto. En dichas zonas, además, se registran los mayores índices de desnutrición humana de la península de Azuero. El cultivo de poroto representaría para estas áreas una alternativa a corto plazo en el mejoramiento de la dieta, ya que es un grano rico en proteínas. Por otro lado, representa una fuente de ingresos adicionales de la finca y deja entrever, la oportunidad de incursionar en el mercado local con posibilidades a mediano plazo, de entrar al mercado internacional, ya que es un cultivo no tradicional. En los últimos años se han realizado evaluaciones de materiales tropicalizados en las provincias de Chiriquí, y Coclé. En 1991, se obtuvo la primera experiencia de estos cultivos en el área de El Canajagua, observándose importantes resultados.

Ante la problemática planteada sobre el déficit nacional, así como para mejorar la dieta, el ingreso de la finca, y el gran potencial que existe en estas áreas para la producción de poroto, se planteó como objetivos adaptar y evaluar variedades de poroto para las tierras altas de la península de Azuero.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se realizó en cinco localidades del Arco Seco de Panamá, ubicadas en tierras altas, las cuales ofrecen potencial para el cultivo de poroto en las provincias de Herrera y Los Santos. El Cedro, Las Minas y Chepo corresponden a la provincia de Herrera. Santa Ana y Canajagua pertenecen a la provincia de Los Santos, (Cuadro 1). Estas localidades según la clasificación agroecológica, corresponden a áreas de bosque húmedo tropical de transición húmeda. Sus suelos presentan una fertilidad media de los elementos mayores, con un pH que oscila entre 5.0 a 5.8, y un contenido de materia orgánica de nivel medio, según el análisis de laboratorio. Existen diferencias marcadas entre las localidades en cuanto a los suelos, altura, precipitación y topografía.

Cuadro 1. Factores analizados en el ensayo de adaptación de variedad de poroto. Arco Seco, Panamá. 1992.

LOCALIDADES	TRATAMIENTOS (Variedades)	VARIABLES
El Cedro	1. Renacimiento	Días a floración
Las Minas	2. DOR 364	No. vainas/planta
El Canajagua	3. Primavera	Días a maduración
Santa Ana	4. Chileno	Peso de 100 semillas
Chepo	5. DOR 481	Rendimiento

Las Minas, Chepo y El Cedro presentan suelos ácidos, lixiviados, con una altura de 380 a 430 msnm y con topografía irregular y muy quebrada. Sin embargo, Santa Ana y Canajagua presentan suelos más fértiles y con menor grado de acidez. Además, la altura oscila entre 400 y 600 msnm, y con topografía menos quebrada que las anteriores.

El diseño utilizado fue de bloques completos al azar con tres repeticiones y cinco tratamientos (Renacimiento, Chileno, primavera, DOR 364 y DOR 481). La unidad experimental fue de 4.60m², formada por cuatro hileras de 5 metros de largo a una distancia de 0.50 m entre hileras y 0.20 m entre plantas, respectivamente.

La preparación del terreno fue de mínima labranza, donde se realizó una limpieza manual con machete y una aplicación de herbicida Gramoxone antes de la siembra, a razón de 2 l/ha. La fertilización se realizó con abono completo (12-24-12) a razón de 1.81 kg/ha a los 10 dds. El control de malezas se efectuó con el herbicida selectivo Fusilade a dosis de 1 l/ha. Para el control de plagas del suelo se utilizó Furadán a la siembra, localizado por golpe a dosis de 12 kg/ha; mientras que para el control de insectos del follaje se utilizó Belmark a razón de 1 l/ha. Para las enfermedades se aplicó Benomil (Benlate) a razón de 1 kg/ha.

Las variables observadas fueron: número de plantas, días a flor, número de granos por vaina, número de vainas por planta, peso de 100 semillas y peso en kg a la cosecha (Cuadro 1).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el análisis de varianza (Cuadro 2), se observan diferencias altamente significativas entre las localidades, (en general, excepto para el carácter granos/vaina por planta, granos por vaina y peso de 100 semillas. Se encontró diferencia significativa 5%) para maduración.

Cuadro 2. Análisis de varianza de las variables en estudio por localidad y tratamiento. Arco Seco de Panamá 1992.

Variable	Fuente de Variación	G.L.	Cuadrados Medios	Pr F
Rendimiento	Localidad	4	4.37	**
	Tratamiento	4	0.69	**
Vainas/planta	Localidad	4	61.37	**
	Tratamiento	4	81.36	**
Maduración	Localidad	2	112.15	**
	Tratamiento	4	15.50	*
Semillas/vaina	Localidad	2	4.82	n.s
	Tratamiento	4	4.29	**
Peso de 100 semillas	Localidad	4	518.02	**
	Tratamiento	4	32.15	**

* Significativo al nivel $p > 0.01$.

** Significativo al nivel $p > 0.01$.

Cuadro 3. Prueba de comparación múltiple de Duncan para las características agronómicas, promedio de cinco cultivares de poroto en cinco localidades del Arco Seco, Panamá 1992.

Localidad	Rend. Ton/ha	D.F	VxP	Mad.	Peso 100 sem.	GxV
El Cedro	1.42 d	36.40b	8.03b	-	40.33 b	-
Las Minas	2.53 a	36.60b	11.27a	-	46.40 a	-
El Canajagua	2.33 b	-	10.75a	78a	31.96 c	3.85
Santa Ana	1.77 c	-	8.11 b	73.8b	39.74b	3.61
Chepo	1.31 d	37.66a	8.91 b	-	46.04 a	-

Valores con igual letra son estadísticamente iguales a= $P > 0.05$.

DÍAS DE FLOR

Para el caso de los tratamientos se observó que el 2 y el 5 (DOR 364 y DOR 481 según el Cuadro 1) son significativamente diferentes a los demás con valores promedios de 39 para la emergencia floral (Cuadro 4). Esto sugiere que los cultivares tropicalizados estudiados son más tardíos en floración. Sin embargo, cabe mencionar que existen cultivares tropicalizados más precoces que los estudiados, lo que es importante para estas áreas, por la escasez de agua.

Cuadro 4. Prueba de comparación múltiple de Duncan para cinco cultivares de poroto en cinco localidades del Arco Seco de Panamá, 1992.

Cultivar	Rend. ton/ha	D.F	VxP	GxV	Peso en gr. 100 sem.	Mad.
Renacimiento	2.1a	35b	7.4b	3.0b	54.07a	75b
DOR 364	1.7b	39a	11.7a	4.1a	25.15c	77a
Primavera	1.6b	34c	6.6c	2.8b	51.25b	72c
Chileno	2.0a	35b	7.8b	3.0b	49.21b	73c
DOR 481	1.9b	39a	11.6a	4.2a	24.74c	76b

Valores con igual letra son estadísticamente iguales según Duncan a = $P > 0.05$.

NÚMERO DE VAINA POR PLANTA

En el Cuadro 2 se observan diferencias altamente significativas entre localidades y entre tratamientos. Según la prueba de comparación múltiple de Duncan, se encontró que las localidades de Las Minas y El Canajagua fueron significativamente diferentes en cuanto al número de vainas por planta con promedios de 11.2 y 10.7 (Cuadro 3). Por otro lado, cabe señalar que los materiales tropicalizados (DOR 364 y DOR 481) según prueba de Duncan obtuvieron valores promedios de 11.7 y 11.6, respectivamente para la variable vainas por planta. (Cuadro 4).

El comportamiento de los tratamientos 2 y 5 (DOR 364 y DOR 481) en las localidades antes mencionadas fue de un promedio de 13.5, 13.4 y 16.5, 15.2, respectivamente para vainas por plantas.

DÍAS A MADURACIÓN

El análisis estadístico mostró diferencias altamente significativas entre localidades y entre tratamientos (Cuadro 2). De ahí tenemos que se registró la

diferencia en la localidad El Canajagua con un promedio general de 78 dds a la maduración (Cuadro 3). Para el caso de los tratamientos, el cultivar DOR 364 (Trat.2) presentó un valor promedio de 77, superior con respecto al resto (Cuadro 4). Es necesario destacar que este dato fue observado en dos localidades.

GRANOS POR VAINA

El análisis de varianza no registró diferencias entre localidades; sin embargo, para los tratamientos se encontraron diferencias altamente significativas (Cuadro 3). Los tratamientos que difieren son el (DOR 364 y 481), con valores promedios de 4.1 y 4.2 semillas por vaina, respectivamente (Cuadro 4). El valor más bajo se encontró en el tratamiento 3 (Primavera) con 2.8 semillas por vaina (Cuadro 4).

PESO DE 100 SEMILLAS

Se encontraron diferencias altamente significativas entre localidades y entre tratamientos según el análisis de varianza (cuadro 2). Las localidades de Las Minas y Chepo fueron significativamente diferentes con respecto al resto de las localidades, con un peso promedio de las 100 semillas de 46.4 y 46.0 gramos (Cuadro 3). El tratamiento 1 (Renacimiento) difiere significativamente según la prueba de comparación múltiple de Duncan de los demás con un peso promedio de 54.07 gramos las 100 semillas. Los valores más bajos se registraron en los cultivares tropicalizados con 25.1 para DOR 364 y 24.7 para DOR 481 (Cuadro 4).

RENDIMIENTO

Aquí también se observaron diferencias altamente significativas entre localidades y entre tratamientos (Cuadro 2). La localidad que registró promedio general más alto fue Las Minas con 2.53 t/ha. El rendimiento promedio más bajo se observó en Chepo (1.31 ton/ha) (Cuadro 3). Esta baja de los rendimientos, se debió a las condiciones agroclimáticas, las cuales favorecieron la incidencia de enfermedades, como la mustia hilachosa. La prueba de comparación múltiple de

Duncan reveló diferencias marcadas en los tratamientos 1 y 4 (Renacimiento y Chileno), con promedios a través de las localidades de 2.1 y 2.0 t/ha, respectivamente, con el resto de los materiales evaluados. El Cuadro 3 muestra, que Las Minas y El Canajagua presentaron los mejores rendimientos, demostrando que existe un gran potencial para este rubro. Se destaca entre otros aspectos, que todas las localidades estudiadas superan en rendimientos a la media nacional que es de 0.9 t/ha.

El análisis de correlación (Cuadro 5), para comparar el peso de 100 semillas con el número de vainas por plantas, se encuentra una relación negativa. Es decir, que a medida que el peso de 100 semillas de poroto aumenta, el número de vainas por planta disminuye. Al correlacionar el peso de 100 semillas con el número de granos por vaina, se observó una relación igual a la anterior, indicando que en la medida que aumenta el peso de 100 semillas el número de semillas por vaina disminuye (Cuadro 5).

Por otra parte, se encontró una relación positiva al comparar el número de vainas por plantas con el número de semillas por vaina (Cuadro 5). En este caso los cultivares con mayor número de vainas, corresponden directamente a aquellos con mayor número de semillas.

Cuadro 5. Correlación de las variables peso de 100 semillas, número de vainas por planta, número de semillas por vaina y rendimiento. Arco Seco, Panamá. 1992.

Variable	P 100 semillas	vainas/plantas	Semillas/vaina	Rendimiento
P 100 semillas		-0.7	-0.8	0.02 NS
Vaina/Planta			0.7	0.3
Semilla/vaina				0.2 NS
Rendimiento				

Nota: Vainas/Planta=número de vainas por planta; Semillas./vaina=número de semillas por vaina.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- De manera general, se observa que en la medida que se expone este grupo de cultivares a una mayor altura, el ciclo vegetativo se alarga y la expresión genética, en cuanto al número de semillas por vaina, número de vainas por planta y los rendimientos, tiende a mejorar.
- Las localidades estudiadas presentaron un gran potencial para el cultivo de poroto, ya que todos los cultivares mostraron buena adaptación y registraron rendimientos similares a los obtenidos en investigaciones realizadas en las áreas donde se cultiva tradicionalmente el poroto.
- Los cultivares Renacimiento y Chileno resultaron sobresalientes en cuanto a rendimientos promedios con 2.1 y 2.0 t/ha, respectivamente.
- Es conveniente repetir el estudio incluyendo los cultivares Barriles, Rosado y Mantequilla, siendo éstos del tipo grano grande. Además, incluir los cultivares tropicalizados precoces de los ensayos centroamericanos de adaptación y rendimiento (ECAR).

BIBLIOGRAFÍA

- Acosta, M. A.; G. Silvera y J. C. Ruiz. 1983. Guía para el productor de poroto. IDIAP, Panamá.
- Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Dirección Nacional de Producción Agrícola. 1991. Informe final de producción nacional de poroto y frijol. Panamá.
- Rodríguez, R.; L. Carranza; A. Ríos y R. Sánchez. 1992. Ensayo centroamericano de adaptación y rendimiento (ECAR) de frijol común (*Phaseolus vulgaris* L.) In: Resúmenes de los trabajos presentados en la Jornada científica, David, Chiriquí. IDIAP. Panamá.

ADAPTACIÓN DE VARIEDADES MEJORADAS DE FRIJOL (*Vigna unguiculata* (L) Walp)

INTRODUCCIÓN

El frijol (*Vigna unguiculata* (L) Walp) es la fuente básica de proteínas de la dieta de la familia rural del Arco Seco y en algunas áreas (e.g. Parita-Pesé) se generan ingresos por la venta de sus excedentes. Sin embargo, sólo el 23% de los productores encuestados durante el diagnóstico agrosocioeconómico, reportaron sembrar este cultivo. (Herrera et al. 1992).

En los últimos años existe la tendencia en el Arco Seco a disminuir la superficie sembrada de este cultivo y en algunos casos, a eliminar la producción del mismo, debido principalmente a problemas técnicos (López y Pereira de Herrera, 1993).

Uno de los principales problemas técnicos que reportaron los productores del Arco Seco es el uso de variedades criollas (Herrera et al., 1992). Al respecto, Alfaro y Silvera (1988), encontraron que las variedades criollas de frijol poseen un crecimiento indeterminado, madurez irregular, bajo potencial de rendimiento y mayor susceptibilidad a problemas fitosanitarios. En general, estos materiales presentan buena tolerancia a factores abióticos como la sequía; fenómeno que puede presentarse en cualquiera de las etapas de crecimiento del cultivo. Estudios realizados indican que el frijol necesita aproximadamente 200 mm de precipitación durante su período vegetativo (Acosta, M., 1993).

Puga et al (1992), señalan que en materiales mejorados como Vita 3, Arauca, Rh-209 y Galva se ha logrado corregir las características no deseables de los materiales criollos. Además, estos materiales han sido evaluados en diferentes áreas del país con muy buenos resultados. Por otra parte, la línea experimental IT-82D-1069 ha mostrado muy buen comportamiento agronómico en monocultivo y buena capacidad para asociarse con el maíz. (Gordón et al., 1992).

En este ensayo se evaluó el comportamiento de cuatro variedades mejoradas de frijol en comparación con una criolla.

MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se realizó entre octubre de 1992 y enero 1993 en el Arco Seco de Panamá en las localidades de La Flor, Nalú y el Codicioso en Guararé, provincia de Los Santos; El Pedregoso, El Hatillo y Los Castillos, provincia de Herrera; La Madera, El Potrero y Cerro Colorado, provincia de Coclé.

Las variedades mejoradas fueron: RH-209, Arauca, Vita 3 y IT-82D-1069 en comparación con la variedad local. Las nueve localidades donde se evaluaron las cuatro variedades mejoradas presentan características diferentes entre sí, las cuales se describen a continuación.

La Flor presentó una precipitación de 120 mm durante el ciclo del frijol; sin embargo, cabe señalar que el 50% de la precipitación registrada se dio en los días después de sembrado el cultivo, lo cual permitió básicamente la germinación. El suelo es de textura arcillosa, color pardo oscuro en los primeros 20 cm de profundidad y pardo amarillento en los estratos subsiguientes, con problemas de drenaje interno, el que sólo permite un buen crecimiento de las raíces hasta los 25 cm de profundidad. Además, presenta bajo contenido de macroelementos esenciales; es alto en Ca y Mg, pH poco ácido y sin problemas de toxicidad de hierro o aluminio intercambiable.

En el Codicioso la precipitación pluvial durante el ciclo del cultivo fue de 148 mm. El suelo es de textura franco-arcillosa, color pardo oscuro en los primeros 20 cm de profundidad. El 90% de las raíces se concentran en los primeros 14 cm iniciales de profundidad, en tanto que, el otro 10% en los 6 cm restantes. El mismo contiene arcilla pesada en los estratos de mayor profundidad. Este suelo posee un bajo contenido de los macroelementos esenciales, alto contenido de Ca y Mg. El pH es ligeramente ácido, presenta bajo contenido de materia orgánica; además, el terreno presenta una pendiente de aproximadamente 50%.

En Nalú, la precipitación fue de 163 mm durante el ciclo del cultivo, de los cuales el 90% fue aprovechado por la planta desde la siembra hasta la floración. El suelo es de color pardo oscuro; en el mismo las raíces se desarrollan en los primeros 14 cm. En los estratos siguientes se encuentra arcilla pesada. Además, el pH es poco ácido; bajo el contenido de macroelementos y materia orgánica y alto contenido de Ca y Mg.

El Potrero tuvo una precipitación promedio de 250 mm distribuidos a lo largo del ciclo del cultivo. El suelo es de textura franco-arcillosa arenosa y de color oscuro. El 95% de las raíces se desarrollan en los primeros 11 cm. En general el suelo presenta un pH ácido, con un alto contenido de Ca y Mg, el contenido de K y materia orgánica es medio y el de P y Al es bajo.

En La Madera se registró una precipitación de 155 mm durante el ciclo del cultivo. El suelo es de textura franco-arcillosa arenosa y de color oscuro. Este permite que el 90% de las raíces se desarrollen en los primeros 12 cm de profundidad. El mismo presenta un pH bajo, alto contenido de Ca y Mg, bajo P. El contenido de Al y de materia orgánica es bajo.

La localidad de Cerro Colorado registró una precipitación de 155 mm durante el ciclo vegetativo del frijol. El suelo es de textura franco-arcillosa arenosa y de color pardo oscuro. En el mismo, el 100% de las raíces se desarrollan en los primeros 17 cm de profundidad, en los cuales se observó el suelo suelto; sin embargo, a una profundidad aproximada de 30 cm se presenta una capa de piedra suave. El suelo tiene un pH alto, el contenido de P, Ca y Mg es alto, el K es medio y el contenido de Al intercambiable al igual que la materia orgánica, son bajos.

En el Hatillo el suelo es de color pardo oscuro. En este el 90% de las raíces se desarrollan en los primeros 12 cm de profundidad; el mismo no presenta impedimentos para el desarrollo de las raíces. Además, presenta una textura franco arcillosa, con un pH ácido, alto contenido de Ca y Mg, bajo contenido de macroelementos, Al, y un contenido de materia orgánica medio.

El suelo de Los Castillos es de color pardo amarillento y textura franco arcillosa, un pH poco ácido, con un contenido de Ca y Mg alto. El contenido de P, K y materia orgánica es medio y, el de Al bajo.

Las características de las variedades son las siguientes: RH-209 tiene un período de siembra a cosecha de 75 a 80 días, presenta un crecimiento indeterminado y grano de color crema. Arauca presenta un período de 75 días de la siembra a la cosecha, un crecimiento indeterminado y grano color crema de gran tamaño. Vita 3 tiene un período de 75 días a la cosecha, de crecimiento indeterminado, grano color crema y vaina de gran tamaño. IT-82D-1069 presenta un crecimiento indeterminado, grano color rojo intenso y un período de 75 días de la siembra a la cosecha.

El diseño experimental usado fue de bloques completos al azar, donde las localidades constituían las repeticiones y las variedades los tratamientos. El tamaño de la parcela experimental, por razones de disponibilidad de terreno de los productores varió, obteniéndose dos de 120, seis de 150 y una de 70 m².

El método de siembra fue de labranza mínima, utilizando una distancia de 0.60 m entre hileras y 0.20 m entre plantas, dejando tres semillas por golpe, para ralea a los 10 días después de la siembra (dds), obteniendo una población aproximada de 166,666 plantas/ha. La fertilización usada fue de 90 kg/ha de fórmula completa 12-24-12, a la siembra.

Para controlar malezas se hicieron dos aplicaciones de Gramoxone a razón de 2 l/ha antes y al momento de la siembra. En las localidades de La Madera y La Flor, adicionalmente se hizo una aplicación de Fusilade en dosis de 1 l/ha para controlar algunas gramíneas.

Los insectos del suelo fueron controlados con Promet a razón de 0.75 l/45kg de semilla, en tanto que, los insectos del follaje como chinches y chinillas fueron controlados con piretroides como Belmark y Malathion en dosis de 0.5 y 1.0 l/ha, respectivamente.

Se tomaron datos de rendimiento de grano (15% de humedad), número de plantas/ha, altura de planta, plantas sin vainas por planta, granos por vaina y peso de 100 granos.

El rendimiento de grano (t/ha) se determinó en un área de 42 m² que conforman la parcela útil de cada unidad experimental, en tanto que, el número de vainas por planta (V/P), así como el número de semillas por vaina (S/V) se obtuvo al contar 10 plantas y 20 vainas, respectivamente. El peso de 100 granos (P100G) se midió tomando 100 granos al azar de cada muestra cosechada.

Con el propósito de promover las variedades evaluadas se realizaron giras con productores en las diferentes localidades donde se encontraban las parcelas, en las cuales se explicó, a 50 productores las características y el comportamiento de cada variedad evaluada bajo las condiciones en que fueron sembradas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis de varianza (Cuadro 1) muestra que existen diferencias significativas ($P < 0.0001$) entre las diferentes localidades. Con respecto al factor variedad, hubo diferencias significativas ($P=0.07$) para las características rendimiento de grano (Rend) y número de vainas por planta (V/P). Se detectaron diferencias altamente significativas ($P < 0.001$) para altura de planta (AP), semillas por planta (S/P) y el peso de 100 semillas (P100S). En cambio, para el número de plantas sin vainas no hubo diferencias significativas entre variedades; para este carácter el coeficiente de variación fue relativamente alto (49%).

Cuadro 1. Análisis de varianza para cuatro variedades de frijol Arco Seco, Panamá

Variable	Grado de libertad		F			
	Localidad	Variiedad	Localidad	Variiedad	CV (%)	R ²
Rendimiento	8	4	0.0001	0.0744	35	0.73
Altura de planta	8	4	0.0001	0.0001	14	0.85
Vainas x planta	7	4	0.0001	0.0700	27	0.74
Semillas x planta	7	4	0.0001	0.0001	15	0.84
P100S	8	4	0.0001	0.0022	20	0.59
Plantas sin vainas	8	4	0.0001	0.3578	49	0.78

P100S=Peso de 100 semillas.

En el Cuadro 2 se presenta el efecto de la localidad sobre el comportamiento promedio de las variedades de frijol. Con estos datos se puede inferir que los resultados manifiestan la capacidad de las fincas para la producción de frijol.

Basados en el supuesto anterior, se encontró una finca con un alto potencial para la producción de frijol. En efecto, la finca de El Potrero presentó el rendimiento promedio más alto (1,217 kg/ha), estadísticamente diferente al resto de las fincas de las otras localidades, según la prueba de Duncan. Sin embargo, la mayoría de las fincas presentaron rendimientos menores al 50% del potencial de las variedades evaluadas. En el caso de la finca en La Flor, ésta presentó grandes limitantes en las características físico-químicas del suelo, así como en las condiciones climáticas; siendo lo más relevante su escasa precipitación e irregular distribución, así como la presencia de un suelo muy delgado (10 cm) y mal drenaje interno.

Según los resultados del Cuadro 2, el potencial de rendimiento de las fincas se dio en función del efecto de las condiciones agroclimáticas sobre el vigor (tamaño de planta) y los componentes directos del rendimiento. De esta manera, el rendimiento de La Flor representó el 6% de lo reportado para El Potrero.

Cuadro 2. Comportamiento promedio de cuatro variedades de frijol en nueve localidades del Arco Seco, Panamá.

Localidad	Rend. (kg/ha)	AP \otimes (cm)	V/P	S/V	PI 00S	PSV (%)
El Potrero	1, 217 A $\textcircled{1}$	51 A	5.8 A	10.2 A	17.2 A	0
El Hatillo	747 B	45 A	4.4 A	11.4 A	14.0 C	0
La Madera	741 B	40 A	6.0 A	10.1 A	18.8 A	0
Cerro Colorado	711 B	50 A	5.3 A	9.2 B	17.1 A	0
El Codicioso	700 B	45 A	-	-	15.3 B	0
Nalú	609 B	49 A	4.9 A	4.6 C	15.6 B	0
Los Castillos	452 B	23 B	2.0 B	8.5 B	15.2 B	2
El Pedregoso	444 B	28 B	3.2 B	8.6 B	11.3 C	3
La Flor	69 C	29 B	1.7 B	5.7 C	11.9 C	36

Nota: (1) Cantidades con la misma "Letra" dentro de cada columna son estadísticamente iguales según prueba de Duncan.

(2) AP= altura de planta; V/P= vainas por planta; S/V= semillas por vaina y; PSV plantas sin vaina.

El Cuadro 3 presenta el comportamiento promedio de las variedades mejoradas. En el mismo puede apreciarse que las variedades mejoradas Arauca, Vita 3 y IT-82D-1069 no difieren significativamente en rendimiento con respecto al testigo. El poco rendimiento de grano de la variedad RH-209 fueron consecuencia de la fuerte sequía e irregular distribución de las lluvias. En algunas localidades (e.g. Nalú) insectos como arrieras (*Atta sp*) y el Chiche patón (*Leptoglossu zonatus*) afectaron considerablemente el número de vainas por planta y principalmente el número de semillas por vaina.

Cuadro 3. Comportamiento de cuatro variedades mejoradas de frijol Arco Seco, Panamá

Variedad	Rend. (kg/ha)	AP \varnothing (cm)	V/P	S/V	P100S	PSV (%)
Var. Local	743a ^①	43b	5.0a	8.3b	14.7a	5.0a
Arauca	737a	50a	4.6a	7.2b	14.8a	1.8a
Vita-3	607a	39b	3.5b	11.0a	17.2a	3.1a
IT-82D-1069	604a	34c	4.0a	7.7b	17.7a	5.8a
RH-209	467b	35c	3.7b	8.5b	11.8b	8.3z

Nota: (1) Cantidades con la misma "letra" dentro de cada columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Duncan.

(2) AP= Altura de Planta; V/P= Vainas por Planta; S/V= Semillas por Vaina y; PSV= Plantas sin Vaina

CONCLUSIONES

Este ensayo permitió identificar algunos materiales criollos con excelente potencial de rendimiento y tolerancia a los principales limitantes de la zona.

La variedad Arauca fue la única que alcanzó rendimientos similares o superiores a las variedades locales.

La sequía y el ataque de insectos como las arrieras (*Atta sp*) y el chinche patón (*Leptoglossus zonatus*) afectaron significativamente el rendimiento de las variedades mejoradas.

BIBLIOGRAFIA

Alfaro, O.y G. Silvera. 1988. Recomendaciones para la producción de frijol de Bejuco (*Vigna unguiculata*). Manual Técnico. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.

De Herrera, A. de; H. Gutiérrez y J. González. 1992. Diagnóstico agrosocioeconómico del Arco Seco de Panamá. Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agrónomica sobre los Granos en Centroamérica. (PRIAG).

López, H y A. Pereira de Herrera. 1993. Desarrollo tecnológico de la producción de granos básicos. Universidad Libre de Amsterdam. Informe Preliminar.

Puga, B.; M. Acosta y O. Alfaro. 1992. Manual técnico del cultivo de frijol (*Vigna unguiculata*). Ministerio de Desarrollo Agropecuario. Panamá. Manual Técnico. 44p.



TRANSFERENCIA DE TRES VARIEDADES MEJORADAS DE POROTO (*Phaseolus vulgaris*) EN DOS LOCALIDADES DEL ARCO SECO, PANAMA

INTRODUCCION

El poroto es una de las leguminosas de mayor preferencia en nuestro país, seguida del frijol y la lenteja. En el área urbana se consumen aproximadamente 13 g/persona/día; en tanto que, en el área rural el consumo es de 6g/persona/día. La diferencia observada entre el consumo del área urbana y la rural se debe principalmente al alto costo de este grano.

La siembra de este grano se realiza tradicionalmente en las tierras altas del país (Rodríguez, E. *et al* 1991), lo que eleva su costo y por ende dificulta la adquisición por parte de las familias rurales. Por otro lado, las variedades cultivadas actualmente son exigentes a condiciones agroclimáticas como son alturas superiores a 400 msnm y temperaturas que oscilan entre los 13 y 25°C. No obstante, las localidades de Canajagua, Los Pozos, Las Minas y El Copé localizados en el Arco Seco de Panamá, presentan características similares a las áreas tradicionalmente productoras de poroto.

La incorporación de estas áreas a la producción de poroto permitirá, por un lado, disminuir la fuga de divisas por concepto de importaciones; y por el otro, incorporar una fuente más de proteína a la dieta de la familia rural y una posible nueva fuente de ingresos.

En los estudios realizados por el Comité Nacional de Semilla (MIDA 1989-1990) en Canajagua y Las Minas con las parcelas de observación de las variedades mejoradas Renacimiento, Barriles y Primavera así como la Criolla Chilena, se obtuvieron muy buenos resultados. Posteriormente en 1992, el MIDA y el IDIAP con el apoyo del PRIAG evaluaron la adaptación de las variedades Renacimiento, Primavera y Chileno, de las cuales Renacimiento y Chileno mostraron buen comportamiento agronómico y buen potencial de rendimiento.

Durante 1993 se transfirió el manejo agronómico de las variedades Renacimiento, Barriles, Primavera, Chileno y Rosado con el fin de diversificar los sistemas de finca e incorporar una fuente más de proteína a la dieta de la familia rural.

En el Cuadro 1 se presentan los resultados obtenidos en 1990 por el Comité Nacional de Semilla (en el proyecto que realizaron sobre producción no convencional de semilla de poroto) en el área de Canajagua, provincia de Los Santos. En este ensayo fueron evaluadas las variedades Primavera, Chileno, Renacimiento y Barriles. En este período se sembró un área de 5.5 ha con 12 productores.

Cuadro 1. Producción no convencional de semillas en el área de Canajagua, 1990-1991

Productor	Variiedad	Altura (cm)	Area Sembrada/ha	Kg de semilla sembrada	Fecha de siembra	Distancia
Mario Urefia	Primavera	630	1,556.82	12.27	18/10/90	50 x 40
	Chileno	600	1,108.29	11.36	20/10/90	50 x 40
	Renacimiento	630	535.13	6.82	17/10/90	50 x 40
Gregorio Ducasa	Renacimiento	500	1,009.62	6.82	18/10/90	50 x 40
	Primavera	500	559.44	3.18	18/10/90	50 x 40
Bredio Vega	Renacimiento	500	444.02	3.18	29/10/90	50 x 30
	Chileno	500	529.77	5.91	29/10/90	50 x 30

En el Cuadro 2 se presentan los rendimientos promedios de tres variedades estudiadas en 1992 en el ensayo realizado en cinco localidades de Canajagua y Las Minas. Cabe indicar que todas las variedades tuvieron un buen comportamiento agronómico; no obstante, la variedad de mejor producción fue Renacimiento con 2,100 kg/ha, seguida de Chileno con 2,000 kg/ha, y Primavera con 1,700 kg/ha. Las mejores localidades fueron Las Minas y Canajagua.

Cuadro 2. Rendimiento promedio (t/ha) de tres variedades de poroto en cinco localidades, Canajagua y Las Minas , Panamá

VARIEDAD	LOCALIDADES					
	El Cedro	Las Minas	Canajagua	Santa Ana	Chepo-Las Minas	Promedio General
Renacimiento	1.8	3.0	2.6	1.9	1.4 2.1	2.1
Primavera	1.2	2.5	2.0	1.2	1.1 1.7	1.7
Chileno	1.7	2.2	2.7	2.0	1.6 2.0	2.0

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo se realizó en las localidades de Canajagua, provincia de Los Santos, y Jacintillo, provincia de Herrera, las cuales presentan buen potencial para el desarrollo del poroto.

Los suelos de ambas localidades presentan un contenido medio de macroelementos, un pH que oscila entre 5.0 y 5.8, y un contenido medio de materia orgánica.

Existen diferencias marcadas entre las localidades en cuanto a suelo, altura, precipitación y topografía. Canajagua a una altura de 400 a 800 msnm; presenta suelos más fértiles y menos ácidos, en tanto que, Jacintillo, a una altura que varía entre 380 y 430 msnm; presenta suelos ácidos y lixiviados.

Los tratamientos transferidos fueron las variedades mejoradas Barriles, Primavera y Renacimiento, y las variedades criollas, Chileno y Rosado.

El diseño utilizado fue el de parcelas apareadas, donde cada parcela era de 500 m² y las variedades ocupaban 100 m² cada una.

La preparación del terreno se hizo bajo el método de mínima labranza, para lo cual se realizó una limpieza manual con machete y una aplicación de Gramoxone a razón de 2 l/ha.

La distancia de siembra utilizada fue de 0.50 m entre hileras y 0.20 m entre plantas. La fertilización se realizó aplicando abono completo (12-24-12) en dosis de 181.8 kg/ha al momento de la siembra, y urea a los 30 días después de la siembra a razón de 136.4 kg/ha.

Para el control de malezas se utilizó Fusilade en dosis de 1 l/ha; en tanto que el control de malezas de hojas anchas se hizo manualmente.

Para el control de las plagas del suelo se aplicó Furadán a la siembra en forma localizada, en dosis de 12 kg/ha. Los insectos del follaje fueron controlados mediante la aplicación de Cymbush y Decis en tres aplicaciones a razón de un litro por hectárea.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Este trabajo se realizó en las áreas de Canajagua y Jacintillo en el año 1993. En el Cuadro 3 se presentan los rendimientos promedios de las cinco variedades de poroto en dos localidades. Todas las variedades mostraron buen comportamiento agronómico y buen potencial de rendimiento con excepción de Rosado, que fue afectada por *Mustia hilachosa*. Las plagas que se presentaron con mayor intensidad fueron las *Diabrotica sp.*, chinches y arrieras. Las actividades de capacitación que se llevaron a cabo fueron demostraciones de métodos y giras.

Cuadro 3. Rendimiento promedio de cinco variedades de poroto, en cinco localidades, Arco Seco, Panamá

VARIEDAD	RENDIMIENTO (kg/ha)
1. Primavera	1,631.82
2. Barriles	1,604.55
3. Chileno	1,600.00
4. Renacimiento	1,600.00
5. Rosado	1,345.45

Entre las variedades preferidas por los productores se encuentran Barriles y Renacimiento. No obstante, cabe señalar que no hay diferencias entre

los rendimientos de las variedades y cualquiera de las cinco se pueden sembrar como alternativa para auto consumo.

Es importante señalar que los rendimientos obtenidos durante 1993 mostraron que en estas área se produce bien el poroto; por lo que, puede ser una alternativa de producción para los productores de esta zona.

En el Cuadro 4 se presenta el rendimiento promedio, ciclo vegetativo y componente del rendimiento de cinco variedades de poroto de dos localidades del Canajagua. Aquí se observa claramente que no hay diferencias significativas en las variables estudiadas.

Cuadro 4. Rendimiento y componente del rendimiento de cinco variedades de poroto, promedio de dos localidades, Arco Seco, Panamá

Variedad	Rend. (kg/ha)	Mad.	VxP	GxV	P100g
Barriles	1764	79	6.2	3.7	52.2
Chileno	1880	75	6.0	3.9	58.8
Rosado	1536	77	6.6	3.7	54.1
Renacimiento	1833	79	6.9	3.6	59.3
Primavera	2146	76	5.9	3.8	58.1

Nota: Rend= rendimiento; Mad.= madurez; VxP= vainas por planta; GxV= granos por vaina; P100g= peso de 100 granos

En el Cuadro 5 se presentan las actividades realizadas en las diferentes localidades. La demostración de método fue el evento de extensión más usado para difundir los conocimientos agronómicos; mientras que las charlas y las giras fueron usadas en la promoción de cada variedad.

Cuadro 5. Actividades de extensión realizadas

ACTIVIDAD	EVENTOS		
Selección de productores	8	0	0
visita parcelas	8	0	0
Visita ejecución de charla	12	2	0
Preparación de tierra	3	0	5
Siembra y fertilización	0	0	5
Conteo y población	5	0	0
Control de malezas	5	0	5
Control de insectos	5	0	5
Control de enfermedades	5	1	5
Cosecha	5	0	5
Manejo post-cosecha	5	0	5
TOTALES	61	4	35

CONCLUSIONES

De acuerdo con los datos de los proyectos que se han realizado en Canajagua y Jacintillo se puede concluir que:

- La producción de poroto (*Phaseolus vulgaris*) en Canajagua y Jacintillo presentan un alto potencial; ya que las variedades estudiadas muestran buena adaptación y rendimientos.
- Todos los materiales (Barriles, Renacimiento, Primavera, Chileno, Rosado) son aceptados por los productores; sin embargo, en lo culinario las opiniones se inclinan hacia las variedades Renacimiento, Chileno y Barriles. Como producto comercial se prefiere a Barriles, Renacimiento y Chileno.
- La metodología de trabajo y capacitación se basó en visitas, charlas y la demostración de métodos durante las diferentes fases del cultivo.
- Existe demanda de semilla, pero no de disponibilidad para suplirlas.

RECOMENDACIONES

- Continuar un año más la transferencia de poroto, incluyendo el área de El Copé (Coclé) con las mismas variedades mejoradas, ya que El Copé presenta condiciones similares a las de Canajagua y Jacintillo.
- Establecer parcelas de producción local de semilla, debido a que no existe disponibilidad para cubrir la demanda.

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, M. A.; G. Silvera y J. C. Ruiz. 1983. Guía para el productor de poroto. IDIAP. Panamá.

MIDA. 1991. Dirección Nacional de Producción Agrícola de Panamá. Informe final de producción nacional de poroto y frijol.

Domínguez, D. B. y M. Cedeño. 1990. Producción no convencional de semillas de poroto área de Canajagua. Ministerio de Desarrollo Agropecuario, Comité Nacional de Semilla, Zona de Los Santos.

PARCELAS ADAPTATIVAS DE DOS CULTIVARES DE ÑAME CON TECNOLOGIA DE PRODUCCION COMERCIAL. EL POTRERO Y GUARARE

INTRODUCCION

El ñame (*Discorea alata*) es uno de los tubérculos más sembrados en Panamá (4,318 ha). Su rendimiento promedio varía según el área de producción de 3,090-4,090 kg/ha. Este cultivo se siembra por tradición en el distrito de Ocú, provincia de Herrera, donde representa una de las principales fuentes de ingreso para los productores del área.

En la actualidad, la superficie sembrada de este cultivo a nivel nacional, muestra una tendencia a aumentar, principalmente en el área de la provincia de Darién, debido a la oportunidad de exportación que se presenta. Sin embargo, su cultivo está disminuyendo en el área de Ocú, la cual anteriormente era la zona de mayor producción (Estadística y Censo; Dirección Agrícola, MIDA).

En el Diagnóstico Agrosocioeconómico (Pereira de Herrera *et. al.* 1992), se encontró que los productores consideran al ñame como otro cultivo de la finca. Esto corrobora el hecho de que su manejo no es desconocido; por lo tanto, la superficie de siembra podría incrementarse, logrando así diversificar los sistemas productivos del pequeño y mediano productor y, por consiguiente el aumento de sus ingresos.

Las investigaciones en este cultivo las inició el Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá (IDIAP), a partir de 1983 en el área de Ocú, en donde actualmente, se realizan trabajos sobre manejo agronómico, fertilidad, control de plagas, densidad y mejoramiento genético.

En los trabajos de mejoramiento se han identificado tres cultivares en el área de Ocú: Clon Darienita, Mezcla Clonal de Ocú y el Clon Kabusha. Los dos primeros son nativos, y el tercero es introducido.

Este cultivo se establece por lo general en suelos profundos y bien drenados. La siembra se realiza usando 1,800 kg/ha de semillas previamente tratada con la mezcla Benlate + Malathion (0.5g+1.5cc/l). Las semillas se colocan en surcos separados por un metro, y 0.50 m entre plantas, a una profundidad de 5-10 cm, para una densidad de 20,000 pl/ha. Se fertiliza a razón de 50-100-50 kg/ha de N, P y K, respectivamente, más 0.90 kg de potasio en forma de nitrato. El control de malezas se realiza con herbicidas pre-emergentes (Kamex 2.5 kg, Gesaprim 80 wp 2.5 kg, y Prowl 33, a razón de 3 l/ha para control de manisuri), para mantener limpio el cultivo durante los cuatro primeros meses. Para el control de la antracnosis se usa 1 kg de benlate por galón de agua.

Sobre el particular, Quirós *et al.*, (1989) aplicando las alternativas tecnológicas antes señaladas (tratamiento de semilla, fertilización, control de malezas y control de enfermedades), obtuvo un rendimiento promedio de 11,300 kg/ha.

Por otro lado cabe señalarse, que estudios realizados por Montaldo (1972), indican que hay una gran dispersión del cultivo de ñame en el trópico, el cual se produce mejor en zonas con una precipitación promedio de 1500 mm; este no requiere de suelos especiales, ya que los mejores rendimientos se obtuvieron en suelos francos.

Trabajos realizados en Panamá muestran que en el país hay zonas que tienen potencial para el cultivo de ñame, pero que no se produce por el limitado acceso que tienen los productores a materiales mejorados y a nuevas tecnologías.

Tomando en cuenta lo anterior, se programó este ensayo con el objetivo de observar el comportamiento de los dos clones nativos en dos áreas, buscando ofrecer a los productores una oportunidad de diversificar su finca y a la vez un apoyo económico para ellos.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este trabajo se estableció en las áreas de Guararé y El Potrero.

En Guararé se instalaron dos parcelas, una en el área de Santa Ana, ubicada a 450 msnm, y con una precipitación de 963 mm (según registro pluviométrico de junio a diciembre de 1993). Sus suelos son ácidos, bajos en fósforo y potasio, pero altos en calcio y magnesio. El contenido de materia orgánica es medio. La otra localidad fue El Macano, ubicada a 400 msnm, con una precipitación promedio similar a la de Santa Ana. Sus suelos son ácidos, bajos en fósforo, con contenido de aluminio y potasio medio, altos en calcio y magnesio y, medio en materia orgánica.

En el área de El Potrero, el ensayo se estableció en dos fincas de La Madera. Una en la finca de Anselmo Castillo, ubicada a 60 msnm, con suelos ácidos, bajos en fósforo, potasio y aluminio. Altos en calcio y magnesio, y medio en materia orgánica. La segunda finca fue la de Edilberto Arrocha con suelos ácidos, bajos en fósforo y aluminio, medios en potasio, altos en calcio y magnesio y, medios en materia orgánica. La precipitación en este año fue de 983 y 1087 mm, respectivamente, en los meses de junio a diciembre.

Se evaluaron los dos clones nacionales, Darién y Ocú. La siembra se realizó bajo el método de cero labranza. Se chapeó el terreno, luego se aplicó Gramoxone a razón de 2 l/ha y al momento de la siembra se aplicó Karmex en dosis de 2.5 kg/ha, con el objeto de mantener limpio el cultivo los primeros 30 días. La siembra de los cuatro ensayos se realizó en el mes de mayo en la semana del 19-24, con las lluvias ya iniciadas. Se usaron semillas de 100 g, las cuales fueron tratadas previamente con una mezcla de Malathion 1.5 cc/l + Benlate 0.5 g/l para protegerla contra insectos y patógenos del suelo.

El diseño experimental usado fue el de parcelas apareadas. La distancia usada entre hileras fue de 1 m y 0.50 m entre plantas, para una población de 20,000 plantas por hectárea.

La unidad experimental fue de seis surcos de tres y medio metros de longitud. La parcela efectiva la constituyeron los cuatro surcos centrales de tres metros de largo.

La fertilización se basó en el análisis de suelo; por lo que se usó 2.7 kg/ha de abono completo (12-24-12) a la siembra, y 0.90 kg/ha de K en forma de nitrato a los 60 días. Estas aplicaciones fueron por parcela.

El control de malezas se realizó manualmente a los 45 y 60 días después de la siembra. El insecto que más atacó el cultivo fue la arriera (*Atta sp.*), que se controló con la aplicación de mirex a razón de 3.6 kg/ha.

Para el control de Antracnosis (*Colletotrichum*) se usó Benlate + Dithane a razón de (0.5 + 1.5 kg/ha), respectivamente.

Para el tamaño de los tubérculos se tomó una muestra de 10 plantas. El peso promedio se estableció tomando el peso total de la parcela efectiva dividido entre el número de plantas cosechadas.

La cosecha se realizó a los ocho meses después de la siembra cuando se inició la maduración de las hojas. Los resultados obtenidos se analizaron a través del Método de Student con datos de parcelas apareadas.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

El análisis estadístico indica que el clon Darién superó al Ocú en todas las localidades (Cuadro 1). El rendimiento promedio de las cuatro localidades fue de 13,919 kg y 7,747 kg/ha, para los clones Darién y Ocú, respectivamente.

En el Cuadro 1 se señala que el clon Darién fue superior en las cuatro localidades, en tamaño de tubérculos y peso promedio por planta al clon Ocú; obteniendo un tamaño promedio de 22.4 cm; en tanto que, el del Ocú fue 18.7 cm. El clon Darién tuvo un peso promedio de 0.76 kg, mientras que el del Ocú fue 0.41 kg.

Cuadro 1. Rendimiento y componentes de dos clones de ñame; promedio de cuatro localidades. Arco Seco, Panamá

Clon	Rendimiento promedio (kg)	Tamaño del tubérculo (cm)	Peso/planta (kg)
Darién	13,919a	22.40a	0.76a
Ocú	7,747b	18.76b	0.41b

El clon Darién presentó un desarrollo vegetativo más agresivo que el Ocú. Este aspecto gustó mucho a los productores, ya que por cubrir ampliamente el terreno compitió mejor con las malezas.

Se presentó Antracnosis con igual incidencia para ambos clones. En la localidad de La Madera, en la finca de Anselmo Castillo, se observó el mayor ataque, el cual fue controlado con aplicaciones de Benlate.

En el Cuadro 2 se observa como influye el tamaño y peso por planta en los rendimientos. En este caso, el clon Darién tiene los valores más altos, los que son significativamente superiores a los del clon Ocú.

En las cuatro localidades, el clon Darién superó en rendimiento (significativamente) al clon Ocú, observándose que en la localidad de El Macano es donde se alcanzan los mejores rendimientos de los dos clones.

Al analizar por separado cada una de las características que influyen en el rendimiento, se observa que en tamaño y peso por planta, del clon Darién supera significativamente al Ocú.

El análisis de la información indica que el cultivo de ñame es factible en el área y que el clon Darién, bajo las condiciones existentes en las áreas evaluadas, es el que mejor se adapta a la zona.

Cuadro 2. Características del rendimiento de dos clones evaluados en cuatro localidades del Arco Seco, Panamá, 1993

Clon	Localidades											
	Santa Ana			Macano			La Madera 1			La Madera 2		
	Rend. (kg)	Tam. (cm)	Peso/PI (kg)									
Dañón	14,000	26a	0.84a	15,343a	21a	0.83a	12,277a	25 a	0.70a	1,2714a	22a	0.6a
Ocú	8,857 b	21b	0.48b	10,632b	20a	0.56b	4,706b	17b	0.26b	6,795b	17b	0.36b

Nota: Rend.: Rendimiento; Tam.: Tamaño; Peso/PI: Peso por Planta

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Después de hacer el análisis estadístico y de seguimiento se puede concluir que:

- El cultivo de ñame tiene potencial en el área, como un cultivo de diversificación para generar una fuente de ingreso adicional.
- De los dos clones evaluados, el que presenta mejor adaptación al área, es el clon Darién.
- Este cultivo tiene aceptación por los agricultores, según información obtenida en estudios de seguimiento realizados en diferentes actividades de promoción.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilar, J. y J. Concepción. 1989. Recomendaciones técnicas para el cultivo de ñame en Océ. Panamá. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá. IDIAP. Hoja plegable.
- Jiménez Burgos, J.M. 1988. Cultivo de ñame. En documento preparado para Seminario-Taller sobre "Producción de aráceas, ñame y yuca. Panamá. CATIE. p.51.
- Montaldo, A. 1972. Cultivos de raíces y tubérculos tropicales, Lima, Perú. Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA. p.261.
- Puga, B. 1992. Manejo agronómico del cultivo de ñame. Dirección Nacional de Extensión Agropecuaria. MIDA. Panamá. p.5.

PARCELAS DE TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA GENERADA PARA EL CULTIVO DE MAÍZ A CHUZO EN EL ARCO SECO DE PANAMÁ

INTRODUCCIÓN

El cultivo de maíz representa una de las actividades agrícolas más relevantes a nivel nacional, debido a la gran superficie sembrada (alrededor de 19,396 ha), la cantidad de explotaciones involucradas (73,605), la importancia que asume en la generación de ingresos y como fuente básica para el autoconsumo a nivel de los pequeños productores.

En esta actividad coexisten distintos sistemas de producción, dependiendo del nivel tecnológico utilizado y el uso o destino dado a la producción. De ahí, se distingue claramente la producción mecanizada con alta utilización de insumos y que abastece parte de la demanda nacional de las grandes empresas dedicadas a la fabricación de alimentos balanceados para animales. Existen cerca de 25,000 ha sembradas a nivel nacional bajo este sistema, con rendimientos promedios que oscilan alrededor de 3,181 kg/ha. La Región de Azuero, área cercana a la zona de concentración del Proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG, es una de las más importantes en este tipo de producción. El IDIAP ha generado tecnología (variedades e híbridos, fertilización, control de malezas, labranza mínima, entre otros componentes) para este sistema de producción.

El otro sistema de producción utilizado es el de maíz a chuzo, caracterizado por una baja utilización de insumos, uso de variedades criollas, y donde el énfasis del destino de la producción es para el consumo en la finca del productor.

Tal como lo demuestra el Diagnóstico Agrosocioeconómico realizado en el Arco Seco de Panamá (Pereira *et al.*, 1992), la siembra del maíz I coa seguida del maíz II coa y el pastoreo o descanso, constituyen el sistema productivo más importante desarrollado en la zona (61% de los productores encuestados).

Predomina entre los productores el uso de variedades criollas que han perdido parte de su potencial de rendimiento, debido al uso continuo y la mezcla realizada a través de los años, lo que unido al problema de insectos del suelo (gallina ciega) y la falta de control de los mismos, inciden considerablemente en los rendimientos. Además, es común el uso de bajas densidades de población.

El diagnóstico también reportó, que un alto porcentaje de los productores fertilizan, aunque con dosis por debajo de las recomendadas y en épocas inadecuadas. Las gramíneas, básicamente la manisuri, fue el principal problema de malezas reportado por los productores. Este complejo de factores explica los bajos rendimientos alcanzados en el cultivo de maíz en esta zona, donde un alto porcentaje de los productores obtuvieron rendimientos por debajo de 1,112.6 kg/ha (alrededor del 70%).

Del diagnóstico realizado en la zona de concentración del Proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG, se desprende que las tecnologías generadas y recomendadas para el cultivo de maíz (con énfasis en las zonas más comerciales) no han sido adoptadas. Las características físico-biológicas requeridas para el cultivo de maíz no difieren significativamente entre las zonas productivas comerciales y las del Proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG; no obstante, las condiciones socioeconómicas y la racionalidad de los productores son muy distintas a las de las zonas comerciales.

En el estudio de Desarrollo Tecnológico realizado en el área del PRIAG se obtuvo una estratificación de los productores en base al tamaño de la finca, disponibilidad de recursos productivos y orientación al mercado, entre otros (López y Pereira, 1992). Esta diferenciación de las condiciones socioeconómicas entre los productores influye en las decisiones de adopción de determinadas tecnologías.

Atendiendo a lo anterior, se estableció la modalidad de parcelas de transferencia con varias alternativas tecnológicas, más la práctica del agricultor. Se plantearon alternativas o componentes tecnológicos individuales y, una parcela que incorporaba todas las alternativas que conforman el paquete tecnológico completo. El tipo de parcela de transferencia elegida presentan distintas alternativas tecnológicas (las cuales han sido probadas en otras áreas y

superiores a la práctica del agricultor) que implican un rango variado de costos o inversión, que da opciones al productor de acuerdo con sus posibilidades (recursos), a fin de poder realizar su decisión de adoptar o adaptar.

El objetivo general del proyecto fue transferir distintas alternativas tecnológicas de producción de maíz a chuzo, que incrementen la producción de este rubro, y capacitar a los productores en el manejo de estas alternativas tecnológicas.

Los objetivos específicos se describen a continuación:

- Transferir la variedad mejorada Guararé, y arreglos topológicos adecuados al cultivo de maíz.
- Transferir la dosis y épocas adecuadas de fertilización.
- Transferir el control químico de malezas y tratamiento de la semilla para el control de insectos.
- Capacitar a los productores en el manejo de las alternativas tecnológicas propuestas.

MATERIALES Y MÉTODOS

El proyecto se desarrolló en nueve localidades del Arco Seco de Panamá, en finca de productores de maíz, las cuales se encuentran ubicadas en las áreas de concentración del Proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG (Cuadro 1). Algunas características físicas y de precipitación de las tres sub-áreas donde se establecieron estas parcelas de transferencia se presentan en el Cuadro 2. Las características físico-químicas de los suelos se presentan en el Cuadro 3.

Cuadro 1. Ubicación geográfica de las parcelas de transferencia de maíz. Arco Seco, Panamá

Productor	Localidad	Área
Anselmo Castillo	Cerro Colorado	El Potrero
Domitilo Pérez	El Potrero	El Potrero
Arcadio Corrales	Llano de la Cruz	Parita
Franco Hernández	El Pedregoso	Pesé
Ricardo Huertas	El Hatillo	Pesé
Eligio Aparicio	Los Castillos	Parita
Margarito De León	Las Trancas (La Flor)	Guararé
Benigno Velásquez	Santa Ana	Guararé
Bredio Velásquez	Santa Ana	Guararé

Cuadro 2. Características físicas de las tres sub-áreas del Arco Seco, Panamá

Localidad	Altura (msnm)	Precipitación (mm)
El Potrero	50-100	1071
Parita - Pesé	60-80	500-700
Guararé	150-450	778-1529

Cuadro 3. Características de los suelos de ocho localidades de Arco Seco, Panamá

Localidad	pH (1)	P	K	Ca	Mg	Al	M.o
Cerro Colorado	PA	B	At	AT	At	B	M
El Potrero	Pa	B	M	At	At	B	M
Llano de la Cruz	A	B	M	At	At	B	M
El Pedregoso	A	At	M	At	At	B	B
El Hatillo	A	B	M	M	At	B	M
Los Castillos	PA	M	M	At	At	B	M
Las Trancas	PA	B	B	At	At	B	B
Santa Ana	A	B	M	At	At	B	M

Nota: (1) PA: Poco Ácido; A: Ácido; B: Bajo; M: Medio y; At: Alto

La metodología utilizada para este proyecto fue la siguiente. En cada finca del colaborador se sembraron cuatro parcelas de 250 m² cada una, con distintas alternativas tecnológicas. Adicionalmente, se midió una parcela de igual tamaño en la siembra del productor, la cual fue considerada, para fines de comparación como la práctica del productor con cada alternativa evaluada. A pesar que se refería a una parcela de transferencia, se evaluó estadísticamente y se consideró cada parcela como un tratamiento y cada localidad como una repetición.

Las alternativas evaluadas fueron las siguientes:

Parcela 1. Paquete tecnológico. En esta parcela se transfirieron los siguientes componentes: variedad mejorada, fertilización, tratamiento de la semilla, densidad recomendada y control de malezas. Se utilizó la variedad mejorada Guararé 8128; con un arreglo espacial de 0.75 m entre hileras y 0.50 m entre plantas dejando dos plantas por golpe, lo que implica una densidad de aproximadamente 53,333 plantas por hectárea. La semilla fue tratada antes de la siembra con el insecticida Promet (Furatiocarb), a razón de 0.75 l/45 kg de semilla. Se fertilizó al momento de la siembra con 12-24-12 en dosis de 181 kg/ha, y con urea a razón de 136 kg/ha a los 30 días después de siembra. El control de malezas fue realizado con Gesaprim 500 (atrazina) a una dosis de 3 l/ha. Donde existían problemas de manisuri (Rottboellia cochinchinensis) se aplicó Prowl (pendamentalina) en dosis de 3 l/ha.

Parcela 2. Alternativa de fertilización. En esta parcela únicamente se transfirió la alternativa de fertilización utilizada en el paquete tecnológico. El resto de las prácticas agronómicas fueron similares a las empleadas en la parcela del productor.

Parcela 3. Alternativa de variedad. En esta parcela únicamente se transfirió la variedad mejorada Guararé 8128 y la utilizada en el paquete tecnológico. El resto de las prácticas agronómicas fueron similares a la parcela del productor.

Parcela 4. Alternativa de densidad. En esta parcela únicamente se transfirió el arreglo espacial de 0.75 m entre hileras y de 0.50 m entre plantas. El resto de las prácticas agronómicas fueron similares a la parcela del productor.

Parcela 5. Práctica del productor. La práctica del productor varió (aunque no de manera significativa) a nivel de las localidades. No obstante, en términos promedio puede caracterizarse de la siguiente manera: los productores utilizan variedades criollas y generalmente no tratan la semilla antes de la siembra; la fertilización utilizada es alrededor de 91 kg/ha de abono completo 12-24-12 y 90 kg/ha de urea a los 35-40 días después de la siembra; el control de malezas se realiza de forma manual, alrededor de los 35 a 45 días después de siembra; utiliza arreglos topológicos que van de 0.80 a 1.00 m entre surcos y de 0.70 a 1.00 m entre golpes, dejando hasta cuatro plantas por golpe.

La preparación del suelo se realizó de manera uniforme para todas las parcelas, incluyendo la del productor. En la misma se realizó un chapeo manual de las malezas existentes o residuos de cosecha. Posteriormente se aplicó Gramoxone a razón de 2 l/ha antes de la siembra. El método de siembra utilizado fue a chuzo.

Para la evaluación económica se utilizó la técnica de presupuesto parcial y el análisis marginal que relaciona los beneficios y costos que varían en cada alternativa tecnológica. Se efectuó una primera evaluación donde se comparó cada alternativa tecnológica con la práctica del productor. También, se compararon todas las alternativas tecnológicas entre sí, determinando las de mayor rentabilidad.

En cuanto a la metodología de transferencia, la elección de la modalidad de las parcelas de transferencia con varias alternativas (además de presentar diferentes opciones para productores con distintas condiciones de recursos), facilitó las actividades de transferencia, ya que a las mismas asistieron productores de todos los estratos socioeconómicos y que correspondieron a distintos dominios de recomendación.

Como métodos de extensión se utilizó la modalidad de giras con productores, las cuales fueron acompañadas con charlas y demostraciones de métodos.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Evaluación agronómica

Se puede apreciar que todas las alternativas tecnológicas evaluadas en las diferentes parcelas, superaron en forma significativa a la parcela del productor. El Cuadro 4 muestra la media de rendimientos por parcela a nivel de las nueve localidades. Se observa que con la introducción de las diferentes alternativas, se obtuvo un incremento en el rendimiento de 149%, en comparación con la práctica del productor.

Cuadro 4. Rendimiento promedio de las alternativas tecnológicas en las parcelas de transferencia de las nueve localidades del Arco Seco, Panamá

Alternativas Tecnológicas	Rendimiento (kg/ha)	% sobre el testigo
Paquete tecnológico	2,811.1	149
Fertilización	1,533.8	36
Variedad Mejorada	1,757.0	56
Densidad	2,145.0	90
Testigo	1,129.7	100

Con un cambio en la densidad (parcela 4), los rendimientos aumentaron en un 90% con respecto a la parcela del productor. Por otro lado, el cambio de la variedad criolla por una mejorada incrementó los rendimientos en un 56%.

La alternativa de variar la dosis de fertilización, manteniendo el resto de las prácticas agronómicas similares a la del productor, superó solamente en un 36% los rendimientos físicos, comparados con la práctica del productor.

En el Cuadro 5, se muestran los promedios de rendimientos por cada localidad. Se observa que las dos localidades de Santa Ana en Guararé y Cerro Colorado en Coclé, presentaron los mejores rendimientos; no así, las localidades de Llano de La Cruz en Parita y El Pedregoso en Pesé, en donde se obtuvieron los rendimientos más bajos. Esto último se explica por la fuerte sequía que se presentó en estas localidades en la etapa de formación del grano.

Cuadro 5. Rendimiento promedio de las alternativas tecnológicas evaluadas en nueve localidades. Parcelas de transferencia, Arco Seco, Panamá. 1992-1993

Localidad	Rendimiento (kg/ha)
Cerro Colorado	2,665.8
El Potrero	1,486.7
Llano de la Cruz	1,088.5
El Pedregoso	884.2
El Hatillo	1,182.4
Los Castillos	2,296.8
Las Trancas	2,262.0
Santa Ana (1)	3,838.5
Santa Ana (2)	2,515.8

Evaluación económica

La modalidad de parcelas de transferencia implicó la comparación de distintas alternativas tecnológicas con respecto a la práctica del agricultor, sobre la base de los recursos económicos disponible. De esta manera, se efectuó un primer nivel de análisis económico, el que comparó cada práctica por agricultor. También, se efectuó un análisis comparativo de todas las alternativas entre sí, lo que permitió determinar cual de todas era la de mayor beneficio neto y rentabilidad.

El Cuadro 6 presenta los costos que varían para cada alternativa de los cinco componentes en estudio (fertilización, variedad, densidad, control de malezas y control de insectos).

Cuadro 6. Costos que varían en las alternativas tecnológicas evaluadas en el cultivo de maíz. Arco Seco, Panamá

Descripción	Trat.1 (P.T)	Trat. 2 (F)	Trat.3 (V)	Trat.4 (D)	Trat.5 (P.A)
1. Fertilización					
1.1 90.91 kg/ha de abono completo + 2 q/de urea	—	—	58.00	58.00	58.00
1.2 181.82 kg/ha completo + 3 q/de urea fraccionada	102.00	102.00	—	—	—
1.3 Aplicación de fertilizante	17.50	7.50	10.00	10.00	10.00
2. Variedad					
2.1 Criollo (13.64 kg)	—	6.00	—	6.00	6.00
2.2 Guararé 8128 (13.64)	18.00	—	18.00	—	—
3. Densidad					
3.1 Costo de jornales	25.00	15.00	15.00	25.00	15.00
4. Control de malezas					
4.1 Gesaprim (3 l)	13.50	—	—	—	—
4.2 Aplicación Gesaprim (1 jornal)	5.00	—	—	—	—
4.3 Limpieza manual (5 jornales)	—	25.00	25.00	25.00	25.00
5. Control de insectos					
5.1 Control de insectos	15.00	—	—	—	—
Total	B/	196.00	165.50	126.00	114.00

Nota: PT: Paquete Tecnológico; F: Fertilización; V: Variedad; D: Densidad PA: Práctica del Agricultor

El primer nivel del análisis económico planteado y utilizando la técnica de presupuesto parcial, presenta que las alternativas con menores costos para el productor corresponden al cambio en la densidad con relación a la práctica del agricultor y el cambio de la variedad criolla por Guararé 8128 (variedad mejorada). El incremento en el beneficio neto obtenido (beneficio bruto menos costos variables), fue mayor cuando se cambia la densidad que cuando se cambia la variedad (incremento en el beneficio neto de B/.163.61 y B/.95.27/ha, respectivamente) (Cuadros 7 y 8). Esto muestra una mayor rentabilidad de estas alternativas con respecto a la práctica del agricultor, lo que se refleja en las altas tasas marginales de retorno, de 1,636% y 794%, respectivamente.

En el cuadro 7, se observa que las alternativas del cambio de variedad y fertilización resultaron alternativas tecnológicas dominadas (es decir, que se incurren en mayores costos y se obtienen menores beneficios que la alternativa anterior), por la alternativa del cambio de la densidad.

Cuadro 7. Análisis marginal de alternativas tecnológicas en el cultivo de maíz en las parcelas de transferencia

Tratamientos	Costos Variables (B./ha)	Beneficios Netos (B./ha)	Análisis de Dominancia	Incremento en Beneficios (B./ha)	Incremento en Costos (B./ha)	TMR (%)
5 (PA)	114.00	79.18	—	—	—	—
4 (D)	124.00	242.79	—	163.61	10.00	1,636
3 (V)	126.00	174.45	d	—	—	—
2 (F)	165.00	96.78	d	—	—	—
1 (PT)	196.00	284.70	—	41.91	71.00	58

Nota: d: Alternativa tecnológica dominada; PA: Práctica del Agricultor, D: Densidad; V: Variedad, F: Fertilización; PT: Paquete Tecnológico

La evaluación de la parcela del agricultor con fertilización, implicó un incremento de costos de B/.51.50/ha en tanto que, en los beneficios sólo hay un incremento de B/.17.60/ha, lo cual se refleja en una tasa marginal de retorno baja (34%) (Cuadro 8).

La evaluación económica del paquete tecnológico implica una inversión adicional para el productor de B/.82.00/ha en comparación a su práctica. No obstante, el incremento en beneficios netos asciende a B/.205.52/ha, obteniéndose una tasa marginal de retorno (251%), que supera ampliamente la tasa mínima de retorno para los productores de maíz de estas zonas (Cuadro 8).

Cuadro 8. Beneficios y costos de distintas alternativas tecnológicas evaluadas para el cultivo de maíz. vs. la práctica del agricultor. Parcelas de transferencia, Arco Seco, Panamá, 1992-93.

Tratamientos	Costos variables (B/ha)	Beneficio bruto (B/ha)	Beneficio neto (B/ha)	Incremento en beneficio (B/ha)	Incremento en costos (B/ha)	TMR (%)
5 (PA)	114.00	193.18	79.18	—	—	—
1 (PT)	196.00	480.70	285.00	205.52	82.00	251
5 (PA)	68.00	193.18	125.18	—	—	—
2 (F)	119.50	262.28	142.78	17.60	51.50	34
5 (PA)	6.00	193.18	187.18	—	—	—
3 (V)	18.00	300.45	282.45	95.27	12.00	794
5 (PA)	15.00	193.18	178.18	—	—	—
4 (D)	366.79	25.00	341.79	163.61	10.00	1,636

Nota: PA: Práctica del Agricultor; PT: Paquete Tecnológico; F: Fertilización V: Variedad; D: Densidad

Desde el punto de vista económico todas las alternativas tecnológicas planteadas superan ampliamente la práctica del agricultor, con excepción de la alternativa de fertilización. A pesar de que se recuperaron los costos, la rentabilidad por balboa invertido fue baja; sobre todo, si se incorpora el factor riesgo de esta decisión.

Otro aspecto que hay que destacar es que, dependiendo de los recursos que dispone el productor, puede elegir cualquiera de las opciones tecnológicas individuales o el paquete tecnológico. Esto implica que alternativas como el cambio en la densidad y la variedad podrían tener mayores posibilidades de adopción por parte de los productores, en comparación con la alternativa de variar la fertilización o utilizar el paquete tecnológico, decisiones que implican mayores niveles de inversión. Esta situación es problemática si se considera que el tipo de productores que predomina en la zona es de escasos recursos financieros.

El Cuadro 8, también presenta los costos variables (ordenados de menor a mayor inversión) y los beneficios asociados con las distintas alternativas, así como el análisis marginal. La comparación de las opciones tecnológicas entre

sí, sitúa el cambio en densidad y el paquete tecnológico como las mejores alternativas (mayores beneficios netos y altas tasas marginales de retorno).

El análisis anterior permite señalar que si el productor tuviera que enfrentar la decisión de elegir solamente por criterio económico, la alternativa del cambio en la densidad sería la opción más rentable. No obstante, si los recursos disponibles le permiten un mayor nivel de inversión, la alternativa del paquete tecnológico obtendría un mayor nivel de beneficio neto y una tasa marginal de retorno aceptable (58%). (Cuadro 7)

Actividades de Transferencia. Durante el desarrollo del proyecto de transferencia de la tecnología generada para el cultivo de maíz, se realizaron tres giras con productores, en las que se efectuaron varias charlas. En las áreas donde se desarrollaron las parcelas de transferencia se efectuó en forma complementaria la capacitación sobre métodos para calibración de equipo de fumigación.

El número de participantes a las tres giras y charlas realizadas en las tres sub-áreas fueron los siguientes: 38 en Parita-Pesé; 40 en Guararé y 6 en El Potrero. En las nueve demostraciones de métodos sobre calibración de fumigadora de espalda (incluyendo densidad de siembra y fertilización en época oportuna) benefició directamente a 76 productores, 10 extensionistas y 5 investigadores.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Tanto los rendimientos como el análisis económico efectuado a las parcelas de transferencia demuestran que las alternativas tecnológicas propuestas superan la práctica del agricultor. No obstante, los componentes evaluados influyeron de manera diferenciada en los rendimientos. La alternativa tecnológica de cambiar el arreglo espacial a 0.75 m entre hileras y 0.50 m entre golpes, asegurando una población aproximada de 53,000 plantas/ha fue rentable y con un bajo nivel de inversión, lo que puede indicar una mayor probabilidad de adopción por parte de los productores de bajos recursos económicos. Igual

consideración puede efectuarse para la propuesta de la variedad mejorada.

- Con la alternativa del paquete tecnológico completo, se obtuvieron los mayores beneficios netos y una tasa marginal de retomo que supera la tasa mínima de retomo de los productores de la localidad.
- Por el fuerte ataque de insectos del suelo como la gallina ciega, detectado a nivel de todas las localidades y su incidencia en la población y rendimiento del maíz, se sugiere para 1993 que la alternativa de tratamiento de semilla (incluida solamente en el paquete tecnológico) sea planteada como una alternativa tecnológica aparte. Este debe ser implementada en parcelas de transferencia más grandes y con un mayor énfasis en las actividades de extensión y transferencia.

BIBLIOGRAFÍA

- Alvarado, Alfonso. Guía técnica del cultivo de maíz. Instituto de Investigación Agropecuaria de Panamá.
- Centro de Investigación para el Mejoramiento de Maíz y Trigo (CIMMYT). 1988. La formulación de recomendaciones a partir de datos agronómicos: Un manual metodológico de evaluación económica. Edición completamente revisada. México D.F., México. 79 p.
- López, H. y A. Pereira de Herrera. 1993. El desarrollo tecnológico en los sistemas de producción de granos básicos en Centroamérica: Estudio especial para el Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los Granos en Centroamérica. Panamá. 104 p.
- Pereira de Herrera, A.; H. Gutiérrez y J. González. 1992. Diagnóstico agrosocioeconómico del Arco Seco de Panamá. Programa Regional de Reforzamiento a la Investigación Agronómica sobre los Granos en Centroamérica (PRIAG). Panamá. 150 p.

EVALUACIÓN DE LA INTERACCIÓN ENTRE INSECTICIDAS PARA EL CONTROL DE INSECTOS DEL SUELO Y LOS HERBICIDAS PROPANIL

INTRODUCCIÓN

Los insectos, plagas y enfermedades son factores que limitan la producción de arroz (Galvis *et al.*, 1985). Estos pueden reducir considerablemente los rendimientos y elevar los costos de producción (Antigua *et al.*, 1986; Gutiérrez y Arias, 1986).

En el Arco Seco de Panamá la gallina ciega (*Phyllophaga, spp.*) es el principal insecto del suelo que daña la producción de arroz a chuzo.

Por su lado, la maleza manisuri (*Rottboellia cochinchinensis*) constituye el segundo factor limitante de la producción y, en algunos casos particulares pueden ser tanto o más importante que los insectos del suelo (Gutiérrez *et al.*, 1991; Pereira de Herrera *et al.*, 1992).

La alternativa para el control de los insectos del suelo en arroz se restringe al uso de insecticidas que no interaccionen fitotóxicamente con el herbicida Propanil. Sin embargo, los insecticidas recomendados que cumplen con este requisito requieren de incorporación al suelo (González y Moreno, 1990), condición que limita la adopción de éstos, ya que para la siembra de casi la totalidad del arroz a chuzo en el Arco Seco, se utiliza alguna modalidad de labranza mínima (Gutiérrez *et al.*, 1991).

En Panamá, investigaciones en maíz han identificado insecticidas que controlan eficientemente los insectos del suelo (Gordón, 1989; González *et al.*, 1990). La mayoría de ellos son genéricamente organofosforados o carbamatos, los cuales interaccionan en mayor o menor intensidad con el Propanil (García *et al.*, 1987). El Propanil es un herbicida que fundamentalmente es utilizado para el control de gramíneas, debido a su selectividad hacia el cultivo, eficiencia en el control de las malezas y disponibilidad en el mercado. Al respecto, los autores

anteriores consideran muy generales las recomendaciones sobre el intervalo de espera entre la aplicación de insecticidas (organofosforados y carbamatos) y la aplicación de Propanil. Existen diferencias considerables en la reacción de los insecticidas de estos géneros con el Propanil. Además, el período de espera es más largo cuando se aplica el insecticida con anticipación al herbicida.

Esta investigación fue desarrollada bajo el supuesto que existía respuesta diferencial en la interacción entre los insecticidas evaluados y el Propanil, con el propósito de: Identificar los insecticidas con menores efectos en su interacción con el Propanil y; determinar los intervalos de espera confiables, entre la aplicación del insecticida y el herbicida.

MATERIALES Y MÉTODOS

Este estudio fue replicado en tres localidades del Arco Seco de Panamá. La primera réplica se estableció en Santa Ana, corregimiento de El Macano, distrito de Guararé, provincia de Los Santos, a una altitud de 450 msnm y una precipitación de 880 mm durante el ciclo del cultivo. No obstante, su distribución fue irregular, presentándose períodos de hasta 11 días sin lluvias. El suelo donde se realizó el experimento es de textura arcillosa, pH ácido (5.6), de bajo contenido de materia orgánica, limitado fósforo y potasio, alto en calcio y magnesio y, sin problemas de toxicidad por aluminio.

El segundo ensayo se ubicó en Llano de la Cruz, distrito de Parita, provincia de Herrera, a una altitud de 60 msnm, con una precipitación de 955 mm durante el ciclo del cultivo; aunque siete días después de siembra (dds) hubo un período de 15 días sin lluvias. Las características del suelo son muy similares a las descritas para el suelo de Santa Ana.

La tercera réplica se instaló en la comunidad de La Madera a unos 60 msnm de altitud y una precipitación de 430 mm durante el ciclo del cultivo. La distribución de las lluvias fue relativamente buena, dada la precocidad (90 días) y buena adaptación de la variedad sembrada en esta localidad.

Para medir esta interacción se establecieron 10 tratamientos en un arreglo factorial 5 x 2, producto de la combinación de cinco insecticidas y dos épocas de aplicación del herbicida Propanil (Cuadro 1). Para fines de comparación se incluyeron dos tratamientos satélites (testigos): uno contempló sólo el uso del insecticida Furadán 10 G y; el otro la aplicación del herbicida Propanil (Cuadro 2).

Cuadro 1 Insecticidas evaluados y sus dosis respectivas .

Insecticidas		Dosis/kg de Semilla	
Nombre Comercial	Nombre Común	i.a.	p.c.
Promet 400 sc	Furatiocarb	8.80 cc	22.0 cc
Marshall 25 STD	Carbosulfán	4.00 g	10.0 g
Barredor TS	Endosulfán	1.44 g	4.4 g
Counter 10 G	Terbufós	1.20 kg	12.0 kg/ha
Furadán 10 G	Carbofurán	1.20 kg	12.0 kg/ha

i.a.: Ingrediente activo; p.c.: Producto comercial

Cuadro 2 Tratamientos evaluados

Tratamiento	Tratamientos	Época de aplicación (dds)
1	Furatiocarb/Propanil	12
2	Furatiocarb/Propanil	20
3	Carbosulfán/Propanil	12
4	Carbosulfán/Propanil	20
5	Terbufós/Propanil	12
6	Terbufós/Propanil	20
7	Endosulfán/Propanil	12
8	Endosulfán/Propanil	20
9	Carbofurán/Propanil	12
10	Carbofurán/Propanil	20
11	Carbofurán	
12	Propanil 12 dds/Propanil	20

En todos los casos, el insecticida fue aplicado al momento de la siembra. Terbufós y carbofurán fueron aplicados en banda sobre la línea de siembra; mientras que con el resto se trató la semilla justo antes de la siembra. Las dosis del Propanil utilizadas a los 12 y 20 dds fueron de 3.35 kg i.a. (7 l p.c/ha) y 3.83 kg i.a (8 l p.c/ha) respectivamente.

Los ensayos fueron conducidos bajo un diseño de bloques completos al azar con cuatro repeticiones y un arreglo topológico de 0.40 x 0.20 m. La unidad experimental consistió de siete surcos de 5.20 m de largo (14.56 m²); mientras que la parcela útil se tomó de los tres surcos centrales (6 m²).

El método de preparación del terreno fue de labranza de conservación. La siembra se efectuó el 15 y 20 de julio en las localidades de Llano de la Cruz y Santa Ana, respectivamente. Para ello se empleó la variedad Picaporte, la que tiene un ciclo vegetativo aproximado de 120 días. En La Madera se utilizó una variedad criolla de 90 días, la cual se sembró el 11 de agosto. La densidad de siembra fue de un millón de plantas por hectárea aproximadamente. El cultivo fue fertilizado con 52 kg de nitrógeno, 22 kg de P₂O₅ y 11 kg de K₂O. El fósforo y potasio se aplicaron a la siembra y el nitrógeno fue fraccionado para cubrir las etapas críticas del cultivo (siembra 30 y 60 dds).

El efecto de la interacción de los insecticidas por épocas de aplicación de Propanil se midió a corto y largo plazo. El efecto a corto plazo se determinó en función de la fitotoxicidad ocasionada al cultivo a los cinco días después de aplicado el herbicida (ddah) y su capacidad de recuperación 15 ddah, utilizando para ello la escala del Cuadro 3. El efecto a largo plazo se midió a través del rendimiento de grano al 14% de humedad (RG); el número de semillas por panoja (NSP); promedio de 10 panojas; el peso de 200 semillas (P200S) tomadas al azar de la parcela útil; altura de la planta (AP) y; el amacollamiento (Pan/m²).

Cuadro 3. Escala para determinar la fitotoxicidad en la interacción insecticida y herbicida

Grado de afectación	Descripción	Área foliar afectada (%)
1	Afectación igual a la causada por el Propanil sólo.	<10
3	Afectaciones regulares; clorosis en menos del 50% de las plantas	10-30
5	Afectaciones severas; clorosis generalizada.	31-50
7	Afectaciones graves; clorosis severa e inclusive muerte de plantas.	51-70
9	Afectaciones muy graves; destrucción casi total de las plantas.	71-100

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el Cuadro 4 se presentan los efectos de la interacción insecticidas por época de aplicación del herbicida. En el mismo se observa que a corto plazo los tratamientos que contemplaron Endosulfán y Terbufos presentaron un efecto fitotóxico ligeramente superior al observado para el tratamiento con Propanil (Grado de afectación 1 y 2, según Cuadro 3). A su vez, los tratamientos con Furatiocarb y Carbosulfán mostraron afectaciones moderadamente severas (grado 4), con clorosis generalizada e inclusive necrosis en los ápices de las hojas superiores en menos del 30% de las plantas. A pesar de esto, se observó una buena recuperación del cultivo, registrándose un grado de recuperación de 1.5 de afectación para ambos insecticidas.

Cuadro 4. Efecto de la interacción de los insecticidas y propanil a corto y largo plazo según época de aplicación

Factor	Filoxicidad 5ddah	Filoxicidad 15 ddah	Madurez (días)	Altura de planta (cm)	Rendimiento de grano (kg/ha)	Semillas Planta	P200S	Panochas por m ²
Insecticidas								
Furaliocab	4.0	1.5	118	149	3,325a	176a	5.9a	71a
Endosulfán	2.0	1.0	118	147	3,064ab	174a	6.0a	69a
Carbosulfán	4.0	1.5	118	140	2,999ab	163a	6.0	71a
Carbofurán	6.0	3.0	118	144	2,977ab	177a	6.0a	63a
Terbufos	2.0	1.5	118	141	2,821b	171a	5.9a	60a
Época de aplicación del herbicida								
12 dds	3.5	2.2	118	147	3,153a	175a	6.0a	66a
20 dds	3.5	1.2	118	143	2,919a	169a	5.9a	64a
CV					20	18	4	26

El caso del Carbofurán (testigo), exhibió el mayor grado de afectación (grado 6); no obstante, tuvo una recuperación relativamente buena (grado 3). Probablemente, los efectos sinérgicos negativos de la interacción Carbofurán por Propanil no fueron mayores, porque la dosis del Carbofurán (kg/ha) empleada en el ensayo fue la mitad de la recomendada para el cultivo, y porque las condiciones de humedad no permitieron la absorción completa del insecticida.

En el Cuadro 4 se observa que Furatiocarb junto con Endosulfán, Carbosulfán y Carbofurán produjeron mejores rendimientos. Terbufos mostró el rendimiento más bajo debido a una tendencia a reducir el número de panojas por unidad de superficie, tal vez debido a que la acción del insecticida fue afectada por la deficiencia de humedad, al menos en una localidad.

Para la variable rendimiento de grano, el análisis combinado del factorial 5 x 2 mostró diferencias significativas ($P=0.08$) entre los insecticidas, no así para las épocas de aplicación del herbicida. En el caso de los componentes del rendimiento, no se observaron diferencias significativas.

En el Cuadro 5 se observan cuatro grupos de respuestas en función de los rendimientos registrados. El primero lo integran los dos tratamientos que contemplan el uso de furatiocarb, que resultaron superiores estadísticamente. El segundo grupo de respuesta lo integran los dos tratamientos con Endosulfán, un tratamiento con Terbufós (12 dds), Carbosulfán (12 dds) y Carbofurán (12 dds). El tercer grupo estuvo integrado por Carbofurán y Carbosulfán (20 dds) y Carbofurán (testigo). El último grupo lo integran Terbufós (20 dds) y Propanil.

Cuadro 5. Efecto a corto y largo plazo de los tratamientos evaluados

Tratamiento	Flox 50dsh	Flox 150dsh	Maduración (días)	Altura planta (cm)	Rendimiento por Grano (kg/ha)	Número Semilla Planta	Pesos 200S (g)	Panocjas por m ²
Furibacarb/Propanil 12 dds	4	2	118	151	3,459a	161b	6.0b	61b
Furibacarb/Propanil 20 dds	4	1	118	147	3,190a	188a	5.8b	60b
Endosulfán/Propanil 12 dds	2	1	118	152	3,128ab	170b	6.0b	73a
Terbufos/Propanil 12 dds	2	1	118	144	3,089ab	177b	5.9b	58b
Carbosulfán/Propanil 12 dds	4	2	118	142	3,078ab	149c	6.0b	74a
Carbroturán/Propanil 12 dds	6	2	118	144	3,010ab	170b	6.0b	60b
Endosulfán/Propanil 20 dds	2	4	118	141	3,001ab	179b	6.0b	65a
Carbroturán/Propanil 20 dds	6	1	118	144	2,938bc	166a	6.0b	66a
Carbosulfán/Propanil 20 dds	4	2	118	139	2,919bc	178b	5.9b	68a
Carbroturán (Testigo)	1	1	118	143	2,894bc	163b	5.9b	65a
Terbufos/Propanil 20 dds	2	1	118	142	2,552c	165b	6.0b	61b
Propanil 12/20 dds	1	1	123	139	2,425c	167b	6.3a	45c
CV (%)					21	18	5	27

El Cuadro 5, hace evidente que independientemente del insecticida utilizado, las aplicaciones del herbicida a los 12 dds tendieron a registrar mayores rendimientos con respecto a las aplicaciones 20 dds. Esto tal vez se debe a los efectos negativos, y a que las aplicaciones a los 12 dds permitieron un mayor tiempo de recuperación .

Los resultados obtenidos de la interacción Carbofurán por Propanil pueden considerarse enmascarados por los efectos de las condiciones climáticas, ya que en las localidades de Llano de la Cruz y Santa Ana no hubo suficiente humedad como para permitir una buena absorción del Carbofurán por la planta. Además, la dosis utilizada fue la mitad de la recomendada, aunque se observó un control relativamente bueno de los insectos.

En general, los resultados concuerdan con los obtenidos por García *et al.* (1987) y El-Refai y Mowafy (1973), quienes encontraron respuestas diferenciales en la interacción de insecticidas de los géneros organofosforados y carbomatos con Propanil. Además, de sinergismo fitotóxico severo cuando el intervalo de aplicación entre el insecticida y herbicida era menor de dos semanas.

CONCLUSIONES

- Los resultados demuestran que existe respuesta diferencial en las reacciones sinérgicas entre los insecticidas evaluados y el Propanil.
- El sinergismo fitotóxico de la interacción de los insecticidas y Propanil no fue afectado por las fechas de aplicación del Propanil evaluado.
- Furatiocarb y Carbosulfán afectan moderadamente al cultivo a corto plazo, pero la planta se recupera completamente a largo plazo.
- Endosulfán y Terbufos no interaccionan fitotóxicamente con el Propanil.
- Con el Furatiocarb se obtuvieron los mayores rendimientos de arroz, debido a que hubo menos daño.

BIBLIOGRAFÍA

- Antigua, G.; C. Colón y P. Almarales. 1986. Efecto de la competencia de diferentes especies de malezas en el rendimiento del arroz. *Cienc.Téc. Agric.* 9 (2): 69; 83.
- El-Refai, A.R. y M. Mowafi. 1973. Interaction of propanil with insecticides absorbed from soil and translocated into rice plants.
- Galvis, Y. de; J. González; J. Reyes y O. Arregocés. 1985. Descripción y daño de los insectos que atacan el arroz en América Latina. In: P.NUT; CIAT. Arroz; Investigación y Producción. Tascón, E; García, E. (comps y eds). Editorial X Y Z. Cali, Colombia. pp 479-509.
- García R. A.; G. Antigua y S. B. Miranda. 1987. Incompatibilidad del herbicida Propanil con los insecticidas: Bassa, Macbal, Filitox, Tsumacide y Nuvacrón en el cultivo de arroz. *Cienc. Téc. Agric.* 10 (1): 87-113.
- González D. y M. Moreno. 1990. Control de Plagas del arroz en el área de Barú. IDIAP. II p.
- González D.; M. Moreno y F. González. 1990. Evaluación de insecticidas para el control de plagas del suelo en maíz, Barú, Caisán (1985-1987). IDIAP. *Ciencia Agropecuaria* 6: pp 127-142.
- Gordon, R. 1989. Control de insectos del suelo en maíz bajo dos métodos de labranza, Parita, Panamá, 1980. In:PRM. Proyectos colaborativos en agronomía, desarrollo y mejoramiento de germoplasma en maíz (*Zea mays L.*). 279-280p.
- Gutiérrez, A. y E. Arias. 1986. Determinación de los pérdidas ocasionadas en el cultivo de arroz por *Oebalus insularis* y cálculo del umbral económico. *Cienc. Tec. Agric.* 9 (2). 59-68p.

Gutiérrez, H.; M. Acosta y A. Pereira de Herrera 1991. Diagnóstico agronómico a pequeños productores del Arco Seco, Panamá. Fase de Sondeo. PRIAG. 77p.

Pereira de Herrera, A.; H. Gutiérrez y J. González. 1992. Diagnóstico agrosocioeconómico del Arco Seco de Panamá. 150 p.



SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN DE TECNOLOGÍAS TRANSFERIDAS POR EL PROYECTO MIDA/IDIAP/ PRIAG EN EL ARCO SECO, PANAMÁ.

INTRODUCCIÓN

Desde 1991, el Proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG ha validado y transferido alternativas tecnológicas para pequeños y medianos productores de granos básicos, en el Arco Seco de Panamá. La metodología de investigación en finca de productores implementada en este proyecto ha permitido, una participación activa del productor en todas las fases del proceso de investigación y transferencia. Particularmente, durante este período se han realizado distintas actividades de transferencia (parcelas de transferencia, demostración de métodos, giras de campo, restitución de información, etc.), en las cuales los productores han tenido la oportunidad de conocer directa o indirectamente las tecnologías generadas y/o validadas.

Lo anterior implica la necesidad de desarrollar actividades de seguimiento y evaluación de las tecnologías que han sido transferidas, de tal manera, que permita la retroalimentación del proceso de generación-transferencia que desarrolla el proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG en la zona, y oriente la programación de futuras actividades de transferencia y capacitación, principalmente. Estos estudios de seguimiento son básicos, para determinar los parámetros intermedios en la medición posterior del proceso de adopción e impacto de las tecnologías transferidas por el Proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG en la zona.

Este estudio surgió como una actividad posterior a la fase de programación regular de actividades del Proyecto; por lo que, constituye una primera experiencia en este tipo de estudios. Por otro lado, se efectuó aprovechando en algunos casos, la oportunidad de actividades de transferencia como giras de campo y demostración de métodos, realizadas durante 1993.

El primer estudio de seguimiento fue realizado en el proyecto de validación de dos variedades de ñame (Ocú y Darién) y tenía como objetivos los siguientes:

- Conocer algunos aspectos básicos de producción y consumo de ñame entre los productores del Arco Seco.
- Evaluar las principales características de cocción, consumo de dos variedades y, preferencias o aceptabilidad de las mismas por parte de los productores.

El segundo estudio lo constituyó un diagnóstico rápido a través de una encuesta estática sobre el tratamiento o no de la semilla. Este se realizó considerando que la tecnología de tratamiento de semilla ha sido incorporada en los ensayos ejecutados en la zona. No obstante, es en 1993 cuando se instalaron parcelas de transferencia con y sin tratamiento de semilla, así como actividades específicas tales como demostraciones de métodos y giras de campo. Al respecto, se determinó como objetivos los siguientes:

- Determinar el grado de conocimiento y aplicación de la tecnología de tratamiento a la semilla de maíz y arroz, por parte de los productores.
- Detectar las principales razones de la no utilización del tratamiento de la semilla.

El tercer estudio de seguimiento y evaluación correspondió a una prueba de aceptabilidad de variedades de frijol. Durante 1992 y 1993 se establecieron parcelas de transferencia de las variedades de frijol: Arauca, Río Hato 209, Vita 3, Galva y la variedad del productor como Testigo. Para el estudio de aceptabilidad, se seleccionaron las dos mejores variedades en cuanto a rendimiento y características deseables (Galva y Vita 3), las cuales se suministraron a los productores (conjuntamente con la variedad comúnmente consumida por el productor), para la respectiva prueba de cocción y consumo. Los objetivos de este estudio fueron los siguientes:

- Evaluar, en opinión de los productores y/o amas de casa, las principales características culinarias de las variedades Galva, Vita 3, Pronto Alivio y Chiricano.
- Conocer las preferencias de los productores en cuanto a las variedades Galva y Pronto Alivio, con respecto a la variedad local.

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en estos estudios de seguimiento consistió básicamente, en el uso de encuestas estáticas y pruebas de aceptabilidad o preferencia por parte de los productores y/o amas de casa, luego de la cocción y consumo del producto. A continuación, se detalla la metodología utilizada en cada tipo de estudio.

Validación de dos clones de ñame

Se efectuó una encuesta estática a 19 productores asistentes a una demostración de resultados realizada al momento de la cosecha a las parcelas de validación de dos clones de ñame: Ocú y Darién. En la misma, los productores tuvieron la oportunidad de observar las características vegetativas de cada variedad. A 15 de estos productores se les proporcionó un kilogramo de cada clon, para que ejecutaran las pruebas de cocción y respondieran posteriormente un cuestionario sobre características culinarias de cada clon. La distribución de la muestra por subárea se presenta en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Metodología utilizada y distribución de la muestra de productores por área

Tecnología evaluada	Metodología utilizada	Muestra de productores			
		El Potrero	Guararé	Parita-Pesé	Total
Clones de flama: Ocu y Darién.	Encuesta estática en demostración de resultado al momento de cosecha.	8	11	–	19
	Pruebas de cocción y consumo. Encuesta estática.	9	6	–	15
Tratamiento de la semilla de arroz y maíz con Promet.	Encuesta estática en demostración del método de tratamiento de semilla.	16	13	11	40
	Encuesta estática en gira de campo	13	–	–	13
Varietades de frijol: Galva, Vita 3 y la del productor.	Pruebas de cocción y consumo. Encuesta estática.	9	6	3	18

Parcelas de transferencia de tratamiento a la semilla de maíz con la utilización de Promet

Para este estudio se utilizó una encuesta rápida realizada a los asistentes a charlas de restitución de información sobre el cultivo de maíz y demostraciones del método de tratamiento de la semilla de maíz con Promet. Las demostraciones de métodos se realizaron en la semana del 23 al 26 de agosto de 1991 en las tres subáreas del Arco Seco, y participaron 40 productores. La distribución de los productores por subárea se presentan en el Cuadro 1. La segunda actividad de seguimiento de esta tecnología se realizó el 28 de octubre de 1993 en la subárea de El Potrero y, consistió en una gira de campo a parcelas de transferencia de maíz, en las cuales los productores pudieron observar las diferencias entre las parcelas con y sin tratamiento de la semilla. En esta gira de campo participaron 13 productores.

La encuesta permitió detectar principalmente el conocimiento y grado de utilización de la práctica del tratamiento de la semilla en granos básicos, así como los principales problemas de la utilización de esta práctica entre los productores del Arco Seco.

Parcelas de transferencia de frijol

En este estudio se seleccionaron dos variedades de frijol, la Galva y Vita 3, las cuales fueron difundidas entre los productores a través de parcelas de transferencia durante 1993. Se le ofreció a los productores una libra de cada variedad, incluyendo la que comúnmente se consume en el área. Para los productores del área de Parita-Pesé y Guararé, se les ofreció la variedad local Pronto Alivio; en tanto que, en El Potrero la variedad testigo fue Chiricano. Parte de la muestra de productores seleccionados para el estudio de seguimiento correspondió a colaboradores de las parcelas de transferencia, y asistentes a giras de campo, debido a que conocían el comportamiento de las variedades en campo.

Se le pidió a los productores y amas de casa que luego de la cocción y consumo de cada variedad respondieran un cuestionario sobre las principales características de cada variedad; y posteriormente, llenaran otro cuestionario que comparaba las tres variedades.

El estudio de aceptabilidad de las variedades de frijol fue realizada con una muestra de 18 productores de las tres subáreas del Arco Seco de Panamá. La distribución de la muestra por las subáreas se presenta en el Cuadro 1.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Seguimiento en el proyecto de validación de dos variedades de ñame

El seguimiento en este proyecto se realizó en dos etapas. La primera correspondió a una encuesta efectuada entre los asistentes a una demostración de resultado, realizada al momento de la cosecha y; la segunda se refirió a pruebas de aceptabilidad realizadas en los hogares de los productores.

Resultados de la encuesta efectuada en la demostración de resultado

La encuesta permitió obtener información del consumo y las opiniones de los productores sobre las características principales de los clones de ñame; así como las preferencias de estos productores sobre las mismas.

Uno de los aspectos detectados fue el alto consumo de ñame en las áreas de Guararé y El Potrero. Un 37% de los asistentes señalaron que consumen entre 1.3 y 2.2 kg de ñame a la semana; en tanto que un 26% consume entre 2.3 y 3.6 kg, (Cuadro 2). El hábito de consumo del mismo en las áreas rurales es mayor que en las áreas urbanas, tomando como base la variedad de platos de comida en que se utiliza el mismo. Generalmente, el ñame que se consume en estas áreas es comprado en las tiendas de la misma zona. El 84% de los productores indicaron que compran el 50% o más del ñame que consumen (Cuadro 3). No obstante lo anterior, no siempre existe disponibilidad del mismo para la compra, tal como lo manifestara un 42% de los productores encuestados.

Cuadro 2. Cantidad de ñame consumido a la semana. Arco Seco, Panamá, 1993

Cantidad (kg)	Productores	
	Cantidad	Porcentaje (%)
Menos de 1.3	3	15.8
1.3-2.2	7	36.9
2.3-3.6	5	26.3
Más de 3.6	4	21.0
Total	19	100.0

Fuente: Encuestas realizadas en demostración de resultado.

Cuadro 3. Cantidad de ñame comprado (%). Arco Seco, Panamá, 1993

Cantidad (%)	Productores	
	Cantidad	Porcentaje (%)
Menos de 50	3	16.7
50	3	16.7
60-90	3	16.7
100	9	49.9
Total	18	100.0

Fuente: Encuestas realizadas en demostración de resultado.

La encuesta demostró que la mitad de los productores siembra ñame en el área, pero no son autosuficientes. La superficie sembrada varía por área. En El Potrero, los productores sembraron solamente entre 20 y 50 matas; en tanto que, en Guararé sembraron en promedio 510 matas. Para sembrar una hectárea se necesitan aproximadamente 20,000 matas.

Con respecto al conocimiento de los productores sobre los clones en validación, la mayoría de los mismos (84% y 58%, respectivamente) señalaron que no conocían los clones Ocú y Darién; hasta el momento de la demostración de resultados (Cuadro 4). De aquellos productores que conocían los clones, un 50% indicó que aunque la conocían desde antes de la implementación del

proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG en el área, no la habían sembrado por las dificultades que tenían para adquirir la semilla.

Cuadro 4. Conocimiento de los productores sobre los clones de ñame: Ocú y Darién. Arco Seco, Panamá, 1993.

	Ocú		Darién	
	Cantidad	%	Cantidad	%
Sí lo conocían	3	15.8	8	42.1
No lo conocían	16	84.2	11	57.9
Total	19	100.0	19	100.0

Fuente: Encuestas realizadas en demostración de resultados.

Las opiniones de los productores sobre las características de los clones en validación fueron las siguientes: el 100% de los asistentes a la demostración de resultados, manifestaron su preferencia por el clon Darién con respecto al Ocú y, las razones de tal preferencia obedecieron a los siguientes factores: el tubérculo es de mayor tamaño, su forma es más lisa, posee mejor textura, un desarrollo en campo más rápido y su mayor follaje permite un mejor control de malezas.

Resultados de la prueba de aceptabilidad

Las pruebas de aceptabilidad (a través de la cocción y consumo) efectuadas a los clones, a partir de las muestras distribuidas a los productores, permitieron obtener los siguientes resultados.

De acuerdo con los productores y amas de casa, el clon Darién presentó mayor aceptabilidad con respecto al clon Ocú. Un alto porcentaje (67%) de los productores respondieron que el clon Darién se ablandó muy bien, en comparación con los que consideraron el clon Ocú (40%). Por otro lado, un 33% de los que efectuaron las pruebas de cocción indicaron que el clon Darién espesó muy bien o de forma regular, en comparación con un 33% que indicaron el clon Ocú, (Cuadro 5 y 6; Fig.1 y 2).

Cuadro 5. Algunas características de la variedad de friaje Ocú, Arco Seco, Panamá. 1993

Descripción	Características					
	Abladó		Espeso		Baboso	
	Productores	%	Productores	%	Productores	%
Muy bien	6	40.0	5	33.3	--	--
Regular	9	60.0	2	13.3	--	--
No se ablandó/Espeso	--	--	8	53.3	--	--
Sí	--	--	--	--	6	42.9
No	--	--	--	--	8	57.1
Total	15	100.0	15	99.9	14	100.0

Fuente: Pruebas de aceptabilidad efectuadas.

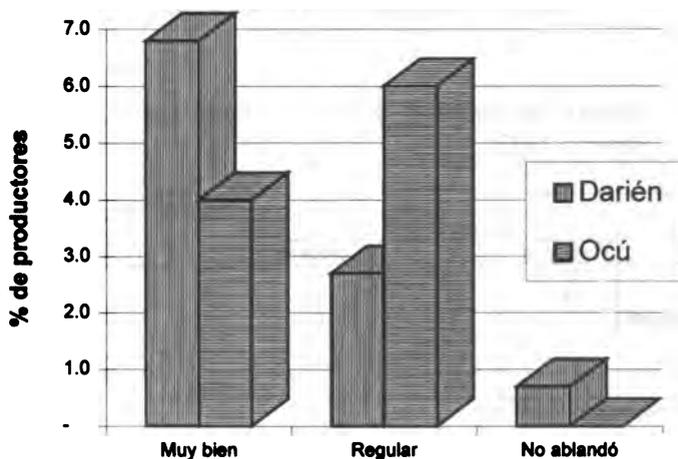


Fig. 1. Comparación de los clones Darién y Ocú en la característica de ablandamiento

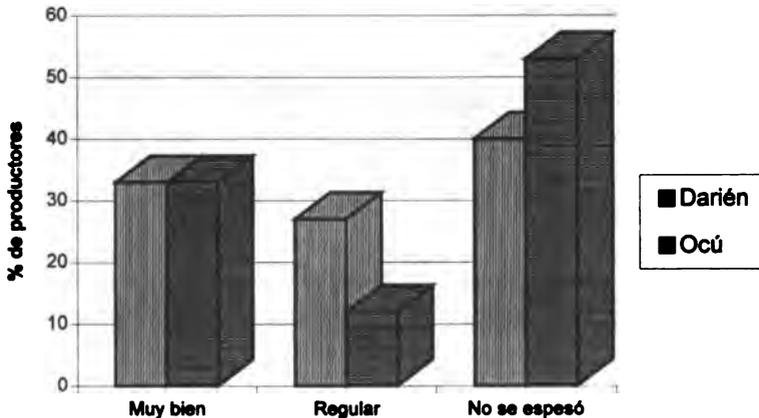


Fig. 2. Comparación de los clones Darién y Ocú en la característica de consistencia del caldo (espesó)

Cuadro 6. Algunas características del clon de ñame Darién, Arco Seco, Panamá. 1993

Descripción	Características					
	Ablandó		Espesó		Baboso	
	Productores	%	Productores	%	Productores	%
Muy bien	10	66.7	5	33.3	-	-
Regular	4	26.7	4	26.7	-	-
No se ablandó/Espesó	1	6.7	6	40.0	-	-
Si	-	-	-	-	8	53.3
No	-	-	-	-	7	46.7
Total	15	100.1	15	100.0	15	100.0

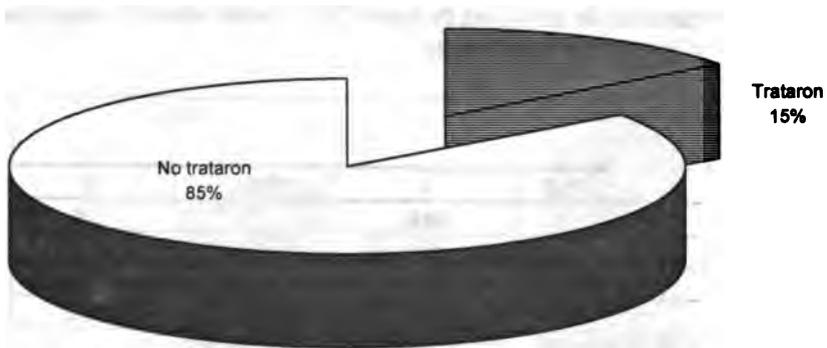
Fuente: Pruebas de aceptabilidad efectuadas.

En la comparación individual de los clones que los productores compran comúnmente en la tienda se obtuvo lo siguiente: el clon Darién fue mayormente aceptado que el Ocú respecto a la variedad que compran comúnmente para su consumo. Al respecto, hay que señalar la necesidad de investigar los clones más comunes de venta en las tiendas, ya que pueden tratarse de los mismos clones Ocú o Darién o clones locales mezclados (Cuadro 7).

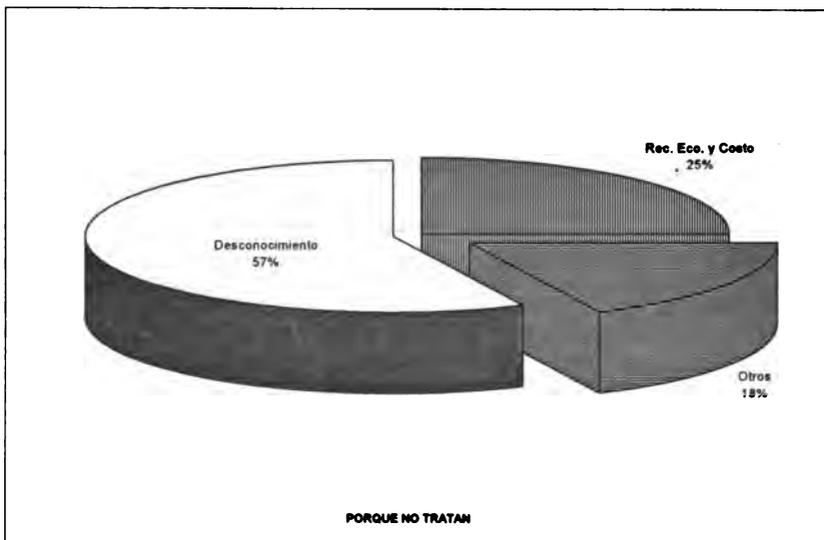
Cuadro 7. Comparación de los clones de fíame Ocú y Darién versus la adquirida por el productor en el mercado

Aceptación respecto a la compra	Darién		Ocú	
	Prod.	%	Prod.	%
Mejor aceptación	5	38.5	2	15.4
Menor aceptación	6	46.1	10	76.9
Igual aceptación	2	15.4	1	7.7
Total	13	100.0	13	100.0

Fuente: Pruebas de aceptabilidad efectuadas.



TRATAMIENTO A LA SEMILLA



PORQUE NO TRATAN

Fig. 3. Tratamiento a la semilla

Seguimiento a las parcelas de transferencia de tratamiento de la semilla.

El seguimiento se efectuó a través de encuestas estáticas realizadas durante una demostración de métodos, en los proyectos sobre tratamiento de la semilla de maíz con Promet, en parcelas de productores; y en una gira de campo ejecutada durante el desarrollo del cultivo.

De un total de 53 productores encuestados en las tres subáreas, un 85% señaló que nunca habían tratado la semilla de arroz o maíz, (Fig. 3). Para la gran mayoría de estos productores que no habían tratado la semilla, la demostración de métodos constituía la primera oportunidad para conocer de esta tecnología. Así, lo demuestran las respuestas indicadas por los productores sobre las razones de por qué no realizaban el tratamiento a la semilla. Al respecto, un 57% respondió que no tenían conocimiento de la tecnología; en tanto que un 25% señaló como razones la escasez de recursos económicos y el alto precio del producto (refiriéndose al Promet) Figura 3.

Un 46% del total de entrevistados consideró que la disponibilidad de recursos y el alto precio del producto puede limitar el uso del Promet. Mientras que, un 34% de los encuestados indicó que no debe existir ningún problema para el tratamiento de la semilla. Puede observarse que en un primer momento, los productores enfatizaron la falta de conocimiento sobre el tratamiento; en tanto que, en la pregunta de los posibles problemas en la adopción de la tecnología, los productores señalan principalmente los factores de tipo económico.

Con respecto al 15% de los productores que han efectuado tratamiento a la semilla, la mayoría de los mismos no utilizan el insecticida Promet (que es la recomendación transferida por el Proyecto). También señalaron, que la recomendación del tratamiento fue suministrada por el MIDA y por otros productores. Tres productores indicaron que el PRIAG les había recomendado el tratamiento.

En la gira de campo efectuada durante el desarrollo del cultivo del maíz a las parcelas con y sin tratamiento de semilla, se preguntó a los productores sobre las diferencias visibles en las parcelas. Un 77% de los asistentes reconoció que las parcelas con tratamiento de la semilla tenían un mayor número y tamaño de mazorcas, en relación a la parcela sin tratamiento.

Es importante destacar en este estudio de seguimiento, que la mayoría de los productores que no trataron la semilla desconocían sobre el tratamiento hasta el momento en que se realizó la actividad o, a través de los ensayos del Proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG, para el caso de los colaboradores. Por otro lado, el hecho de que los productores reconocieron las diferencias entre las parcelas tratadas y no tratadas, posibilita la continuación de un estudio de seguimiento para el presente año, con los mismos productores que asistieron a las actividades de demostraciones de métodos y giras de campo.

Finalmente, es necesario recalcar la importancia de concientizar a los productores sobre la necesidad de agruparse para la compra del Promet, por el costo del mismo y la relativa poca cantidad del producto que se utiliza por hectárea.

Aceptabilidad de variedades de frijol

Los cuestionarios aplicados a los productores y amas de casa, luego de la cocción y consumo de las variedades de frijol Vita 3, Galva y la variedad local, comúnmente consumida por los productores, permitió evaluar las preferencias de las principales características culinarias de las variedades.

Entre las principales características evaluadas estuvieron el sabor, espesor y color del caldo y, suavidad de la cáscara. Estas fueron evaluadas en una escala de muy bueno, bueno, regular y malo. Al respecto, fue evidente que la variedad Galva presentó mayor preferencia por parte de los productores, en comparación con la variedad local y Vita 3 (Cuadros 8 y 9, y las Figuras 4 y 5). El 94 y 100% de los productores calificaron a la variedad Galva entre muy bueno y bueno para las características de sabor y espesor del caldo, respectivamente; en comparación con el 83 y el 50% (Cuadro 8) de los productores que asignaron esta calificación a la variedad Pronto Alivio y Chiricano. La evaluación que

realizaron los productores a la variedad Vita 3 fue similar a la variedad Pronto Alivio y Chiricano (Cuadro 10).

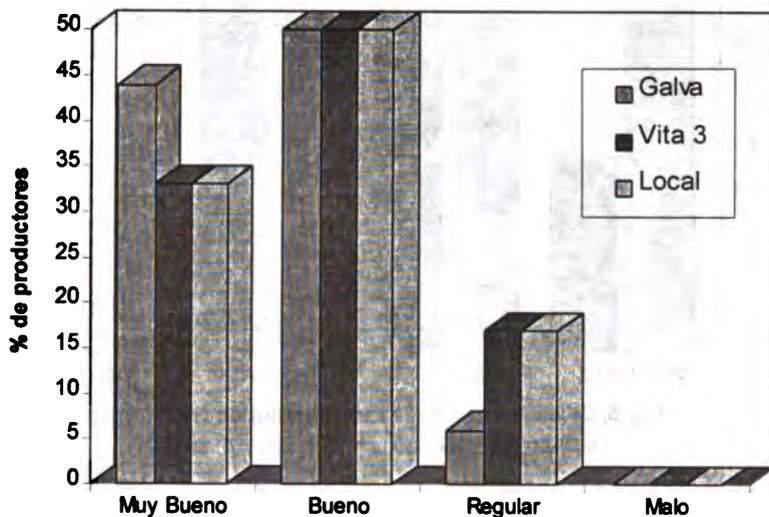


Fig. 4. Comparación de las variedades de frijol en la características de sabor. Arco Seco.

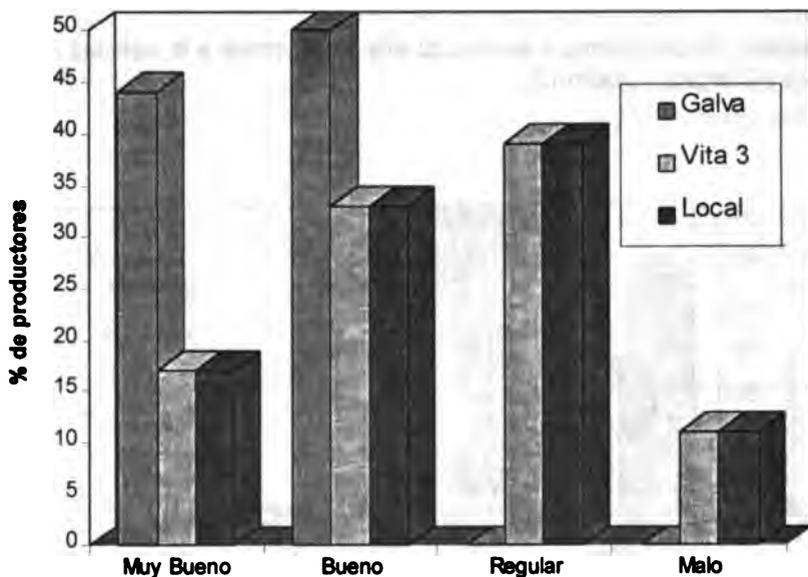


Fig. 5. Comparación de las variedades de frijol en las características de consistencia del caldo

Cuadro 8. Reacción de los productores y familiares hacia algunas características de la variedad de frijol Galva. Arco Seco, Panamá

Características	Muy bueno		Bueno		Regular		Malo	
	Productores	%	Productores	%	Productores	%	Productores	%
Sabor del frijol	8	44	9	50	1	6	-	-
Espesor del caldo	8	44	10	56	-	-	-	-
Suavidad de la cáscara	8	44	9	50	1	6	-	-
Color del caldo	2	6	15	94	-	-	-	-
Tamaño del grano	5	31	8	50	3	19	-	-
Calificación general	9	50	7	39	1	6	1	6

Fuente: Pruebas de aceptabilidad efectuadas

Cuadro 9. Reacción de los productores y familiares hacia algunas características de la variedad mayormente utilizada por los productores (Pronto Alivio ó Chiricano). Arco Seco, Panamá, 1993-94

Características	Muy bueno		Bueno		Regular		Malo	
	Productores	%	Productores	%	Productores	%	Productores	%
Sabor del frijol	6	33	9	50	3	17	-	-
Espesor del caldo	3	17	6	33	7	39	2	11
Suavidad de la cáscara	6	33	4	22	4	22	4	22
Color del caldo	3	18	10	59	4	24	-	-
Tamaño del grano	1	5	10	56	7	39	-	-
Calificación general	5	28	8	44	5	28	-	-

Fuente: Pruebas de aceptabilidad efectuadas.

Cuadro 10. Reacción de los productores y familiares hacia algunas características de la variedad de frijol Vita 3. Arco Seco, Panamá, 1993-94

Características	Muy bueno		Bueno		Regular		Malo	
	Prod.	%	Prod.	%	Prod.	%	Prod.	%
Sabor del frijol	6	33	9	50	3	17	-	-
Espesor del caldo	3	17	6	33	7	39	-	11
Suavidad de la cáscara	6	38	4	25	4	25	2	12
Color del caldo	3	18	10	59	4	24	4	-
Tamaño del grano	1	6	10	56	7	39	-	-
Calificación general	4	22	7	39	7	39	-	-

Fuente: Pruebas de aceptabilidad efectuadas.

En cuanto a la suavidad de la cáscara, la variedad Galva mostró una mejor calificación en comparación con la Vita-3 y la variedad local, (Fig.6). El grado de consistencia del caldo (espesor) y la suavidad de la cáscara están asociadas con otras variables evaluadas, como son: el tiempo de cocción y la forma como quedaron los granos de frijol después del cocimiento. Se encontró compatibilidad entre las respuestas de los productores, ya que la totalidad de los productores manifestaron que el tiempo de cocción de la Galva fue de muy rápido a normal; en comparación con la calificación asignada a Vita-3 y a la variedad local. Para algunos productores el cocimiento fue muy lento (Cuadro

11) especialmente para Vita 3 y Pronto alivio. Por otro lado, un 94% de los productores indicaron que los granos de frijol de la variedad Galva quedaron deshechos; versus un 44% y 38% de los productores que señalaron esa característica a la variedad del productor y la Vita 3, respectivamente. (Cuadro 12)

Cuadro 11. Tiempo de cocción de las variedades de frijol. Arco Seco, Panamá. 1993

Descripción	Vita 3		Galva		Pronto Alivio	
	Prod.	%	Prod.	%	Prod.	%
Muy rápido	1	5.5	8	44.4	4	22.2
Normal	14	77.8	10	55.6	9	50.0
Muy lento	3	16.7	—	—	5	27.8
Total	18	100.0	18	100.0	18	100.0

Fuente: Pruebas de aceptabilidad efectuadas.

Cuadro 12. Forma como quedaron los granos de frijol después del conocimiento. Arco Seco, Panamá. 1993

Características	Vita 3		Galva		Variedad Prod.	
	Prod.	%	Prod.	%	Prod.	%
Enteros	11	62	1	6	10	56
Deshechos	6	38	16	94	8	44
Total	17	100	17	100	18	100

Fuente: Pruebas de aceptabilidad.

Otra de las características evaluadas en la prueba de cocción fue la digestibilidad de las variedades Galva y Vita 3, con respecto a la variedad del productor. En opinión de los productores (61%) la variedad Galva fue más fácil de digerir con respecto a la variedad del productor (Cuadro 13).

Cuadro 13. Comparación de la digestibilidad del frijol Galva y Vita 3 respecto a la variedad de productor. 1993

Características	Vita 3		Galva	
	Prod.	%	Prod.	%
Más fácil de digerir	4	22	11	61
Más difícil de digerir	4	22	—	—
No notó la diferencia	10	56	7	39
Total	18	100	18	100

Fuente: Pruebas de aceptabilidad efectuadas.

Se le pidió al productor y amas de casa que asignaran un puntaje de 1 a 10, donde 10 corresponde a la máxima evaluación de preferencia que el productor puede asignar a las variedades. Al respecto, se obtuvo una mayor calificación para la variedad Galva, seguida de la variedad del productor y finalmente la Vita 3, tal como se observa en el Cuadro 14.

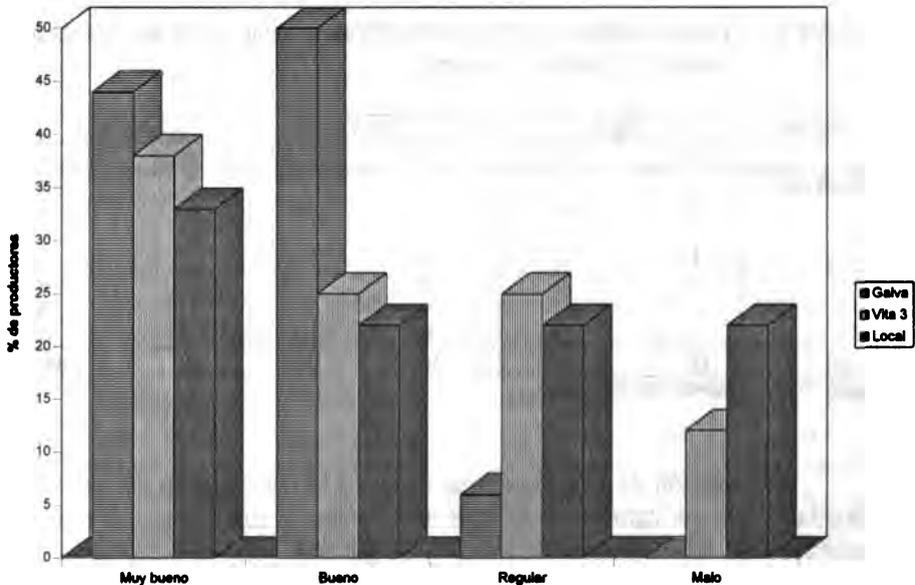


Fig. 6. comparación de las variedades de frijol en cuanto a la suavidad de la cáscara.

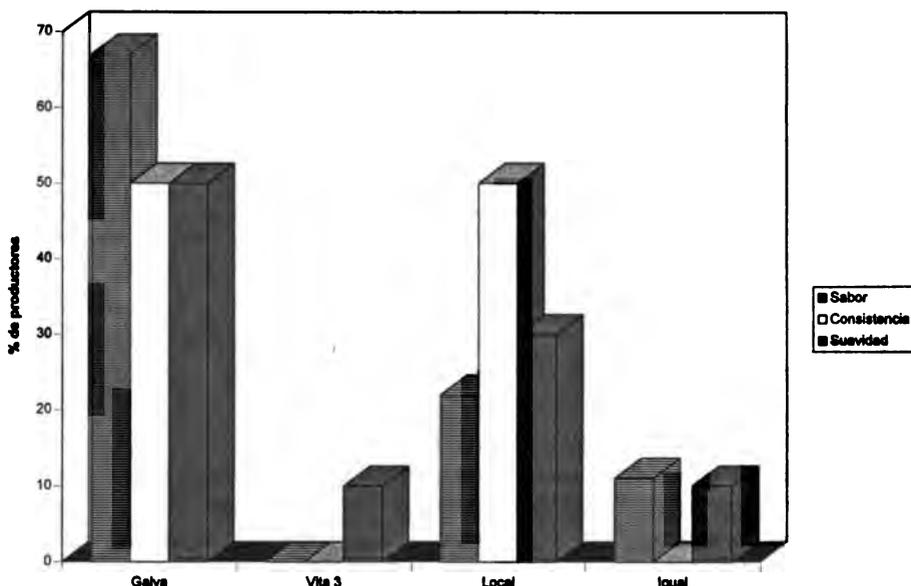


Fig. 7. Preferencia de los productores por las variedades en sus características principales.

Cuadro 14. Puntaje asignado por los productores y familiares a las variedades de frijol, Arco Seco, Panamá

Puntaje	Vita 3		Galva		Variedad Prod.	
	Prod.	%	Prod.	%	Prod.	%
Menos de 5					3	19
5	6	40	—	—	—	—
6	—	—	—	—	—	—
7	1	7	—	—	—	—
8	3	20	2	13	2	12
9	—	—	1	6	1	6
10	5	33	13	81	10	63
Total	15	100	16	100	16	100

Fuente: Pruebas de aceptabilidad efectuadas.

Una sección de la encuesta se dedicó a la comparación de todas las variedades en sus características más importantes lo cual reflejó los mismos resultados de la evaluación individual. En general, para la mayoría de las características evaluadas la variedad Galva fue preferida a la del productor. En

la comparación de la variedad local del productor y la Vita 3, la mayoría de los productores seleccionaron a la variedad local (Cuadro 15 y Fig. 7).

Cuadro 15. Comparación de las variedades de frijol en sus características más importantes, Arco Seco. Panamá

Características	Vita 3		Galva		Variedad Productor		Igual	
	Prod.	%	Prod.	%	Prod.	%	Prod.	%
Mayor espesor de la sopa	–	–	5	50	5	50	–	–
Mejor sabor del frijol	–	–	6	67	2	22	1	11
Suavidad de la cáscara	1	10	5	50	3	30	1	10
Cocción más lenta	5	56	–	–	2	22	2	22
Mejor color de la sopa	1	10	7	70	2	20	–	–
Mejor tamaño del grano	2	22	2	22	5	56	–	–

Fuente: Prueba de aceptabilidad efectuada.

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Clones de ñame

Del estudio de seguimiento de los clones de ñame se pueden realizar las siguientes conclusiones y recomendaciones para las futuras actividades de investigación y transferencia del Proyecto MIDA/IDIAP/PRIAG en la zona.

- Existe un alto nivel de consumo de ñame en el Arco Seco, y un bajo nivel de autosuficiencia en la producción; por lo que, se recomienda una mayor promoción de la siembra de ñame en estas áreas.
- Se determinó la preferencia de los productores por el clon Darién, tanto por sus características físicas (tamaño, forma y textura) como por su desarrollo en campo; así como en las pruebas de cocción y consumo (ablandamiento y consistencia del caldo básicamente). Se recomienda efectuar un mayor número de actividades de transferencia del clon Darién.

- Se recomienda realizar un estudio de seguimiento a los clones que se venden en los establecimientos comerciales de las áreas del Arco Seco.

Tratamiento de la semilla

- El tratamiento a la semilla no es una práctica común entre los productores del Arco Seco.
- Los factores que explican el no tratamiento de la semilla son básicamente el desconocimiento de la tecnología y la falta de recursos económicos asociados al alto precio del producto.
- Los productores reconocieron las ventajas del tratamiento de la semilla.
- Se recomienda la promoción masiva del tratamiento de la semilla de arroz y maíz, a través de demostraciones de métodos y actividades de transferencia.
- Se recomienda un estudio de seguimiento para 1994 utilizando la metodología de observaciones de campo a las parcelas de arroz y maíz de los productores asistentes a las giras de campo y demostraciones de métodos realizadas durante 1993.

Variedades de frijol

- La variedad Galva fue preferida por los productores con respecto a la Vita 3 y la variedad local, en las principales características: sabor, consistencia del caldo, suavidad de la cáscara y menor tiempo de cocción.
- La variedad Vita 3 obtuvo calificaciones cercanas a la variedad del productor en las características más importantes.
- Se recomienda reforzar las actividades de promoción y transferencia de la variedad Galva.

BIBLIOGRAFÍA

Bustavino, Alcibiades; B. Jaén y H. Gutiérrez. 1993. Adaptación de variedades mejoradas de frijol (*Vigna unguiculata (L) Walp*), Panamá. Documento preliminar. No publicado. 11 p.

González, Jorge y A. P. de Herrera. 1994. Parcelas adaptativas de tres cultivares de ñame con tecnología de producción comercial, Panamá. Documento preliminar. No publicado.

Herrera, A. de; H. Gutiérrez y J. González J. 1992. Diagnóstico agrosocioeconómico del Arco Seco de Panamá. PRIAG. Panamá.

Santana, Diomedes. 1994. Transferencia de variedades mejoradas de frijol, Panamá, 1994. Documento preliminar. No publicado.

Villarreal, Juan. 1994. Parcelas de transferencia de tecnología en el cultivo de arroz a chuzo, Panamá. Documento preliminar. No publicado.

Villarreal, Juan. 1994. Parcelas de transferencia de tecnología en el cultivo de maíz, Panamá. Documento preliminar. No publicado.



El PRIAG se inició en 1991 como un Programa Regional de Cooperación entre los países del Istmo Centroamericano, representados inicialmente por el Consejo Regional de Cooperación Agrícola de Centroamérica, Panamá, Belice, México y República Dominicana (CORECA) por una parte y la Unión Europea (EU) por otra.

En 1997 el Consejo Agropecuario Centroamericano (CAC), perteneciente al Sistema de Integración Centroamericano (SICA) asumió la función de organismo tutela. Este cambio, coloca al PRIAG como iniciativa de integración centroamericana que promueve la plena participación de la sociedad civil

Para su ejecución cuenta con el apoyo técnico del Centro de Cooperación Internacional de Investigación Agronómica para el Desarrollo (CIRAD) de Francia y el Instituto Real para los Trópicos (KIT) de Holanda.

Dentro del Istmo Centroamericano, el Programa impulsa la cooperación horizontal de los diferentes actores sociales e institucionales para combatir la inseguridad alimentaria y promover la diversificación, tanto en la dieta como en la generación de ingresos de los productores.

Para alcanzar estos propósitos, se apoya y fortalece la capacidad de auto-gestión de los productores y sus organizaciones, para que en conjunto con las Instituciones (gubernamentales y privadas, nacionales, regionales e internacionales) identifiquen, adapten, prueben y utilicen tecnologías coherentes con sus intereses y condiciones. De esta forma y a través de intercambios de experiencias e información nacional y regional, se constituye un sistema de conocimientos e información agrícola, en el cual, el productor como usuario final, procesa y utiliza información de diferentes tipos para responder a sus necesidades.

Su estilo de operación se fundamenta en la activa y amplia participación de productores, investigadores y extensionistas de los seis países de la Región, así como las instituciones (municipales, departamentales, nacionales, regionales e internacionales) de carácter público y privado, involucradas en la innovación tecnológica y con énfasis en los sistemas de cultivo importantes para la agricultura familiar.

