

PRUEBA DE VERIFICACIÓN DE HÍBRIDOS NACIONALES DE MAÍZ (*Zea mays* L.) COSTA RICA, 1988.

Kenneth Jiménez¹
Javier Alfaro²

RESUMEN

Prueba de verificación de híbridos nacionales de maíz (*Zea mays* L.) en Costa Rica, 1988. Se evaluaron tres híbridos dobles blancos, un híbrido doble amarillo, un híbrido triple blanco y una variedad local de maíz, en parcelas de 15 surcos de 30 m de largo (405 m²) en 36 localidades de Costa Rica, de Enero a Setiembre de 1989. Se usó un diseño experimental de bloques completos al azar, donde cada bloque fue constituido por una finca (localidad). Los híbridos doble DC-43 y DC-78 mostraron un buen comportamiento en todas las localidades bajo estudio, superando a los testigos comerciales B-833 (híbrido doble blanco) y la variedad local. El rendimiento para estos híbridos fue mayor de 4,0 t/ha y el porcentaje de pudrición de mazorca en algunas de las localidades no superó el 15%. Los resultados de estas pruebas de validación indican que en general, en el 90% de los casos, los agricultores podrían adoptar estos cultivares, pudiendo tener incrementos en el rendimiento de hasta el 30% solo por el uso de los híbridos experimentales.

ABSTRACT

Validation trial of local corn (*Zea mays* L.) hybrids in Costa Rica, 1988. Three double-cross white corn hybrids, one yellow double hybrid, one white triple hybrid and one local corn variety were tested in plots consisting of 15 rows (30 m long each, 405 m²) at 36 localities of Costa Rica, from January to September of 1989. A Complete Randomized Block experimental design was used, where each farm (locality) was a block. The double-hybrids DC-43 and DC-78 showed a good performance on all the studied localities, surpassing the B-883 commercial controls (white double-hybrid) and the local variety. The yield for these hybrids was over 4.0 t/ha and the ear-rot percentage was under 15% in some localities. The results from these validation trials indicate that the farmers could adopt these varieties, with which they may increase yields up to 30% only by using these experimental hybrids.

¹ Ing. Agr. Programa de Investigación en Cereales, Estación Experimental Fabio Baudrit M. Universidad de Costa Rica.

² Ing. Agr. Programa de Maíz, Departamento Agrotécnico, Consejo Nacional de Producción, Costa Rica.

INTRODUCCIÓN

La producción de híbridos nacionales de pedigree abierto representa una alternativa de producción para los agricultores de maíz de Costa Rica, debido a que uno de los principales problemas de la importación de semilla híbrida, lo constituye su alto costo. Dichos costos podrían disminuirse si en el país se produjeran híbridos nacionales partiendo de líneas endogámicas, o si, semilla de las cruzas simples de híbridos dobles se compra directamente a la empresa representante y se siembra para la producción de la semilla certificada del híbrido doble (Quesada 1987). Para la producción de dichos híbridos es importante señalar que el desarrollo de líneas endocriadas de maíz produce pérdida de vigor, lo cual disminuye el rendimiento; no obstante al producirse el híbrido, dicho vigor se recupera, pudiéndose observar una superioridad en el rendimiento de los híbridos cuando se les compara con variedades de polinización abierta (Cobley 1976 y Vega 1987).

Es importante indicar que la estabilidad de rendimiento es una de las propiedades más importantes que un cultivar debe poseer para ser usado en un amplio ámbito de ambientes. Villena y Córdoba (1983) indican que el comportamiento de un cultivar en distintos

ambientes puede expresarse en función del término estabilidad, siendo un cultivar estable aquel que interacciona menos con el medio ambiente. González y Jiménez (1989) identificaron dos híbridos dobles blancos (DC 43 y DC 50), un híbrido triple blanco (TWC 28) y un híbrido doble amarillo (DC 78) como híbridos promisorios de acuerdo con los resultados obtenidos durante ese año en ocho localidades del país. Tanto el híbrido DC 43 como el DC 50 superaron al híbrido testigo E833, en un 17%. Alfaro *et al.* (1939) en experimentos realizados durante el mismo año señalaron que el híbrido DC 78 mostró un rendimiento de 6107 kg/ha y 15,6% de pudrición de mazorca como promedio de ocho localidades, considerándose éste como un maíz promisorio.

Para que un híbrido o variedad de maíz, posea posibilidades de adopción por parte de los agricultores, debe además de tener un rendimiento alto, poseer un porcentaje de pudrición de mazorca bajo, tal y como lo indican López *et al.* (1988); Moreno y López (1980) quienes puntualizan la importancia de usar una época de siembra adecuada, para así tratar de reducir las pérdidas por pudrición de mazorca, lo cual está íntimamente relacionado con una apropiada condición ambiental para el desarrollo de los organismos patógenos causantes de esta enfermedad.

La etapa de verificación de resultados constituye un aspecto de gran importancia dentro del proceso desde la investigación básica hasta la liberación comercial de un cultivar (Jiménez y Alfaro 1987). En esta etapa se prueban aquellos maíces que resultaron ser promisorios en los ensayos regionales y usando un número mayor de localidades y parcelas :más grandes, se compara con; los principales cultivares de uso comercial.

El objetivo de la presente investigación consistió en la evaluación del comportamiento agronómico de seis maíces de endosperma blanco y amarillo en 36 localidades del país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Material Genético

Las características de los maíces usados se observan en el Cuadro 1.

Ubicación

Se efectuó un total de 36 experimentos localizados en las cinco regiones de planificación socioeconómica en que se divide el país tal como se detalla a continuación:

Región	Localidad
Huetar	Heredia, Santa Rosa,
Atlántica	El Tajo, Villafranca,

Región	Localidad
	Campo Uno, Campo Dos, La Curia.
Huetar Norte	La Tigra, El Amparo, Katira, Santa Rosa, La Palmera, San Isidro.
Brunca	Rosario del Pacuar, El Jardín, Santa Rosa, Bolas, Boruca, Bella Luz, Potrero Grande, Las Vegas, La Palma, San Carlos.
Chorotega	Cañas Dulces, Palmira, Hatillo, Irigarai, Las Trancas, Las Huacas.
Pacífico Central	Salinas, Coopesilen
Central	Lanas, San Joaquín, Lagunas, CATIE, Alto de Legua.

Periodo Experimental

Los experimentos se sembraron de Enero a Setiembre de 1989 y las épocas de siembra fueron las recomendadas para el cultivo del maíz en las diferentes localidades de prueba.

Diseño Experimental

Se empleó un diseño de Bloques Completos al Azar, donde cada bloque fue constituido por una finca. Para cada experimento se usó la variedad local, la cual se comparó con los híbridos.

Cuadro 1. Características de los cultivares de maíz en la prueba de verificación, Costa Rica. 1989.

Cultivar	Tipo	Color endosperma
CD-43	Híbrido doble	Blanco
DC-50	Híbrido doble	Blanco
DC - 78	Híbrido doble	Amarillo
TWC-28	Híbrido triple	Blanco
B-833	Híbrido doble	Blanco
Local*	Variedad	-----

* Las variedades locales usadas como testigo en este experimento corresponden a mezclas de variedades criollas y cultivares mejorados, ocurridos durante varios años.

Parcela Experimental

La Parcela Experimental fue de 15 surcos de 30 m de largo, espaciados a 0,90 m para un total de 405 metros cuadrados por cultivar. El área útil cosechada fue de ocho surcos de 20 m de largo por cultivar, para una área de 144 metros cuadrados.

Análisis Estadístico

Se aplicó la prueba de Duncan al 5% para comparar los cultivares por región. Para determinar el aumento mínimo significativo se aplicó la prueba de "t" de Student.

Los puntos b, c y d se consideran criterios mediante los cuales un agricultor podría adoptar o no adoptar un híbrido nuevo, mediante la comparación con maíces testigos.

Variabes evaluadas

Se evaluaron las siguientes variables considerándose éstas como las más importantes de acuerdo al objetivo del experimento.

- a. Promedio de rendimiento 14% de humedad (kg/ha) y pudrición de mazorca (%).
- b. Porcentaje promedio de agricultores que obtuvieron aumento en el rendimiento.
- c. Porcentaje promedio de aumento en el rendimiento.
- d. Aumento mínimo que puede esperar 90 de cada 100 agricultores.
- e. Floración (días)
- f. Número de plantas cosechadas
- g. Altura planta (cm): Se tomó una muestra al azar de 10 plantas por parcela
- h. Altura mazorca (cm): Se tomó una muestra al azar de 10 plantas por parcela.

- i. Cobertura mazorca (%):

$$\frac{\# \text{ de mazorcas con mala cobertura}}{\# \text{ total de mazorcas}} \times 100$$
- j. Enfermedades: Se usó una escala de 1 a 5, donde 1 = Libre de enfermedades, 2 = Plantas con ataques leves (25% follaje), 3 = plantas con ataques medianos (50% follaje), 4 = plantas con ataques fuertes (75% follaje) y 5 = Infección severa (100% follaje).
- k. Acame (%):

$$\frac{\# \text{ plantas quebradas o con mas del 30\% de inclinación}}{\# \text{ total de plantas}} \times 100$$

el híbrido comercial B-833 y la variedad local; no obstante dicha diferencia no fue suficientemente importante como para que este pueda ser recomendado a los agricultores de esta región.

El porcentaje de pudrición para todos los cultivares evaluados fue alto (22,5) (Cuadros 2, 3 y 4).

Región Brunca

Los porcentajes de pudrición para los cultivares evaluados, variaron entre 12,6 y 16,2% no existiendo diferencias significativas entre ellos (Cuadro 5).

RESULTADOS

Región Huetar Atlántica

El híbrido triple TWC-28 de endosperma blanco mostró un buen rendimiento cuando se comparó con

Los híbridos experimentales DC-43 y DC-78 superaron a la variedad local en toda la región. Con respecto al E-833 el DC-43 fue superior en el 89% de las localidades bajo estudio mientras el DC-78 fue

Cuadro 2. Pruebas de verificación de maíz^{1/}, Región Huetar Atlántica, Costa Rica. 1989.

Cultivar	Rendimiento (Kg/ha)	Pudrición (%)	Plantas Cosechadas en 144m ²	Mala Cobertura (%)
CD-78	3499,0 a*	22,1 ab	533 a	6,7 b
DC-43	3296,3 a	24,0 a	504 ab	15,3 a
DC-50	2691,4 b	25,2 a	472 bc	13,0 a
B-833	3452,1 a	15,8 b	445 c	8,5 b
Local	3367,8 a	15,8 b	439 c	8,0 b

1/n= 8 Localidades

* Medias con igual letra no difieren estadísticamente entre sí según prueba de Duncan al 5%.

Cuadro 3. Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS B-833, Región Huetar Atlántica^{1/}, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-50	DC-78	DC-43
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	12,50	25,00	37,50
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	22,42	39,06	14,86
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	0,00	0,00	53,68

^{1/} n= 8 Localidades**Cuadro 4.** Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS Local, Región Huetar Atlántica^{1/}, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-50	DC-78	TWC-43
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	25,00	37,50	37,50
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	11,51	29,01	17,34
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	0,00	0,00	66,65

^{1/} n= 8 Localidades**Cuadro 5.** Pruebas de verificación de maíz, Región Brunca^{1/}, Costa Rica. 1989.

Cultivar	Rendimiento (Kg/ha)	Pudrición (%)	Plantas Cosechadas en 144m ²
CD-78	3131,4 a*	12,6 a	455 a
DC-43	3443,3 a	13,7 a	427 a
DC-50	2765,0 b	16,2 a	445 a
B-833	2923,3 ab	14,5 a	430 a
Local	2036,4 c	14,4 a	305 b

n= 10 Localidades

* Medias con igual letra no difieren estadísticamente entre sí según prueba de Duncan al 5%.

superior en el 50% de las localidades. Con respecto a la variedad local se pueden esperar aumentos de hasta 1000 kg/ha con estos nuevos híbridos (Cuadros 6 y 7).

Región Huetar Norte

Para esta región los híbridos dobles DC-43 y DC-78 superaron a los testigos E-833 y variedad local en aproximadamente 800 kg/ha, respectivamente (Cuadro 8).

Cuadro 6. Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS B-833, Región Brunca¹, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-50	DC-78	DC-43
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	44,00	50,00	89,00
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	14,40	30,20	18,00
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	166,00	351,00	290,00

^{1/} n= 10 Localidades

Cuadro 7. Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS Local, Región Brunca¹, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-50	DC-78	DC-43
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	86,00	100,00	100,00
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	35,20	34,40	43,30
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	590,00	539,00	1092,00

^{1/} n= 10 Localidades

De acuerdo con los criterios de adopción utilizados se observó que para ambos cultivares se puede esperar un aumento mínimo en el rendimiento de más de 500 kg/ha en 90 de cada 100 agricultores (Cuadros 9 y 10).

En lo que a la pudrición de la mazorca se refiere, los híbridos

DC-43 y DC-78 no superan el 15%, considerando éste como el porcentaje máximo permisible para la aceptación de un nuevo cultivar. La variedad Local mostró el menor porcentaje de pudrición, no obstante fue estadísticamente igual a los nuevos cultivares (Cuadro 8).

Cuadro 8. Pruebas de verificación de maíz, Región Huetar Norte^{1/}, Costa Rica. 1989.

Cultivar	Rendimiento (Kg/ha)	Pudrición (%)	Plantas Cosechadas en 144m ²
CD-78	4273,7 a*	15,3 ab	474 a
DC-43	4262,3 a	12,8 ab	498 a
DC-50	3700,5 ab	15,3 ab	460 a
B-833	3585,3 ab	13,3 ab	471 a
Local	3046,1 b	9,5 b	421 a
TWC-28	3193,0 b	20,5 a	496 a

^{1/} n= 8 Localidades

* Medias con igual letra no difieren estadísticamente entre sí según prueba de Duncan al 5%.

Cuadro 9. Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS B-833, Región Huetar Norte^{1/}, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-50	DC-78	DC-43	TWC-28
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	50,00	67,00	100,0	33,00
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	23,00	22,00	26,00	32,00
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	423,0	580,0	670,00	0,0

^{1/} n= 6 Localidades

Cuadro 10. Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS Local, Región Huetar Norte^{1/}, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-50	DC-78	DC-43	TWC-28
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	100,0	100,0	100,0	67,00
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	18,00	31,00	27,00	13,00
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	254,0	776,0	273,0	253,0

Región Chorotega

El comportamiento de los nuevos híbridos se mantiene similar a las dos regiones anteriormente mencionadas. Con respecto al local se puede esperar aumentos mínimos en el rendimiento de hasta 1800 kg/ha usando el híbrido DC-78 (Cuadro 11). Comparando con el E-833 el aumento mínimo esperado con el híbrido DC-43 es de (514 kg/ha) (Cuadro 12).

En igual forma el DC-78 y el DC-43 superó a los testigos Local y E-833 aunque esta diferencia no fue estadísticamente significativa (Cuadro 11).

En el Cuadro 13 se observan los valores para los diferentes criterios de adopción de los nuevos híbridos de maíz.

Región Central

Al igual que en las regiones anteriores, los nuevos híbridos continúan siendo superiores a los testigos usados. El potencial de rendimiento aumentó con respecto al observado en las regiones anteriores, en particular con los cultivos DC-43 y TWC-28 con rendimientos superiores a las 5 toneladas por hectárea. Sin embargo, los porcentajes de pudrición de mazorca fueron mayores que el máximo permisible (Cuadro 14).

Con respecto al híbrido E-833, se pueden esperar aumentos de 1402 kg/ha, cuando se usa el híbrido DC-43 (Cuadro 15). Con respecto a la variedad local dicho aumento podría ser de 994 kg/ha con el híbrido DC-50 (Cuadro 16).

Cuadro 11. Pruebas de verificación de maíz, Región Chorotega^{1/}, Costa Rica. 1989.

Cultivar	Rendimiento (Kg/ha)	Pudrición (%)	Plantas Cosechadas
CD-78	4238,6 a*	9,2 ab	526 a
DC-43	4200,3 a	15,0 a	499 a
DC-50	4681,8 a	16,7 a	531 a
B-833	4076,2 a	11,0 ab	469 a
Local	4002,0 a	6,7 a	481 a

^{1/} n= 6 Localidades

* Medias con igual letra no difieren estadísticamente entre sí según prueba de Duncan al 5%.

Cuadro 12. Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS B-833, Región Chorotega^{1/}, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-50	DC-78	DC-43
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	67,00	60,00	50,00
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	18,00	15,00	16,00
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	0,0	180,00	514,00

^{1/} n= 6 Localidades**Cuadro 13.** Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS Local, Región Chorotega^{1/}, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-50	DC-78	DC-43
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	100,0	75,00	80,00
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	33,00	52,00	38,00
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	501,0	1809,0	250,0

^{1/} n= 6 Localidades

Cuadro 14. Pruebas de verificación de maíz, Región Central^{1/}, Costa Rica. 1989.

Cultivar	Rendimiento (Kg/ha)	Pudrición (%)	Plantas Cosechadas
CD-78	3698,3 b*	23,2 a	452 a
TWC-28	5452,2 a	17,7 ab	491 a
DC-50	4985,0 a	21,8 a	462 a
B-833	3827,5 b	19,3 ab	454 a
Local	2816,8 b	13,3 b	355 b
DC-438	5275,3 a	23,7 a	532 a

^{1/} n= 4 Localidades

* Medias con igual letra no difieren estadísticamente entre sí según prueba de Duncan al 5%.

Cuadro 15. Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS B-833, Región Central^{1/}, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-43	DC-50	DC-78	TWC-28
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	67,0	100,0	100,0	100,0
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	39,95	17,70	4,32	18,76
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	1402,0	29,0	0,0	0,0

^{1/} n= 4 Localidades

Cuadro 16. Criterios de decisión en la adopción del cultivar de maíz mejorado VS B-833, Región Central¹, Costa Rica. 1989.

Criterio	DC-43	DC-50	DC-78	TWC-28
1. Promedio de agricultores que obtuvieron aumento en la producción (%)	67,0	100,0	100,0	100,0
2. Aumento promedio en el rendimiento (%)	56,85	43,49	17,07	47,80
3. Aumento mínimo (kg/ha) que pueden esperar 90 de cada 100 agricultores	924,0	1997,0	0,0	1262,0

Región Pacífico Central

Aunque en esta región la información generada fue muy poca, al cosecharse solo dos experimentos; los cultivares DC-43 y DC-78 también superaron en rendimiento a los testigos usados y los porcentajes de pudrición se mantienen aceptables (Cuadro 17).

Estos resultados confirman los resultados obtenidos por Jiménez y González (1989) quienes señalan los híbridos DC-43, DC-78 y DC-50, como los híbridos más promisorios. Además estos híbridos demuestran ser consistentes en su comportamiento a través de localidades, lo cual es de suma importancia tal y como lo indican Villena y Córdoba (1983), y Márquez (1970).

Debido al bajo número de experimentos cosechados no fue posible obtener el mínimo de aumentos que se podrían esperar en esta región al utilizar los nuevos cultivares.

CATIE, Turrialba

En esta localidad solo se cosechó un experimento, los rendimientos fueron altos (5700 kg/ha), no obstante el porcentaje de pudrición también fue alto (27,6%) (Cuadro 18).

DISCUSIÓN

Con base en las pruebas de verificación realizadas durante el año 1989, los experimentos de 1987 y 1988 y los ensayos regionales establecidos durante 1988 y 1989, se

Cuadro 17. Pruebas de verificación de maíz, Región Pacífico. Central, Costa Rica. 1989.

Cultivar	Rendimiento (Kg/ha)	Pudrición (%)	Plantas Cosechadas
DC-78	4880,0*	15,3*	404**
DC-43	5199,5*	14,8*	512*
DC-50	4820,0*	17,0*	509*
B-833	5755,0**	20,3*	494*
Local	3700,0**	-----	407**
TWC-28	6800,0**	11,8*	570**

* Dos localidades

** Una localidad

Cuadro 18. Pruebas de verificación de maíz, CATIE, Turrialba^{1/}, Costa Rica. 1989.

Cultivar	Rendimiento (Kg/ha)	Pudrición (%)
CD-43	5900,0	26,0
DC-50	5690,0	29,0
B-833	6570,0	24,0
Local	5470,0	29,0
TWC-28	5000,0	30,0

^{1/} Una localidad

puede concluir que se identificaron dos maíces, el híbrido blanco DC-43 y el híbrido amarillo DC-78, los cuales han respondido bien a las exigencias de adaptación y rendimiento de las diferentes condiciones del país. La excepción a esto se presenta en la región Huetar Atlántica ya que no han dado una respuesta a la pudrición de la

mazorca tan positiva como la observada en la mayoría de las variedades locales. Las condiciones de una alta humedad relativa y alta precipitación en esta región, en particular intensifican los daños producidos por hongos patógenos causantes de la pudrición de mazorca (López 1988, Moreno y López 1980).

Los resultados de estas pruebas de validación indican que en general en el 90% de los casos, los agricultores podrían adoptar estos cultivares, pudiendo tener aumentos en el rendimiento de hasta el 30% solo por el uso de los cultivares mejorados. Se debe tener en consideración que la semilla es uno de los insumos más baratos por la poca cantidad que se usa por hectárea y porque estos híbridos son de pedigree abierto.

La pudrición de mazorca fue alta en algunas regiones. Estos nuevos híbridos provienen de líneas S3, no obstante el Centro Internacional de Mejoramiento en Maíz y Frijol (CIMMYT) cuenta ya con líneas S6, con lo que se mejora la uniformidad, rendimiento y resistencia de campo, a las enfermedades, asegurando en esta forma mayor calidad en el cultivar.

LITERATURA CITADA

- ALFARO, J.; JIMENEZ, K.; SALAS, C. 1989. Segundo Seminario-Taller sobre presentación de resultados y programación de actividades del Proyecto de Híbridos de Maíz para Costa Rica. Alajuela, Costa Rica, s.n. 52 p.
- COBLEY, J. 1976. Introduction to the Botany of Tropical Crops. Second Edition. Longman, New York, s.n. s.p.
- GONZALEZ, J.; JIMENEZ, K. 1989. Evaluación de híbridos dobles y triples de maíz en ocho localidades Costa Rica. xxxv Reunión Anual del PCCMCA. San Pedro Sula, Honduras, s.n. s.p.
- JIMENEZ, K.; ALFARO, J. 1987. Primer Seminario sobre el desarrollo, evaluación y producción de híbridos de maíz para Costa Rica. San José, Costa Rica, s.n. 25 p.
- LOPEZ, C.A.; HERNANDEZ, C.; ORTIZ, A. 1988. Diagnóstico de pérdidas en el cultivo de maíz por mazorca podrida. XXXIV Reunión Anual del PCCMCA. San José, Costa Rica, s.n. 5 p.
- MORENO, R.; LOPEZ, F. 1980. Efecto del manejo del suelo sobre el desarrollo de pudrición de la mazorca del maíz. Turrialba, Costa Rica. CATTIE. 5 p.
- QUESADA, o. 1987. Cultivo tecnificado y costos de producción de una plantación de maíz (*Zea mays* L.) para la obtención de la cruzada doble del híbrido B-666). Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica. 53 p.
- VILLENNA, W.; CORDOBA, H. 1983. Evaluación de variedades experimentales nuevas para Centroamérica y El Caribe. XXIX Reunión Anual del PCCMCA. Panamá, Panamá. s.n. s.p.
- VEGA, R. 1987. Evaluación de treinta y seis cultivares de maíz (*Zea mays* L.) en Esparza, Costa Rica. Tesis Ing. Agr. San José, Costa Rica, Universidad de Costa Rica. 57 p.