

Estudio Estadístico comparativo sobre dos Variedades de Maíz (+)

HERNAN RAMIREZ, I. A.

CAPITULO I

INTRODUCCION

Este trabajo que titulo "ESTUDIO ESTADISTICO COMPARATIVO DE DOS VARIEDADES DE MAIZ", ha sido desarrollado por la oportunidad que me ha dado la Fundación Rockefeller de trabajar en la Estación Experimental de Clima Medio de Medellín al lado del Ingeniero Agrónomo Eduardo Echavarriaga Misas, a quien debo mis primeros avances profesionales y a los consejos del doctor E. W. Lindstrom, Profesor visitante de la Facultad Nacional de Agronomía, Genetista del Iowa State Collage y especialista en maíz.

El Profesor Lindstrom, al iniciar en Colombia un estudio de los trabajos de mejoramiento de maíz que se adelantan en la Estación Experimental de Clima Medio, señaló una serie de problemas cuya solución previa considera indispensable para llevar a cabo con éxito las investigaciones respectivas. Uno de estos problemas es el que se refiere al porcentaje de granos en relación con el peso total de la mazorca en las variedades de maíz colombianas. Planteada así esta necesidad y la de comparar algunas variedades por los principales caracteres de la mazorca, se abocó el problema en forma global, al no conocer ningún trabajo publicado a este respecto entre nosotros.

Las dos variedades de maíz escogidas como material de trabajo, son: el Venezuela-1 (V-1) y el Cuba blanco (C.b.);

* Estudio presentado a la Facultad Nacional de Agronomía de Medellín como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo.

es la primera un maíz amarillo que ha tenido entre nuestros agricultores una gran aceptación. Se originó por una inteligente selección hecha por el Dr. D. G. Langham en Venezuela y fue traído a Colombia por el Dr. Chavarriaga Misas a fines de 1943; las semillas así introducidas se sembraron en campos de la Facultad de Agronomía de Medellín y más tarde se llevaron a Sátapia, sub-estación de clima caliente de propiedad de la Sección de Agricultura del Departamento de Antioquia, donde mostraron un alto grado de adaptación y gran aceptación por los agricultores de aquella región. También puede considerarse como origen para nosotros el envío hecho directamente de Venezuela por el Dr. D. G. Langham al Departamento Nacional de Agricultura y su reparto luego a algunas regiones del país, como a la Estación Experimental de Palmira y a la de Clima Medio.

El Cuba blanco es una variedad común en nuestros climas cálidos que no ha tenido otra selección que la acostumbrada por los campesinos, es decir, por la apariencia general de la mazorca, pero sin tener en cuenta muchos otros caracteres genéticos en la planta, granos, etc.

En siembras hechas en Sátapia se tomaron al azar de un lote de Cuba blanco más de trescientas mazorcas de tipo comercial. En un lote de V-1, considerando la gran variación que por altura de inserción de la mazorca al tallo se observaba a simple vista, se pensó en la influencia que pudiera tener un carácter tal sobre los demás caracteres de la mazorca como el largo, el peso, el número de surcos, etc.; entonces se clasificaron las plantas por altura de la mazorca en tres tipos: bajas, intermedias y altas, y se tomaron para cada uno cien mazorcas de tipo comercial para un análisis comparativo de los caracteres de la mazorca dentro de la variedad. El material así recolectado y clasificado se trajo al Laboratorio de Genética de la Estación para iniciar los trabajos de investigación.

Del V-1 se tomaron tres muestras de a setenta mazorcas cada una para bajas e intermedias, y cien para mazorcas altas, en total, doscientas cuarenta por cien de Cuba blanco, y estas dos muestras se usaron para el análisis comparativo de los caracteres de la mazorca en las dos variedades. Cada mazorca se midió por las siguientes características: número de surcos, largo en centímetros, peso total en gramos, diámetro en milímetros; peso en gramos y diámetro en milímetros de la tusa; peso en gramos, profundidad en milímetros y porcentaje de los granos, tomados del peso total de la mazorca.

Una vez terminada la recolección cuidadosa de estos datos, vino consecuentemente la determinación de las cons-

tantes estadísticas para la comparación de la diferencia de los promedios entre las dos variedades; luego la determinación de los coeficientes de correlación simple, correlación parcial y regresión parcial para los distintos caracteres en cada variedad.

Finalmente se determinó por medio de la prueba de la significación de la diferencia de promedios de las tres muestras en los lotes de la variedad V-1. Como este problema es más interesante cuando se mira por el aspecto del rendimiento, se tienen actualmente sembrados dos campos en ensayo comparativo de bloques al azar, así se podrá determinar la influencia de la altura de la mazorca sobre el rendimiento y se tendrá una información más concluyente y complementaria de este estudio.

Como información adicional a este trabajo se ha determinado el porcentaje de humedad en tusas y granos. Para dicha determinación se tomaron diez muestras de la variedad Cuba blanco compuestas de cinco tusas cada una y diez muestras de granos de a cien gramos cada una; de la variedad Venezuela 1, cinco muestras de cada lote para granos y tusas. Este material se mantuvo a una temperatura que osciló entre noventa y cien grados centígrados hasta obtener un peso constante. Luego se determinó el porcentaje de humedad a base seca para cada una de las muestras con los siguientes resultados en promedio, para cada variedad:

Valores promedios para el porcentaje de humedad en las tusas:

Venezuela-1	9.58
Cuba blanco	9.63

Valores promedios para el porcentaje de humedad en los granos:

Venezuela-1	9.72
Cuba blanco	9.26

Los símbolos usados en este trabajo son los mismos que el Profesor George W. Snedecor usa en su obra "Statistical Methods", así:

x = Medio o promedio aritmético

s = desviación standard de una muestra

s_x = error standard del medio

CV = coeficiente de variabilidad

f = frecuencias

r = coeficiente de correlación

B = coeficiente de regresión parcial

N = número de individuos de una muestra o población

GL = grados de libertad

P = probabilidad.

He creído que con este estudio se hace un ligero aporte a los trabajos que con progreso visible adelanta la Estación Experimental de Clima Medio cuyo éxito rotundo no es utópico augurar ya que tiene un plan de desarrollo sólidamente cimentado.

Dejo constancia de mi agradecimiento y admiración al ilustre Profesor E. W. Linstrom, quien con su amabilidad característica y con un interés puramente científico, se dignó, no solamente sugerirme una serie de temas como objetivo para una investigación y guiarme luego hasta el feliz término de ella, sino también por el honor que me hace al aceptar la Presidencia de tesis.

CAPITULO II

ANALISIS COMPARATIVO DE LOS CARACTERES DE LA MAZORCA EN LAS VARIETADES DE MAIZ VENEZUELA-1 Y CUBA BLANCO

Para la comparación de las dos variedades de maíz estudiadas, se tuvieron en cuenta distintos caracteres, cuyas constantes aparecen en el Cuadro N^o 1.

Para este análisis se tomaron doscientas cuarenta mazorcas de Venezuela-1 de un campo de tres mil metros cuadrados, y cien mazorcas de Cuba blanco de un campo de seis mil cuatrocientos metros aproximadamente. Las dos muestras fueron analizadas en las siguientes características: número de surcos, largo en centímetros, peso total en gramos, peso y porcentaje de granos, y peso de la tusa. Se analizaron también de las doscientas cuarenta del Venezuela-1 cien mazorcas además en los caracteres diámetro de la mazorca y de la tusa y profundidad de los granos en milímetros, para compararlas con las cien mazorcas de la muestra de Cuba blanco.

Así, teniendo en cuenta el carácter analizado para la comparación de las dos variedades, los grados de libertad serán 338 y 198. Entonces, los valores significativos para t 1.97 y t 2.59 a los niveles de probabilidad, serán P .05 y P .01 respectivamente.

El cuadro siguiente queda complementado con las tablas de frecuencias que figuran en el Apéndice.

CUADRO N° 1

Constantes estadísticas para el análisis comparativo de las variedades de maíz Venezuela-1 (V-1) y Cuba Blanco (C-b)

	\bar{x}	\bar{sx}	s
Número de surcos			
V-1	14.55	± .12	± 1.73
C-b	13.06	± .17	± 1.68
Diferencia	1.49	± .20	
t	7.3		
Largo en ctms.			
V-1	17.18	± .12	± 1.81
C-b	16.09	± .18	± 1.81
Diferencia	1.09	± .22	
t	5.00		
Peso en gramos			
V-1	219.91	± 2.37	± 36.76
C-b	178.80	± 3.52	± 35.20
Diferencia	41.11	± 4.36	
t	9.40		
Diámetro en mm.			
V-1	49.59	± .38	± 3.78
C-b	45.48	± .38	± 3.78
Diferencia	4.11	± .53	
t	7.60		
Porcentaje de granos			
V-1	81.29	± .25	± 3.99
C-b	80.90	± .41	± 4.07
Diferencia	.39	± .48	
t	.80		
Peso de los granos en grs.			
V-1	178.71	± 2.22	± 34.43
C-b	145.08	± 3.09	± 30.91
Diferencia	33.63	± 3.80	
t	8.8		
Profundidad mm. de granos			
V-1	18.41	± .21	± 2.12
C-b	16.87	± .25	± 2.51
Diferencia	1.54	± .33	
t	4.40		
Peso de las tusas en grs.			
V-1	40.89	± .67	± 10.45
C-b	33.65	± .85	± 8.50
Diferencia	7.24	± 1.09	
t	6.7		
Diámetro de las tusas en mm.			
V-1	31.15	± .28	± 2.89
C-b	28.49	± .28	± 2.89
Diferencia	2.66	± .39	
t	6.7		

En el análisis comparativo de los caracteres de la mazorca de las dos variedades de maíz, se ha obtenido una diferencia significativa a favor del Venezuela-1 para todos los valores promedios de esa variedad, excepto para el porcentaje de los granos. Por esta razón dicha variedad es superior al Cuba blanco, al menos en los caracteres de la mazorca analizados. Es muy particular que estas dos variedades no difieran en un carácter tan importante, desde el punto de vista comercial, como el porcentaje de granos. Esto hace pensar que tal vez ha habido una selección por un mismo tipo de densidad de los granos en las dos variedades.

CUADRO N° 2

Coefficientes de variabilidad para dos variedades de maíz

Variables analizadas	Variedades	
	V-1	C-b
Número de surcos de la mazorca .	11.9	12.7
Largo de la mazorca	10.5	11.2
Peso total de la mazorca	16.7	19.7
Peso de los granos	19.4	21.3
Profundidad de los granos	14.1	11.4
Porcentaje de granos	4.9	5.0
Peso de la tusa	26.6	25.2
Diámetro de la tusa	9.2	10.1
Diámetro de la mazorca	7.6	8.1

Si se tiene en cuenta el sumario anterior de los coeficientes de variabilidad, puede observarse que realmente la variedad Venezuela-1 muestra los resultados de una selección. Esta la tuvo no solamente en su origen sino que también la ha tenido entre nosotros; en cambio, la variedad Cuba blanco en la parcela de recolección no había sufrido más selección que la poca o ninguna que acostumbran nuestros campesinos. Se desprende de esto el efecto benéfico de la uniformidad, que se obtiene de la selección aplicada al cultivo del maíz.

La Variedad Venezuela-1 que en 1943, poco antes de ser introducida a Colombia, apenas empezaba a propagarse en escala comercial en su país de origen, pues tenía pocos años de producida, aventaja en mucho, según lo demuestran los resultados, a nuestro Cuba blanco, variedad comercial muy aceptada entre nosotros por los agricultores, de gran cultivo y espléndido desarrollo en la región de donde se tomó la muestra.

REPRESENTACION GRAFICA DE LA VARIACION DE ALGUNOS CARACTERES DE LA MAZORCA EN LAS VARIETADES DE MAIZ VENEZUELA-1 Y CUBA BLANCO

En la figura 1 se observa una asimetría (skewness) ligeramente positiva lo que indica, "tal vez el resultado de una dominancia parcial del número bajo de surcos en las mazorcas".

Las figuras 2 y 3 muestran una distribución más o menos normal, al rededor de sus medios respectivos.

La asimetría negativa del gráfico número 4 francamente no se explica para un caso tan singular como el que se contempla.

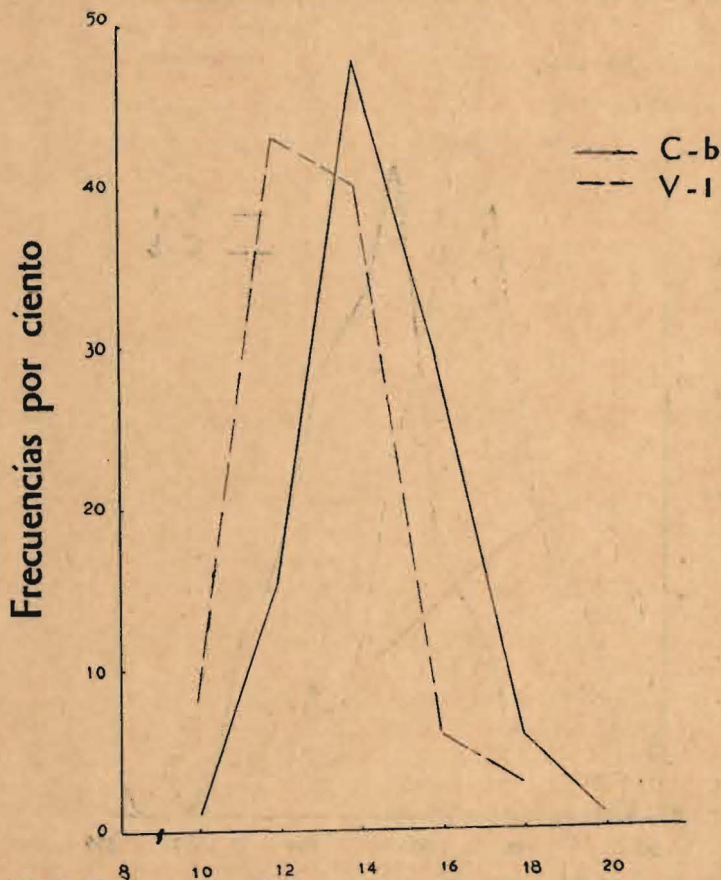


Fig. 1. Polígono de frecuencia para número de surcos de la mazorca en las variedades de maíz Venezuela-1 y Cuba blanco.

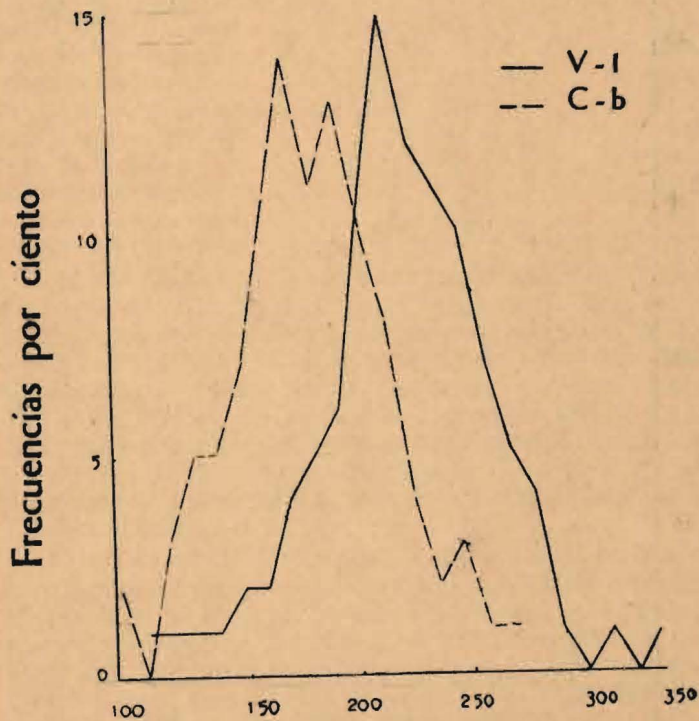


Fig. 2. Polígono de frecuencias para el peso en gramos de la mazorca, en las variedades de maíz, Venezuela-1 y Cuba blanco.

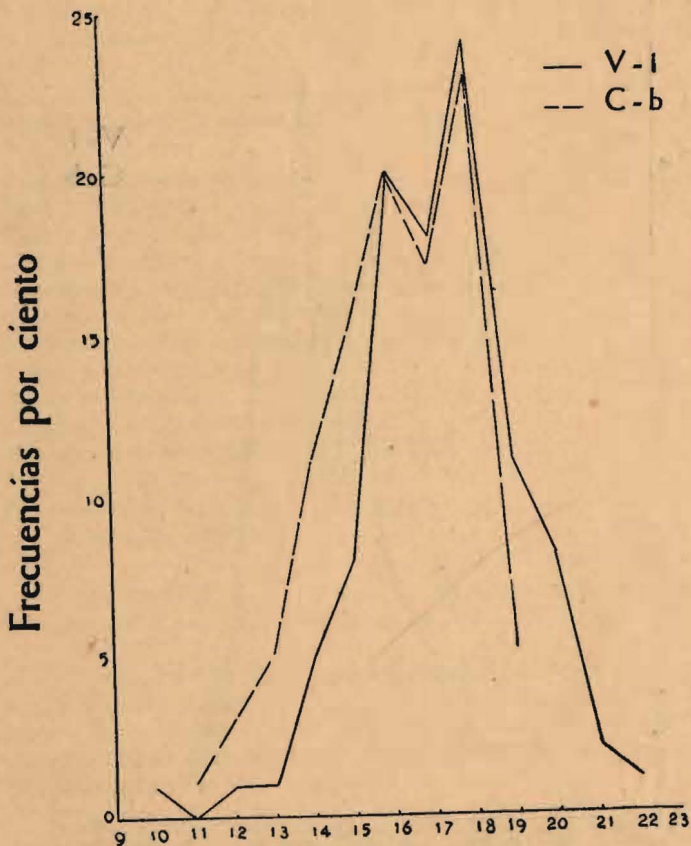


Fig. 3. Polígono de frecuencias para el largo en centímetros de la mazorca en las variedades de maíz, Venezuela-1 y Cuba blanco.

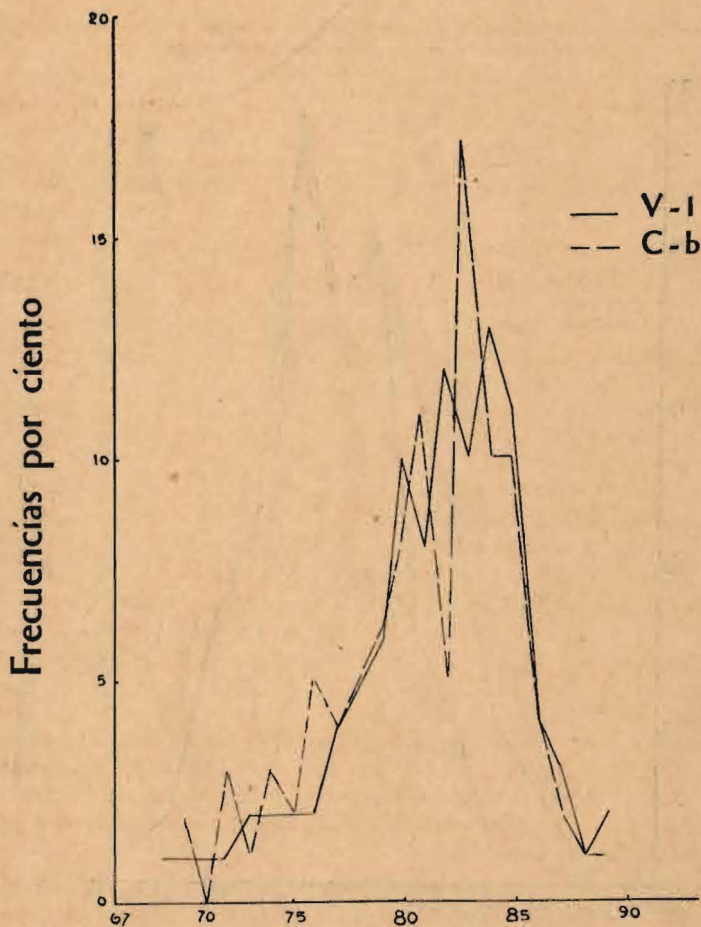


Fig. 4. Polígono de frecuencia para el Porcentaje de granos en dos variedades de maíz, Venezuela-1 y Cuba blanco.

CAPITULO III

CORRELACION SIMPLE

Para medir la asociación que puede existir entre algunas de las características más salientes de la mazorca, teniendo en cuenta, por una apreciación personal previa, aquellos factores que mostraban una relación natural más aproximada, se hicieron los cálculos de correlación simple con los resultados que se anotaron en el cuadro N° 3.

CUADRO N° 3

Valores de los coeficientes de correlación simple de los caracteres de la mazorca en dos variedades de maíz

Variables	Correlación simple	
	V-1	C-b
Peso y número de surcos .....	.295	.380
Peso y largo .....	.570	.528
Peso y porcentaje de granos .....	.236	.168
Peso y diámetro .....		.727
Peso y profundidad de los granos .....		.529
Número de surcos y largo .....	.319	.041
Número de surcos y porcentaje de granos .....	.143	.078
Número de surcos y diámetro .....		.565
Número de surcos y profundidad de los granos ...		.044
Largo y porcentaje de granos .....	.103	.009
Largo y diámetro .....		.583
Largo y profundidad de los granos .....		.070
Porcentaje y profundidad de los granos .....		.478
Porcentaje de granos y diámetro .....		.071
Diámetro y profundidad de los granos .....		.630
Grados de libertad	238	98
	P .05 $r = .138$	P .05 $r = .195$
<i>r</i> significativa	P .01 $r = .181$	P .01 $r = .254$

Todos los valores de la correlación simple que aparecen en el cuadro anterior, son positivos. Los espacios en blanco de la columna V-1 no llevan los valores de correlación por no haber sido tomadas las medidas correspondientes en las mazorcas de esta variedad.

La significación de la correlación puede determinarse teniendo en cuenta los grados de libertad para cada variedad; en relación a los niveles de probabilidad (P .05 y P .01).

Como se ve hay una significación matemática para la mayoría de los caracteres correlacionados, pero solamente aquellos valores de r que son mayores de .50 son dignos de tenerse en cuenta como índice de un buen grado de significación biológica.

REGRESION PARCIAL Y CORRELACION PARCIAL

Los valores de correlación simple determinados en el cuadro N° 3, solamente dan el grado de interrelación entre dos caracteres, pero no dan la dirección de la influencia de un caracter sobre el otro. En los cuadros N° 4 y 5, los coeficientes de regresión B, valoran la contribución de un caracter que se toma como independiente sobre otro que se toma como dependiente. La correlación parcial indica el grado de asociación de dos caracteres cuando se hacen constantes los otros. Estos coeficientes y los de correlación simple figuran en dichos cuadros para una mejor comprensión y fácil comparación.

En este análisis, las iniciales indican: (G) porcentaje de granos, (P) peso total de la mazorca, (S) número de surcos de la mazorca, (L) Largo de la mazorca y (F) profundidad de los granos. Antes del punto se encuentra en primer lugar, la variable dependiente y a su lado la variable independiente. Después del punto las variables que se toman como constantes en cada caso.

Al considerar los coeficientes de regresión hay que tener presente, que cuando se acentúa el carácter físico de la correlación, se observa una marcada influencia del caracter tomado como independiente sobre el tomado como dependiente.

Sucedan también casos recíprocos, es decir, al tomar un caracter, bien como dependiente o bien como independiente, la influencia siempre se manifiesta y entonces hay que juzgar el caso con un criterio basado en la formación de la mazorca, para saber cuál caracter aparece primero en la naturaleza y por consiguiente considerarlo como el verdadero influyente.

CUADRO N° 4

Valores de los coeficientes de regresión parcial, correlación parcial y correlación simple para los distintos caracteres de la mazorca en la variedad de maíz Venezuela-1

Caracteres analizados	Regresión Parcial	Correlación parcial	Correlación simple
G P. S L	+ .248	+ .204	GP + .236
G S. P L	+ .092	+ .067	GS + .143
G L. P S	— .068	+ .056	GL + .103
P G. S L	+ .168	+ .160	PG + .236
P S. L G	+ .105	+ .129	PS + .295
P L. G S	+ .520	+ .520	PL + .570
S L. P G	+ .227	+ .190	SL + .319
S P. L G	+ .145	+ .128	SP + .295
S G. L P	+ .049	+ .070	SG + .143
L S. P G	+ .168	+ .140	LS + .319
L P. S G	+ .532	+ .520	LP + .570
L G. S P	— .047	+ .060	LG + .103
Grados de libertad		236	238
		P .05 $r = .138$	P .05 $r = .138$
r significativa		P .01 $r = .181$	P .01 $r = .181$

Porcentaje de granos como variable dependiente.—En el cuadro N° 4 el coeficiente de regresión parcial B, indica que el peso total de la mazorca es el que aporta una contribución mayor en la variable porcentaje de granos; esto puede ser debido a que tal variable es un índice que forma parte integrante del peso. Viene luego un aporte en menor grado del número de surcos, y finalmente la influencia del largo es negativa tal vez debido a la falta de significación en la correlación simple de estos dos caracteres.

Peso total como variable dependiente.—Los valores de los coeficientes de regresión parcial B, indican que la mayor influencia sobre el peso total como variable dependiente la tiene el largo de la mazorca, efecto tal vez debido a una correlación física muy marcada entre estos dos caracteres. Sigue en menor grado la contribución que hace el porcentaje de granos, y queda en último término el aporte hecho por el número de surcos.

Número de surcos como variable dependiente.—En este caso el carácter que tiene mayor influencia sobre el número de surcos como variable dependiente, es el largo de la mazorca. También hay una contribución, aunque en menor grado, del peso total de la mazorca y se manifiesta muy baja al tratarse del porcentaje de granos.

Largo como variable dependiente.—El peso y el número de surcos de la mazorca, tomados como variables independientes, son los caracteres que tienen una contribución más efectiva sobre el largo como variable dependiente, debido a las correlaciones físicas de esta con ellos. El orden de influencia de estas variables es así: en primer término, peso sobre largo, y en segundo surcos sobre el largo.

Puede notarse que el porcentaje de granos tiene una influencia negativa sobre la variable dependiente, tal como ocurrió en el caso recíproco, es decir, al tomar como dependiente porcentaje de granos.

CUADRO Nº 5

Valores de los coeficientes de regresión parcial, correlación parcial y correlación simple para los distintos caracteres de la mazorca en la variedad de maíz Cuba-blanco

Caracteres analizados	Regresión parcial	Correlación parcial	Correlación simple
G P. S F	— .177	+ .160	GP + .168
G S. F P	+ .120	— .120	GS + .078
G F. S P	+ .567	+ .520	GF + .478
S G. F P	— .130	— .120	SG + .078
S F. P G	— .147	+ .170	SF + .044
S P. G F	+ .479	+ .470	SP + .380
P F. S G	+ .579	+ .556	PF + .529
P G. F S	— .137	+ .156	PG + .168
P S. G F	+ .365	+ .418	PS + .380
F P. S G	+ .533	+ .550	FP + .529
F S. P G	— .190	+ .120	FS + .044
F G. S P	+ .403	+ .470	FG + .478
		96	98
Grados de libertad			
<i>r</i> significativa		P .05 <i>r</i> = .195 P .01 <i>r</i> = .254	P .05 <i>r</i> = .195 P .01 <i>r</i> = .254

En el cuadro N^o 5 hay varios coeficientes de regresión parcial B que son negativos. Esto hace pensar que no hay una regresión lineal entre los caracteres tomados como dependientes e independientes, sino que hay una serie de interrelaciones que están actuando sobre estos caracteres, e indican que el caracter que se toma como independiente debe estar relacionado con otros para que su influencia sea positiva sobre la variable que se toma como dependiente.

El cuadro que se comenta muestra un análisis de la variedad Cuba blanco semejante al cuadro N^o 4 en donde se analizaba la variedad Venezuela-1. Ellos difieren en que en el primero de los dos se tomó una nueva variable, profundidad de los granos, como dependiente e independiente, indistintamente, y se omitió la variable largo de la mazorca.

Observando los resultados obtenidos al tomar esta nueva característica como variable independiente, se nota la mayor influencia en los casos en que el porcentaje de granos y el peso de la mazorca son las variables dependientes. Los análisis recíprocos corresponden así mismo con una marcada acción de los unos sobre los otros, siendo el mayor aporte del peso como variable independiente sobre la profundidad de los granos.

CAPITULO IV

INSERCIÓN DE LA MAZORCA Y CARACTERES RELACIONADOS

Se escogió un lote de la variedad Venezuela-1 para hacer en él un estudio de la relación que pudiera tener la altura de inserción de la mazorca con otras características de ésta, tales como: número de surcos, peso total, largo, etc., como lo muestra el cuadro N^o 6. El campo fue uno sembrado en clima caliente, con dimensiones aproximadas de cincuenta metros de ancho por sesenta de largo, que mostraba un magnífico desarrollo de las plantas. Las alturas fueron: *baja*, considerándose ésta para las que alcanzaban a un metro con cincuenta centímetros aproximadamente; *media*, mayores de un metro con cincuenta hasta uno con ochenta y *alta* mayores de uno con ochenta.

En el cuadro del análisis comparativo de alturas y caracteres que se da a continuación, sólo se tienen en cuenta, para la deducción de la significación las diferencias extremas entre los promedios de los tratamientos sin tomar todas las combinaciones posibles.

Los valores de t significativos deben tomarse teniendo en cuenta:

Grados de libertad	168
t para P .05	$t = 1.97$
	P .01 $t = 2.60$

CUADRO N° 6

Análisis comparativo de los caracteres de la mazorca en relación con las siguientes alturas de inserción: Baja (A), Media (B) y Alta (C) en la variedad de maíz Venezuela-1

CARACTERES	A	B	C	Diferencias extremas
Número de surcos	\bar{x} 14.51	14.66	14.22	.24
	$sx \pm$.20	\pm .20	\pm .17	\pm .27
	CV 11.8	12.40	12.80	$t = .88$
Peso en grs.	\bar{x} 223.46	220.60	216.97	6.49
	$sx \pm$ 3.97	\pm 3.92	\pm 4.18	± 5.77
	CV 14.86	14.85	19.30	$t = 1.10$
Largo en ctms.	\bar{x} 17.15	17.24	17.14	.10
	$sx \pm$.21	\pm .17	\pm .21	\pm .27
	CV 10.14	8.46	11.96	$t = .30$
Porcentaje de Granos	\bar{x} 81.74	81.30	81.00	.74
	$sx \pm$.45	\pm .44	\pm .42	\pm .61
	CV 14.30	16.10	20.50	$t = 1.47$
Peso de la Tusa en grs.	\bar{x} 41.00	41.20	40.60	.61
	$sx \pm$ 1.26	\pm 1.17	\pm .98	± 1.15
	CV 25.00	23.80	24.10	$t = .53$
Peso de los Granos en grs.	\bar{x} 182.50	179.40	175.60	6.90
	$sx \pm$ 3.11	\pm 3.44	\pm 3.55	± 4.71
	CV 14.30	16.10	20.50	$t = 1.47$

En el cuadro N° 6 como se ve, no hay ninguna diferencia significativa para los tres promedios de los seis distintos caracteres de la mazorca. Es decir, que la selección por altura de la mazorca no tiene influencia sobre sus caracteres, al menos en la muestra de la variedad Venezuela-1.

Con bases en este estudio podría pensarse en la selección de plantas de mazorca baja sin gran peligro de que se afecten caracteres de importancia en ella.

Consecuencialmente puede suponerse entonces, que si la altura de inserción no tiene influencia, se debe encauzar

una selección por plantas de mazorca baja, ya que con este tipo vienen ventajas no solo para la misma planta sino también para el cultivador. Así resultaría una economía de los nutrientes que élla necesita para su crecimiento y una mayor resistencia al vuelco, como también al cultivador se le facilitaría la recolección mecánica del producto, condición esencial en la economía de este cultivo.

Queda por considerar lo que representaría para un país montañoso como el nuestro cultivar variedades de poca altura, que por su menor tamaño resistirían más los vientos fuertes que tienden a doblar los tallos sobre las pendientes.

SUMARIO

1º—Se determinó el porcentaje de granos en mazorcas de tipo comercial para dos variedades de maíz. Una seleccionada en Venezuela con la denominación de "Venezuela-1" de gran adaptación y buena aceptación entre nuestros agricultores, y otra variedad de maíz criollo distinguido en el comercio con el nombre de "Cuba Blanco" con los siguientes resultados en promedio:

Para Venezuela-1	81.29%
Para el Cuba blanco	80.90%

2º—Estas dos variedades se compararon por los diversos caracteres de la mazorca: número de surcos, peso en gramos, largo en centímetros, diámetro en milímetros; de la tusa: diámetro en milímetros y peso en gramos, y de los granos: porcentaje, peso en gramos y profundidad en milímetros. El resultado obtenido fue muy favorable para el Venezuela-1, lo cual confirma los buenos efectos de la selección aplicada al maíz.

3º—Un estudio de correlación simple, correlación parcial y regresión parcial aplicado a varios caracteres de la mazorca en las mismas variedades mostró un alto grado de relación entre caracteres, como peso total y largo; peso total y diámetro; peso total y profundidad de los granos; número de surcos y diámetro; largo y diámetro y diámetro y profundidad de los granos.

Así mismo, al hacer constantes, la influencia del porcentaje de granos y surcos, se obtuvo una alta significación para la relación entre el peso total y el largo; el caso recíproco al hacer constante la influencia del porcentaje de granos y surcos se obtuvo una alta significación entre el largo y el peso total; también resultó altamente significativa la relación entre el peso total y el porcentaje de gra-

nos cuando se tomaron el número de surcos y el largo como constantes.

Se determinó el coeficiente de regresión parcial para valorar la influencia que tiene un carácter que se toma como independiente sobre otro tomado como dependiente, resultando una influencia mayor de aquellos caracteres sobre éstos en correlaciones marcadamente físicas, y en los casos en que la variable dependiente es parte integrante de la independiente.

4º—Se compararon seis caracteres diferentes de la mazorca en la variedad Venezuela-1, en relación a tres alturas diferentes de inserción, baja, media y alta, llegando a la conclusión de que no tienen ninguna relación entre sí y que por consiguiente la altura de inserción de la mazorca no afecta sus características, como número de surcos, peso, largo, diámetro, peso y diámetro de la tusa, peso, profundidad y porcentaje de granos.

BIBLIOGRAFIA

- De Shelly Hernández, R.** 1941. La Estadística aplicada a las ciencias Biológicas. Litografía del Comercio. — Caracas.
- Goulden, C. H.**, 1939. Methods of Statistical Analysis. John Wiley and Sons — London.
- Hayes, H. K. e Immer, F. R.**, 1943. Métodos Fitotécnicos. Acme Agency. Buenos Aires.
- Paterson, D. D.**, 1939. Statistical Technique in Agricultural Research. Mc Graw-Hill Book Company. New York.
- Snedecor, G. W.**, 1940. Statistical Methods. The Iowa State College Press — Ames — Iowa.

