



AgEcon SEARCH
RESEARCH IN AGRICULTURAL & APPLIED ECONOMICS

The World's Largest Open Access Agricultural & Applied Economics Digital Library

This document is discoverable and free to researchers across the globe due to the work of AgEcon Search.

Help ensure our sustainability.

Give to AgEcon Search

AgEcon Search
<http://ageconsearch.umn.edu>
aesearch@umn.edu

*Papers downloaded from **AgEcon Search** may be used for non-commercial purposes and personal study only. No other use, including posting to another Internet site, is permitted without permission from the copyright owner (not AgEcon Search), or as allowed under the provisions of Fair Use, U.S. Copyright Act, Title 17 U.S.C.*



**MEMORIA
DE LA
28^a REUNION ANUAL**

**Agosto 9-15, 1992
Santo Domingo, República Dominicana**

Publicado por:

**Sociedad Caribeña de Cultivos Alimenticios y
Fundación de Desarrollo Agropecuario**

Santo Domingo, República Dominicana



ENSAYO DE HIBRIDOS Y VARIEDADES DE MAIZ (*Zea mays* L.) DEL PROGRAMA UNPIIU DE MEJORAMIENTO

Pedro Comalat Rodes ¹
José Richard Ortiz ¹

RESUMEN

Con el objetivo principal de buscar un aumento substancial de rendimiento en el cultivo del maíz en la República Dominicana, a fin de poder competir con los precios a que se vende el maíz importado a través de la Ley PL-480, en la Finca Experimental de Nigua de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña, se ha efectuado una evaluación de 41 materiales de maíz correspondientes a híbridos y variedades obtenidos en su mayor parte en la propia finca.

Para el fin perseguido se está trabajando sobre los efectos aditivos utilizando métodos de selección recurrente, en la obtención de nuevos híbridos convencionales mediante el cruzamiento de líneas seleccionadas y con buena habilidad combinatoria, además utilizando ambos procedimientos para juntar en materiales el mejoramiento debido a efectos aditivos y el correspondiente al vigor híbrido mediante el cruzamiento de líneas cuyas fuentes han sido de variedades mejoradas trabajando sobre los efectos aditivos. Nueve de los híbridos generados y una variedad de polinización abierta, ambas obtenidas en la Universidad, han superado al híbrido simple comercial introducido 3214, tropical pero originario de una empresa semillera de los Estados Unidos de Norteamérica.

INTRODUCCION

En el transcurso del tiempo las necesidades del maíz en la República Dominicana han aumentado en progresión geométrica. El consumo humano no es muy grande, pero el uso del maíz transformado en

¹/ Fitomejoradores del Programa de Mejoramiento de Maíz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña y Secretaría de Estado de Agricultura. Apartado Postal No. 25047 (El Embajador) Santo Domingo, Rep. Dom.

carne, principalmente en la industria avícola y porcina, es bastante elevado. A medida que aumenta el consumo del cereal en el país, se perfila un estancamiento en la producción nacional. Este retroceso que se presenta en nuestra producción es debida a diversos factores entre los que hay que resaltar los bajos rendimientos de las variedades de siembra tradicionales, al elevado costo de producción del cultivo y a la competencia desleal con el cereal procedente de los Estados Unidos, el cual es subsidiado e importado por el Gobierno Dominicano a través de la PL-480.

Los Programas de Mejoramiento de Maíz de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU) y de la Secretaría de Estado de Agricultura, realizan importantes esfuerzos con el fin de lograr maíces, variedades e híbridos más rendidores que los materiales utilizados actualmente por el agricultor dominicano. La meta es aumentar la producción, mejorando la rentabilidad del cultivo y poder competir con el maíz importado de los Estados Unidos que se vende más barato que el producido en la República Dominicana. El aumento del potencial de rendimiento es buscado tanto por la obtención de nuevas variedades trabajando sobre los efectos aditivos mediante la utilización de diversos métodos de selección recurrente, como mediante el cruzamiento de líneas con el fin de obtener un buen vigor híbrido o bien usando ambos procedimientos.

Revisión de Literatura

La manifestación de heterosis en cruzamientos de variedades hechos por Beal (1880) en la Estación Experimental Agrícola de Michigan, alertó a otros investigadores de los posibles beneficios de los cruces varietales, y estableció un plan mediante el cual el agricultor podría obtener su propia semilla mediante cruzamientos.

Hayes y Olson (1919) observaron que los mayores aumentos en rendimiento se dieron en los cruzamientos con parentales de diferentes orígenes que presentaron caracteres contrastantes que en una serie de cruzamientos mostraban el mayor grado de heterosis, lo cual permitía el mayor rendimiento obtenido en relación a los parentales de los mismos.

Moll et al. (1962) y Moll et al. (1965), estudiaron los cruces producidos entre variedades con diferentes niveles de diversidad genética estando estos influenciados por el origen geográfico de las variedades parentales.

Comalat y Germán (1986), presentaron en el PCCMCA resultados experimentales en que la variedad UNPHU-301C, el doble híbrido XL-678 y el cruce intervarietal UNPHU-301C y UNPHU-302D superaron en rendimiento a seis híbridos dobles y a la variedad Across-7728.

Pérez y Comalat (1982), concluyen que la baja productividad del maíz en la República Dominicana es debida principalmente al bajo potencial de rendimiento de las variedades bajo cultivo en el país.

Comalat y Tirado (1988), informaron que en una evaluación de 30 cultivares de posible introducción y de 6 desarrollados en la República Dominicana, el híbrido simple dominicano NO₂ X NO₇ rindió un 11 % más que el también híbrido simple-comercial 3214 y un 21 % sobre el testigo H-5, siendo entre las variedades de polinización abierta la UNPHU-301C la más rendidora.

Cockerham (1954) y Kempthorne (1954) citados por Hallauer y Miranda (1981), desarrollaron la teoría general sobre las partes que determinan la variación hereditaria y consideraron que la varianza genética total podía ser descompuesta en varianza aditiva (efectos aditivos), varianza de dominancia (efectos de dominancia) y varianza epistática (interacción de efectos aditivos y de dominancia).

Alfaro, Pérez y Alvarado (1987), detectaron cruces simples originadas a partir de líneas generadas de las poblaciones 24, 26, 27 y 36 del Programa de Híbridos del CIMMYT, con un alto potencial de rendimiento que superaron en este carácter al híbrido 3214 en un 25 %.

Compton et al. (1965); Gardner (1963); Lindsey et al. (1962); Lonnquist (1961); Robinson y Comstock (1955) y Sprague (1966), citados por Sprague y Eberhart (1977), resumen que generalmente la variabilidad genética de los más importantes caracteres es debida en gran parte a la varianza genética aditiva y que la varianza no aditiva

debida a la dominancia y a la epistasis es comúnmente inferior en magnitud.

Materiales y Métodos

El ensayo fue llevado a cabo en la Finca Experimental "Nigua" de la Universidad Nacional Pedro Henríquez Ureña (UNPHU), localizada a 18 grados 21' latitud Norte y 74 grados 04' longitud Oeste a 14 metros de altitud.

a) Material Genético.

NO₂. Proveniente de un sintético de Florida. Posee más de 10 generaciones de autogamia (o endocria por autopolinizaciones). Buena habilidad combinatoria general. Buen productor de polen y de óvulos no abortados que producen semilla. Posee manchas en las hojas quizás debido a la concentración de genes recesivos. Plantas de mediana altura. Hojas verde claro. En promedio florece a los 62 días.

NO₃. Origen no completamente conocido, pero proviene de materiales dominicanos originarios de raza Chandelle. Más de 10 generaciones de autogamia. Buena habilidad combinatoria general. Plantas altas y con poca uniformidad. Grano cristalino que fácilmente revienta en la maduración inhabilitándolo para la siembra como hembra en la formación de híbridos. Hojas verde oscuro. Florece a los 59 días.

NO₅. Originaria del doble híbrido de Pioneer X-304A. 5 generaciones de autogamia. Habilidad combinatoria general no del todo buena. Plantas bajas con hojas verde oscuro y poco vigorosas. Floración a los 60 días.

NO₆. Proveniente de la variedad Mayorbela de Puerto Rico. Más de 10 generaciones de autogamia. Plantas altas no muy uniformes. Susceptible al achaparramiento (Corn stunt), pero en cruces con NO₂ posee buena habilidad combinatoria específica y resistente a dicha enfermedad. Florece a los 61 días.

NO7. Originaria de material cubano procedente de la raza Chandelle. Más de 10 generaciones de autogamia. Las cruza con NO₂ han resultado muy inestables. En promedio florece a los 59 días.

NO8. Originara de una contaminación de polen extraño con la NO7. Más de 8 generaciones de autogamia. Florece a los 59 días.

DK-12. Originaria de una crusa de varios híbridos tropicales de Dekalb. Más de siete generaciones de autogamia. Los híbridos simples que contienen esta línea son malos rendidores, pero de plantas muy uniformes. Posee mala habilidad combinatoria general. Florece a los 59 días.

DK-14 y DK-19. Igual origen que DK-12. Más de siete generaciones de autogamia. Plantas bajas y uniformes. Buena habilidad combinatoria general. Florecen a los 59 y 62 días respectivamente.

T66. Proveniente del híbrido doble de los Northrup King T66. Excelente habilidad combinatoria general. Más de 7 generaciones de autogamia. Plantas altas y bastante uniformes. Buena productora de polen y de óvulos fértiles capaces de producir semilla. Aporta color morado al tallo, carácter dominante. Florece en promedio a los 65 días.

Las líneas JC49 y JC53 pertenecen a Pioneer Hi-Bred International, Inc.

Las variedades utilizadas y sus características más relevantes se destacan a continuación :

San Cristóbal-8328. Originaria de selecciones sucesivas de la población 28 Amarillo Dentado. Procede de una mezcla genética de germoplasma caribeño, mexicano, centroamericano y brasileño. Sometida posteriormente al método de selección de mazorcas por hilera y liberada como variedad en 1983. De alto rendimiento, pero muy susceptible al achaparramiento. Ciclo de 125 días.

UNPHU-301C. Originaria de un cruzamiento de Across-7728 por CNIA-12. Un ciclo de selección masal estratificado y ocho ciclos por

selección recurrente utilizando el método de mazorca por hilera. Muy resistente al acame. Alto rendimiento. Ciclo 120 días.

UNPHU-303C. Originaria de un cruce entre CESDA-88 x DK-12. Tres ciclos de selección de "mazorca por hilera" fueron completados.

UNPHU-304C. Originada de un cruzamiento entre las variedades CESDA-88 y NB-6. Cuatro ciclos de selección recurrente por el método mazorca por hilera. Un ciclo de selección para la eliminación de los segregantes blancos por endogamia y por cruzamiento con maíz blanco. Altamente resistente al achaparramiento. Buena rendidora. Ciclo vegetativo de 120 días.

CESDA-88. Originaria de un policruzamiento de las poblaciones del CIMMYT 24, 26 y 28 con Francés Largo. Mejorada con varios ciclos de selección recurrente por progenies S₁.

Los híbridos XL-678C y XL-679 pertenecen a la compañía Dekalb-Pfizer Genetics.

Los híbridos 3214 y 3204 pertenecen a la compañía Pioneer Hi-Bred International, Inc.

STR es el nombre primitivo de la variedad CESDA-88.

b) Siembra.

El ensayo fue sembrado utilizando un diseño en Bloques al Azar con cuatro repeticiones. Las parcelas fueron de 2 surcos de 5 metros de largo y una separación entre ellos de 0.8 metros.

c) Manejo.

No se aplicó herbicida. La fertilización fue efectuada a los 15 días después de la germinación a razón de 120 kg/ha de Nitrógeno en forma de Urea. Para el control de insectos, se ejecutaron dos aplicaciones a base de Pounce 1.5 G a razón de 11 kg/ha dirigido básicamente al control de *Spodoptera frugiperda* Smith. Se efectuaron dos desyer-

bos antes de la floración. Debido a las pocas precipitaciones, se practicaron cuatro riegos.

d) Variables evaluadas.

Las variables evaluadas fueron: Días a Flor, Altura de Plantas y Mazorca, Acame de Raíz y Tallo, Peso de Campo, Plantas Establecidas, Plantas Cosechadas, Número Total de Mazorcas, Número de Mazorcas Podridas, % de Humedad, Número de Plantas con Corn Stunt, Aspecto de Planta y Mazorca, Cobertura de Mazorca, Dureza de Grano y Rendimiento en Grano al 15% de Humedad.

e) Método estadístico.

Se realizó el análisis de varianza bajo el siguiente modelo:

$$X_{ijk} = \mu + E_i + B_j + e_{ijk}$$

en el que,

X_{ijk} = Valor fenotípico observado en el tratamiento aplicado en el bloque donde está la observación en el orden indicado.

μ = efecto de la medida general

E_i = efecto de tratamiento

B_j = efecto del bloque

e_{ijk} = efecto del error experimental

Resultados y Discusiones

En el Cuadro 1, se especifican los datos tomados y su valoración. En el Cuadro 2, se presentan los cuadrados medios de las variables evaluadas en este ensayo y las diferencias ($p < \alpha = 0.01$ ó $p < \alpha = 0.05$) significativas y las no significativas para los efectos de tratamientos, y su partición en híbridos, variedades y la comparación de híbridos vs. variedades. En el Cuadro 3 se presentan las medias y LSD para cada variable evaluada.

Cuadro 1. Datos tomados y valoración de los mismos

Días Flor (flor)	Desde siembra (riego o lluvia) en días hasta que el 50% de las plantas esparzan polen.
Altura Pta. (aip)	Distancia en cms desde el suelo hasta la base de la inflorescencia masculina.
Altura Mazorca (almz)	Distancia en cms desde el suelo hasta el nudo de la mazorca superior o principal.
Acame Raíz (acr)	Número de plantas acamadas con una inclinación de tallo a partir de los 45 grados.
Acame Tallo (act)	Número de plantas quebradas por debajo de la mazorca.
Plantas estab. (ptis)	Número por parcela útil.
Plantas cos. (ptcos)	Número por parcela útil.
Número Mazorcas (#mz)	Número por parcela útil
Aspecto Planta (aspt)	Escala 1 (excelente) 9 (mala)
Aspecto Mazorca (aspmz)	Escala 1 (excelente) 9 (mala)
Cobertura Maz. (cob)	Número de mazorcas con mala cobertura.
Dureza Endosperma (dur)	Escala 1 (cristalino) 9 (suave)
% achap. (% achap)	En % por parcela
% maz. Podridas (%mzp)	En % por parcela

Conclusiones

Exceptuando las variables acame de tallo y % de mazorcas podridas, en las que no se encontró diferencias significativas, todas las demás variables mostraron diferencias para los efectos de entradas evaluadas. Con respecto a la comparación entre híbridos y variedades, el análisis de varianza mostró diferencias entre ambos tipos de materiales.

Es interesante señalar el bajo coeficiente de variación obtenido para la variable rendimiento = 5.57%.

El híbrido simple dominicano NO₃ x T₆₆, (comercial, RD-36691), como en otros ensayos, sigue mostrando su potencial en comparación con otros materiales. En este trabajo estuvo entre los primeros lugares, seguido de cerca por otros nueve materiales entre los que se encuentra la nueva variedad UNPHU-304C, generada por nuestro Programa de Mejoramiento.

Tabla 2. Cuadrados medios de las variables agronómicas evaluadas en el ensayo de Híbridos y variedades del Programa UNPHU de Mejoramiento.

Fuente	G.L.	Rend.	Flor	Alt. pla. -	Alt. mx	Acame R.	Acame T.	Pta Est.	Pta Cos.	#Mz
Rep	3	1.32**	17.52**	95.92**	87.46 ^{ns}	3.78*	0.18 ^{ns}	20.92**	30.31**	27.66*
Trt	40	2.87**	16.10**	349.47**	449.85**	4.31**	0.41 ^{ns}	27.31**	28.21**	28.73**
*Hib	35	1.55**	15.25**	353.32**	479.61**	3.67**	0.39 ^{ns}	6.50 ^{ns}	7.51*	11.79*
*Var	4	9.67**	10.55**	361.25 ^{ns}	301.88 ^{ns}	5.18**	0.50 ^{ns}	175.75**	179.20**	123.93**
*H vs V	1	21.80**	68.21**	167.70 ^{ns}	0.04 ^{ns}	23.11**	0.62	161.73**	148.96**	240.77**
Error	120	0.18	1.35	85.00	137.45	1.31	0.38	4.26	4.13	7.54
Media General		7.54	62	218.5	113.3	1.0	0.3	38.9	38.0	37.2
Media Hib.		7.68	63	218.8	113.3	0.9	0.3	39.3	38.3	37.7
Media Var.		6.57	61	215.8	113.3	2.1	0.5	36.3	35.4	34.0
C.V.		5.57	1.87	4.22	10.35	109.67	184.00	5.31	5.35	7.38
Min.		4.12	59	200.0	92.5	0.0	0.0	24.5	23.5	24.8
Max.		9.02	66	232.5	131.3	3.5	1.3	40.8	40.8	41.3

Tabla 2. (Continuada)

Fuente	Asp Pta.	Asp Ma.	Cob. Mz.	Dureza	% Achap.	% Ma. Pod.
Rep	0.05 ^{ns}	0.01 ^{ns}	2.37 ^{ns}	0.01 ^{ns}	22.25 ^{ns}	20.48*
Trt	0.31**	0.68**	18.22**	3.01**	116.33**	8.19 ^{ns}
*Hib	0.30**	0.56**	19.94**	2.81**	126.86**	8.61 ^{ns}
Var	0.27	1.27**	1.58 ^{ns}	4.94**	14.75 ^{ns}	5.67 ^{ns}
*H vs V	0.78**	2.74**	24.94**	2.16**	153.78**	3.35 ^{ns}
Error	0.10	0.01	1.65	0.05	12.49	5.66
Media General	1.3	1.4	1.7	2.3	4.4	1.9
Media Hib.	1.2	1.4	1.8	2.3	4.7	2.0
Media Var.	1.5	1.8	0.6	2.6	1.8	1.5
C.V.	25.42	7.36	77.91	9.38	80.58	123.67
Min.	1.0	1.0	0.0	1.1	0.0	0.0
Max.	2.3	2.5	11.8	5.0	28.6	5.7

* = Diferencias estadísticas a = 0.05

** = Diferencias estadísticas a = 0.01

ns = No diferencias estadísticas

Cuadro 3. Medios de las variables agronómicas del ensayo de híbridos y variedades H-Formismo.

Gen	REND	FLOR	ALP	ALMZ	ACR	ALT	PTST	PTCO	Fls	ASPT	ASMe	COB	DMB	%ACH	%Seg
MOZTMAA	9.22	63	219	123	4.3	0.0	40	40	39	2.1	1.0	0.0	4.0	0.0	1.3
MOZDEMAA	8.96	64	224	128	0.5	0.5	41	40	39	1.3	1.0	1.3	1.6	3.3	0.0
DEIZTMAA	8.96	63	215	119	0.3	0.0	40	40	41	1.4	1.0	1.2	3.0	3.8	0.0
DEIZTMAA	8.47	62	221	113	2.5	0.3	40	39	39	1.4	1.1	0.5	2.4	1.3	1.9
MOZDEMAA	8.36	61	226	106	0.3	0.0	40	38	37	1.0	1.0	2.3	2.5	6.1	2.3
MOZNOVA	8.14	64	220	118	0.3	0.3	39	37	37	1.0	1.3	3.3	1.4	8.7	1.9
MOZDEMAA	8.13	64	213	124	0.8	0.3	42	39	36	1.1	1.0	0.0	2.0	0.0	0.0
UNPBU-BOCOV	8.07	63	228	120	2.8	0.3	41	40	39	1.5	1.0	0.0	2.6	0.0	1.2
MOZDEMAA	8.05	62	214	106	0.0	0.3	39	38	38	1.0	1.1	5.3	2.0	14.5	0.7
DEIZDEMAA	8.01	59	200	94	0.5	0.8	41	40	40	1.3	1.0	0.3	2.5	0.6	1.2
FLIAA	7.99	62	233	119	0.5	0.3	36	35	34	1.1	1.5	1.8	2.5	5.3	3.4
MOZTMAA	7.97	60	230	131	3.5	1.3	40	39	39	2.3	2.0	3.5	2.6	9.2	0.6
MOZTMAA	7.94	65	220	125	2.0	0.0	41	40	38	1.4	1.5	1.0	2.0	2.6	0.6
XLATMAA	7.82	65	223	129	0.8	0.0	38	37	37	1.1	2.0	0.8	2.0	1.9	1.3
MOZDEMAA	7.81	65	221	113	0.8	0.0	40	40	39	1.1	1.5	0.3	2.3	0.6	2.0
MOZTMAA	7.74	59	229	126	1.3	0.3	39	38	38	1.4	1.5	0.3	2.1	0.6	2.7
MOZDEMAA	7.68	60	216	100	1.0	0.0	40	40	40	1.1	1.0	0.3	3.0	0.6	1.9
MOZDEMAA	7.68	63	223	116	0.8	0.8	39	38	36	1.4	1.5	1.0	2.5	2.8	0.6
MOZTMAA	7.68	65	229	111	1.5	0.0	40	39	39	1.3	1.0	0.8	3.0	2.0	1.3
MOZTMAA	7.68	60	226	113	0.5	0.5	40	39	38	1.3	2.0	3.5	2.5	9.2	3.7
MOZTMAA	7.66	66	211	110	0.0	0.3	38	38	39	1.1	1.0	0.0	1.6	0.0	3.3
UNPBU-BOCOV	7.62	62	210	106	0.5	0.3	39	38	34	1.1	1.8	1.3	2.0	4.0	1.3
MOZTMAA	7.59	64	229	129	1.3	0.5	40	37	36	1.3	1.0	0.0	1.1	0.0	2.4
DEIZTMAA	7.54	65	231	130	0.9	0.5	41	39	39	1.3	1.5	5.0	2.5	12.8	0.0
FLIAA	7.45	62	215	113	2.0	0.8	37	36	36	1.5	1.0	2.0	3.0	6.0	2.6
MOZTMAA	7.41	65	233	126	0.3	0.3	40	40	38	1.0	1.5	0.0	2.0	0.0	3.8
MOZDEMAA	7.32	60	211	104	0.5	0.0	38	38	37	1.0	1.5	3.8	2.0	10.1	0.6
MOZDEMAA	7.31	62	199	96	0.0	0.3	40	39	39	1.0	1.6	0.5	1.1	1.3	4.4
MOZTMAA	7.30	62	223	110	1.3	0.0	38	36	35	1.4	1.0	3.5	2.0	10.1	0.7
MOZNOVA	7.24	63	218	108	0.3	0.0	38	37	37	1.0	1.9	1.8	2.5	4.7	0.7
MOZNOVA	7.21	63	221	105	0.5	0.5	41	38	36	1.3	2.0	1.5	1.0	4.1	4.9
DEIZTMAA	7.16	64	200	106	0.0	0.5	41	41	41	1.0	2.0	11.8	3.0	28.6	2.5
MOZNOVA	7.08	61	213	103	0.0	0.5	40	38	39	1.0	1.0	2.3	1.1	5.9	5.7
MOZNOVA	6.99	64	216	109	0.8	0.3	40	39	39	1.3	1.5	0.3	1.5	0.6	3.8
las Cumbas-ATZEV	6.91	61	204	106	1.3	0.3	38	38	37	1.3	2.0	0.5	2.6	1.3	3.3
MOZNOVA	6.90	63	229	114	0.3	0.0	39	37	35	1.0	1.5	0.8	1.5	2.1	3.2
MOZNOVA	6.73	60	204	93	1.3	0.3	40	39	38	1.3	1.0	2.3	5.0	5.8	1.2
MOZTMAA	6.69	61	215	95	1.0	1.0	38	38	38	1.4	1.5	0.8	2.0	2.0	1.9
MOZNOVA	6.57	62	230	114	0.5	0.5	38	37	35	1.1	2.0	1.3	3.5	3.6	1.8
UNPBU-BOCOV	6.11	59	215	109	2.5	1.0	40	39	35	1.6	1.5	1.3	1.5	3.6	1.9
CEBDA-BBY	6.12	60	222	125	3.3	0.8	25	24	25	1.8	2.5	0.0	4.5	0.0	0.0
LEU-A-441	0.6	2	13	16	1.6	0.0	3	3	4	0.4	0.1	1.8	0.3	4.9	3.3

/h=híbridos /v=variedad

Referencias

Alfaro, O., D. Pérez y A. Alvarado. 1987. Aptitud Combinatoria General y Específica de Líneas Tropicales de Maíz de grano amarillo y Predicción de Rendimiento de Híbridos Dobles y Triples. Resumen de la XXXIII Reunión Anual del PCCMCA.

Beal, W. J. 1880. Rep. Michigan Board Agric. Pp 287-88.

Comalat, Pedro y P. M. Germán. 1986. Primera Etapa para la Obtención de las Nuevas Variedades UNPHU-301C y UNPHU-302D. Informe UNPHU 17:1.

Comalat, P. y G. Tirado. 1988. Evaluación de 30 Cultivares de Maíz de Posible Introducción y 6 Desarrollados en la República Dominicana. XXXIV Reunión del PCCMCA.

Hallauer, A. R. y J. B. Miranda. 1981. Quantitative Genetics in Maize Breeding. Iowa State University Press. Ames, Iowa.

Hayes, H. K. y P. J. Olson. 1919. First Generation Crosses between Standard Minnesota Corn Varieties. Minnesota Agric. Exp. Stn. Bull. 183.

Moll, R. H.; W. S. Salhuana y H. F. Robinson. 1962. Heterosis and Genetic Diversity in Variety Crosses of maize. Crop Sci. 2:197-198.

Pérez, R. y P. R. Comalat. 1982. Resultado del Segundo Ciclo de Evaluación de Variedades de Maíz y Cruzamientos Intervarietales. XXVIII Reunión Anual del PCCMCA, San José, Costa Rica.

Sprague, G. F. y S. A. Eberhart. 1977. Corn Breeding. In Corn and Corn Improvement, G. F. Sprague (ed) Pp 305-324. Am. Soc. Agron., Madison, Wis.