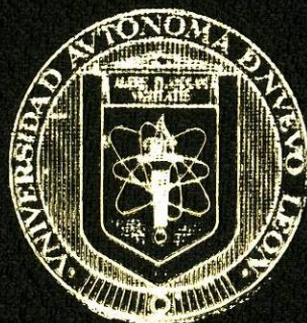


UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON

FACULTAD DE AGRONOMIA



TRES TAMAÑOS DE SEMILLA EN DIEZ
GENOTIPOS DE MAIZ (Zea mays) Y SU
DESEMPEÑO EN EL CAMPO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

FELIX BLANCO TOVAR

MARIN, N. L.,

DICIEMBRE DE 1985.

T

SB191

.M2

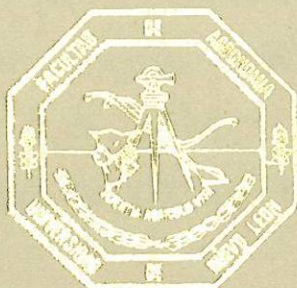
B5

c.1



1080060951

UNIVERSIDAD AUTONOMA DE NUEVO LEON
FACULTAD DE AGRONOMIA



TRES TAMAÑOS DE SEMILLA EN DIEZ
GENOTIPOS DE MAIZ (Zea mays) Y SU
DESEMPEÑO EN EL CAMPO

TESIS

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

P R E S E N T A

FELIX BLANCO TOVAR

MARIN, N. L.,

DICIEMBRE DE 1985.

05402

T
SB191
.M2
B5


Biblioteca Central
Magna Solididad
F. Tesis


BU Raúl Rangel Flores
UANL
FONDO
TESIS LICENCIATURA

040.633

FA 26

1985

C.5

ESTA TESIS FUE REALIZADA BAJO LA DIRECCION DEL CONSEJO PARTI-
CULAR INDICADO, SIENDO APROBADA POR EL MISMO Y ACEPTADA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA LA OBTENCION DEL TITULO DE:

INGENIERO AGRONOMO FITOTECNISTA

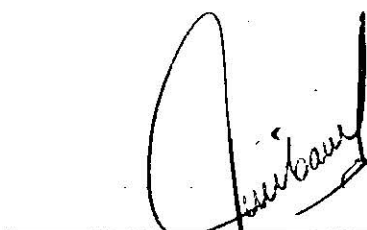
MARIN, N.L. DICIEMBRE DE 1985

COMITE SUPERVISOR:

PRESIDENTE:


Ing. Rogelio Salinas Rodríguez

SECRETARIO:


Ing. M.C. José Luis Cantú Galván

VOCAL:


Ing. José Manuel Sepulveda Parra

DEDICATORIAS

A MIS PADRES:

Felix Blanco Espinoza
Gregoria Tovar Reyna (+)
Rosalba Canales Chapa

Con amor y gratitud, a sus esfuerzos
y sacrificios que hicieron posible la
culminación de mi carrera

A MIS HERMANOS:

Francisco J. Blanco Tovar
Anali Blanco Canales

Por su gran cariño y comprensión
que nos mantiene unidos.

A TODOS MIS FAMILIARES:

A MIS COMPAÑEROS DE
GENERACION Y AMIGOS.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. Rogelio Salinas Rodríguez, por su dirección y valioso apoyo que me brindó en la realización del presente trabajo.

Al Ing. M.C. José Luis Cantú Galván e Ing. José Manuel Sepulveda Parra, por el interés mostrado en la revisión de este escrito.

A la Sra. Yolanda Díaz Torres, por el interés y dedicación en la mecanografía de este trabajo.

INDICE

	Página
I. INTRODUCCION.....	1
II. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. Investigaciones realizadas en el cultivo de maíz.....	4
2.2. Investigaciones realizadas en otros culti- vos.....	9
III. MATERIALES Y METODOS.....	24
3.1. Localización Geográfica.....	24
3.2. Clima de la región.....	24
3.3. Material no Genético.....	25
3.4. Material Genético.....	25
3.5. Tratamientos.....	26
3.6. Diseño Experimental.....	26
3.6.1. Modelo Estadístico.....	26
3.6.2. Dimensiones del Experimento.....	27
3.7. Desarrollo del Experimento.....	29
3.7.1. Clasificación de la semilla de maíz...	29
3.7.2. Preparación del Terreno.....	29
3.7.3. Siembra.....	31
3.7.4. Labores Culturales.....	31
3.7.5. Riegos.....	31
3.7.6. Control de Plagas.....	31
3.8. Variables Estudiadas.....	32

3.8.1. Días a la emergencia en el campo (X05).....	32
3.8.2. Diferenciación Floral.....	33
3.8.3. 50% de Floración Femenina.....	33
3.8.4. 50% de Madurez Fisiológica.....	33
3.8.5. Cosecha.....	34
3.9. Análisis Estadístico.....	34
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	36
4.1. Comportamiento de los 10 genotipos en los tres tratamientos de semilla para ver su desempeño en el campo.....	36
4.2. Comportamiento de las variables estudiadas entre genotipos.....	37
4.3. Comportamiento general de las variables es tudiadas entre tamaño de semilla.....	42
4.4. Comportamiento general de las variables es tudiadas en la interacción genotipo-tamaño de semilla.....	44
4.5. Análisis de Correlación.....	45
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	47
VI. RESUMEN.....	50
VII. BLIBLIOGRAFIA.....	52
VIII. APENDICE.....	56

INDICE DE CUADROS DEL APENDICE

Cuadro		Página
1	Condiciones climatológicas prevalencientes durante el desarrollo del experimento sobre tres tamaños de semilla en diez genotipos de maíz [<u>Zea mays</u> (L.)] en la Estación Experimental Agropecuaria de la Facultad de Agronomía de la UANL, durante el ciclo PV. 1983 en Marín, N.L.	57
2	Presentación de medias para las variables estudiadas por tamaño de semilla en genotipo...	58
3	Presentación para las variables estudiadas por genotipo.....	60
4	Resumen de los análisis de varianza para las variables estudiadas; presentándose los cuadrados medios para las diferentes fuentes de variación, los coeficientes de variación y la media general.....	61
5	Comparación de medias por el Método de Duncan para las variables bajo estudio que resultaron significativas para genotipos.....	63
6	Comparación de medias por el Método de Duncan para la variable bajo estudio que resultó significativa para tamaño de semilla.....	65
7	Comparación de medias por el Método de Duncan para la variable X_{38} con X_{25} que resultó altamente significativa en la interacción genotipo-tamaño de semilla.....	66

Cuadro		Página
8	Estadísticas de mayor interés en las variables estudiadas.....	67
9	Análisis de Correlación.....	68

Figuras del Apéndice

1	Croquis de experimento sobre tres tamaños de semilla en diez genotipos de maíz (<u>Zea mays</u>) en la Estación Experimental Agropecuaria de la Facultad de Agronomía de la UANL, durante el ciclo P.V. 1983 en Marín, N.L.....	69
---	---	----

INDICE DE TABLAS

Tabla		Página
1	Efecto de cuatro tamaños de semilla de nabo para las variables bajo estudio antes de la cosecha. C. Hunter Andrews (1980)	10
2	Efecto de cuatro tamaños de semilla de nabo para las variables bajo estudio después de la cosecha. C. Hunter Andrews (1980)	11
3	Efecto de tres tamaños de semilla de repollo para las variables bajo estudio antes de la cosecha. C. Hunter Andrews (1980)	11
4	Peso de semilla y por ciento de germinación de tres tamaños de semilla y tres cultivares de frijol soya en 1972. Jhonson y Luedders (1972)	16
5	Porcentaje de emergencia y producción de cuatro cultivares de frijol soya. Jhonson y Luedders (1972) ...	17
6	Tratamientos	28
7	Clasificación de los tres tamaños de semilla por peso en gramos correspondientes a la media de 10 muestras de 100 semillas en cada genotipo del experimento	30
8	Riegos que se proporcionaron al experimento	32

I. INTRODUCCION

El maíz es la planta originaria de América más importante. Los Estados Unidos producen aproximadamente el 44% de la cosecha mundial; sin embargo, el cultivo del maíz es de importancia mundial. Por lo general, este cultivo se siembra en más de 100 millones de hectáreas cada año, con una producción aproximada de 250 millones de toneladas métricas. Se sabe más acerca de la genética del maíz que de cualquier otra planta o animal de importancia económica, ya que el maíz híbrido ha revolucionado la agricultura mundial y es particularmente adaptable para la investigación y el mejoramiento genético.

En México, el principal cultivo que forma parte de la alimentación diaria de la población, es el maíz, sembrándose alrededor de 8;150,173 ha, de las cuales se sembraron bajo riego 849,131 ha, y bajo temporal 7;301,042 ha, con un rendimiento promedio de 1.812 ton/ha y una producción total de 14;765,760 toneladas, con un valor de \$82;231,349,000. En el estado de Nuevo León se sembraron alrededor de 76,352 ha, de las cuales se sembraron bajo riego 18,924 ha y bajo temporal 57,428 ha, con un rendimiento promedio de 561 kg/ha y una producción total de 42,840 ton, con un valor de \$16;708,000. (SARH-DGEA, 1981).

Se estima que en 1981 se adquirieron del mercado internacional 2;955,000 toneladas; 1;233,000 menos que el año anterior. En esta circunstancia, la importación de grano tiene co

mo finalidad fundamental restituir el nivel de las reservas que serán mantenidas al final de la temporada o ser distribuidas en caso de acontecimientos extraordinarios en las cosechas que hagan peligrar el suministro de granos.

Debido a lo anterior, todos los trabajos de mejoramiento genético, de manejo agronómico del cultivo y de factores ambientales que limitan tanto el rendimiento en la producción como en la adopción de la tecnología por parte del agricultor, son de un alto valor, pues significan llegar a obtener la autosuficiencia de este cereal básico en la alimentación de nuestro pueblo.

En la agricultura mexicana existen ciertas particularidades que se han conservado a través de mucho tiempo, una de las más practicadas es la de seleccionar la semilla de maíz tomando las mazorcas más grandes y sanas del lugar donde se encuentran almacenadas, utilizando de dichas mazorcas únicamente las semillas de la parte central por ser las que normalmente son de mayor tamaño y supuestamente de mejores resultados en germinación, crecimiento y producción.

Por otra parte, existe información en otras especies de plantas cultivadas donde el tamaño de la semilla y asociado a esto el peso de la semilla está relacionado estrechamente con su vigor y su posterior desempeño en el campo.

En virtud de lo anterior, el presente trabajo tiene por objeto comprobar si el tamaño de la semilla tiene influencia directa en el crecimiento, desarrollo y producción del maíz,

para lo cual se probaron tres diferentes tamaños de semillas en 10 genotipos que incluyen variedades criollas, variedades comerciales de polinización libre, sintéticos e híbridos y observar su comportamiento bajo las condiciones agroclimáticas que prevalecen en la región de Marín, N.L.

II. REVISION DE LITERATURA

Las prácticas de clasificación por tamaño, forma, densidad, etc., permitirán separar el lote en grupos de semilla de mayor o menor calidad fisiológica. La explicación de las diferencias fisiológicas se encuentran en las diferencias de tamaño, peso y densidad de la semilla.

Una práctica ya bastante rutinaria en producción de algunas semillas, es la clasificación por tamaño y forma, utilizando zarandas y/o cilindros. La razón de esta práctica en un comienzo ha sido por el uso de sembradoras de disco, lo cual requiere tamaño uniforme para obtener una densidad de siembra con precisión. En muchos países en desarrollo la siembra de maíz todavía se realiza a mano, donde aparentemente no interesaría tener tamaño y forma uniforme dentro de un saco de semilla.

Algunos experimentos se han venido realizando en varios cultivos para ver el efecto que puede causar el tamaño de la semilla en su desempeño en el campo. A continuación, se citarán algunos resultados de investigación sobre este particular.

2.1. Investigaciones realizadas en el cultivo de maíz

Investigaciones realizadas por Camerón, Van Maren y Cole (1958) sobre el tamaño de semilla en relación al desarrollo de la planta y el tiempo de madurez fisiológica de la mazorca de un híbrido de maíz dulce, observaron que las semillas pe-

queñas (clase de tamaño 3), dieron claramente un funcionamiento más pobre en estos experimentos que las semillas grandes. Las plantas de semilla mediana y no clasificada, son menos vigorosas que aquellas de semilla grande a la primera y quinta semanas de edad, pero no fueron en general significativamente diferentes al tiempo de floración de jilote y tiempo de madurez de la mazorca.

Estos resultados están en acuerdo general con los de Hoffman, quien trabajó con plantaciones de primavera y con una variedad en vez que con híbridos F_1 . Los pesos de las clases de semilla pequeña y grande no son reportadas por el autor, pero parecen haber sido muy diferentes unas de otras; sus diferencias en el tiempo de floración y madurez de la mazorca aunque no se probaron estadísticamente parecen ser incuestionables. Las diferencias encontradas en el presente estudio se consideran como no genéticas. Son probablemente acentuadas por un ambiente algo desfavorable que acompaña a las plantaciones de invierno. Las semillas pequeñas deberían ser evitadas en tales plantaciones, pero la ventaja económica de sembrar semillas grandes comparando con semillas de un rango moderado, es incierta, particularmente si se practica la siembra más junta, seguida por una rala.

Shich y Mc. Donald (1980) realizaron investigaciones sobre la influencia del tamaño y forma de la semilla en la cali-

dad de maíz. Fueron evaluados seis grados de semilla de maíz en tres diferentes cultivares (C.V.) de maíz usando semilla tratada con fungicida, y sin tratar; la calidad de la semilla fue evaluada mediante diferentes métodos, incluyendo la prueba de tetrazolium, la prueba en frío, la prueba de envejecimiento acelerado, la tasa de crecimiento de la planta, la prueba de imbibición, el contenido de proteínas, tasa de respiración y emergencia en el campo. Las semillas redondas grandes consiguieron la más pobre calidad de la semilla, determinada por las pruebas de vigor. Las semillas planas pequeñas tuvieron una absorción de agua más rápida durante las etapas iniciales de germinación; sin embargo, la emergencia de campo, la tasa de respiración y el contenido de proteína no mostraron diferencia significativa en el funcionamiento de la semilla entre diferentes tamaños.

Investigaciones realizadas por Kusnibiki y Kuwahata (1980) sobre la relación entre tamaño de semilla y desarrollo de la plántula en el período después de tratamiento con bajas temperaturas en maíz, observaron que en 16 líneas de maíz la correlación entre el desarrollo de la plántula a 17-26°C siguiendo a un período de 10-12°C y el tamaño de la semilla fué altamente significativa. Usando semillas de dos líneas separadas en fracciones de pequeñas y grandes, las plántulas de las semillas grandes mostraron mejor desarrollo después del tratamiento con bajas temperaturas que aquellas de semillas pequeñas. Se concluyó que los tipos de semillas grandes sería el mejor material para áreas con períodos de baja temperatura,

alternando con períodos de alta temperatura.

Investigaciones realizadas por Marcos Filho et al. (1977) sobre los efectos del tamaño de semilla en germinación, vigor y producción de maíz (Zea mays L.), los autores observaron las semillas del cultivar de maíz AG-152 probadas para germinación, envejecimiento acelerado y los efectos de remojarlas en solución de cloruro de amonio en el laboratorio y el rendimiento determinado en un experimento de campo. El análisis de los resultados indicó que el tamaño de semilla no tuvo influencia en germinación, vigor y rendimiento.

Investigaciones realizadas por Scotti y Silva (1977) sobre el tamaño de semilla en relación al desarrollo de maíz (Zea mays L.), observaron las semillas de los cultivares de maíz AG-152, Hmd-7974, Centralmex, Maya VII-A y Cateto, clasificadas en clases de tamaño pequeño, mediano y grande, y comparados en un experimento de campo en Piraquara y Lauras en Brazil. El porcentaje de emergencia, número de mazorcas por metro cuadrado y rendimiento no estuvieron influenciados por el tamaño de semilla en ninguna de las localidades. En Lauras, las plantas de semilla grande fueron más altas que aquellas de semilla mediana a los 20 días después de la germinación, pero ninguna diferencia fue observada después de dos meses. En Lauras hubo diferencia significativa entre cultivares con respecto al número de mazorcas por metro cuadrado y rendimiento, dando Hmd-7974 los valores más altos y Cateto los más bajos. En Piraquara hubo diferencias en el porcentaje de emergencia y en la altura de planta entre los cultivos.

Investigaciones realizadas por Scotti y Krzyzahowski (1977) sobre el efecto del tamaño de semilla en germinación y vigor en maíz, observaron los tamaños de semillas pequeñas, medianas y grande de los cultivares de maíz AG-152, Hmd-7974, Centralmex y Cateto al ser evaluados en pruebas de germinación y vigor en el laboratorio, y para emergencia en el campo. Hubo diferencias significativas en germinación y vigor en favor de las semillas grandes, pero estas diferencias no se observaron en emergencia en el campo. Hubo diferencias significativas entre cultivares en el porcentaje de germinación, vigor y porcentaje de emergencia, AG-152 tuvo el más alto porcentaje de emergencia.

Investigaciones realizadas por Hawkins y Cooper (1979) sobre los efectos del tamaño de semilla sobre el crecimiento y rendimiento de maíz en las tierras altas de Kenya, observaron que cuando el maíz fue cultivado en tres grupos de semilla con un peso medio de 1,000 semillas de 225, 432 y 694 g, el tamaño inicial de planta fue más grande cuando provino de semilla más grande, pero las etapas de desarrollo fueron similares para los tres tamaños de semilla y la tasa relativa de crecimiento del cultivo durante la fase lineal de producción de materia seca fueron las mismas y no hubo diferencia significativa en los rendimientos.

Investigaciones realizadas por Sánchez y Carballo (1980) sobre el efecto del tamaño de semilla y la profundidad de siembra en el rendimiento y características agronómicas del maíz,

donde se trató de estudiar si el seleccionar la semilla de la parte central de una mazorca tiene influencia en el rendimiento y resulta en consecuencia, una práctica indispensable para el productor tradicional de maíz. El diseño utilizado fue el de bloques al azar con tres repeticiones. Los materiales empleados fueron dos criollos, un chalpeño, y un toluqueño, y un híbrido denominado H-30. De estos materiales fueron seleccionados tres tamaños de semilla (basal, media y apical) en función de la posición que tienen en la mazorca y se sembró en tres profundidades de siembra para obtener un total de 27 tratamientos. De los resultados obtenidos, se puede inferir, que en general, las diferencias encontradas en los parámetros evaluados (porcentaje de emergencia, altura de planta, materia seca, días a la floración masculina y femenina, madurez fisiológica, porcentaje de acame y rendimiento) no se deben al tamaño de la semilla ni a la profundidad de siembra, sino a factores genéticos de cada material empleado; los autores concluyeron que bajo condiciones de suelo y manejo que se dieron en el experimento, no es necesario seleccionar la semilla por su tamaño, en virtud de que las semillas pequeñas presentan también características de sanidad deseables.

2.2. Investigaciones realizadas en otros cultivos

En trabajo realizado por Hunter Andrews (1980) con algunas semillas de verduras, ha sido muy esclarecedor. La semilla de nabo fue separada en cuatro tamaños: grande (mayor de 1/15") mediano 1 (menor de 1/15" y mayor de 1/17"), mediano 2 (menor

de 1/17" y mayor de 1/19"), pequeña (menor de 1/19"). Hubo muy poca diferencia en germinación; sin embargo, otras respuestas declinaron al disminuir el tamaño de la semilla (Tabla 1).

TABLA 1. Efecto de cuatro tamaños de semilla de nabo para las variables bajo estudio antes de la cosecha. C. Hunter Adnrews (1980).

Tamaño de la Semilla	Germ. (%)	Emergencia en campo (%)	Peso Fresco de plantas de 30 días (g)	Peso Seco de plantas de 36 días (g)	# de hojas (15 plantas)		
					35	50	80
					(días)		
Gde	99.9	86.8	35.4	4.3	88	128	169
Med-Gde	99.3	80.2	21.0	2.7	82	110	155
Med-Peq	99.0	76.2	15.5	2.0	80	108	138
Peq	96.0	72.7	15.1	1.8	78	107	137

Los componentes de rendimiento también declinaron al disminuir el tamaño de la semilla (Tabla 2).

En otro estudio, la semilla de repollo fue dividida en tres gupos de tamaño: grande (mayor de 1/13"), mediana (menor de 1/13", pero mayor de 1/15"), pequeña (menor de 1/15"). La germinación de la semilla fue afectada muy poco debido a la diferencia de tamaño; sin embargo, otras respuestas disminuyeron considerablemente al declinar el tamaño de la semilla (Tabla 3).

TABLA 2. Efecto de cuatro tamaños de semilla de nabo para las variables bajo estudio después de la cosecha. C. Hunter Andrews (1980).

Tamaño de Semilla	Peso Fresco de hoja (g/plta)		Peso fresco de raíz (g/plta)			Tamaño 80 días		Promedio de raíz (mm)			
	80 (días)	105 (días)	80	105	135 (días)	A ¹	L ²	(días)			
								A ¹	L ²	A ¹	L ²
Gde.	63	56	34	72	61	37	60	51	67	41	59
Med-Gde	52	48	26	58	59	31	53	49	60	45	52
Med-Peq	45	47	24	57	58	30	42	31	52	43	53
Peq	43	46	23	48	53	29	34	37	35	44	44

A¹ = Ancho

L² = Largo

TABLA 3. Efecto de tres tamaños de semilla de repollo para las variables bajo estudio antes de la cosecha. C. Hunter Andrews (1980).

Tamaño de Semilla	Germ (%)	Emergencia en Campo (%)	Peso Verde de plantas de 36 días (g)	Peso Seco de plantas de 36 días (g)	No. de Hojas 10 plantas Promedio		
					10	50	80
					(días)		
Gde.	93	88	13	1.8	38	54	82
Mediana	94	79	8	1.1	31	47	73
Pequeña	89	78	6	0.7	30	46	72

Aún asumiendo que las condiciones de crecimiento sean buenas de modo que las semillas débiles y de menor calidad pueden emerger, aunque más lentamente, su potencial de responder y

competir dentro de una "prueba" es cuestionable. A simple vista las plantas sobrevivientes dan la impresión de que la "prueba" es adecuada, pero es dudoso si todas las plantas de la población entera son igualmente competitivas.

Algunos trabajos realizados en el cultivo de sorgo nos muestran la siguiente información con respecto al efecto del tamaño de la semilla viendo su desempeño en el campo.

Maiti (1983) investigó los efectos del tamaño de la semilla de sorgo en la emergencia de la plántula de un mismo genotipo que fueron agrupados en tres tamaños de semilla y sembradas en charolas de madera, y concluyó, que aparentemente no tiene efecto en la emergencia de la plántula cuando se considera un solo genotipo. Sin embargo, varios investigadores (Abdullahi y Vanderlip, 1972 y Suh et al., 1974) han estudiado el efecto del tamaño de la semilla en la viabilidad de ésta, el vigor y la emergencia de la plántula, observando que las semillas tomadas de diferentes partes de la panoja (base, parte media y parte superior) mostraron una variación significativa en su capacidad para emerger.

A su vez, también Maiti (1983) informa que los efectos del tamaño de la semilla de sorgo en el crecimiento post-emergencia en los genotipos cuyo peso inicial de la semilla es mayor, consumieron proporciones más bajas de sus reservas de alimento movilizadas para el crecimiento nuevo, mientras que los genotipos que tuvieron pesos iniciales de las semillas menores (semilla pequeña) consumieron proporciones relativamente

altas de su reserva de alimentos movilizada por el crecimiento nuevo. En consecuencia, los pesos absolutos de las reservas movilizadas de la semilla para el crecimiento nuevo durante la etapa de la germinación a la plántula a los 20 ó 30 días, aumentaron con el tamaño de la semilla y el de la plántula a los 20 ó 30 días después de la emergencia aunque significativa no es muy alta. En general, las plántulas grandes a los 15 ó 30 días son producidas por semillas grandes, pero no todas las semillas grandes producen plantas grandes. Esto es porque las áreas fotosintéticas y la eficiencia de las plántulas después de la emergencia también influye en la tasa de crecimiento de la plántula.

Para concluir el tema referente al crecimiento^x post-emergencia (vigor de la plántula), Maiti (1983) menciona varios aspectos importantes:

- 1) La profundidad de siembra y el contenido de endospermo tiene un efecto significativo en el vigor de plántula. Pero el tamaño de la semilla tiene poco o ningún efecto en esto.
- 2) La variación entre y dentro de genotipos, así como los factores ambientales influyen en el vigor de plántula. Aunque el tamaño de la semilla tiene poco o ningún efecto, los genotipos tienen efectos mayores en la expresión del vigor de planta.

Sin embargo, otro trabajo en sorgo realizado en Maharashtra, India por Singh et al. (1980), informan sobre el efecto

del tamaño de la semilla en la germinación, prueba de peso y vigor de plántula. Los autores observaron que siembras de semillas grandes comparadas con medianas y pequeñas, incrementaron significativamente el porcentaje de germinación, tamaño de la raíz y el largo de los brotes en nueve cultivares de sorgo.

Otro trabajo realizado en el cultivo de sorgo en Tamil-Nadu, India, por Kalingarayar y DharmaLingam (1980), sobre la influencia del tamaño de la semilla en su calidad, observaron que la germinación y el vigor de plántula son más altas en semillas grandes del sorgo híbrido CSH 5 y sus progenitores que en semillas pequeñas.

En trabajos realizados en el cultivo de frijol soya sobre el efecto del tamaño de semilla y su desempeño en el campo se encontró la siguiente información.

La investigación realizada por Carelli y Fahlo (1979) en Campiñas, Sao Paulo, Brazil, informa sobre la influencia del tamaño de semilla en el crecimiento y producción de plantas de frijol soya del cultivar Santa Rosa, separando semillas pequeñas por una malla de 15/64 y grandes una malla de 17/64 sembradas en macetas en el invernadero y en el campo, donde se tomaron muestras a los 70 y 180 días después de la siembra, de las plantas del invernadero; fueron medidos: peso de vainas vanas, número de vainas y semillas, y peso de semillas. La producción final fué observada en las plantas del campo, pero no hubo diferencia entre los dos tamaños de

semilla. El tamaño de la semilla no influyó en el crecimiento de las plantas en el invernadero, pero la producción fue proporcional al tamaño de la semilla. Para las semillas pequeñas y grandes, el número promedio de vainas fue de 97 y 103, conteniendo 196 y 216 semillas, y pesando 22.7 g y 29.2 gramos respectivamente.

La investigación realizada por Hoy y Gamble (1981) en la Universidad de Guelph, Ontario, Canadá, observa los efectos de tamaño de semilla y gravedad específica de semilla en la germinación, emergencia, establecimiento y producción en cuatro lotes de frijol soya, cultivares McCall y Maple Arrow. Las semillas fueron separadas usando tamices de perforaciones redondas con diferentes tamaños. Estas semillas fueron adicionalmente subdivididas usando flotación en una solución de sucrosa. Las pruebas de germinación fue utilizando la técnica standard de balanceo de toalla. La emergencia de campo y la rapidez de emergencia, fueron evaluadas en Elora, Ontario. No fueron detectadas diferencias entre tamaños en la prueba de germinación standard, pero las semillas grandes mostraron significativamente más baja emergencia, rapidez de emergencia establecimiento final y número de plantas que contribuyeron a la producción cuando se compararon con semillas pequeñas y de tamaño intermedio.

Otra investigación fue realizada por Johnson y Luedders (1972) sobre el efecto del tamaño de la semilla en la emergencia y producción de frijol soya [Glycine max (L.) merr] estan

do evaluadas en el campo con cuatro cultivares (Amsoy 71, Beenson, Callad y Clark 63). Fueron probados tres tamaños de semilla más una mezcla de ellos para cada cultivar, variando el tamaño desde 130 hasta 250 mg/semilla; no hubo efecto en la emergencia y producción. Solo se tuvo diferencia significativa entre cultivares para emergencia y producción, pero la interacción tamaño de la semilla por cultivar no fue significativa (Tabla 4).

TABLA 4. Peso de semilla y porcentaje de germinación de tres tamaños de semilla y tres cultivares de frijol soya en 1972. Jhonson y Luedders (1972).

CULTIVAR	Tamaño de la Semilla					
	Peq. (Peso de semilla mg/semilla)	Med.	Gde.	Peq. (Porcentaje de Germinación)	Med.	Gde.
Beeson	147	195	247	81	74	76
Callad	134	174	194	75	80	82
Clark 63	132	175	213	78	80	78

En términos generales, la germinación fue de un 79% no habiendo una variación considerable tomando en cuenta los tres tamaños de semilla. El cultivar Amsoy 71 no está incluido en 1972 porque el tamaño de semilla fue muy uniforme y no fue posible hacer una discusión por tamaño.

La sola diferencia significativa en producción y emergencia es debido a cultivares (Tabla 5).

TABLA 5. Porcentaje de emergencia y producción de cuatro cultivares de frijol soya. Jhonson y Luedders (1972).

CULTIVAR	Emergencia (%)	Producción (kg/ha)	Emergencia (%)	Producción (kg/ha)
Amsoy 71	74	2,809	--	--
Beeson	75	2,701	55	2,139
Calland	88	3,494	57	2,408
Clark 63	70	3,101	57	2,454
C.V.	6	7%	16	18%

Basándose en los resultados inconsistentes en otros experimentos y los resultados de este estudio, se concluye del mismo modo que es improbable que aquellos agricultores que quieren obtener aumento en la producción sea por la siembra específica de tamaño de semilla.

En otra investigación realizada por Gilioli en Toledo, Brazil (1979) acerca de la influencia del tamaño de la semilla en algunas características de frijol y soya, donde los cultivares Paraná, Vicoja y Sao Luis, fueron divididos en fracciones de semillas grandes, medianas y pequeñas. Se encontró que el tamaño de la semilla no tuvo efecto en la emergencia, ni en la producción. En la etapa de crecimiento temprano las plantas son altas en proporción al tamaño de la semilla, pero la altura de plantas a la floración y producción variaron con los cultivares.

Investigaciones realizadas por Wester (1943) en Belts-

wille, Maryland sobre el efecto del tamaño de la semilla en el crecimiento de la planta y producción de vaina en 242 plantas de frijol lima, se obtuvieron las siguientes conclusiones:

- 1) La altura de plántula, peso húmedo de plantas y producción estuvieron asociadas con el tamaño de semilla.
- 2) Las semillas pequeñas produjeron considerablemente más cuando no hubo cobertura en el campo de plantas grandes, de semillas medianas y grandes. Esto siempre ocurrió con plantas de tamaño mediano procedentes de semillas de tamaño mediano.
- 3) Plantas de semilla grande siempre produjeron las plantas más altas con el mayor número de semillas por planta.
- 4) El tamaño de planta y el número de semillas producidas por semillas grandes no fue afectada por el tamaño de plantas adyacentes en este estudio.
- 5) El crecimiento en altura de plantas en el invernadero estuvo asociado con el largo de entrenudos.
- 6) Los entrenudos de plantas fueron más largos en plantas donde el tamaño de la semilla fue más grande; de longitud media donde el tamaño de semilla fue mediana; y las más cortas, de la semilla pequeña.
- 7) El número de nudos por planta no son afectados por el tamaño de semilla.

Otro trabajo de investigación fue realizado por Salih (1976-77) sobre la influencia del tamaño de la semilla en la producción y en los componentes de producción de frijol común (Phaseolus vulgaris L.). Se observó en pruebas realizadas en los años anteriormente mencionados con los cultivares RO-2-1, Red Mexican y Grear Northern No. 13, utilizando semillas (a) pequeña, (b) mediana, (c) grande y (d) la mezcla de ellas. El tamaño de semilla, cultivares y su interacción afectaron significativamente el peso de 1,000 semillas, días hasta 50% de floración y días a la madurez fisiológica. El tamaño de la semilla afectó la producción en 1976, pero no así en 1977 cuando las producciones fueron 1.20; 1.50, 1.51 y 1.49 ton/ha utilizando (a), (b), (c) y (d) respectivamente. El número de vainas por planta y semillas por vaina no son afectadas por el tamaño de la semilla.

Investigaciones que fueron realizadas por Dhillon y Kler (1978) en Ludhiana India sobre la influencia del tamaño de la semilla en el crecimiento y producción de triticale. Los autores observaron en los resultados de campo que no hubo influencia, usando el cultivar de triticale TL22. Las semillas pequeñas mostraron una alta significancia en el porcentaje de emergencia en comparación con las semillas grandes así como una velocidad de emergencia levemente más alta. Esto último, pudiera ser explicado en términos de la difusión de oxígeno y el agua en las semillas grandes. La producción de plantas originadas de semillas pequeñas mostraron buena capacidad de ahijamiento durante pruebas realizadas en varios años

aunque las diferencias fueron significativas solamente en una de ellas. Las plantas originadas de semilla grande, tienen tendencia a mostrar un leve adelanto en el número de hijos y en producción de grano comparadas con los otros tamaños.

Investigaciones realizadas por Singh, Hart y Gill (1981-82) sobre el efecto del tamaño de la semilla y fechas de siembra en la producción de chícharo (Pisum sativum) cultivar Bonneville, determinaron que el tamaño de la semilla no afecta la producción, número de semillas por vaina, peso de 100 semillas y la germinación. La ventaja inicial de una semilla bien delineada en la etapa de plántula eventualmente se desvanece. La variedad Bonneville de chícharo mostró una producción óptima desde mediados de octubre hasta mediados de noviembre.

Investigaciones realizadas por Dhillon et al. (1982) sobre el efecto del tamaño de la semilla en la producción de chícharo forrajero (Vigna unguiculata) indican que los resultados de los experimentos de campo (en el Punjab Agricultural University, Ludhiana India) para obtener una alta producción de chícharo forrajero por el uso de semillas grandes, no mostraron ventaja. Cuando se sembró un número igual de semillas viables, de tamaño mediano (aquellas que pasaron por un tamiz con una malla de tamaño 6.4 mm, pero retenidas en un tamiz con una malla de 5.6 mm de tamaño) causaron una producción similar a la anterior. Cuando se sembró semilla paqueña, ten-

dieron a causar una producción ligeramente más alta. Estadísticamente los tres tamaños de la semilla estuvieron en igualdad.

Investigaciones realizadas por Stilckler y Wassom (1962) sobre la emergencia y vigor de plántula de trébol de pie de pájaro, observando cómo afecta la profundidad de siembra, tamaño de la semilla y variedad. Este estudio fue encaminado a determinar la influencia de profundidad de siembra y tamaño de semilla, sus interrelaciones en la emergencia y crecimiento de plántulas de tres variedades de trébol pie de pájaro.

En ambos casos tanto en siembra en el campo como en invernadero utilizado un diseño de parcelas subdivididas designando la profundidad de plantación (0.5; 1.0 y 1.5 pulgadas) como parcelas totales, las variedades (Granger, Empire y Viking) como subparcelas y los tamaños de semilla, designadas como pequeña (S), mediana (M) y grande (L), como sub-subparcelas. Las categorías de tamaño de semilla dentro de cada variedad fueron obtenidas por el uso de un tamiz redondo de 1.270; 1.015 y 0.838 mm. Las diferencias entre profundidades de plantación, tamaño de semilla y su interacción fue estadísticamente significativa al 5% de nivel de probabilidad en su efecto o emergencia final. La interacción profundidad por tamaño de semilla fue atribuida en gran medida a una relativa ventaja de semillas de tamaño grande plantada en profundidades mayores.

La profundidad de plantación, variedad y tamaño de semilla están influenciadas significativamente por el vigor de plántulas (peso seco por planta en mg). La interacción profundidad por variedad, y tamaño de semilla por variedad también influenciaron significativamente en los pesos de planta.

Las diferencias debidas a profundidad de siembra y tamaño de semilla en porciento de emergencia, período de emergencia y pesos de plántulas apunta la importancia de plantar semillas grandes y vigorosas para obtener buenas poblaciones de trébol pie de pájaro bajo óptimas condiciones de humedad.

Otra investigación realizada por Carlenton y Cooper (1971) en un estudio sobre el efecto del tamaño de semilla en el vigor de plántulas de tres leguminosas forrajeras: trébol (Lotus corniculatus); alfalfa (Medicago sativa) y Pípirigallo o esparceta (Onobrychis viciaefolia). Se concluyó lo siguiente:

- 1) Las diferencias entre y dentro de las plantas en el tamaño de la semilla puede no tener el mismo efecto sobre el funcionamiento de la plántula.
- 2) Las diferencias en tamaños de semilla debidas a diferencias entre plantas pueden estar correlacionadas con el funcionamiento de plántulas en algunas especies, pero no en otras.
- 3) Las diferencias en tamaño de semilla dentro de plantas están altamente correlacionadas con el funcionamiento de la plántula.

- 4) La semilla de cultivares de legumbres separada en grupos por tamaño, generalmente mostrará una relación entre el tamaño y funcionamiento de plántula. Sin embargo, ambos efectos entre y dentro de la planta en el tamaño de la semilla pueden estar presentes y conducir a una confusión de los coeficientes de correlación intermedios, que se obtuvieron para estos factores cuando se determinaron independientemente.

El tamaño y peso de la semilla también afectan a la germinación, Cocran (citado por Montes, 1982) reportó que semillas de pimienta de tamaño mediano y grande emergieron en menos días y resultó en un porcentaje más alto de plantas establecidas, que en parcelas con semillas pequeñas. Plántulas procedentes de semilla mediana y grande estuvieron listas para el transplante después de 71 días y mientras plántulas procedentes de semillas pequeñas no alcanzaron el tamaño adecuado. Nettles (citado por Montes, 1982) reportó que semillas de pimienta con una mayor densidad produjeron plántulas más grandes sin hacer caso del diámetro. Resultados similares concernientes al tamaño de semilla en el crecimiento han sido reportados por Scaife y Jonas en lechuga; Cameron et al., en maíz y Western en planta de fíjol lima (citados por Montes, 1982).

III. MATERIALES Y METODOS

3.1. Localización geográfica

El presente trabajo se llevó a cabo en la Estación Experimental Agropecuaria de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León (FAUANL), localizada en el municipio de Marín, N.L.; la ubicación geográfica corresponde a los 25°53' Latitud Norte y 100°03' Oeste del meridiano de Greenwich; teniendo una altura sobre el nivel del mar de 367 m.

3.2. Clima de la región

El clima de la región, según la clasificación de Köppen modificada por E. García, es del tipo semiárido $Bs_1(h')hx'(e')$ con temperaturas medias anuales de 22°C; en los meses más fríos (diciembre y enero) éstas son inferiores a los 18°C, siendo en ocasiones extremosas, ya que entre el día y la noche puede oscilar hasta 14°C; las temperaturas más altas se presentan en los meses de julio y agosto, siendo éstas mayores de 28°C.

La precipitación promedio anual es de 500 mm, la mayor parte se distribuye en los meses de agosto a octubre; el resto ocurre en forma eventual durante los otros meses. Las heladas se presentan desde el mes de noviembre hasta el mes de marzo, siendo éstas de tres a cuatro en promedio, registrándose las más severas en el mes de enero. Las granizadas ocurren con una intensidad promedio de un día al año, siendo generalmente en la época de lluvias. La nubosidad se presenta en promedio de

90 a 110 días al año, principalmente en los meses de mayor precipitación pluvial. Los datos de temperatura, humedad relativa evaporación y precipitación que prevalecieron durante el desarrollo del experimento se presentan en el Cuadro 1 del Apéndice.

Los vientos se registraron con una intensidad promedio de 20 km/h provenientes de masas de aire marítimo tropical del norte y noreste.

3.3. Material no genético

Para la preparación del terreno se contó con un tractor e implementos agrícolas correspondientes, además se utilizaron balanza gravimétrica, estacas, hilo, fichas de alambón, cal, hule de color para identificación de plantas, vernier, cinta métrica, asadones, aspersoras, insecticidas, palas y sifones.

3.4. Material genético

El material genético utilizado constó de 10 genotipos, los cuales son los siguientes:

- Genotipo 1 (Sintético precoz)
- Genotipo 2 (Precoz Tamps.)
- Genotipo 3 (Breve Padilla V-402)
- Genotipo 4 (Criollo San Nicolas 1er. Ciclo de S.M.)
- Genotipo 5 (Pool-30)
- Genotipo 6 (V-54 R.B.)
- Genotipo 7 (Pinto Amarillo)
- Genotipo 8 (L-19)
- Genotipo 9 (San Juan V-401)
- Genotipo 10 (Pob 31 V-81)

Estos genotipos fueron proporcionados por el Proyecto de Mejoramiento de Maíz, Frijol y Sorgo (PMMFS) del Centro de Investigaciones Agropecuarias de la FAUANL (CIA-FAUANL).

La semilla de los genotipos seleccionados se procuró que coincidiera con el mismo ciclo de siembra, evitando de esta manera tener interferencia en los tratamientos a ser probados.

3.5. Tratamientos

Para formar los tratamientos, se contó con los 10 genotipos antes mencionados y tres tamaños de semilla para cada uno de ellos, cuyas combinaciones dieron un total de 30 tratamientos (Tabla 6).

3.6. Diseño Experimental

El diseño experimental utilizado fue el bloques al azar generalizado, con cuatro repeticiones y 30 tratamientos.

3.6.1. Modelo Estadístico

El modelo estadístico del diseño utilizado es:

$$Y_{ij} = U + T_i + B_j + E_{ij}$$

donde:

$$i = 1, 2, \dots, 30$$

$$j = 1, 2, 3, 4,$$

$$E_{ij} \sim NI(0\sigma^2)$$

Y_{ij} = Es la observación del tratamiento i en la repetición j .

U = Es la media general

- T_i = Es el efecto del i -ésimo tratamiento
 B_j = Es el efecto del j -ésimo bloque
 E_{ij} = Es el error aleatorio asociado en la unidad experimental que recibió el i -ésimo tratamiento en el j -ésimo bloque.

La hipótesis a probar:

$H_0 : T_1 = T_2 = \dots = T_3$ Vs $H_1 : \text{Existe al menos un tratamiento cuyo efecto es significativamente diferente al efecto de los demás tratamientos.}$

3.6.2. Dimensiones del Experimento

Experimento total: 45 surcos espaciados a 80 cm por 64 m de longitud = 2,304 m².

Bloque: 45 surcos espaciados a 80 cm por 13 m de longitud = 468 m².

Parcela total: 3 surcos espaciados a 80 cm por 6 m de longitud = 14.4. m².

Parcela útil: 1 surco central espaciado a 80 cm por 4 m de longitud = 3.2 m² (para reducir el efecto de orilla, se eliminó 1 m de cada uno de los extremos).

En la Figura 1 del Apéndice, se presenta el croquis del experimento, donde se muestra la distribución esquemática de los tratamientos.

TABLA 6. Tratamientos

Genotipo	T. de S.	Genotipo	T. de S.
T ₁ Sintético precoz	Grande	T ₁₆ V-524 R.B.	Grande
T ₂ Sintético precoz	Mediana	T ₁₇ V-524 R.B.	Mediana
T ₃ Sintético precoz	Pequeña	T ₁₈ V-524 R.B.	Pequeña
T ₄ Precoz Tamps.	Grande	T ₁₉ Pinto Amarillo	Grande
T ₅ Precoz Tamps.	Mediana	T ₂₀ Pinto Amarillo	Mediana
T ₆ Precoz Tamps.	Pequeña	T ₂₁ Pinto Amarillo	Pequeña
T ₇ Breve Padilla V-402	Grande	T ₂₂ L - 19	Grande
T ₈ Breve Padilla V-402	Mediana	T ₂₃ L - 19	Mediana
T ₉ Breve Padilla V-402	Pequeña	T ₂₄ L - 19	Pequeña
T ₁₀ Criollo Sn Nicolas 1° ciclo SM	Grande	T ₂₅ San Juan V -401	Grande
T ₁₁ Criollo Sn Nicolas 1° Ciclo SM	Mediana	T ₂₆ San Juan V-401	Mediana
T ₁₂ Criollo Sn Nicolas 1° Ciclo SM	Pequeña	T ₂₇ San Juan V-401	Pequeña
T ₁₃ Pool-30	Grande	T ₂₈ Pob - 31 V-81	Grande
T ₁₄ Pool-30	Mediana	T ₂₉ Pob - 31 V-81	Mediana
T ₁₅ Pool-30	Pequeña	T ₃₀ Pob - 31 V-81	Pequeña

T. de S. = Tamaño de Semilla

3.7. Desarrollo del Experimento

3.7.1. Clasificación de la Semilla de Maíz

Antes de realizar la siembra, se efectuó la clasificación de la semilla de maíz, ésta operación se realizó de la siguiente manera: Se tomaron 10 muestras de 100 semillas para cada genotipo, posteriormente se pesaron y se sacó su media y su desviación estandar, se dividió entre dos cada desviación estandar de cada genotipo y se sumaron para dar un valor que multiplicado por dos dió un valor de 0.435, que se suma y se resta a la media de cada genotipo, quedando los límites que enseguida se anotan para clasificar a la semilla por tamaño:

(0, $\bar{X} - .435$), para semilla pequeña

[$\bar{X} - .435$, $\bar{X} + .435$), para semilla mediana

[$\bar{X} + .435$, ∞), para semilla grande

la clasificación de la semilla está señalada en la Tabla 7, la selección sirvió para posteriormente separar los tamaños de semilla de maíz por peso.

3.7.2. Preparación del terreno

El trabajo se inició con la preparación del terreno, el cual consistió en una roturación con una anticipación de cuatro meses a la siembra, durante este período se realizaron tres pasos de rastra con el fin de dar las condiciones óptimas a la cama de siembra. Posteriormente, se procedió a hacer el surcado a un espaciamiento de 80 cm.

TABLA 7. Clasificación de los tres tamaños de semilla por peso en gramos correspondientes a la media de 10 muestras de 100 semillas en cada genotipo del experimento.

Genotipo	Tamaño de Semilla en gramos		
	Pequeña	Mediana	Grande
Sintético Precoz	(0, 28.945)	[28.945, 29.815)	[29.815, + ∞)
Precoz Tamps. polinizado	(0, 24.005)	[24.005, 24.875)	[24.875, + ∞)
Breve Padilla V-402	(0, 31.945)	[31.945, 32.815)	[32.815, + ∞)
Criollo Sn Nicolas 1° ciclo SM	(0, 20.525)	[20.525, 21.435)	[21.435, + ∞)
Pool-30	(0, 24.935)	[24.935, 25.807)	[25.807, + ∞)
V-524 R.B.	(0, 24.705)	[24.705, 25.575)	[25.575, + ∞)
Pinto Amarillo	(0, 27.065)	[27.065, 27.935)	[27.935, + ∞)
L - 19	(0, 30.745)	[30.745, 31.615)	[31.615, + ∞)
San Juan V-401	(0, 32.315)	[32.315, 33.185)	[33.185, + ∞)
Pob-31	(0, 28.325)	[28.325, 29.195)	[29.195, + ∞)

(0) = Sin tocarlo; [= tocandolo, y ∞ = infinito

3.7.3. Siembra

La siembra se realizó durante los días 4 al 8 de Marzo de 1983, colocando dos granos por punto a una distancia de 20 cm y una profundidad de 5 cm. La siembra se realizó a tierra venida, aprovechando la humedad de lluvia, pero en las últimas fechas de siembra se tuvo una humedad deficiente, por lo que se procedió a dar un riego a todo el experimento el día 9 de Marzo.

3.7.4. Labores culturales

Las labores culturales que se realizaron fueron las siguientes: Se realizó un descostre el día 17 de marzo para uniformizar la emergencia, un aclareo del surco útil el 15 de abril y deshierbe en forma manual (azadón) los días 18 y 19 de abril. Posteriormente el 7 de Mayo se dió un aporque para levantar los surcos y evitar el acame.

3.7.5. Riegos

En total se proporcionaron cuatro riego: el de asiento (para germinación y emergencia) y tres riegos de auxilio, cuyas fechas e intervalos son los indicados en la Tabla 8.

3.7.6. Control de Plagas

Las principales plagas que se presentaron durante el desarrollo del cultivo fueron: Trips (Limothrips cerealium) y gusano cogollero (Spodoptera frugiperda), para ambas plagas se aplicó el mismo producto, Diazinon 25E, realizándose dos aplicaciones, la primera los días 5 y 6

de abril de 1983, con una dosis de $1.5 \text{ cm}^3/\text{lt}$ de agua y la segunda los días 13 y 14 de abril de 1983, con una dosis de $2 \text{ cm}^3/\text{lt}$ de agua.

TABLA 8. Riegos que se proporcionaron al experimento.

Riego	Fechas	Intervalo en Días	Días Acumulados
Asiento	9-III-83	--	--
1° de Auxilio	21-IV -83	43	43
2° de Auxilio	12-IV -83	21	64
3° de Auxilio	24-VI -83	43	107

NOTA: Durante el mes de mayo se presentaron lluvias después del segundo riego de auxilio.

3.8. Variables Estudiadas

3.8.1. Días a la emergencia en el campo (X 05)

Los días a la emergencia se tomaron hasta que el 100% de las plantas de la parcela útil estuvieron emergidas, se consideró como emergencia si solamente una o las dos plantas por golpe habían emergido de la superficie del suelo. Para lo cual se hicieron observaciones a partir de las primeras plántulas que empezaron a emerger hasta que en cada punto ya no fue capaz de producir cuando menos una plántula, considerándose entonces como falla.

3.8.2. Diferenciación Floral

En esta etapa se tomaron al azar cinco plantas que tuvieron competencia completa para la toma de las siguientes variables:

- 3.8.2.1. Altura hasta la última hoja ligulada (X06)
- 3.8.2.2. No. de hojas hasta la última ligulada (X07)
- 3.8.2.3. Largo de la última hoja ligulada (X08)
- 3.8.2.4. Ancho de la última hoja ligulada (X09)
- 3.8.2.5. Grosor del tallo (X10)
- 3.8.2.6. Peso seco de dos plantas por tratamiento (X11)

3.8.3. 50% de Floración Femenina

En esta etapa, se tomaron las mismas plantas previamente identificadas en el punto anterior para la toma de las siguientes variables:

- 3.8.3.1. Altura hasta la última hoja ligulada (X12)
- 3.8.3.2. No. de hojas hasta la última ligulada (X13)
- 3.8.3.3. Largo de la última hoja ligulada (X14)
- 3.8.3.4. Ancho de la última hoja ligulada (X15)
- 3.8.3.5. Grosor del tallo (X16)

3.8.4. 50% de Madurez Fisiológica

En esta etapa, se tomaron las mismas plantas previamente identificadas en el punto anterior para la toma de las siguientes variables:

- 3.8.4.1. Altura hasta la última hoja ligulada (X17)
- 3.8.4.2. No. de hojas hasta la última ligulada (X18)
- 3.8.4.3. Largo de la última hoja ligulada (X19)
- 3.8.4.4. Ancho de la última hoja ligulada (X20)
- 3.8.4.5. Grosor del tallo (X21)

3.8.5. Cosecha

Al momento de la cosecha se tomaron 20 plantas con competencia completa por parcela, que incluían a las cinco previamente identificadas, a las cuales en conjunto se les tomó las siguientes variables:

- 3.8.5.1. Peso de grano en g ajustado al 12% de humedad con porcentaje de daño total por parcela (X38 con X25)
- 3.8.5.2. Peso de olote en g por parcela (X23)
- 3.8.5.3. Porcentaje de humedad del grano por parcela (X24)
- 3.8.5.4. Porcentaje de daño total de mazorca por parcela por ataque de pájaro, estimado en forma visual (X25)
- 3.8.5.5. No. de mazorcas dañadas por parcela por ataque de pájaro, en observación visual (X26)

3.9. Análisis Estadístico

Los análisis estadísticos se hicieron por medio de computadora utilizando el paquete estadístico SPSS (Statistical Package for the Social Sciences); para las comparaciones de medias, se empleó el método de Duncan, con $\alpha = 0.05$, utilizan

do la siguiente notación para la significancia:

* = Diferencia significativa al 5% ($.01 < \alpha \leq .05$)

** = Diferencia significativa al 1% ($\alpha \leq .01$)

NS = Diferencia no significativa ($.05 < \alpha$)

IV. RESULTADOS Y DISCUSION

4.1. Comportamiento de los diez genotipos en los tres tamaños de semilla para ver su desempeño en el campo.

El comportamiento promedio general de las variables estudiadas en los tres tamaños de semilla de maíz para grano en diez genotipos, se observa en el Cuadro 2, donde se resumen las principales medias estadísticas.

En el Cuadro 3 del Apéndice, se dan las medias estadísticas de todas las variables estudiadas para cada genotipo de maíz.

Los resultados de los análisis de varianza para las variables bajo estudio, se presentan en el Cuadro 4, donde se puede observar que las variables días a la emergencia, ancho de hoja a diferenciación floral, altura de planta a floración femenina, número de hojas por planta a madurez fisiológica, largo de hoja a madurez fisiológica, diámetro del tallo a madurez fisiológica, peso de grano ajustado al 12% de humedad con porcentaje de daño total por parcela, y peso de olote por parcela resultaron ser altamente significativas ($\alpha = 0.01$) entre genotipos, y las variables altura de planta a diferenciación floral, largo de hoja a diferenciación floral, peso seco de dos plantas por tratamiento a diferenciación floral, diámetro del tallo a floración femenina, porcentaje de humedad del grano a la cosecha por parcela, mostraron significancia al ($\alpha = 0.05$) y únicamente las variables diámetro del tallo a

diferenciación floral, ancho de hoja a madurez fisiológica, por ciento de daño total por parcela por ataque de pájaro estimado en forma visual, y el número de mazorcas dañadas por parcela por ataque de pájaro en observación visual, mostraron ser no significativas.

Para tamaño de semilla, todas las variables resultaron ser no significativas, excepto la variable ancho de hoja a diferenciación floral, la cual mostró significancia ($\alpha = 0.05$).

En el Cuadro 4 se puede observar que la variable peso seco de dos plantas por tratamiento a diferenciación floral mostró el más alto coeficiente de variación (37.45), y la variable número de hojas a madurez fisiológica, la que mostró menor coeficiente de variación (5.43).

4.2. Comportamiento general de las variables estudiadas entre genotipos.

Días a la emergencia en el campo (X05)

En el Cuadro 5 se observa que esta variable es altamente significativa, siendo el genotipo 1 el de mejor comportamiento con 15 días a la emergencia total, el cual resultó ser estadísticamente igual con los genotipos 4 y 5, con 16.08 y 16.00 días respectivamente.

Altura de planta a diferenciación floral (X06)

En el análisis de varianza mostrado en el Cuadro 4 se puede observar que esta variable resultó ser significativa. El genotipo más sobresaliente fue el 4, con 25.32 cm, siendo esta-

dístiticamente igual a los genotipos 3, 1, 9, 10, 2, 8, y 5, con 24.90; 23.84; 23.73; 22.05; 22.00; 21.75 y 20.58 cm respectivamente.

En el Cuadro 5 aparecen las medias obtenidas en las variables estudiadas siguientes:

Número de hojas por planta a diferenciación floral (X07). Se muestra que el genotipo 9, con 7.17 fue el que tuvo el mayor número de hojas por planta, pero estadísticamente igual a los genotipos 10, 1, 3, 2, y 8, con 7.12; 6.95; 6.87; 6.83 y 6.62 hojas respectivamente.

Largo de hoja a diferenciación floral (X08). El genotipo 3 fue el que tuvo mejor comportamiento con 55.38 cm, pero estadísticamente igual en la comparación de medias de Duncan con $\alpha = 0.06$ a los genotipos 4, 8, 9, 1 y 2, con 54.71; 54.50 52.98; 52.33 y 50.65 cm respectivamente.

Ancho de hoja a diferenciación floral (X09). El genotipo 10 con un valor promedio de 5.50 cm, fue el que mostró mejor comportamiento, resultando estadísticamente igual a los genotipos 5, 9, 8 y 3, con 5.41; 5.38; 5.19 y 5.07 cm respectivamente.

Grosor del tallo a diferenciación floral (X10). Se puede observar que el genotipo 9, con 2.23 cm fue el de mayor grosor aunque estadísticamente no hubo diferencia significativa entre genotipos.

Peso seco de dos plantas a diferenciación floral (X11). El genotipo 3 fue el que tuvo el valor más alto con 33.26 g este genotipo resultó ser estadísticamente igual a los genotipos 9, 1, 4, 10 y 2, con 32.14; 30.16; 29.58; 26.47 y 24.64 g respectivamente.

Altura de planta a floración femenina (X12). Los genotipos 7, 4 y 9, con 186.47; 182.45 y 172.80 cm fueron los que mostraron los valores más altos y estadísticamente son diferentes al resto de los genotipos estudiados.

Número de hojas por planta a floración femenina (X13). Se puede observar en los resultados obtenidos, que el genotipo 9, con 16.12 fue el que tuvo mayor número de hojas, siendo estadísticamente igual a los genotipos 6 y 4, los cuales tienen un número de hojas de 15.97 y 15.45 respectivamente.

Largo de hoja a floración femenina (X14). El genotipo 7 con un valor de 40.08 cm resultó ser el que tuvo un mayor largo de hoja. Este genotipo resultó ser estadísticamente igual a los genotipos 9 y 6 con valores de 37.80 y 36.44 cm respectivamente.

Ancho de hoja a floración femenina (X15). El genotipo 7 fue el que tuvo mayor ancho de hoja, con un valor de 5.42 cm. Estadísticamente es igual a los genotipos 9, 10 y 6, los cuales tienen un valor de 5.41; 5.16 y 4.81 cm respectivamente.

Grosor del tallo a floración femenina (X16). El genotipo 9 fue el que tuvo mayor grosor de tallo, con un valor de 3.09 cm. Estadísticamente es diferente a todos los demás genotipos

excepto el genotipo 10, con un valor de 2.77 cm.

Altura de planta a madurez fisiológica (X17). Los genotipos 4, 7 y 9, con valores de 185.16; 181.25 y 178.68 cm respectivamente resultaron ser estadísticamente iguales, y de mayor altura.

Número de hojas por planta a madurez fisiológica (X18). El genotipo 9, con un valor de 16.03 hojas fue estadísticamente diferente a los demás genotipos, a excepción del genotipo 6, con un valor de 15.85 hojas.

Largo de hoja a madurez fisiológica (X19). Se puede observar que el genotipo 7, con un valor de 32.54 cm es el de mayor largo de hoja. Estadísticamente es igual a los genotipos 9, 6 y 3, con 30.69; 30.65 y 29.18 cm respectivamente.

Ancho de hoja a madurez fisiológica (X20). En el Cuadro 4, se puede observar que estadísticamente no hubo diferencia significativa entre genotipos.

Grosor del tallo a madurez fisiológica (X21). Como se puede observar en el Cuadro 5, el genotipo 9 con un valor de 2.23 cm fue el que tuvo el mayor grosor del tallo. Estadísticamente es diferente a todos los demás genotipos.

Peso de grano en g/parcela, ajustado al 12% de humedad con porcentaje de daño total por parcela (X38 con X25). En el Cuadro 5 se observa que el genotipo 9 fue el que tuvo mayor peso de grano, con un valor de 1,686 g. Estadísticamente es diferente a los demás genotipos.

Peso de olote en g/parcela (X23). En el Cuadro 5 se puede observar que los genotipos 9 y 6, con 318.69 y 303.71 g, fueron los que presentaron mayor peso de olote. Estadísticamente son iguales, pero ambos son diferentes a los demás genotipos.

Porcentaje de humedad del grano a cosecha por parcela (X24). El genotipo 6, con un valor de 17.32% fue el que tuvo un mayor porcentaje de humedad del grano, como se puede observar en el Cuadro 5. Estadísticamente es diferente a los demás genotipos. El genotipo 4, con un valor de 14.85% es el que tiene el menor porcentaje de humedad y estadísticamente igual a los demás genotipos, a excepción del genotipo antes mencionado.

Porcentaje de daño total por parcela por ataque de pájaro estimada de forma visual (X25). En el Cuadro 4, podemos observar que en esta variable estadísticamente no existe diferencia significativa entre genotipos y presenta un CV de 160.54%. Aunque en el Cuadro 3 se puede observar que el genotipo 9, con un valor de 65.42% es el que presenta mayor porcentaje de daño total y el genotipo 1, con 10.42% es el que tiene el menor porcentaje de daño total.

Número de mazorcas dañadas por parcela por ataque de pájaro en observación visual (X26). En el Cuadro 4, podemos observar que en esta variable, estadísticamente no existe diferencia significativa entre genotipos, y presenta un CV de 160.54%. Aunque en el Cuadro 3, se puede observar que el genotipo 6 con un valor de 3.17 es el que tuvo un mayor número de mazorcas da

ñadas y los genotipos 1, 2, y 7 con un valor de 1.58 son los que tienen menor número de mazorcas dañadas.

4.3. Comportamiento general de las variables estudiadas entre tamaño de semilla

Días a la emergencia en el campo. En el Cuadro 4 se puede observar que esta variable resultó ser estadísticamente no significativa en relación con el tamaño de semilla. Esto coincide con lo reportado por Scotti et al. (1977) en maíz, según el cual el tamaño de semilla no influye en la emergencia en el campo y que solo encontró diferencia entre cultivares, así tam bién coincide con lo reportado por Jhonson (1974) en frijol so ya.

Variables tomadas en la etapa de diferenciación floral.

La altura de planta, número de hojas por planta, largo de hoja, grosor del tallo y peso seco como se puede observar en Cuadro 4, no hubo diferencia significativa entre tamaños de se milla, excepto el ancho de hoja que mostró significancia, siendo la semilla grande la de mejor comportamiento y resultando ser estadísticamente igual a la semilla mediana como se puede observar en el Cuadro 6.

Aunque para las variables anteriormente mencionadas donde estadísticamente no hubo diferencia significativa, podemos observar en el Cuadro 2 tendencias generales a obtener los valores más altos en las semillas grandes y medianas. Esto coincide con lo reportado por Gilioli (1979) en frijol soya, el au-

tor señala que en la etapa de crecimiento temprano, las plantas son altas en proporción al tamaño de semilla, pero la altura de plantas a la floración y producción variaron solamente con los cultivares; también Cameron (1958-59) en maíz reportó que las plantas de semilla mediana y no clasificada son menos vigorosas que aquellas de semilla grande de 1 a 5 semanas de edad, pero no fueron en general significativamente diferentes al tiempo de floración de jilote y tiempo de madurez de la mazorca; Scotti y Krzyzanowski (1977) en maíz reportó también que las plantas de semilla grande fueron más altas que aquellas de semilla mediana a los 20 días después de la germinación, pero ninguna diferencia fue observada después de dos meses.

Si se considera el reporte anterior, es aquí en donde estaría la explicación del por qué seleccionar la semilla; es decir, que el agricultor al seleccionar lo que busca no es tan to sembrar la semilla más grande, sino la relación que tiene ésta con la emergencia y uniformidad de la siembra.

Variables tomadas en las etapas de floración femenina y madurez fisiológica.

Las variables altura de planta, número de hojas por plan ta, largo y ancho de hoja y grosor del tallo, como se observa en el Cuadro 4, donde estadísticamente no hay diferencia significativa entre tamaño de semilla para las variables antes mencionadas. Esto coincide con lo reportado por Gilioli (1979) en frijol soya; Cameron et al. (1958-59) y Scotti Krzyzanowski (1977) en maíz, durante las etapas de floración y madurez fi-

siológica, donde no hubo diferencia significativa entre tamaño de semilla en la realización de sus trabajos.

Variables tomadas durante la etapa de cosecha.

Las variables peso de grano por parcela ajustada al 12% de humedad con porcentaje de daño total por parcela, peso de olote por parcela, porcentaje de humedad del grano por parcela, porcentaje de daño total y número de mazorcas dañadas por parcela por ataque de pájaro estimadas en forma visual, se puede observar en el Cuadro 4, donde estadísticamente no hubo diferencia significativa entre tamaños de semilla. Esto coincide con los resultados de los trabajos de Marcos Filho et. al. (1977); Hawkins y Cooper (1977) y Sánchez García (1980) en maíz, según los cuales el rendimiento no se debe al tamaño de semilla, sino a factores genéticos de cada material, por lo tanto, no es necesario seleccionar la semilla por su tamaño en virtud de que las semillas pequeñas presentan también características deseables.

4.4. Comportamiento general de las variables estudiadas en la interacción genotipo-tamaño de semilla

En el Cuadro 4, podemos observar que la variable días a la emergencia en el campo, y las variables tomadas en la etapa de diferenciación floral, floración femenina y durante la cosecha, estadísticamente no mostraron diferencia significativa, a excepción del peso de grano por parcela ajustado al 12% de humedad con porcentaje de daño total por parcela, que mostró ser altamente significativa. Asimismo, podemos observar en el Cua-

dro 7 qué tamaño de semilla fue la mejor para cada genotipo, y qué genotipo fue el de mejor comportamiento para cada tamaño de semilla.

4.5. Análisis de Correlación

Del análisis de correlación efectuado (Cuadro 8), se observa que la variable ancho de hoja a diferenciación floral es tá altamente correlacionada con las variables días a la emergencia en el campo, y las variables a diferenciación floral si guientes: altura de planta, número de hojas por planta, largo de hoja, grosor del tallo, y peso seco de dos plantas por tratamiento, así como el largo de hoja a madurez fisiológica; siendo únicamente correlacionada para las variables altura de planta a floración femenina, grosor del tallo a floración feme nina, altura de planta a madurez fisiológica, peso de olote a la cosecha y por ciento de humedad a la cosecha.

La variable peso de grano ajustado al 12% de humedad también está altamente correlacionada con los valores grosor del tallo a diferenciación floral, altura de planta a floración feme menina, número de hojas por planta a floración femenina, largo de hoja a floración femenina, altura de planta a madurez fisio lógica, número de hojas a madurez fisiológica, largo de hoja a madurez fisiológica, grosor del tallo a madurez fisiológica y peso del olote a la cosecha, siendo únicamente correlacionada con las variables altura de planta a diferenciación floral, an cho de hoja a diferenciación floral, peso seco de dos plantas

por tratamiento a diferenciación floral, ancho de hoja a floración femenina y ancho de hoja a madurez fisiológica.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del comportamiento general entre genotipos para las variables estudiadas en las etapas días a la emergencia en el campo, diferenciación floral, floración femenina, madurez fisiológica y durante la etapa de la cosecha se concluye lo siguiente:

1. El genotipo 1, fue el que tuvo mejor comportamiento para la variable días a la emergencia en el campo, siendo semejante estadísticamente a los genotipos 4 y 9. El genotipo 7 fue el que presentó un mayor número de días a la emergencia, siendo estadísticamente igual a otros genotipos.
2. Para la etapa de diferenciación floral, el genotipo 3 fue el que presentó el mejor comportamiento para las variables largo de hoja y peso seco; aunque no fue el mejor para el resto de las variables estudiadas, resultó estadísticamente similar a los que mostraron el mejor comportamiento en todos los casos.
3. Para la etapa al 50% de floración femenina, el genotipo 7 presentó los valores más altos para las variables altura, largo y ancho de hoja, aunque estadísticamente igual a otros genotipos; para las variables número de hojas y grosor del tallo, el genotipo 9 presentó los mayores valores, aunque estadísticamente similar a otros materiales.

4. Para la etapa al 50% de madurez fisiológica, el genotipo 9 presentó el mejor comportamiento para las variables altura, número de hojas y grosor del tallo, aunque estadísticamente igual a otros genotipos. Para la variable largo de hoja fue el genotipo 7 el que presentó el valor más alto, aunque estadísticamente igual a otros materiales donde se incluye el 9.
5. El genotipo 9 fue el que alcanzó el más alto peso de grano (1,686.0 g/parcela), siendo estadísticamente diferente al resto de los genotipos al nivel de significancia $\alpha = 0.05$

El comportamiento general dentro de genotipos para las variables estudiadas durante las etapas antes mencionadas, podemos decir que:

6. Para tamaño de semilla, la única variable que presentó significancia fue el ancho de hoja a diferenciación floral, siendo la semilla grande la que presentó el valor más alto resultando ser estadísticamente igual a la semilla mediana.
7. Para interacción genotipo-tamaño de semilla, la única variable que resultó altamente significativa fue peso de grano por parcela ajustado por humedad y porcentaje de daño total por parcela, siendo el genotipo 9 el de mejor comportamiento para el tamaño de semilla grande, mientras que para los tamaños mediana y pequeña, el genotipo 7 fue el que tuvo mejor

comportamiento.

8. En cuanto a la interacción del tamaño de la semilla con el rendimiento de los materiales estudiados, mostró ser sumamente variable; pues mientras en algunos genotipos se obtuvieron los mejores rendimientos cuando se usó la semilla pequeña, en otros los fue cuando se utilizó la mediana o la grande, e inclusive en uno de los casos no se encontró diferencia significativa utilizando cualesquiera de los tres tamaños de semilla.
9. Las diferencias en rendimiento fueron debidas a la mayor adaptación de los genotipos a las condiciones climáticas prevalecientes y al manejo agronómico proporcionado, así como a sus características genéticas.
10. Dadas las condiciones que prevalecieron en el desarrollo del experimento y a los resultados obtenidos, se recomienda para futuros trabajos que en el ensayo se incluyan algunas condiciones de stress que posteriormente puedan reflejarse tanto en el desarrollo de las plantas como en el resultado final de su rendimiento, haciendo más apreciables las diferencias que puedan ser atribuidas al tamaño de la semilla.

Estos resultados fueron, lógicamente debidos a las condiciones que prevalecieron durante el experimento, ésto es bajo riego y extremos controles; se recomienda hacer experimentos similares para confirmar lo anteriormente encontrado, o bien realizarlo bajo otras condiciones para determinar su nuevo comportamiento.

VI. RESUMEN

Este estudio fué llevado a cabo en el Campo Experimental de la Facultad de Agronomía de la Universidad Autónoma de Nuevo León, situado en el municipio de Marín, N.L., dentro del ciclo agrícola Primavera-Verano 1982, donde se utilizaron diez genotipos de maíz y tres tamaños de semilla.

El diseño utilizado para este estudio fue el de bloques al azar con cuatro repeticiones; los surcos estuvieron espaciados a 80 cm, estando constituida cada parcela de tres surcos de 5 m de largo y con una distancia entre plantas de 20 cm, siendo la parcela útil solamente el surco central, del cual se tomaron cinco plantas con competencia completa para obtener las características agronómicas siguientes: días a la emergencia en el campo, altura de planta, ancho de hoja, largo de hoja, número de hojas, grosor del tallo en las etapas de diferenciación floral, floración femenina y madurez fisiológica; para la variable peso seco en diferenciación floral, se tomaron dos plantas con competencia completa de los surcos laterales. Durante la etapa de cosecha, se tomaron las variables: peso de olote por parcelas, peso de grano por parcela ajustado al 12% de humedad con por ciento de daño total por parcela, por ciento de humedad del grano por parcela, por ciento de dato total por parcela y número de mazorcas dañadas por parcela.

Los datos obtenidos indican que el genotipo que mostró el mejor comportamiento en cuanto a rendimiento de grano, fue el

9, siendo estadísticamente diferente al resto de los materiales. La única variable que mostró ser significativa para tamaño de semilla fue ancho de hoja a diferenciación floral, siendo la semilla grande la que mostró el mejor comportamiento, pero igual estadísticamente a la semilla mediana. De la única variable que mostró ser significativa para la interacción genotipo-tamaño de semilla (peso de grano por parcela ajustado), el genotipo que mejor comportamiento mostró fue el 9, siendo el tamaño de semilla grande la de mayor rendimiento y estadísticamente diferente a los tamaños medianos y pequeño que resultaron ser iguales; el genotipo 7 siguió en rendimiento de grano ajustado; sin embargo, los tamaños de semilla grande, mediana y pequeña resultaron ser estadísticamente diferentes, siendo en este caso la semilla mediana la de mejor comportamiento.

De lo anterior, se deduce que esos resultados fueron debido a las condiciones que prevalecieron durante el experimento, ya que fue bajo riego y se le dieron todas las atenciones debidas.

VII. BIBLIOGRAFIA

- Andrews C., H. 1980. Relaciones entre la calidad de la semilla y la actuación. Conferencia mimeografiada. Laboratorio de Tecnología de Semillas. Estación Experimental Agrícola de Mississippi State, Mississippi, U.S.A.
- Carelli M., L.C.; Falho, J.I. 1979. Influence of seed size on growth and yield of soybean plants. Field Crops Abstrac 34(11):9232.
- Carlenton, A.E. and Cooper, C.S. 1971. Seed size effects upon seedling vigor of three forage legumes. Crop Science. Vol. 12, pp. 183-186.
- Cameron, J.W.; A. Van Maren and D.A. Cole Jr. 1958-59. Seed size in relation to plant growth and time of ear maturity of hybrid sweet corn in a winter. American Society for Horticultural Science. Vol. 80.
- Dhillon, G.S. and Kler, D.S. 1978. Influence of seed size on the growth and yield of triticales. Field Crops Abstrac 33(7):5055.
- Dhillon, G.S.; Kler, D.S. and Walla, A.S. 1982. Effect of seed size on the forage yield of cowpea (Vigna unguiculata). Biological Abstracts 76(10):69403.
- Gilioli, J.L. 1979. Influence of seed size on some agronomic characteristics of soybean. Field Crops Abstracts 33(12):10132.

- Hawkubs, R.C. and Cooper, P.J.M. 1979. Effects of seed size on growth and yield of maize in the Kenya highlands. Field Crops Abstracts 33(8):6005.
- Hoy, D.J. and Gamble, E.E. 1981. The effects of seed size and seed specific gravity on germination, emergence, stand establishment and yield in soybeans. Field Crops Abstracts 35(7):6038.
- Johnson, D.R. and Luedder, V.D. 1974. Effect of planted seed size on emergence and yield of soybeans [Glycine max (L.) merr.]. Agronomy Journal Vo. 66 pp. 117-118.
- Kushibiki, H. and Kuwahata, S. 1981. Relationship between seed size and seedling growth in the period after low temperature treatment in maize. Field Crops Abstracts 34(10):8035.
- Kalingaragar, A.S. and Dharma Ligman, C. 1980. Influence of seed size on seed quality of sorghum. Field Crops Abstracts. 35(5):4087.
- Maiti, R.K. 1984. Morfología, Crecimiento y Desarrollo del Sorgo. Facultad de Agronomía, UANL (en impresión).
- Marcos Filho, J. et al. 1977. Effects of seed sieze on germination, vigour and yield of maize [Zea mays (L.)]. Field Crops Abstracts. 34(11):8895.
- Montes C., F. 1984. The effects of three planting systems on the chile cultivar (Capsicum annum L.). New Mexico University. (en impresión).

- Reyes, C.P. 1978. Diseño de experimentos agrícolas. Primera edición, Editorial Trillas, S.A. México, D.F. pp. 51-54.
- Scotti, C.A. et al. 1977. Seed size in relation to performance of maize [Zea mays (L.)] Field Crops Abstracts. 32(3):729.
- Scotti, C.A. and Krzyzanowski, .F.C. 1977. Effect of seed size on germination and vigour in maize. Field Crops Abstracts 32(2):730.
- Shich, W.J. and McDonald, M.D. 1980. The influence of seed size and shape on seed corn quality. Field Crops Abstracts 34(7):5294.
- Salih, F.A. 1976-77. Influence of seed size on yield and yield components of dry beans. Field Crops Abstracts 33(7):435.
- Singh, Hart and Gill, S.S. 1981-82. Effect of size and date of sowing in seed crops of cowpea (Pisum sativum). Biological Abstracts. 76(3).
- Singht, A.R. et al. 1980. Effect of seed size on germination, test weight and seedling vigour in Sorghum bicolor (L.). Field Crops Abstracts. 34(11):9165.
- Stilckler, F.C. and Wassom, C.E. 1962. Emergence and seedling vigor of birdsfoot trefoil as affected by planting depth seed size and variety. Association Professors of Agronomy. Department of Agronomy, Kansas Agricultural Experimental Station.

sánchez, G. P. y Carballo C., A. 1980. Efecto del tamaño de se milla y la profundidad de siembra en el rendimiento y características agronómicas del maíz. Chapingo. Año VIII, No. 40. pp. 60-63.

Wester, R.E. 1943. Effect of size of seed on plant growth and yield of fordhook 242 bush lima bean. Proc. Amer. Soc. Hort. Sci. 84 pp. 327-331.

VIII. A P E N D I C E

CUADRO 1. Condiciones climatológicas prevalecientes durante el desarrollo del experimento sobre tres tamaños de semilla en diez genotipos de maíz [*Zea mays* (L)] en la Estación Experimental Agropecuaria de la Facultad de Agronomía de la UANL, durante el ciclo P.V. 1983 en Marín, N.L.

	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Temperatura media máxima	20.26°C	24°C	28.3°C	33.5°C	34.2°C	33.9°C	34.4°C	35.7°C
Temperatura media mínima	6.16°C	8°C	10.2°C	14.5°C	20.8°C	22.4°C	23.0°C	22.3°C
Temperatura media mensual	13.2°C	16°C	19.3°C	24.0°C	27.5°C	28.2°C	28.7°C	29.0°C
H°R promedio diario	62%	72%	68%	64%	68%	74%	76%	71%
Evaporación total	59.6 mm	109.5 mm	174.5 mm	256.43mm	169.84 mm	217.1mm	213.75mm	196.23mm
Evaporación promedio diaria	1.96mm	3.9 mm	5.62mm	8.55mm	5.48 mm	7.23mm	6.9 mm	6.33mm
Precipitación total	29.8 mm	40.1 mm	16.6 mm	--	141.8 mm	20.4 mm	51.8 mm	111.4 mm
Días de precipitación	15, 17, 18, 19 y 31	1, 3, 11, 24 y 25	15, 17, 18, 19 y 23	---	9, 10, 24, 25, 26 y 27	6 y 25	10, 11, 12, 18, 28 y 29	1, 2, 4, 7, 13, 14 y 29
Precipitación máxima	18.8 mm el día 15	25.4 mm el día 25	7.5 mm el día 31	---	36.1 mm el día 24	13 mm el día 25	16.4 mm el día 12	55.4 mm el día 29

CUADRO 2. Presentación de medias para las variables estudiadas por tamaño de semilla en genotipo.

T de S	G	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆
1	1	15.00	26.42	7.45	55.14	5.26	2.23	23.47	163.55	14.65	27.41	4.84	2.46
	2	18.00	21.55	6.85	49.83	4.91	1.93	25.65	158.35	15.40	25.58	3.84	2.36
	3	17.00	28.40	6.70	58.39	5.54	2.11	39.68	151.02	14.20	29.80	4.26	2.34
	4	15.00	24.96	6.05	54.04	4.99	1.95	25.90	173.02	15.45	30.48	4.20	2.18
	5	16.50	19.43	6.50	47.31	5.42	1.91	22.90	76.86	12.35	25.61	4.32	2.31
	6	15.50	26.33	6.75	49.20	5.19	2.03	22.92	142.54	16.05	39.80	5.18	2.48
	7	18.00	19.85	6.35	51.54	4.99	2.07	21.02	181.57	14.30	38.33	5.29	2.37
	8	17.00	20.72	6.45	55.34	5.12	1.97	17.50	155.86	15.00	28.54	4.09	2.46
	9	16.00	24.78	7.50	60.47	5.24	2.34	29.87	182.79	16.30	37.84	5.08	2.71
	10	17.00	22.05	7.05	60.29	5.66	1.95	27.53	71.85	12.05	31.36	5.40	2.41
		16.50	23.45	6.76	53.16	5.23	2.05	25.64	145.74	14.57	31.43	4.65	2.41
2	1	14.50	23.42	6.60	51.40	4.63	1.79	38.68	151.46	14.30	29.87	4.86	2.29
	2	17.50	23.68	6.50	53.39	5.01	2.00	28.67	170.45	14.15	31.53	4.40	2.31
	3	15.75	21.77	6.70	53.32	4.65	1.88	30.20	145.61	14.55	32.98	4.88	2.38
	4	16.75	27.39	6.60	57.79	5.03	2.03	28.58	189.51	15.65	34.68	4.91	2.32
	5	16.50	19.49	6.30	47.55	5.36	2.07	18.23	88.90	12.87	32.88	5.26	2.34
	6	17.50	16.35	6.35	46.13	4.97	1.94	12.73	150.90	15.75	30.75	4.17	2.28
	7	17.50	18.21	6.60	47.39	4.68	2.18	28.42	185.53	14.60	41.56	5.63	2.34
	8	17.00	23.58	6.85	56.62	5.63	2.15	34.23	150.86	14.50	27.75	3.79	2.33
	9	16.50	22.08	7.05	43.11	5.78	2.17	22.75	174.26	16.50	36.72	5.59	2.56
	10	17.00	21.19	7.30	47.08	5.41	2.02	25.37	76.59	12.36	27.31	4.66	3.41
		16.55	21.71	6.68	50.38	5.11	2.02	26.78	148.41	14.52	32.60	4.82	2.45
3	1	15.50	21.67	6.80	50.46	4.56	1.89	28.32	148.17	14.75	23.93	4.28	2.32
	2	17.50	20.77	7.15	48.75	4.53	1.88	19.60	153.73	14.15	29.26	4.47	2.23
	3	16.50	24.53	7.20	54.44	5.03	1.98	29.90	138.73	14.10	35.98	5.19	2.38
	4	16.50	23.62	6.65	52.30	4.64	1.78	34.28	184.82	15.25	31.41	4.81	2.30
	5	17.00	22.85	6.85	50.92	5.44	2.17	23.50	95.68	12.30	28.59	4.62	2.25
	6	17.00	18.38	6.60	47.98	4.87	1.98	22.18	157.23	16.10	38.78	5.08	2.53
	7	18.00	20.13	6.45	47.81	4.71	1.90	17.27	192.30	14.35	40.35	5.34	2.36
	8	16.50	20.95	6.55	51.50	4.81	1.89	20.08	146.07	14.55	34.62	4.20	2.24
	9	15.50	24.35	6.95	55.37	5.13	2.19	32.33	161.35	15.55	39.25	5.55	4.01
	10	15.25	22.92	7.00	49.67	5.45	1.95	29.12	82.96	12.30	33.88	5.44	2.48
		16.52	22.02	6.82	50.92	4.92	1.96	25.66	146.10	14.34	33.60	4.90	2.51

Continua Cuadro 2.-

T de S	G	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆
1	1	166.06	14.80	25.67	4.43	1.96	214.50	14.75	27.50	3.26
	2	158.05	14.75	21.67	4.78	1.85	194.00	14.25	00.00	0.00
	3	162.50	14.45	25.36	3.75	1.86	251.50	15.57	28.75	2.75
	4	183.90	14.90	26.49	3.94	1.89	230.75	14.70	27.50	3.50
	5	87.65	12.90	21.63	4.06	1.68	204.75	15.60	20.00	2.00
	6	131.85	14.95	31.21	4.60	2.00	279.38	15.70	76.25	5.50
	7	173.45	14.60	31.18	4.74	1.84	163.13	15.30	37.50	1.75
	8	145.99	14.51	20.93	3.52	2.35	127.25	15.37	23.75	2.50
	9	182.12	16.10	31.65	5.04	1.84	326.38	15.37	76.25	3.50
	10	92.90	12.65	25.49	4.55	1.61	204.00	15.30	21.25	2.50
		148.45	14.46	26.13	4.34	1.90	219.54	15.19	33.38	2.72
2	1	165.58	14.40	26.08	4.44	1.99	173.62	16.05	3.75	1.50
	2	170.71	14.30	24.87	4.15	2.00	201.75	16.98	31.25	3.00
	3	155.07	14.40	34.19	4.64	2.06	218.75	15.95	4.25	2.00
	4	173.32	15.20	30.81	4.49	1.91	262.42	14.18	47.50	1.50
	5	98.10	13.70	23.77	3.96	1.78	212.25	15.28	30.00	2.50
	6	157.10	16.40	25.15	3.85	1.97	283.50	16.83	4.50	1.00
	7	188.60	14.55	32.62	5.09	2.11	238.00	15.82	7.50	1.00
	8	151.40	14.50	21.87	3.62	1.80	155.63	15.03	40.00	3.50
	9	179.77	16.26	32.25	4.56	2.22	327.00	15.23	00.00	0.00
	10	114.24	13.30	25.54	4.40	1.91	181.88	16.20	51.25	3.75
		155.44	14.70	27.72	4.32	1.97	225.43	15.75	22.00	1.97
3	1	142.35	14.55	24.25	3.75	1.95	179.12	14.47	00.00	0.00
	2	155.95	14.35	24.72	4.20	1.88	185.63	14.82	15.00	1.75
	3	163.54	14.90	27.98	4.04	2.08	246.25	14.68	17.50	1.50
	4	198.26	15.05	25.01	3.86	1.96	277.50	15.68	30.00	2.25
	5	100.99	12.14	28.30	3.88	1.80	226.13	15.95	17.50	2.75
	6	163.60	16.20	35.60	4.82	2.08	348.25	19.42	40.00	3.00
	7	181.70	14.25	33.83	5.10	2.11	299.63	16.08	42.50	3.00
	8	154.31	14.90	28.22	5.31	1.81	158.38	15.25	5.00	2.00
	9	174.14	15.80	28.15	4.49	2.13	302.70	16.87	120.00	6.25
	10	102.61	13.41	25.14	4.05	1.90	203.88	15.35	35.00	1.25
		153.74	14.56	28.12	4.35	1.97	242.74	15.86	32.25	2.27

CUADRO 3. Presentación para las variables estudiadas por genotipo.

Genotipo	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅
1	15.00	23.84	6.95	52.33	4.82	1.97	30.16	154.40	14.57	27.07	4.66
2	17.67	22.00	6.83	50.65	4.82	1.94	24.64	160.84	14.57	28.79	4.24
3	16.42	24.90	6.87	55.38	5.07	1.99	33.26	145.12	14.20	32.92	4.78
4	16.08	25.32	6.43	54.71	4.88	1.92	29.58	182.45	15.45	32.19	4.64
5	16.67	20.58	6.55	48.60	5.41	2.05	23.92	87.14	12.51	29.03	4.73
6	16.67	20.35	6.57	47.77	5.01	1.98	21.11	150.22	15.97	36.44	4.81
7	17.83	19.39	6.47	48.91	4.79	2.05	17.01	186.47	14.42	40.08	5.42
8	16.83	21.75	6.62	54.50	5.19	2.00	22.00	150.93	14.68	30.30	4.03
9	16.00	23.73	7.17	52.98	5.38	2.23	32.14	172.80	16.12	37.80	5.41
10	16.42	22.05	7.12	49.01	5.50	1.97	26.47	77.13	12.24	30.85	5.16
	16.56	22.39	6.76	51.49	5.09	2.01	26.03	146.75	14.48	32.55	4.79

Genotipo	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆
1	2.36	157.99	14.58	25.33	4.21	1.96	188.92	15.09	10.42	1.58
2	2.30	161.57	14.47	23.75	4.38	1.91	193.79	15.35	15.42	1.58
3	2.37	160.37	14.50	29.18	4.15	2.00	238.83	15.40	16.83	2.08
4	2.27	185.16	15.05	27.44	4.09	1.92	256.89	14.85	35.00	2.42
5	2.30	95.58	12.91	24.54	3.97	1.76	214.30	15.61	22.50	2.42
6	2.43	150.85	15.85	30.65	4.42	2.02	303.71	17.32	40.25	3.17
7	2.36	181.25	14.47	32.54	4.97	2.05	233.58	15.73	29.17	1.58
8	2.34	150.57	14.64	23.67	4.15	1.74	147.08	15.22	22.92	2.67
9	3.09	178.68	16.03	30.69	4.70	2.23	318.69	15.83	65.42	3.25
10	2.77	103.42	13.12	25.39	4.33	1.88	196.58	15.62	35.83	2.50
	2.46	152.54	14.57	27.32	4.34	1.95	229.24	15.60	29.38	2.32

CUADRO 4. Resumen de los análisis de varianza para las variables estudiadas; presentándose los cuadrados medios para las diferentes fuentes de variación, los coeficientes de variación y la media general.

F. V.	G de L	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₀	X ₁₁
Genotipo	9	7.945**	47.859*	.853*	97.541*	.829**	.092ns	330.232*
T. de S	2	.258ns	34.335ns	.184ns	86.904ns	1.005*	.085ns	17.140ns
Int.	18	1.851ns	23.256ns	.329ns	47.397ns	.235ns	.059ns	88.996ns
Bloque	3	53.808	479.089	16.774	491.317	5.406	.599	1880.456
Error	87	2.4462644	23.935	.3792989	40.836057	.268046	.0478621	95.023793
$\bar{y}$		16.558	22.393	6.757	51.485	5.087	2.010	26.029
C.V.		9.44%	21.84%	9.11%	12.41%	10.17%	10.88%	37.45%

	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈
Genotipo	9	16292.193**	19.807**	218.937**	2.461**	.839*	11211.437**
T. de S.	2	83.540ns	.609ns	47.184ns	.630ns	.111ns	532.350ns
Int.	18	255.720ns	.460ns	39.085ns	.592ns	.429ns	370.921ns
Bloque	3	1769.636	3.610	306.655	2.898	.354	583.423
Error	87	286.28429	.8175977	47.855195	.5086782	.3586667	336.779
$\bar{y}$		146.751	14.479	32.543	4.788	2.457	152.554
C.V.		11.52%	6.24%	21.26%	14.89%	24.37%	12.03%

Continua.-

Continua Cuadro 4.-

F. V.	G.de L.	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆
Genotipo	9	125.917**	1.109ns	.248**	33792.773**	5.448*	3054.912ns	4.582ns
T. de S.	2	44.361ns	.010ns	.069ns	5819.822ns	5.112ns	1658.125ns	5.700ns
Int	18	37.448ns	.929ns	.021ns	3077.548ns	3.332ns	2769.218ns	9.941ns
Bloque	3	239.399	2.785	.132	12801.855	4.389	17542.986	59.6080
Error	87	27.04608	.9169885	.02644831	2582.5952	2.1624138	2223.9174	12.803736
$\bar{y}$		27.322	4.339	1.947	229.238	15.601	29.375	27.375
C.V.		19.03%	22.07%	8.35%	22.17%	9.42%	160.54%	160.54%

X₃₈ con X₂₅

Genotipo	9	2074562.9**
T. de S.	2	22133.993ns
Int	18	1266671.5**
Bloque	3	212534.28
Error	86	87136.5
$\bar{y}$		1191.35
C.V.		23.39

* Significativo ($P \leq 0.05$)

** Altamente significativo ($P \leq 0.01$)

ns No significativo

CUADRO 5. Comparación de medias por el Método de Duncan para las variables bajo estudio que resultaron significativas para genotipos.

Genotipo	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄
1	15.00 d	23.84 abc	6.95 a-e	52.33 a-e	4.82 def	30.16 a-d	154.50 c-f	14.57 b-e	27.07 h
2	17.67 a	22.00 abc	6.83 a-e	50.65 a-e	4.82 def	24.64 a-e	160.84 b-e	14.57 b-e	28.79 gh
3	16.42 abc	24.90 ab	6.87 a-e	55.38 a	5.07 a-f	33.26 a	145.12 f	14.28 e	32.92 b-h
4	16.08 bcd	25.32 a	6.43 e	54.71 abc	4.88 c-f	29.58 a-d	182.45 a	15.45 a	32.19 c-h
5	16.67 abc	20.58 abc	6.55 cde	48.60 de	5.41 ab	23.92 d-e	87.14 g	12.51 f	29.03 fgh
6	16.67 abc	20.35 bc	6.57 b-e	47.77 e	5.01 a-f	21.11 de	150.22 ef	15.97 a	36.44 a-d
7	17.83 a	19.39 c	6.47 de	48.91 cde	4.79 f	17.01 e	186.47 a	14.42 de	40.08 a
8	16.83 abc	21.75 abc	6.62 a-e	54.50 a-d	5.19 a-f	22.00 cde	150.93 def	14.68 b-e	30.30 d-h
9	16.00 cd	23.73 abc	7.17 a	52.98 a-e	5.38 ab	32.14 ab	172.80 ab	16.12 a	37.80 abc
10	16.42 abc	22.05 abc	7.12 ab	49.01 b-e	5.50 a	26.47 a-d	77.13 g	12.24 f	30.85 c-h
$\bar{X}$	16.558	22.393	6.757	51.485	5.087	26.029	146.751	14.479	32.543
C.V.	9.44	21.84	9.11	12.41	10.17	37.45	11.52	6.24	21.26

Continúa Cuadro 5.-

Genotipo	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₁	X ₃₈ con X ₂₅	X ₂₃	X ₂₄
1	4.66 def	2.36 e-i	57.99 cde	14.58 c-f	25.33 d-g	1.96 def	1030.8 f-i	188.92 g	15.09 hi
2	4.24 fg	2.30 ghi	61.57 b-e	14.47 ef	23.75 fg	1.91 fg	1331.0 b-e	193.79 fg	15.35 f-i
3	4.78 b-f	2.37 c-i	60.37 b-e	14.50 def	29.18 a-e	2.00 cd	1299.0 c-f	238.83 b-f	15.40 e-i
4	4.64 efg	2.27 i	85.16 a	15.05 b-f	27.44 b-g	1.92 efg	1243.8 ef	256.89 bcd	14.85 i
5	4.73 c-f	2.30 hi	95.58 f	12.91 g	24.57 efg	1.76 h	854.2 hi	214.30 d-g	15.61 d-i
6	4.81 a-f	2.43 b-i	150.85 de	-15.85 a	30.65 ab	2.02 bcd	1251.3 def	303.71 a	17.32 a
7	5.42 a	2.36 e-i	181.25 a	14.47 f	32.54 a	2.05 bc	1458.3 b-e	233.58 c-g	15.73 b-i
8	4.03 g	2.34 f-i	150.57 e	14.64 b-f	23.67 g	1.74 h	955.0 ghi	147.08 h	15.22 ghi
9	5.41 a	3.09 a	178.68 a	16.03 a	30.69 ab	2.23 a	1686.0 a	318.69 a	15.83 b-i
10	5.16 a-e	2.77 a-i	103.42 f	13.12 g	25.39 c-g	1.88 g	804.1 i	196.58 efg	15.62 c-i
$\bar{X}$	4.788	2.457	152.554	14.570	27.322	1.947	1191.35	229.238	15.601
C.V.	14.89	24.37	12.03	5.43	19.03	8.35	23.39	22.17	9.42

CUADRO 6. Comparación de medias por el método de Duncan para la variable bajo estudio que resulto significativa para tamaño de semilla.

T. de S.	X_{09}
1	5.23 a
2	5.11 ab
3	4.92 b
$\bar{y}$	5.087
C.V.	10.17

CUADRO 7. Comparación de medias por el método de Duncan para la variable X_{38} con X_{25} que resultó altamente significativa en la interacción genotipo-tamaño de semilla.

**	* 1			2			3		
1	1037.0	f-i	ab	943.1	fgh	b	1111.3	d-g	a
2	1232.7	c-f	b	1447.7	bc	a	1312.7	cde	ab
3	1383.0	bcd	a	1285.9	cd	ab	1228.6	c-f	b
4	1064.4	e-i	b	1321.2	bc	a	1345.7	cd	a
5	799.4	hi	a	856.1	gh	a	907.2	g	a
6	1439.5	bed	a	1132.9	d-g	b	1181.4	c-g	b
7	1204.2	ghi	b	1669.3	a	a	1501.4	a	b
8	852.6	ghi	b	984.8	efg	ab	1027.6	efg	a
9	2024.2	a	a	1548.5	bc	b	1485.3	b	b
10	778.8	i	b	691.2	h	b	942.3	fg	a

* Tamaño de semilla (grande, mediana y pequeña)

** Genotipo

CUADRO 8. Estadísticas de mayor interés en las variables estudiadas.

Variable	V. Mín.	V. Máx.	Rango	D.S.	Media	C.V.	L.I.	L.S.
X ₀₅	12.000	20.000	8.000	2.008	16.558	12.124	16.195	16.921
X ₀₆	9.500	46.740	37.240	6.107	22.393	27.270	21.290	23.497
X ₀₇	4.800	9.000	4.200	.904	6.757	13.383	6.593	6.920
X ₀₈	21.500	68.200	46.700	7.632	51.485	14.824	50.106	52.865
X ₀₉	3,460	7.160	3.560	.673	5.087	13.234	4.965	5.209
X ₁₀	1.360	2.600	1.240	.259	2.010	12.911	1.963	2.057
X ₁₁	9.900	80.000	70.100	12.474	26.029	47.923	23.774	28.284
X ₁₂	62.100	211.700	149.600	39.066	146.751	26.621	139.689	153.812
X ₁₃	11.200	17.800	6.600	1.506	14.479	10.398	14.207	14.751
X ₁₄	13.800	55.200	41.400	8.123	32.548	24.957	31.079	34.016
X ₁₅	2.660	6.960	4.300	.855	4.788	17.859	4.633	4.943
X ₁₆	1.580	7.540	5.960	.634	2.457	25.781	2.343	2.572
X ₁₇	72.200	218.200	146.000	34.262	152.544	22.461	146.351	158.7
X ₁₈	11.400	17.400	6.00	1.258	14.570	8.636	14.343	14.798
X ₁₉	13.000	45.800	32.800	6.461	27.322	23.647	26.154	28.490
X ₂₀	2.700	9.960	7.260	.982	4.337	22.653	4.159	4.515
X ₂₁	1.320	2.440	1.120	.214	1.947	10.980	1.909	1.986
X ₂₃	205.000	2805.	326.500	73.006	229.238	31.847	216.042	242.435
X ₂₄	13.100	20.500	7.400	1.642	15.601	10.526	15.304	15.848
X ₂₅	0.000	240.000	240.000	52.402	29.375	178.389	19.903	38.847
X ₂₆	0.000	11.000	11.000	3.579	27.375	153.937	1.678	2.972
X ₃₈	185.000	2658.375	2473.375	404.267	1190.965	33.944	1117.891	1264.039

CUADRO 9. ANALISIS DE CORRELACION

	X ₀₅	X ₀₆	X ₀₇	X ₀₈	X ₀₉	X ₁₀	X ₁₁	X ₁₂	X ₁₃	X ₁₄	X ₁₅	X ₁₆	X ₁₇	X ₁₈	X ₁₉	X ₂₀	X ₂₁	X ₂₃	X ₂₄	X ₂₅	X ₂₆	
X ₀₅	-.32799**																					
X ₀₇	-.44940**	.38453**																				
X ₀₈	-.32288**	.60187**	.37090**																			
X ₀₉	-.24270**	.56641**	.36146**	.43072**																		
X ₁₀	-.21405*	.53045**	.36492**	.55571**	.63178**																	
X ₁₁	-.34854**	.57608**	.45593**	.43900**	.41024**	.32311**																
X ₁₂	-.01794	.06244	.03520	.17947*	-.21258*	.09503	.02884															
X ₁₃	-.08762	.12168	.12596	.17987	.03947	.21075*	.06746	.75593**														
X ₁₄	-.08545	.17497	-.00437	.05388	.04407	.07765	.02528	.18481*	.09186													
X ₁₅	-.14312	.07203	.06627	-.03429	.10659	.04143	.06788	-.07202	-.05224	.80559**												
X ₁₆	-.06452	.18169*	.10161	.11132	.20337	.17316	.08622	-.02739	.06478	.20323*	.18433*											
X ₁₇	-.04062	.04972	.06080	.20772*	-.18289*	.08079	.07724	.85282**	.63031**	.19538*	.02290	-.01389										
X ₁₈	-.16389	-.02821	.14820	.12077	-.03489	.19291*	.19342*	.61594**	.75221**	.10801	.09108	.10102	.67232**									
X ₁₉	-.24897**	.16491*	.08109	.11723	.23860**	.226870	.10548	.21901*	.26657**	.57351**	.52225**	.13870	.23317*	.18241*								
X ₂₀	-.14456	.01071	.08510	.02865	.08370	.13018	.04922	.10896	.14166	.35122**	.60590**	.15574	.17884	.16892	.55761**							
X ₂₁	-.18474*	.13814	.17813	.09111	.14851	.26822**	.22712*	.37102**	.44483**	.38572**	.43667**	.22266*	.46591**	.51013**	.65754**	.46734**						
X ₂₃	-.08419	.16980*	-.07227	.06208	.27126	.22977**	.21295*	.24666**	.37259**	.43089**	.34691**	.20896*	.28424**	.37447**	.52135**	.21318*	.53233**					
X ₂₄	-.07483	-.00376	.04021	.11279	.22675	.17071	.09309	.03458	.11352	.12781	.11327	.12370	.07517	.19256*	.25515**	.07237	.21612*	.30035**				
X ₂₅	-.08482	.2242*	-.07290	.14274	.03842	.12580	-.01636	-.03534	.01823	.21034*	.17855*	.15535	.03087	.01808	.25559	-.04036	.08416	.20065*	.01506			
X ₂₆	-.05822	.14382	-.10831	.12254	.08570	.11398	-.04177	-.08786	-.01637	.05428	.04718	.08738	-.3429	.06802	-.15597	-.10975	-.00482	.11434	.06644	.76361**		
X ₂₆	-.09091	.18132*	.05041	.21034*	.09156	.23156**	.20456*	.55016**	.45314**	.37081**	.22341*	.12014	.53431**	.42089**	.57543**	.23014*	.56031**	.63401**	.13014	.04314	.07341	

* Tratamiento

** Unidad experimental

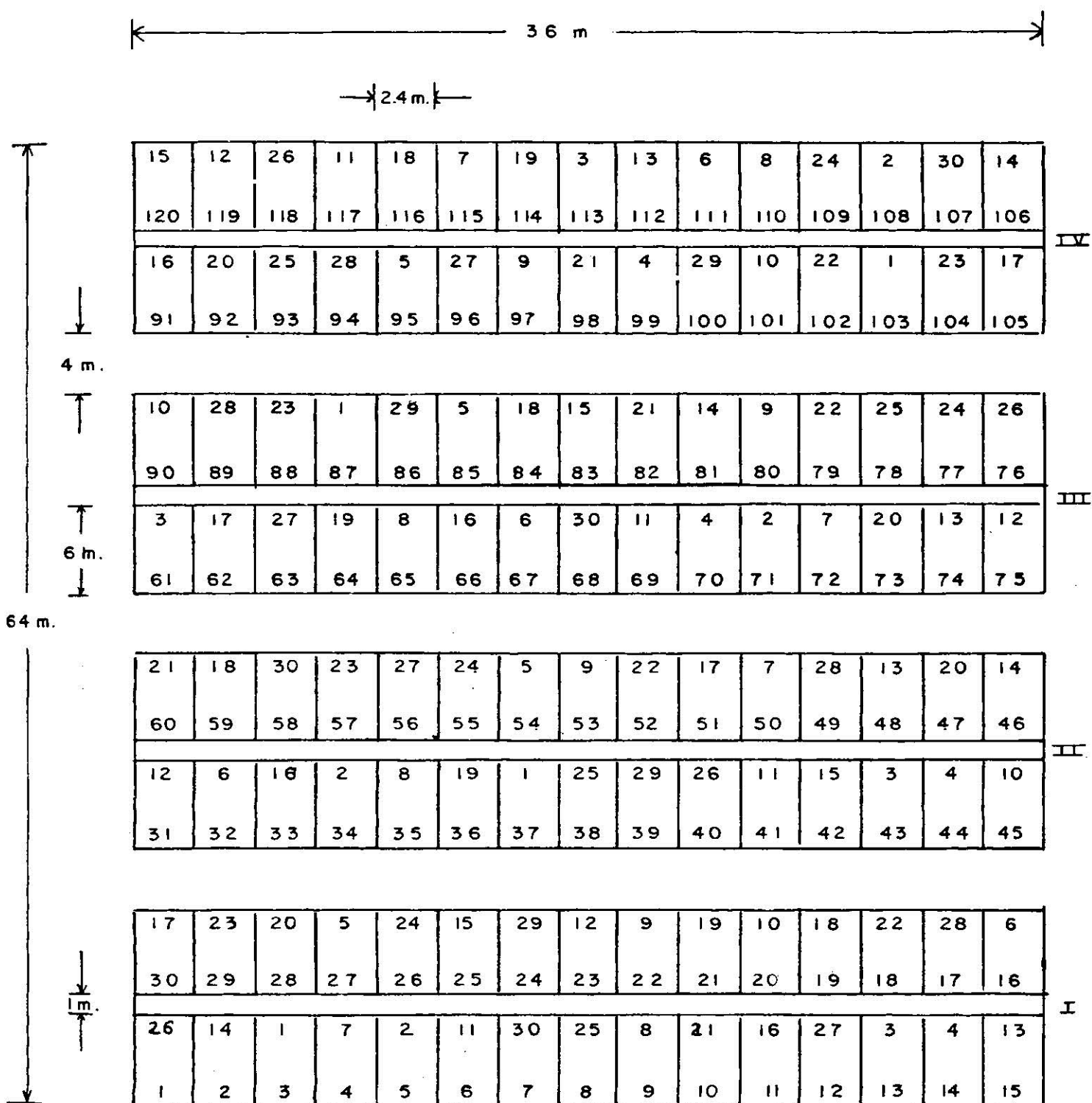


Figura 1. Croquis de experimento sobre tres tamaños de semilla en diez genotipos de maíz (*Zea mays*) en la Estación Experimental Agropecuaria de la Facultad de Agronomía de la U.A.N.L. durante el ciclo P.V. 1983 en Marín, N° 5402

