

Universidad de Guadalajara

Escuela de Agricultura



“Parámetros de Estabilidad en la Determinación del Período
Óptimo de Siembra de Trigo, (*Triticum Aestivum* L.)
de Invierno en Aguascalientes”.

Tesis

Que para obtener el Título de:

Ingeniero Agrónomo
Orientación Fitotecnia

Presenta:

Salvador Cortés Acosta

Guadalajara, Jal., Septiembre de 1980

Las Agujas, Mpio. de Zapopan, Jal. 31 de Mayo de 1980

CJNG. LEONEL GONZALEZ JAUREGUI
DIRECTOR DE LA ESCUELA DE AGRICULTURA
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
P R E S E N T E .

Habiendo revisado la Tesis del PASANTE

SALVADOR CORTES ACOSTA Titulada:

" USO DE PARAMETROS DE ESTABILIDAD EN LA DETERMINACION DE FECHAS DE SIEMBRA PARA VARIETADES DE TRIGO (Triticum aestivum L) EN EL CICLO OTOÑO-INVIERNO, PARA EL ESTADO DE AGUSCALIENTES."

Damos nuestra aprobacion para la Impresión de la misma.

DIRECTOR DE TESIS



ING. SALVADOR MENA MUNGUIA

A S E S O R

A S E S O R



ING. MANUEL OYERVIDES GARCIA



ING. ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

ml.

AGRADECIMIENTOS

Al Ing. José Andrade Arias, mi reconocimiento por sus valiosas sugerencias y colaboración, sin las cuales no hubiera sido posible la realización de este trabajo.

Al Ing. Ricardo J. Zapata Altamirano, por su orientación en el desarrollo del mismo.

Al Ing. y M.C. Raúl Wong Romero, por sus sugerencias y revisión del manuscrito.

Al Ing. Salvador Mena Munguía, Director de Tesis, por sus sugerencias y apoyo en la realización de la presente.

Al Ing. Manuel Oyervides García y Antonio Sandoval Madrigal, por sus valiosas sugerencias en la revisión del manuscrito.

Al Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, por su valiosa ayuda prestada al proporcionar los medios necesarios para el desarrollo del presente trabajo.

Al Sr. Enrique Montes Jiménez, por el trabajo de mecanografía.

A los integrantes del Programa de Divulgación Técnica, por la realización de Gráficas y Figuras.

Al Sr. Luis Reyes Muro, por la revisión y sugerencias en la redacción de este trabajo.

DEDICATORIA

A MIS PADRES:

SARA Y SALVADOR, A QUIENES DEBO MI FORMACION,
POR EL APOYO MORAL Y ECONOMICO QUE ME HAN
BRINDADO SIEMPRE.

A MI ESPOSA:

BLANCA ROSAURA, POR EL CARIÑO Y COMPRENSION QUE
ME HA OTORGADO SIEMPRE.

A MIS HERMANOS:

MARCO ANTONIO, NOE, ERNESTO, SAMUEL, ISAAC, EUGENIO,
LAURA, MINERVA, FRANCISCO Y MA. DE LA SOLEDAD. COMO
ESTIMULO POR SU APOYO.

A MI SOBRINA:

SARITA, CON CARIÑO.

C O N T E N I D O

	Pág.
LISTA DE CUADROS Y GRÁFICAS.....	vii
RESUMEN.....	xi
1. INTRODUCCION.....	1
2. REVISION DE LITERATURA.....	4
2.1. Fechas de siembra.....	4
2.2. Interacción genotipo-ambiente.....	7
3. MATERIALES Y METODOS.....	10
3.1. Descripción del área de estudios.....	10
3.2. Fechas de siembra y de cosecha.....	10
3.3. Material genético.....	10
3.4. Diseño experimental.....	14
3.4.1. Variables estudiadas.....	14
3.5. Análisis estadístico.....	15
3.5.1. Análisis de varianza por fecha en cada ciclo.....	15
3.5.2. Análisis de varianza combinado y con estimación de Parámetros de Estabilidad.....	16
3.5.2.1. Pruebas de hipótesis.....	19
4. RESULTADOS Y DISCUSION.....	21
4.1. Análisis de varianza por fecha de siembra.....	21
4.2. Comparación de medias.....	26
4.2.1. Ciclo 1975-76.....	26
4.2.2. Ciclo 1976-77.....	26
4.2.3. Ciclo 1977-78.....	33
4.2.4. Ciclo 1978-79.....	33
4.3. Análisis combinado y estimación de Parámetros de Estabilidad...	33
4.4. Caracterización del comportamiento de las variedades Torim F-73 y Cajeme F-71.....	48
5. CONCLUSIONES.....	57
6. APENDICE.....	58
7. LITERATURA CITADA.....	67

LISTA DE CUADROS Y GRAFICAS

	Pág.
FIGURA 1. LOCALIZACION DE PABELLON, AGS.....	11
CUADRO 1. FECHAS DE SIEMBRA Y DE COSECHA, DURANTE LOS CICLOS 1975 A - 79, EN PABELLON, AGS.....	12
CUADRO 2. MATERIAL GENETICO UTILIZADO EN EL ESTUDIO PARA DETERMINACION DE FECHA OPTIMA DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1975-79.....	13
CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA ESTIMAR LOS PARAMETROS DE ESTABI- LIDAD EN BASE AL MODELO PROPUESTO POR EBERHART Y RUSSELL - - (1966).....	17
CUADRO 4. SITUACIONES POSIBLES DERIVADAS DE LOS VALORES QUE PUEDEN TÉ- NER LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD CARBALLO (1970).....	20
CUADRO 5. CUADRADOS MEDIOS Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LOS DIFEREN- TES FACTORES DEL ANALISIS DE VARIANZA DE CADA UNA DE LAS FE- CHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1975-76.....	22
CUADRO 6. CUADRADOS MEDIOS Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LOS DIFEREN- TES FACTORES DEL ANALISIS DE VARIANZA DE CADA UNA DE LAS FE- CHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1976-77.....	23
CUADRO 7. CUADRADOS MEDIOS Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LOS DIFEREN- TES FACTORES DEL ANALISIS DE VARIANZA DE CADA UNA DE LAS FE- CHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1977-78.....	24
CUADRO 8. CUADRADOS MEDIOS Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LOS DIFEREN- TES FACTORES DEL ANALISIS DE VARIANZA DE CADA UNA DE LAS FE- CHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1978-79.....	25
CUADRO 9. PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN kg/ha OBTENIDOS Y SU NIVEL DE - SIGNIFICANCIA PARA CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA ESTUDIA DAS EN PABELLON, AGS. 1975-76.....	27
CUADRO 10. PROMEDIO DE DIAS A FLORACION OBSERVADOS DURANTE EL CICLO - - 1975-76 EN EL EXPERIMENTO FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS..	28

CUADRO 11.	PROMEDIO DE DIAS A MADUREZ PARA CADA UNO DE LOS GENOTIPOS - - ESTUDIADOS EN LAS DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, - - AGS. 1975-76.....	29
CUADRO 12.	PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN kg/ha OBTENIDOS Y SU NIVEL DE SIG NIFICANCIA PARA CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA ESTUDIADAS EN PABELLON, AGS. 1976-77.....	30
CUADRO 13.	PROMEDIO DE DIAS A FLORACION OBSERVADOS DURANTE EL CICLO - - 1976-77 EN EL EXPERIMENTO FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS...31	31
CUADRO 14.	PROMEDIO DE DIAS A MADUREZ PARA CADA UNO DE LOS GENOTIPOS ES- TUDIADOS EN LAS DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1976-77.....	32
CUADRO 15.	PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN kg/ha Y SU NIVEL DE SIGNIFICANCIA PARA CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA ESTUDIADAS. PABELLON, AGS. 1977-78.....	34
CUADRO 16.	PROMEDIO DE DIAS A FLORACION OBSERVADOS DURANTE EL CICLO - - 1977-78 EN EL EXPERIMENTO FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS...35	35
CUADRO 17.	PROMEDIO DE DIAS A MADUREZ PARA CADA UNO DE LOS GENOTIPOS ES- TUDIADOS EN LAS DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1977-78.....	36
CUADRO 18.	PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN kg/ha OBTENIDOS Y SU NIVEL DE SIG NIFICANCIA PARA CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA ESTUDIADAS. PABELLON, AGS. 1978-79.....	37
CUADRO 19.	PROMEDIO DE DIAS A FLORACION OBSERVADOS DURANTE EL CICLO - - 1978-79 EN EL EXPERIMENTO FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS...38	38
CUADRO 20.	PROMEDIO DE DIAS A MADUREZ PARA CADA UNO DE LOS GENOTIPOS ES- TUDIADOS EN LAS DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1978-79.....	39
CUADRO 21.	ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CALCULO DE LOS PARAMETROS DE ES- TABILIDAD.....	40

GRAFICA 1.	INDICES AMBIENTALES POR FECHA DE SIEMBRA.....	42
CUADRO 22.	PARAMETROS DE ESTABILIDAD ESTIMADOS, ASI COMO MEDIAS DE RENDIMIENTO CONSIDERANDO LOS 4 CICLOS Y LAS 4 FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1975-79.....	44
GRAFICA 2.	COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DE ALGUNAS VARIEDADES EN LOS DIFERENTES AMBIENTES.....	45
GRAFICA 3.	COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DE ALGUNAS VARIEDADES EN LOS DIFERENTES AMBIENTES.....	46
GRAFICA 4.	COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DE ALGUNAS VARIEDADES EN LOS DIFERENTES AMBIENTES.....	47
GRAFICA 5.	COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DE ALGUNAS VARIEDADES EN LOS DIFERENTES AMBIENTES.....	49
GRAFICA 6.	COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DURANTE LOS 4 CICLOS DE EXPERIMENTACION Y LAS 4 FECHAS DE SIEMBRA DE LA VARIEDAD TORIM F-73.....	50
GRAFICA 7.	COMPORTAMIENTO PARA ALTURA EN cm Y RENDIMIENTO DE GRANO EN LA VARIEDAD TORIM F-73 DURANTE EL CICLO 1975-76 EN EL EXPERIMENTO "FECHAS DE SIEMBRA". PABELLON, AGS.....	51
GRAFICA 8.	COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO RELACIONADO CON LAS VARIABLES DIAS A FLORACION Y DIAS A MADUREZ DE LA VARIEDAD TORIM F-73 DURANTE EL CICLO 1975-76.....	52
GRAFICA 9.	COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DURANTE LOS 4 CICLOS DE EXPERIMENTACION Y LAS 4 FECHAS DE SIEMBRA DE LA VARIEDAD CAFIME F.71.....	54
GRAFICA 10.	COMPORTAMIENTO PARA ALTURA EN cm Y RENDIMIENTO DE GRANO EN LA VARIEDAD CAJEME F-71 DURANTE EL CICLO 1975-76 EN EL EXPERIMENTO FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS.....	55
GRAFICA 11.	COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO RELACIONADO CON LAS VARIABLES DIAS A FLORACION Y DIAS A MADUREZ DE LA VARIEDAD CAJEME F-71 DURANTE EL CICLO 1975-76.....	56

GRAFICA 12.	PROMEDIO DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS EXISTENTES DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO EN PERIODOS DE 10 DIAS, EN PABELLON, AGS. CICLO 1975-76.....	59
GRAFICA 13.	PROMEDIOS DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS EXISTENTES DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO EN PERIODOS DE 10 DIAS EN PABELLON, AGS. CICLO 1976-77.....	60
GRAFICA 14.	PROMEDIOS DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS EXISTENTES DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO EN PERIODOS DE 10 DIAS, EN PABELLON, AGS. CICLO 1977-78.....	61
GRAFICA 15.	PROMEDIOS DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS EXISTENTES DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO EN PERIODOS DE 10 DIAS, EN PABELLON, AGS. CICLO 1978-79.....	62
CUADRO 23.	ALTURAS DE PLANTA EN CENTIMETROS OBSERVADOS EN CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1975-76.....	63
CUADRO 24.	ALTURAS DE PLANTA EN CENTIMETROS OBSERVADOS EN CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1976-77.....	64
CUADRO 25.	ALTURAS DE PLANTA EN CENTIMETROS OBSERVADOS EN CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1977-78.....	65
CUADRO 26.	ALTURAS DE PLANTA EN CENTIMETROS OBSERVADOS EN CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1978-79.....	66

RESUMEN

Las condiciones climáticas imperantes en Aguascalientes, así como la escasa superficie cultivada durante los últimos 10 años, han motivado la importación de trigo de otras regiones que sí lo producen. Existen zonas bien definidas en el estado, en las cuales es factible la producción de este cereal; sin embargo, el uso de variedades inadecuadas, las heladas que se presentan y el alto costo del agua para riego limitan aún más su cultivo. Es por ello que se realizó el presente estudio cuyo objetivo fue determinar el período óptimo de siembra y la identificación de las variedades adecuadas para su cultivo en el estado de Aguascalientes.

Este experimento se desarrolló bajo condiciones de riego, en donde se evaluaron cuatro diferentes fechas de siembra que abarcaron los meses de diciembre y enero, durante los cuatro ciclos que duró este trabajo. También se estudiaron 17 variedades. El experimento se fertilizó con el tratamiento 160-60-0, y se sembró a una densidad de 120 kilogramos de semilla por hectárea. Se evaluaron las siguientes características: días a floración, días a madurez, altura de planta y rendimiento de grano.

Se realizaron los análisis estadísticos individuales por fecha y por ciclo; además, se efectuó la determinación de los Parámetros de Estabilidad (b_i , S^2d_i), para detectar el mejor período de siembra.

Los resultados indican que:

- 1.- El período óptimo de siembra está comprendido del 5 al 30 de enero.
- 2.- La fecha óptima de siembra es el 24 de enero.
- 3.- La variedad más productiva, es Cajeme F-71 seguida por Anáhuac F-75, Yécora F-70 y Torim F-73.

- 4.- En base a los parámetros de estabilidad estimados, la descripción de Cajeme F-71 es como sigue: es una variedad que rinde mejor en buenos ambientes, pero es inconsistente.
- 5.- El resto de variedades responden bien en todos los ambientes pero también son inconsistentes.

1. Introducción

El trigo es uno de los cultivos más importantes en el mundo, durante el año de 1978 ocupó el primer lugar entre los cultivos productores de granos dedicados a la alimentación humana y animal, con una producción estimada de 437 millones de toneladas obtenidas en una superficie de 232 millones de hectáreas aproximadamente, lo que representó un incremento del 21 por ciento en comparación con la producción obtenida el año de 1973 que fue de 360 millones de toneladas y un incremento del orden de 3 por ciento en cuanto a superficie cultivada. Sin embargo, los países en desarrollo tienen un promedio de producción que alcanza únicamente los 1,200 kg/ha y contribuyen con un 20 por ciento de la cosecha mundial.

En México, los incrementos se han registrado en forma gradual: en 1943 el rendimiento medio era de 1,000 kg/ha; para 1960 de 1,417; en 1970 alcanzó 3,020; y en 1979 llegó a 3,600 kg/ha. Estos aumentos se han debido, entre otros factores, al aprovechamiento de variedades mejoradas y la utilización de técnicas de cultivo más avanzadas.

No obstante dichos incrementos, la producción nacional de trigo durante 1979 fue de 2'450,000 toneladas, en tanto que la demanda alcanzó 3'226,000 toneladas, lo que ocasionó un déficit que fué cubierto mediante la importación de este grano.

El 96 por ciento de la cosecha anual en México se obtiene en áreas bajo condiciones de riego que ocupan aproximadamente 624,000 hectáreas. Esta superficie se encuentra localizada en regiones bien delimitadas donde se cuenta con un alto grado de tecnificación. Las áreas trigueras más importantes son: Noroeste (Sonora, Sinaloa, Baja California Norte y Sur), El Bajío

(parte de Querétaro, San Luis Potosí, Michoacán y Guanajuato), y la Comarca Lagunera (Durango y Coahuila).

En el área Centro-Norte del país (Zacatecas, Aguascalientes, Altiplano de San Luis Potosí y Durango, excluyendo la Comarca Lagunera), el cultivo del trigo es menos importante que en las regiones mencionadas, puesto que en 1979 se cultivaron bajo condiciones de riego solamente 6,500 hectáreas, obteniéndose una producción de 19,500 toneladas.

Específicamente, en el estado de Aguascalientes, la superficie destinada a cultivos anuales, se ha cubierto paulatinamente con cultivos perennes, siendo el trigo el más afectado por este cambio de cultivos.

La problemática regional del trigo es amplia, entre ellos existen factores que afectan en forma sensible su desarrollo tales como:

- Disponibilidad y distribución del agua.
- Fertilización
- Tenencia de la tierra.
- Costos de producción.
- Mano de obra.
- Crédito.
- Fecha de siembra.

La fecha de siembra es un factor importante que influye en el rendimiento de este cereal, ya que las bajas temperaturas durante la primera etapa de desarrollo del trigo resultan favorables, pues lo mantienen con escasa actividad fisiológica, y ello propicia un abundante amacolle; sin embargo cuando estas temperaturas son demasiado bajas y ocurren en períodos críticos ("embuche" y floración), producen fuertes mermas en los rendimien-

tos al inhibir la formación del grano. Entonces un período de siembra adecuado para la región podrá reducir el peligro de pérdidas ocasionadas por heladas y asegurar una producción rentable para los productores.

Objetivo

Determinar por medio del uso de la técnica de Parámetros de Estabilidad, la interacción óptima entre variedades y fechas de siembra en el estado de Aguascalientes, que permita al cultivo evitar los riesgos por el efecto de heladas en las etapas críticas de desarrollo a fin de lograr una mayor producción.

Hipótesis

Las hipótesis que se plantean son las siguientes:

- 1.- El comportamiento de las variedades durante su ciclo vegetativo - se encuentra relacionado con las condiciones climáticas que ocurren durante su desarrollo.
- 2.- La fecha de siembra óptima está condicionada por los daños ocasionados por efectos de heladas y por el ataque de royas que reducen los rendimientos.
- 3.- El uso del análisis de Parámetros de Estabilidad sirve para determinar con mayor precisión las variedades más adecuadas y las fechas de siembra óptimas para una región.

2. Revisión de Literatura

2.1. Fechas de Siembra

— A continuación se cita la información recabada en investigaciones realizadas referentes a fechas de siembra, cuyos objetivos han sido en su mayoría, determinar el período óptimo de siembra.

— Andrade (1974), informa que en trabajos efectuados en Pabellón, Ags., en los ciclos 71/72, 72/73 y 73/74, se observó que a medida que la siembra se efectúa más tardía, el período a floración y madurez se reduce hasta en 30 días, aunque estas siembras se vieron afectadas por heladas durante febrero y marzo.

Quiñones (1976), indica que la determinación de la fecha de siembra en el cultivo del trigo es muy importante, ya que su influencia es decisiva en la producción de la cosecha. Señala que si la siembra es temprana, las heladas tardías pueden afectar al trigo en la floración, que es la etapa más crítica de su desarrollo, especialmente si se han empleado variedades precoces, y que si la siembra se efectúa tarde, existe el riesgo de que las lluvias afecten la calidad del grano, además de obtenerse menor rendimiento. Por último, indica que las siembras efectuadas fuera del período apropiado están expuestas al ataque de royas.

Hernández (1976), recomienda para el estado de Zacatecas el período de siembra del 15 de diciembre al 15 de enero y el uso de variedades de ciclo tardío como Cajeme F-71, Jupateco F-73 y Anáhuac F-75.

— Leal (1977), informa que uno de los factores que influyen en los escasos rendimientos de trigo obtenidos por los agricultores del Valle de Juárez

en Chihuahua, es el amplio período de siembras que se emplea, ya que este comprende desde diciembre a febrero, en tanto que la fecha óptima se localiza desde fines de enero hasta mediados de febrero.

Martínez (1977), en Ciudad Anáhuac, reporta que la mejor fecha de siembra para Cajeme F-71 (tardía) es el 8 de diciembre, para Anáhuac F-75 el 19 de diciembre y para Yécora F-70 (precoz) el 3 de enero.

González (1977), señala que estudios realizados en Zaragoza Coah., indican que el período óptimo de siembra para variedades tardías es del 1º al 15 de noviembre; y para los materiales intermedios y precoces la segunda quincena de noviembre y la primera de diciembre.

— Reyes (1977), al efectuar experimentos para determinar la fecha de siembra en algodonero, encontró que para el Valle de Juárez, Chih., el período óptimo comprende del 15 al 30 de abril, y que al retrasar la fecha de siembra la precocidad aumenta.

• En 1977 en el área de la costa de Hermosillo, Son., se determinó que la época de siembra para trigos harineros es el 12 y el 29 de noviembre; que las mejores variedades para estas fechas son de ciclo intermedio (Yécora F-70 y Nacozari M-76), y que si la siembra se efectúa fuera de éste período (más tardía o más temprana) los rendimientos se reducen en forma significativa. Para trigos cristalinos, también en la región mencionada, se encontró que la mejor época es del 18 al 29 de noviembre y las variedades recomendadas son de ciclo intermedio (Mexicali C-75, Cocorit C-71 y Pavón F-76).

Cárdenas (1977), sugiere para la región de Ensenada, B.C., en siembras del 15 de diciembre al 15 de enero variedades intermedias (Cajeme F-71 y Tanori F-71), y el mes de marzo para variedades precoces (INIA F-66 y

Yécora F-70).

Martínez (1977), para el Valle de Mexicali, informa que los rendimientos más sobresalientes se tuvieron en siembras efectuadas el 10 y el 30 de noviembre. Las variedades con mayor producción fueron de ciclo precoz (Yécora F-70 y Nacozari M-76).

Castro (1977) mencionó que en estudios realizados para la determinación de las mejores fechas de siembra en los Valles del Fuerte y El Carrizo en el estado de Sinaloa, se encontró que las siembras efectuadas el 20 de diciembre obtuvieron los mejores rendimientos y las variedades sobresalientes fueron Yecorato F-77 y Nacozari M-76.

— González (1977) cita que en la región de Delicias, Chih. se han efectuado trabajos a través de varios años con objeto de obtener las fechas de siembra y variedades adecuadas, los resultados muestran al 12 de enero como la fecha óptima y las variedades más apropiadas para esa fecha las de ciclo tardío (Anáhuac F-75, Jupateco F-73 y Delicias S-73).

Urbina (1977), en experimentos desarrollados para la determinación de fecha óptima de siembra en la región de El Bajío, encontró que el mejor período para siembra de variedades tardías está comprendido entre el 15 de noviembre y el 1º de diciembre y para variedades intermedias del 15 de noviembre al 15 de diciembre.

— Campell y Read, citados por Rodríguez (1978), estudiando la variedad de trigo Chinook, observaron que la producción de materia seca y grano se encuentra estrechamente relacionada con la intensidad de la luz y la temperatura del aire.

— Hodgson (1979), trabajando con colinabo (*Brassica Napus*) en la región norte de Nueva Gales del Sur; encontró que la fecha de siembra está relacionada en forma directa con el contenido de aceite, ya que en siembras tempranas aumenta su contenido y en siembras tardías disminuye. Por otra parte indica que los rendimientos son mayores en siembras tempranas, variando éste entre localidades y variedades.

2.2. Interacción Genotipo-Ambiente

— El estudio de las fechas de siembra tiene como objeto la determinación de las interacciones Genotipo-Ambiente que produzcan los mejores rendimientos, puesto que los genotipos muestran variación en los diferentes medios ambientes en que se cultivan, situación que esto demuestra la existencia de la interacción Genotipo-Ambiente.

— Marquez (1974), menciona que este fenómeno no es sino el comportamiento relativo diferencial que exhiben los genotipos cuando se les somete a diferentes medios ambientes.

— Según Allard y Bradshaw (1964), las variaciones ambientales pueden ser divididas en dos grupos: predecibles e impredecibles. Dentro de las primeras se encuentran las características permanentes del medio ambiente tales como: caracteres generales del clima, tipo de suelo, etc., en tanto que al segundo grupo corresponden; cantidad y distribución de la lluvia, temperaturas, entre otros factores. Ellos denominan una variedad como "buena amortiguadora" ó con buena flexibilidad, cuando puede ajustar su condición genotípica y fenotípica a las fluctuaciones transitorias del medio ambiente, y distinguen dos tipos de flexibilidad: a) "Flexibilidad individual", cuando el individuo por sí mismo posee buena flexibilidad, de tal forma que ca

da miembro de la población tiene una buena adaptación al rango de medios ambientes en donde han sido probados; b) "Flexibilidad poblacional" que surge de la interacción de los diferentes genotipos, cada uno de ellos adaptado a un determinado rango de condiciones ambientales.

Para determinar la magnitud de estas interacciones se han propuesto diferentes métodos estadísticos, entre los cuales destacan los que se mencionan a continuación:

Finlay y Wilkinson (1963), en trabajos efectuados para medir la respuesta de un cultivo a una serie de medios ambientes, calcularon la regresión del rendimiento de cada variedad sobre los rendimientos de todas las variedades probadas en cada medio ambiente. Indican que los parámetros más importantes en el análisis de adaptación son: el coeficiente de regresión; (b) de los rendimientos promedio de las variedades sobre la media en cada localidad y el promedio de rendimiento de la variedad en todos los ambientes. Mencionan además que los coeficientes de regresión menores que la unidad, indican baja sensibilidad a los cambios ambientales; y que por el contrario, coeficientes mayores, indican alta sensibilidad a dichos cambios. Ellos definen concluyentemente a una variedad "ideal" como aquella que tiene adaptabilidad general, o sea alto rendimiento en todos los ambientes en los que es probada.

Eberhart y Russell (1966), usaron el modelo propuesto por Finlay y Wilkinson para definir los parámetros de estabilidad mediante los cuales se pudiera describir el comportamiento de una variedad cultivada en una serie de ambientes. Dicho modelo proporciona un medio para dividir la interacción Genotipo-Ambiente en dos partes: 1) la variación debida a la respuesta de la variedad a un índice ambiental (Suma de Cuadrados debido a la regresión) y

2) la variación debida a las desviaciones de la regresión. Estos autores definen como variedad estable la que tiene un coeficiente de regresión - igual a la unidad ($b_i = 1$) y desviaciones de la regresión tan pequeñas como sea posible ($S^2 d_i = 0$).

Bucio (1966), considera los índices ambientales como desviaciones del promedio general de ambientes, en donde la suma de los índices es cero, y establece la regresión de los efectos de interacción sobre los índices ambientales, dando así una estimación del modo de interaccionar de cada variedad con los ambientes a que se somete.

3. Materiales y Métodos

3.1. Descripción del Área de Estudios

El experimento se estableció en la localidad de Pabellón, Ags., la cual se encuentra situada a una latitud Norte de 22°11' y longitud Oeste de 102°20'; a una altura sobre el nivel del mar de 1909 con un clima BS₁ hw (w) (e) que de acuerdo a la clasificación de Koppen modificado por García (1973), es considerado como templado con verano cálido, con una temperatura media anual entre 12 y 18°C, y temperaturas mínimas extremas que fluctúan de -9°C a 8°C de enero a abril, y un período libre de heladas del 26 de marzo al 14 de octubre. La precipitación anual promedio es de 453 mm. La ubicación geográfica de Pabellón, Ags., se observa en la Figura 1.

El tipo de suelos que predominan en la región son Xerosoles, es decir terrenos casi planos ligeramente ondulados, con pendientes menores al 8 por ciento y con profundidades que varían entre 50 y 100 centímetros. La textura es migajón-arenosa, franca, migajón-arcillosa o migajón arcillo-arenosa. El pH promedio es de 7.8 a 8.0.

3.2. Fechas de Siembra y de Cosecha

Las fechas de siembra y de cosecha en los cuatro ciclos agrícolas se presentan en el Cuadro 1.

3.3. Material Genético

El material genético utilizado en este estudio, se enlista en el Cuadro 2.

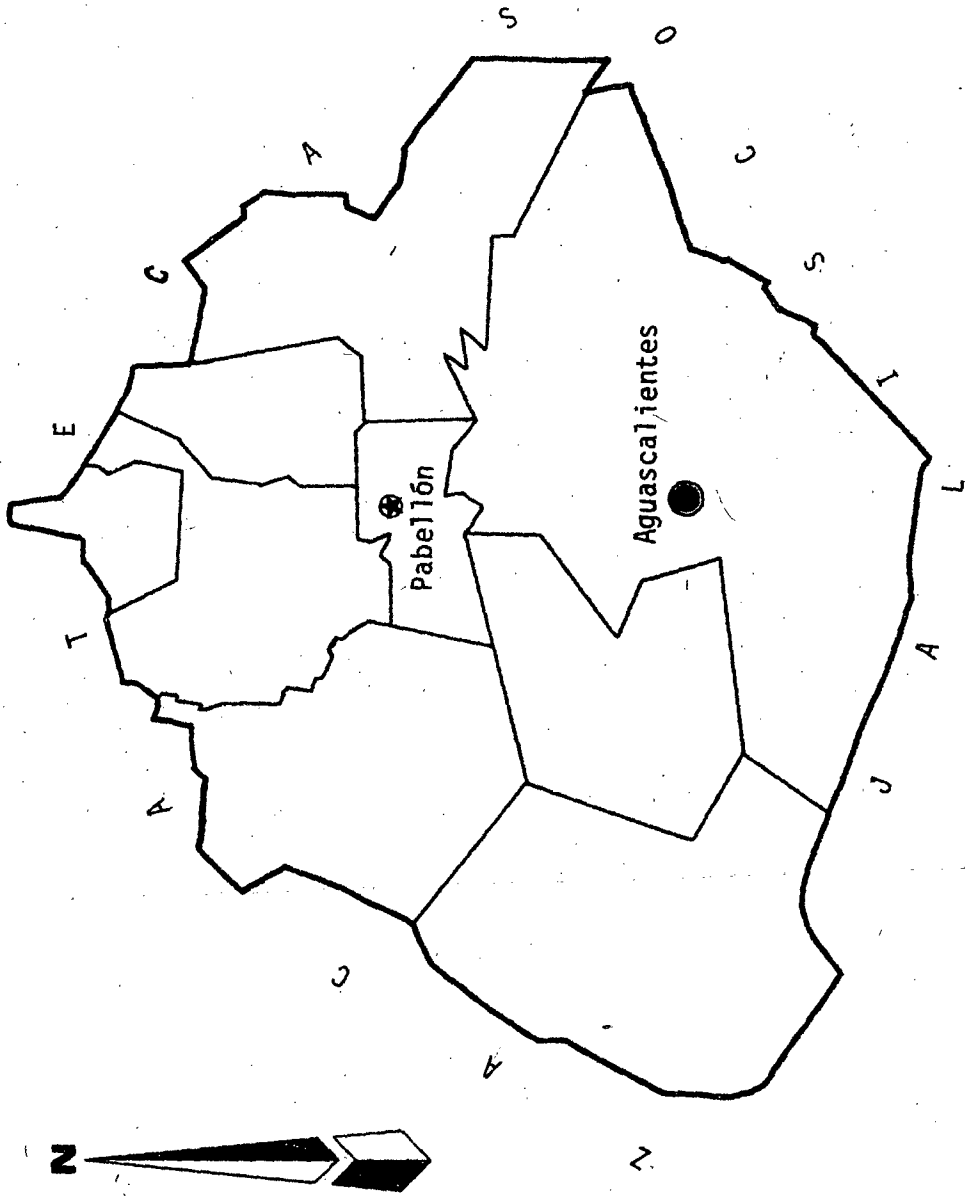


FIGURA 1. LOCALIZACION DE PABELLON, AGS.

CUADRO 1. FECHAS DE SIEMBRA Y DE COSECHA, DURANTE LOS CICLOS 1975 A 1979, EN PABELLON, AGS.

Ciclo	Fecha de Siembra	Fecha de Cosecha
1975-76	1a. 9 de diciembre	14 de mayo
	2a. 24 de diciembre	14 de mayo
	3a. 8 de enero	14 de mayo
	4a. 23 de enero	14 de mayo
1976-77	1a. 6 de diciembre	12 de mayo
	2a. 22 de diciembre	12 de mayo
	3a. 5 de enero	2 de junio
	4a. 20 de enero	2 de junio
1977-78	1a. 6 de diciembre	23 de mayo
	2a. 21 de diciembre	23 de mayo
	3a. 5 de enero	25 de mayo
	4a. 20 de enero	30 de mayo
1978-79	1a. 6 de diciembre	28 de mayo
	2a. 22 de diciembre	28 de mayo
	3a. 6 de enero	28 de mayo
	4a. 21 de enero	4 de junio

CUADRO 2. MATERIAL GENETICO UTILIZADO EN EL ESTUDIO PARA DETERMINACION DE FECHA OPTIMA DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1975-79.

No.	Variedad
1.-	Torim F-73
2.-	Yécora F-70
3.-	Toluca F-73
4.-	Cocoraque F-75
5.-	Salamanca S-75
6.-	Anáhuac F-75
7.-	Cajeme F-71
8.-	Jupateco F-73
9.-	Mexicali C-75
10.-	Zaragoza S-75
11.-	Lerma Rojo S-64
12.-	7 Cerros T-66
13.-	Tanori F-71
14.-	Pénjamo T-62
15.-	Roque F-73
16.-	INIA F-66
17.-	Cocorit C-71

3.4. Diseño Experimental

Se utilizó un arreglo de parcelas divididas con una distribución en látice rectangular con tres repeticiones para las variedades en cada fecha de siembra. Las parcelas grandes las constituyeron las fechas de siembra y las parcelas chicas, las variedades.

La unidad experimental constó de cuatro surcos de 5×0.30 m (6 m^2), y la parcela útil fue constituida por dos surcos centrales; es decir, una superficie de 3 m^2 .

La siembra se efectuó en forma manual, a una densidad de 120 kilogramos por hectárea en todos los experimentos.

Se fertilizó con el tratamiento 160-60-0, aplicando 80-60-0 en la siembra y 80-0-0 en la etapa de amacollamiento.

Durante el ciclo 75-76 se presentó ataque de rata de campo, ésta fué controlada con cebos envenenados a base de Endrin. Asimismo hubo presencia de pulgón en todos los ciclos de cultivo, los cuales se eliminaron mediante aspersiones de Metasystox al 50% en dosis de 1 litro disuelto en 300 litros de agua para una aplicación por hectárea.

El control de malezas se efectuó con aplicaciones de 2-4D Amina en dosis de 1.5 litros por hectárea.

3.4.1. Variables Estudiadas

Las características evaluadas en cada parcela se presentan a continuación:

Floración.- Se tomó como días a floración cuando el 50 por ciento de las espigas estaban emergiendo de la hoja bandera.

Madurez.- Se estimó cuando el 50 por ciento de las plantas tenían amarillo el pedúnculo.

Rendimiento.- Se transformó el rendimiento por parcela útil a kilogramos por hectárea.

Acame.- Se estimó mediante apreciación visual calificada en porcentaje.

Altura.- Se midió desde la superficie del suelo hasta el ápice de la espiga.

3.5. Análisis Estadístico

Se efectuaron dos tipos de análisis:

a).- Análisis de varianza por fecha en cada ciclo.

b).- Análisis de varianza combinado con estimación de parámetros de estabilidad.

3.5.1. Análisis de varianza por fecha en cada ciclo:

El análisis se realizó en base a una distribución en bloques al azar, debido a que de los 30 materiales que formaron el lote experimental en cada ciclo, solamente 17 participaron en todo el estudio. Los análisis para cada fecha en cada ciclo se realizaron en base al siguiente modelo:

$$Y_{ij} = M + R_i + T_j + \Sigma_{ij}$$

donde:

Y_{ij} = Valor fenotípico de la i -ésima variedad en el j -ésimo bloque, de la fecha de siembra en cuestión.

M = Media general.

T_j = Efecto del j -ésimo tratamiento o variedad.

R_i = Efecto del i -ésimo bloque.

Σ_{ij} = Efecto aleatorio de error de la i -ésima observación en el j -ésimo bloque.

3.5.2. Análisis de varianza combinado y estimación de Parámetros de Estabilidad.

Una vez obtenido el análisis de varianza para cada fecha de siembra en cada ciclo, se procedió a la realización de el análisis de varianza combinado y a la estimación de los parámetros de estabilidad en base al modelo presentado por Eberhart y Russell (1966), el cual se describe a continuación:

$$Y_{ij} = M_i + B_i I_j + d_{ij}$$

en el cual:

Y_{ij} = Media de la i -ésima variedad en el j -ésimo ambiente.

M_i = Media de la i -ésima variedad sobre todos los ambientes.

B_i = Coeficiente de regresión que mide la respuesta de la i -ésima variedad en los diferentes ambientes.

CUADRO 3. ANALISIS DE VARIANZA PARA ESTIMAR LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD EN BASE AL MODELO PROPUESTO POR EBERHART Y RUSSELL (1966).

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio
TOTAL	av-1	$\sum_{ij} Y_{ij}^2 - F.C.$	
Variedades (V)	v-1	$\frac{1}{a} \sum_i Y_i^2 - F.C.$	CM 1
Medios ambientes (A)	a-1	$\sum_{ij} Y_{ij}^2 - \sum_i Y_i^2 / a$	
A x V	(v-1)(a-1)		
Medios ambientes (lineal)	1	$\frac{1}{v} \sum_j (Y_{.j} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$	
V x A (lineal)	v-1	$\sum_i \{ (\sum_j Y_{ij} I_j)^2 / \sum_j I_j^2 \} - S.C. A (lineal)$	CM 2
Desviación conjunta	v(a-2)	$\sum_{ij} \delta_{ij}^2$	CM 3
Variedad 1	a-2	$\{ \sum_j Y_{1j}^2 - \frac{Y_1^2}{a} \} - (\sum_j Y_{1j} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$	
⋮	⋮		
⋮	⋮		
Variedad v	a-2	$\{ \sum_j Y_{vj}^2 - \frac{Y_v^2}{a} \} - (\sum_j Y_{vj} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$	
Error conjunto	a(r-1)(v-1)		CM 4

d_{ij} = Desviación de regresión de la i -ésima variedad en el j -ésimo ambiente.

I_j = Índice ambiental obtenido al sustraer la media general del rendimiento promedio de todas las variedades en un ambiente particular.

$$I_j = (\sum_i Y_{ij} / v) - (\sum_i \sum_j Y_{ij} / va).$$

El análisis de varianza se presenta en el Cuadro 3.

Los parámetros de estabilidad son:

a).- El coeficiente de regresión (b_i)

donde:

$$b_i = \sum_j Y_{ij} I_j / \sum_j I_j^2$$

b).- La desviación de regresión ($S^2 d_i$)

donde:

$$S^2 d_i = \sum_j d_{ij}^2 / (a-2) - S^2 e/r$$

donde:

$S^2 e/r$ = Estimador del error conjunto.

$$\sum_j d_{ij}^2 = \sum_j \frac{Y_{ij}^2}{a} - (\sum_j Y_{ij} I_j)^2 / \sum_j I_j^2$$

El coeficiente de regresión b_i determina el incremento promedio del carácter medido del cultivar con respecto a unidad de incremento en el índice ambiental.

La desviación de regresión ($S^2 d_i$) mide que tan diferentes son la respuesta observada y el valor predicho.

3.5.2.1. Pruebas de Hipotesis

a).- La comparación de medias se efectúa de la siguiente manera:

$$H_0: V_1 = V_2 \dots V_n$$

y se prueba con:

$$F = CM_1 / CM_3$$

b).- La hipótesis nula (H_0) para la comparación de los coeficiente de regresión:

$$H_0: B_1 = B_2 \dots B_n$$

y se prueba con:

$$F = CM_2 / CM_3$$

Para probar que $b_i = 0$ se utiliza el estadístico T:

$$T_c = \frac{b_i - 1.0}{S_{b_i}} \text{ donde } T_c \sim t(a-2) \text{ gl}$$

y nivel de significancia $\alpha / 2$

c).- La prueba aproximada de las desviaciones de regresión para cada variedad puede obtenerse de la siguiente manera:

$$F = \frac{\sum_j d_{ij}^2}{(a-2)} / \text{error conjunto}$$

La clasificación en base a los parámetros de estabilidad puede realizarse de acuerdo a la descripción propuesta por Carballo (1970), la cual se indica en el Cuadro 4.

CUADRO 4. SITUACIONES POSIBLES DERIVADAS DE LOS VALORES QUE PUEDEN TENER LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD. CARBALLO (1970).

Situación	Coefficiente de Regresión	Desviación de Regresión	Descripción
1	$b_i = 1.0$	$S^2 d_i = 0.0$	Variedad estable.
2	$b_i = 1.0$	$S^2 d_i > 0.0$	Buena respuesta en todos los ambientes, pero inconsistente.
3	$b_i < 1.0$	$S^2 d_i = 0.0$	Respuesta mejor en ambientes desfavorables y consistentes.
4	$b_i < 1.0$	$S^2 d_i > 0.0$	Respuesta mejor en ambientes desfavorables e inconsistentes.
5	$b_i > 1.0$	$S^2 d_i = 0.0$	Respuesta mejor en buenos ambientes y consistentes.
6	$b_i > 1.0$	$S^2 d_i > 0.0$	Respuesta mejor en buenos ambientes e inconsistentes.

4. Resultados y Discusión

4.1. Análisis de varianza por fechas de siembra

En el Cuadro 5 se observa que durante el ciclo 1975-76 hubo diferencia significativa al 1% para repeticiones en la cuarta fecha, mientras que las variedades se comportaron diferentes entre sí las fechas segunda, tercera y cuarta, no así en la primera.

En el Cuadro 6 se presenta el análisis de varianza para el ciclo 1976-77 en el cual se detectó una diferencia altamente significativa (**) entre variedades durante las fechas primera, tercera y cuarta, mientras que en la segunda fecha se observa significancia al 1% entre repeticiones.

El análisis de varianza de el ciclo 1977-78 que se tiene en el Cuadro 7 muestra significancia para variedades solamente en la primera y segunda fechas, en tanto que para la segunda y cuarta, reportan niveles de significancia al 0.01 y 0.05 entre repeticiones.

Para el ciclo 1978-79 el análisis de varianza del Cuadro 8 reporta diferencias significativas entre variedades en la segunda, tercera y cuarta - fechas, y para repeticiones no hubo significancia.

Los coeficientes de variación oscilaron entre 9-22 por ciento, los cuales pueden considerarse como aceptables, y consecuentemente confiable la información obtenida a partir del presente trabajo.

CUADRO 5. CUADRADOS MEDIOS Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LOS DIFERENTES FACTORES DEL ANALISIS DE VARIANZA DE CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1975 - 1976.

Factor de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados medios de cada fecha de Siembra			
		9 Dic.	24 Dic.	8 Ene.	23 Ene.
Total	50	116,782.5	80,505.5	125,212.4	42,354.0
Repeticiones	2	144,960.5	41,103.0	83,605.0	178,989.5**
Variedades	16	137,303.3	214,507.0**	324,576.9**	61,532.0*
Residual	32	104,747.4	15,967.4	28,130.5	25,350.3
Coefficiente de Variación		22%	13%	15%	11%

* Significancia al 5%

** Significancia al 1%

CUADRO 6. CUADRADOS MEDIOS Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LOS DIFERENTES FACTORES-
DEL ANALISIS DE VARIANZA DE CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON,
AGS. 1976 - 1977.

Factor de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados medios de cada fecha de Siembra			
		6 Dic.	22 Dic.	8 Ene.	23 Ene.
Total	50	38,767.2	49,082.4	49,939.0	96,462.4
Repeticiones	2	49,150.0	437,009.0**	4,571.0	178,624.0
Variedades	16	77,643.5**	42,939.7	92,593.9**	161,740.7
Residual	32	18,680.2	27,908.3	31,447.1	58,688.0
Coefficiente de Variación		13%	15%	20%	20%

** Significancia al 1%

CUADRO 7. CUADRADOS MEDIOS Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LOS DIFERENTES FACTORES - DEL ANALISIS DE VARIANZA DE CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1977 - 1978.

Factor de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados medios de cada fecha de Siembra			
		6 Dic.	21 Dic.	5 Ene.	20 Ene.
Total	50	49,775.8	30,384.5	24,959.0	29,320.3
Repeticiones	2	12,689.5	93,568.0*	1,444.5	168,635.0**
Variedades	16	84,633.8*	47,440.0**	29,295.0	31,257.3
Residual	32	34,664.7	17,907.7	17,907.7	19,644.7
Coefficiente de Variación		15%	9%	12%	15%

* Significancia al 5%

** Significancia al 1%

CUADRO 8. CUADRADOS MEDIOS Y NIVELES DE SIGNIFICANCIA DE LOS DIFERENTES FACTORES - DEL ANALISIS DE VARIANZA DE CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1978 - 1979.

Factor de Variación	Grados de Libertad	Cuadrados medios de cada fecha de Siembra			
		6 Dic.	22 Dic.	6 Ene.	21 Ene.
Total	50	69,859.6	103,378.3	80,351.2	43,065.5
Repeticiones	2	64,651.0	99,652.5	10,668.0	41,554.5
Variedades	16	98,689.3	180,530.0**	139,445.6*	76,996.4**
Residual	32	55,770.2	65,035.0	55,159.3	26,194.4
Coeficiente de Variación		15%	18%	17%	9%

* Significancia al 5%

** Significancia al 1%

4.2. Comparación de Medias

La comparación de medias se efectuó utilizando la prueba de "Diferencia Mínima Significativa" (DMS).

4.2.1. Ciclo 1975-76

En el Cuadro 9 se presentan los promedios de rendimiento obtenidos por cada variedad en cada fecha de siembra. Así se tiene que las producciones más altas se obtuvieron en la primera fecha, en la cual las variedades Mexicali C-75, Cocoraque F-75, Tanori F-71, Roque F-73 y Salamanca S-75 superaron al resto de materiales con un nivel de 0.05 de significancia. En la segunda fecha se obtuvieron los rendimientos más bajos de este ciclo y un grupo de seis variedades fueron superiores al resto con un nivel de 0.05 de significancia. En la tercera fecha solamente Zaragoza S-75 fue superior al 0.05 de probabilidad; y por último, en la cuarta fecha fueron cuatro los materiales que presentaron los mayores rendimientos. Las floraciones oscilaron entre 72 y 110 días y la madurez entre 118 y 156 días (Cuadros 10 y 11).

4.2.2. Ciclo 1976-77

Los resultados obtenidos se muestran en el Cuadro 12 y se observa que solamente una variedad por fecha de siembra fue superior al resto con un 0.05 de probabilidad. En la primera fecha Anáhuac F-75 fue el mejor; en la segunda lo fue Cocoraque F-75, y en la tercera y cuarta fechas Torim F-73 estuvo sobresaliente. La floración se presentó entre 68 y 105 días, la madurez entre 114 y 154 (Cuadros 13 y 14).

CUADRO 9. PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN kg/ha OBTENIDOS Y SU NIVEL DE SIGNIFICANCIA PARA CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA ESTUDIADAS EN PABELLON, AGS. 1975-76.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	5160	3040	4440	5060*
Yécora F-70	4400	3410	4620	5080*
Toluca F-73	5060	3100	3440	3800
Cocoraque F-75	5590*	2770	3610	4870
Salamanca S-75	5510*	3230	3430	4480
Anáhuac F-75	4290	3640*	4010	5080*
Cajeme F-71	5040	3730*	4450	5290*
Jupateco F-73	4540	3560*	4440	4850
Mexicali C-75	6000*	3270	3640	4360
Zaragoza S-75	4610	3700*	5020*	4310
Lerma Rojo S-64	3200	3530*	3200	3940
7 Cerros T-66	4600	3590*	4500	4560
Tanori F-71	5530*	2950	3380	3990
Pénjamo T-62	4160	2960	3280	4260
Roque F-73	5520*	2180	3490	3850
INIA F-66	4460	2750	3420	4340
Cocorit C-71	5210	3500	4250	4330
* DMS .05	539	210	279	265

CUADRO 10. PROMEDIOS DE DIAS A FLORACION OBSERVADOS DURANTE EL CICLO 1975-76 EN EL EXPERIMENTO FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	104	95	78	76
Yécora F-70	101	86	83	81
Toluca F-73	109	85	88	74
Cocoraque F-75	105	94	87	79
Salamanca S-75	103	84	89	80
Anáhuac F-75	106	91	76	76
Cajeme F-71	100	93	82	79
Jupateco F-73	113	84	84	76
Mexicali C-75	107	82	81	72
Zaragoza S-75	105	89	88	82
Lerma Rojo S-64	108	89	81	81
7 Cerros T-66	107	89	82	74
Tanori F-71	106	83	80	76
Pénjamo T-62	110	96	87	73
Roque F-73	108	89	81	80
INIA F-66	102	89	91	75
Cocorit C-71	107	89	60	80

CUADRO 11. PROMEDIO DE DIAS A MADUREZ PARA CADA UNO DE LOS GENOTIPOS ESTUDIADOS EN LAS DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1975 - 76.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	153	146	123	118
Yécora F-70	150	142	162	119
Toluca F-73	154	141	134	120
Cocoraque F-75	149	143	129	126
Salamanca S-75	149	135	131	120
Anáhuac F-75	151	138	125	119
Cajeme F-71	148	139	128	120
Jupateco F-73	125	138	131	122
Mexicali C-75	155	137	127	118
Zaragoza S-75	156	134	131	122
Lerma Rojo S-64	156	142	128	122
7 Cerros T-66	143	135	131	119
Tanori F-71	153	138	129	118
Pénjamo T-62	154	146	133	118
Roque F-73	154	138	131	121
INIA F-66	151	139	138	120
Cocorit C-71	155	135	128	124

CUADRO 12. PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN kg/ha OBTENIDOS Y SU NIVEL DE SIGNIFICANCIA PARA CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA ESTUDIADAS. PABELLON, AGS. 1976-77.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	3590	3350	4560*	5620*
Yécora F-70	2930	3850	3550	3900
Toluca F-73	3680	3680	2270	4070
Cocoraque F-75	3680	4390*	3200	4500
Salamanca S-75	3830	3290	2880	4550
Anáhuac F-75	4510*	3880	3210	5060
Cajeme F-71	2880	3760	2500	3660
Jupateco F-73	3620	3550	2770	3310
Mexicali C-75	3240	3210	2140	3970
Zaragoza S-75	3530	3820	2770	2500
Lerma Rojo S-64	2260	3580	2250	2820
7 Cerros T-66	2930	2900	2720	3170
Tanori F-71	3900	3360	2520	3600
Pénjamo T-62	3320	3250	2730	4030
Roque F-73	2770	3520	3120	3460
INIA F-66	2870	3740	3310	4170
Cocorit C-71	3350	2730	2530	3990
* DMS .05	227	278	295	403

CUADRO 13. PROMEDIO DE DIAS A FLORACION OBSERVADOS DURANTE EL CICLO -
1976-77 EN EL EXPERIMENTO FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	91	80	80	73
Yécora F-70	90	81	80	73
Toluca F-73	86	77	79	72
Cocoraque F-75	88	79	81	74
Salamanca S-75	87	79	78	70
Anáhuac F-75	92	84	82	78
Cajeme F-71	102	89	84	79
Jupateco F-73	92	86	85	85
Mexicali C-75	88	79	82	73
Zaragoza S-75	105	93	91	83
Lerma Rojo S-64	92	84	83	75
7 Cerros T-66	101	90	89	81
Tanori F-71	89	79	82	73
Pénjamo T-62	90	83	82	74
Roque F-73	82	76	76	68
INIA F-66	84	78	78	72
Cocorit C-71	93	82	86	83

CUADRO 14. PROMEDIO DE DIAS A MADUREZ PARA CADA UNO DE LOS GENOTIPOS ESTUDIADOS EN LAS DIFERENTES FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1976-77.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	142	134	130	126
Yécora F-70	142	130	124	117
Toluca F-73	137	128	122	115
Cocoraque F-75	139	131	125	121
Salamanca S-75	140	132	128	119
Anáhuac F-75	142	132	128	124
Cajeme F-71	145	136	129	121
Jupateco F-73	144	135	134	122
Mexicali C-75	140	131	129	122
Zaragoza S-75	154	144	142	128
Lerma Rojo S-64	141	133	127	118
7 Cerros T-66	148	137	135	125
Tanori F-71	138	129	126	119
Pénjamo T-62	142	133	128	121
Roque F-73	134	126	124	114
INIA F-66	134	129	122	117
Cocorit C-71	145	134	137	125

4.2.3. Ciclo 1977-78

Para este ciclo los promedios de rendimiento se han concentrado en el Cuadro 15. Algunas variedades se mostraron sobresalientes en dos ó tres fechas, así se tiene que: Jupateco F-73 fue superior en la primera, segunda y cuarta fechas; Cajeme F-71 en la segunda y cuarta; Cocorit C-71 y 7 Cerros T-66 la primera y segunda y Pénjamo T-62 la primera y cuarta fechas. En cuanto a las etapas Fenológicas, la floración se presentó entre 70 y 111 días, en tanto que la madurez osciló de 112 a 160 días (Cuadros 16 y 17).

4.2.4. Ciclo 1978-79

Durante este ciclo (Cuadro 18) se obtuvieron rendimientos entre 3,250 kilogramos por hectárea el menor, y 6,910 el mayor para las cuatro fechas de siembra, observándose que las variedades Yécora F-70 y Cajeme F-71 se comportaron sobresalientes en tres de estas fechas (primera, tercera y cuarta Yécora F-70 y en la primera, segunda y tercera Cajeme F-71) al nivel de 0.05 de probabilidad. La floración se presentó entre 67 y 103 días, mientras que la maduración varió de 117 a 152 días, (Cuadros 19 y 20).

4.3. Análisis combinado y estimación de Parámetros de Estabilidad

Los resultados del análisis de varianza conjunto y para estimar los Parámetros de Estabilidad se presentan en el Cuadro 21. Se observa que existen diferencias altamente significativas (1%) para variedades (V), mientras que para interacciones de variedades por ambiente (A x V, Lineal) no se aprecian diferencias significativas. Esto indica que para promedios entre variedades hay diferencias, pero que los coeficientes de regresión (bi) de las --

CUADRO 15. PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN kg/ha OBTENIDOS Y SU NIVEL DE SIGNIFICANCIA PARA CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA ESTUDIADAS. PABELLON, AGS. 1977-78.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	3770	4300	4020	2790
Yécora F-70	3470	4440	4560	3090
Toluca F-73	3840	5330*	4190	3090
Cocoraque F-75	3440	4490	4200	3180
Salamanca S-75	4160	4670	4650*	2770
Anáhuac F-75	4080	5020	4430	3260*
Cajeme F-71	3800	5360*	4370	3590*
Jupateco F-73	4770*	5300*	4250	3400*
Mexicali C-75	3010	4850	4640	3250*
Zaragoza S-75	4300*	4340	3820	2900
Lerma Rojo S-64	3250	4230	3660	2950
7 Cerros T-66	4570*	5270*	3820	3190
Tanori F-71	4030	4500	3920	2700
Pénjamo T-62	4280*	4710	4490	3260*
Roque F-73	3590	4340	4300	2960
INIA F-66	2970	4380	4830*	3190
Cocorit C-71	4790*	5190*	4140	2070
* DMS .05	539	210	279	265

CUADRO 16. PROMEDIO DE DIAS A FLORACION OBSERVADOS DURANTE EL CICLO 1977-78 EN EL EXPERIMENTO FECHAS DE -- SIEMBRA. PABELLON, AGS.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	102	95	80	72
Yécora F-70	105	94	83	77
Toluca F-73	97	93	80	71
Cocoraque F-75	99	92	81	73
Salamanca S-75	103	94	83	73
Anáhuac F-75	105	96	84	76
Cajeme F-71	108	97	87	81
Jupateco F-73	106	91	87	81
Mexicali C-75	95	90	83	72
Zaragoza S-75	111	104	96	89
Lerma Rojo S-64	102	93	86	79
7 Cerros T-66	108	103	92	82
Tanori F-71	105	93	92	73
Pénjamo T-62	105	95	89	78
Roque F-73	95	90	81	70
INIA F-66	92	93	82	75
Cocorit C-71	103	93	86	76

CUADRO 17. PROMEDIO DE DIAS A MADUREZ PARA CADA UNO DE LOS GENOTIPOS ESTUDIADOS EN LAS DIFERENTES FECHAS - DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1977-78

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	150	141	129	115
Yécora F-70	154	138	129	115
Toluca F-73	145	138	125	112
Cocoraque F-75	145	137	124	115
Salamanca S-75	153	142	120	117
Anáhuac F-75	150	141	129	117
Cajeme F-71	149	139	128	119
Jupateco F-73	150	142	129	122
Mexicali C-75	150	141	131	118
Zaragoza S-75	160	150	141	133
Lerma Rojo S-64	149	136	128	117
7 Cerros T-66	156	144	133	123
Tanori F-71	153	140	120	117
Pénjamo T-62	153	140	131	118
Roque F-73	158	140	127	113
INIA F-66	152	139	129	117
Cocorit C-71	153	144	132	121

CUADRO 18. PROMEDIOS DE RENDIMIENTO EN kg/ha OBTENIDOS Y SU NIVEL DE SIGNIFICANCIA PARA CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA ESTUDIADAS. PABELLON, AGS. 1978-79

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	5050	4700	4710	5590
Yécora F-70	5860*	5080	5680*	6910*
Toluca F-73	3930	4610	4040	5920
Cocoraque F-75	5840*	4060	4960	5560
Salamanca S-75	5260	4220	3860	5630
Anáhuac F-75	4800	4910	4960	5990
Cajeme F-71	5920*	6180*	5710*	6020
Jupateco F-73	5210	5240	4590	5490
Mexicali C-75	5160	4330	4790	5370
Zaragoza S-75	4630	6570*	5610*	5340
Lerma Rojo S-64	3940	4280	4760	5240
7 Cerros T-66	4500	4660	3670	4470
Tanori F-71	4600	3750	4370	5160
Pénjamo T-62	4650	5110	4220	5100
Roque F-73	4560	3250	4180	5110
INIA F-66	5300	4360	4570	5640
Cocorit C-71	4530	4160	3040	5000
* DMS .05	393	425	391	269

CUADRO 19. PROMEDIO DE DIAS A FLORACION OBSERVADOS DURANTE EL CICLO 1978-79 EN EL EXPERIMENTO FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torím F-73	86	83	76	72
Yécora F-70	90	85	83	75
Toluca F-73	85	79	77	71
Cocoraque F-75	87	79	76	72
Salamanca S-75	85	79	76	72
Anáhuac F-75	94	85	81	75
Cajeme F-71	98	89	86	79
Jupateco F-73	95	85	81	76
Mexicali C-75	85	79	79	73
Zaragoza S-75	103	100	91	93
Lerma Rojo S-64	95	84	87	76
7 Cerros T-66	100	92	88	79
Tanori F-71	88	81	78	71
Pénjamo T-62	91	83	83	74
Roque F-73	80	76	75	67
INIA F-66	85	81	77	71
Cocorit C-71	90	83	80	75

CUADRO 20. PROMEDIO DE DIAS A MADUREZ PARA CADA UNO DE LOS GENOTIPOS ESTUDIADOS EN LAS DIFERENTES FECHAS - DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1978-79.

Variedad	Fechas de Siembra			
	1	2	3	4
Torim F-73	139	137	125	121
Yécora F-70	139	135	128	124
Toluca F-73	136	133	124	122
Cocoraque F-75	136	125	123	120
Salamanca S-75	138	132	125	120
Anáhuac F-75	141	133	127	123
Cajeme F-71	143	138	129	126
Jupateco F-73	140	135	129	124
Mexicali C-75	141	135	130	122
Zaragoza S-75	152	149	143	134
Lerma Rojo S-64	139	132	126	121
7 Cerros T-66	146	138	133	124
Tanori F-71	137	129	125	120
Pénjamo T-62	140	137	128	121
Roque F-73	132	126	121	117
INIA F-66	138	125	123	118
Cocorit C-71	140	136	124	123

CUADRO 21. ANALISIS DE VARIANZA PARA EL CALCULO DE LOS PARAMETROS DE ESTABILIDAD.

Factor de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrados Medios	FC
TOTAL	271	231'406,000.00		
Variedades (V)	16	17'282,000.00	1'080,130.00	4.198**
Ambientes (A)				
A x V	255	214'124,000.00		
A (lineal)	1	149'229,000.00		
A x V (lineal)	16	3'653,020.00	228,314.00	0.887 NS
Desviación Conjunta	283	61'241,000.00	257,315.00	
Error Conjunto	512		12,699.00	

** Significativo al nivel 0.01

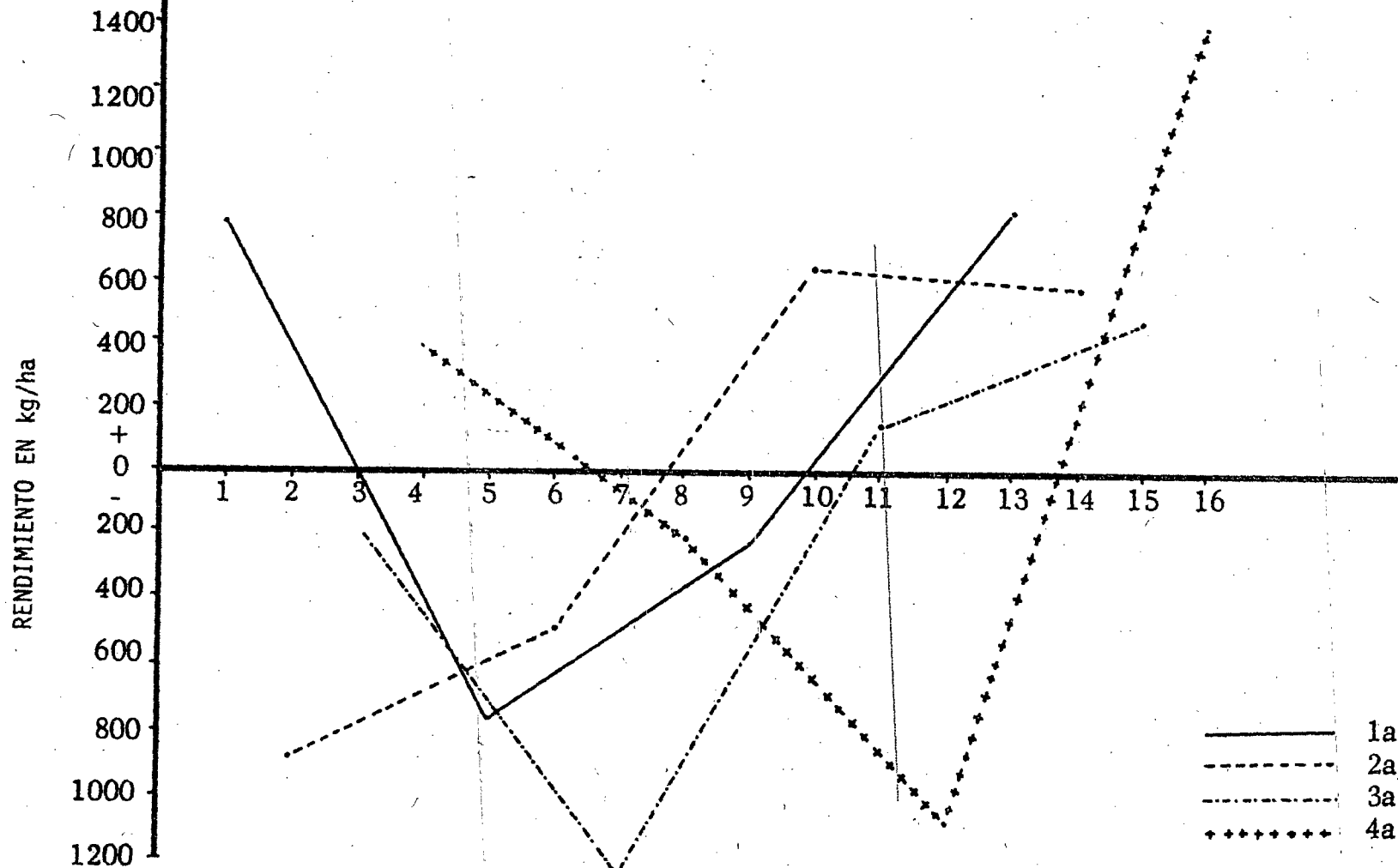
NS No significativo.

variedades sobre los índices ambientales no tienen diferencias, o sea que la respuesta en rendimiento de las variedades para los ambientes, (Fechas de Siembra) es similar. Juárez (1977) y Zapata (1979) reportan como no significativa la interacción variedades por ambientes (Lineal), Juárez (1977), indica que la no significancia puede deberse a una reducida heterogeneidad ambiental, y que, una mayor variabilidad en los ambientes de prueba puede ser la causa de que las variedades tiendan a diferenciarse con mayor intensidad y por tanto puedan detectarse diferencias significativas en los análisis de varianza.

En lo referente a los coeficientes de regresión (b_i) no se encontraron diferencias mediante el análisis de varianza, por lo cual se empleó el parámetro T para comparar; encontrándose solamente un coeficiente diferente de la unidad (Cajeme F-71). Se utilizó esta prueba considerando que el análisis de varianza es una comprobación de hipótesis generales, en cambio T prueba hipótesis de la b_i en particular.

Los valores calculados para los índices ambientales por fecha y año, se han representado en la Gráfica 1, donde puede observarse que en el segundo ciclo se tuvieron índices negativos durante las cuatro fechas, lo cual puede atribuirse a la presencia de bajas temperaturas (Gráfica 13 en el apéndice) durante las etapas de embuche y floración lo que redundó en bajos rendimientos. En cambio el cuarto ciclo tuvo condiciones favorables para el cultivo lo cual puede apreciarse en los índices obtenidos, y esto se reflejó en buenos rendimientos (Gráfica 15 en el apéndice).

Durante el primer ciclo las condiciones ambientales fueron diferentes, ya que la primera y cuarta fechas tuvieron condiciones favorables, pero la segunda y la tercera se presentaron bajas temperaturas (Gráfica 12 en el -



GRAFICA 1. INDICES AMBIENTALES POR FECHA DE SIEMBRA

apéndice) que afectaron al cultivo en las etapas de "embuche" y floración.

En el tercer ciclo los efectos de heladas (Gráfica 14 en el apéndice) se apreciaron en la primera y cuarta fechas; sin embargo, durante la segunda y tercera no ocurrieron por lo que en estas fechas se obtuvieron buenos rendimientos.

En el Cuadro 22 se aprecian los Parámetros de Estabilidad (b_i , S^2d_i) y el promedio de rendimiento por variedad durante los cuatro ciclos en que se estableció el experimento. Se observa que siete variedades se encuentran comprendidas dentro de la DMS al 0.05, respecto al rendimiento más alto y se constituyeron en el grupo más rendidor por su producción de grano.

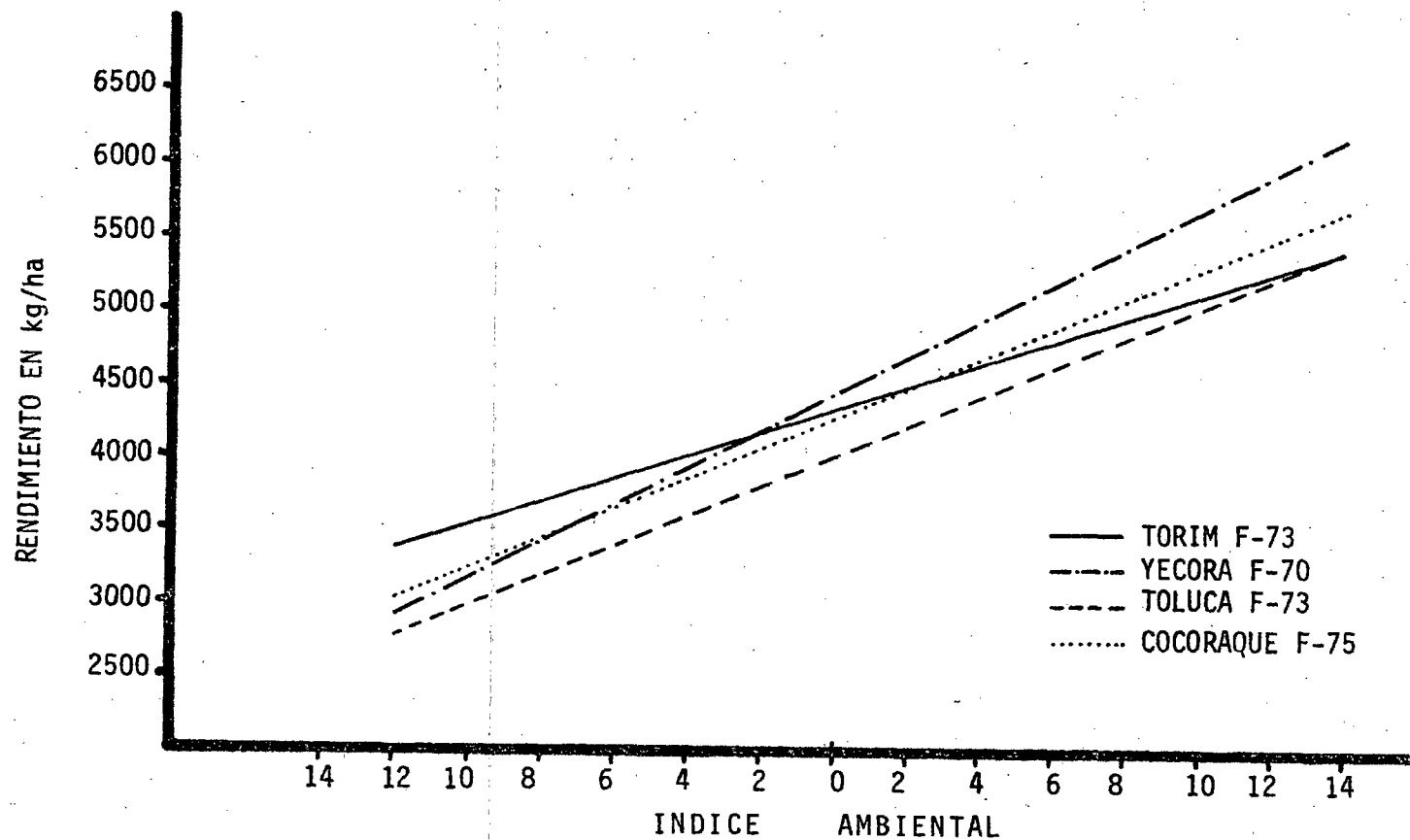
Puede observarse en el mismo Cuadro 22 que solamente la variedad Cajeme F-71 obtuvo un coeficiente de regresión diferente estadísticamente a 1.0 y que existe un grupo de variedades que tienen coeficientes numéricamente diferentes de 1.0.

En la Gráfica 2 se observa que la variedad Yécora F-70 en los buenos ambientes es la más rendidora; sin embargo, en malos ambientes, su rendimiento es bajo. Por otra parte, Torim F-73 en buenos ambientes (fecha de siembra adecuada) rinde menos que Yécora F-70 pero en condiciones desfavorables su producción es mayor que la de Toluca F-73, Yécora F-70 y Cocoraque F-75. En la Gráfica 3 se presenta el comportamiento de las variedades Salamanca S-75, Anáhuac F-75, Cajeme F-71 y Jupateco F-73; obsérvese que Cajeme F-71 es la más rendidora en los buenos ambientes, pero que en condiciones desfavorables rinde menos que el resto de variedades que están incluidas en la gráfica; por su parte, Anáhuac F-75 rinde más que las otras tres variedades cuando se cultiva en condiciones ambientales desfavorables. La Gráfica 4 muestra

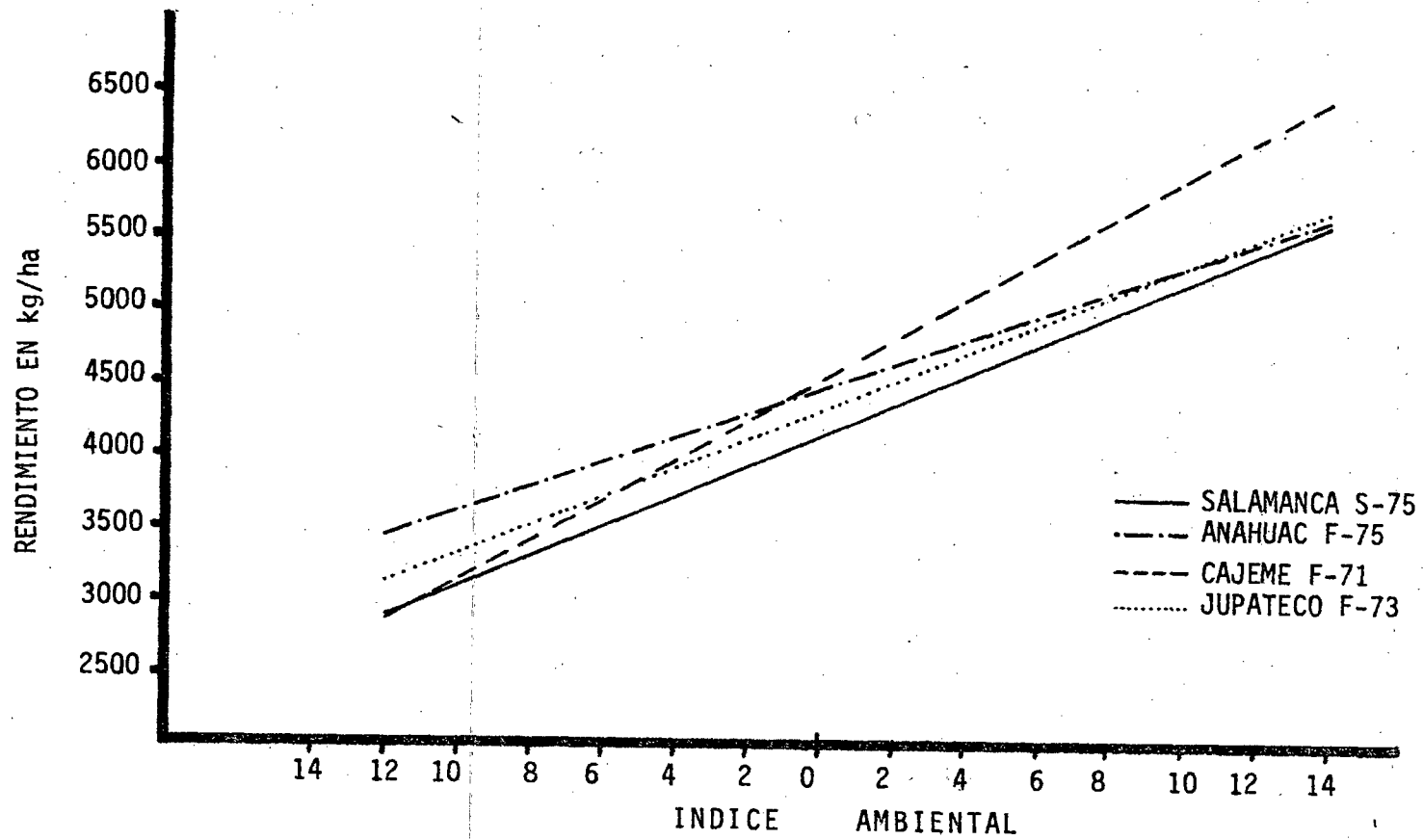
CUADRO 22. PARAMETROS DE ESTABILIDAD ESTIMADOS, ASI COMO MEDIAS DE RENDIMIENTO CONSIDERANDO LOS 4 CICLOS Y LAS 4 FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, AGS. 1975-79.

Variedad	Rendimiento kg/ha	bi	S ² di
Cajeme F-71	4516.25	1.38323*	221370.0 *
Anáhuac F-75	4445.63	0.825249	157014.0 *
Yécora F-70	4426.88	1.25303	292554.0 *
Torim F-73	4339.38	0.804243	387368.0 *
Jupateco F-73	4305.33	0.98126	134858.0 *
Cocoraque F-75	4271.25	1.03586	237928.0 *
Zaragoza S-75	4235.63 DMS	1.00352	610437.0 *
Salamanca S-75	4151.25	1.0355	163162.0 *
Mexicali C-75	4076.88	1.22676	185832.0 *
INIA F-66	4018.75	1.00098	177225.0 *
Toluca F-73	4008.13	1.02411	198811.0 *
Pénjamo T-62	3988.13	0.891901	103726.0 *
7 Cerros T-66	3945.00	0.791969	263117.0 *
Cocorit C-71	3925.63	0.983881	300784.0 *
Tanori F-71	3891.25	0.955598	147663.0 *
Roque F-73	3762.50	0.950851	235275.0 *
Lerma Rojo S-64	3568.13	0.852071	261351.0 *
DMS 0.05	312.5		

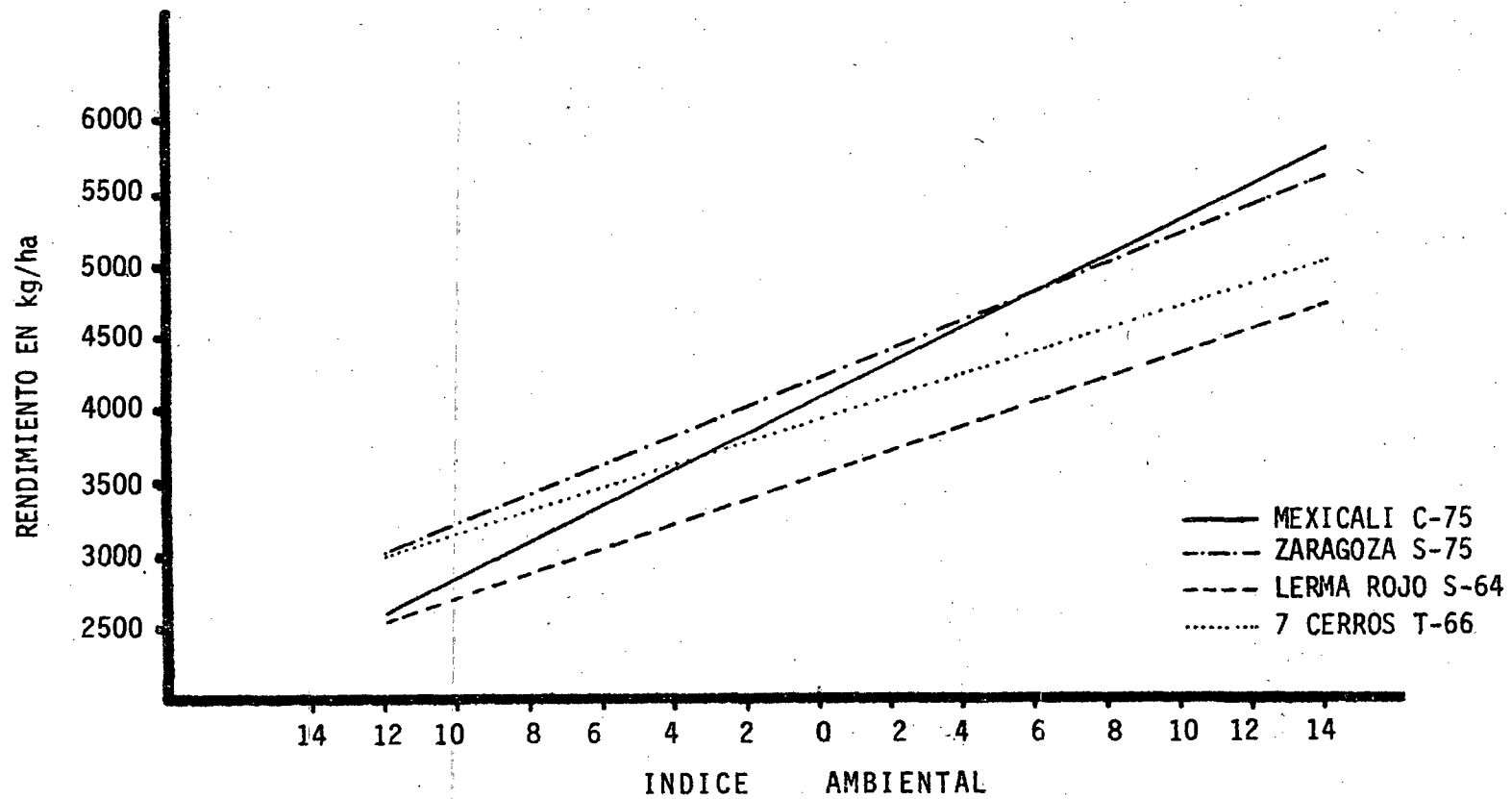
* Significativo al 5% de Probabilidad.



GRAFICA 2. COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DE ALGUNAS VARIETADES EN LOS DIFERENTES AMBIENTES.



GRAFICA 3. COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DE ALGUNAS VARIEDADES EN LOS DIFERENTES AMBIENTES.



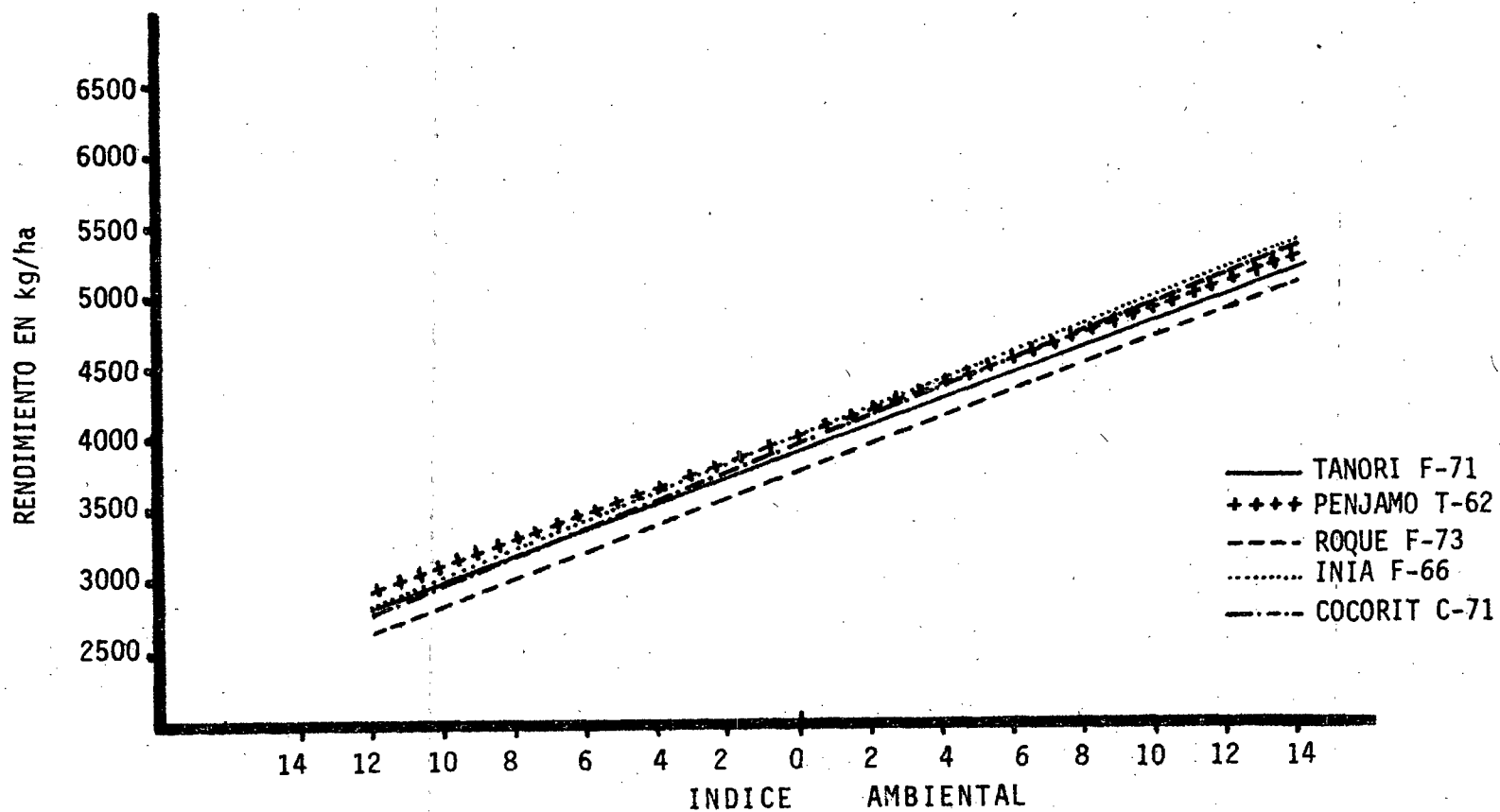
GRAFICA 4. COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DE ALGUNAS VARIETADES EN LOS DIFERENTES AMBIENTES.

que el comportamiento de Mexicali C-75 y Zaragoza S-75 en ambientes favorables es aproximadamente el mismo, y que en condiciones desfavorables, Zaragoza S-75 rinde mejor que las otras variedades incluidas en la gráfica. Las variedades Tanori F-71, Pénjamo T-62, Roque F-73, INIA F-66 y Cocorit C-71, presentan un comportamiento muy similar, como puede apreciarse en la Gráfica 5; en ambientes óptimos su rendimiento es bueno, pero en malos ambientes su producción se reduce en forma notoria.

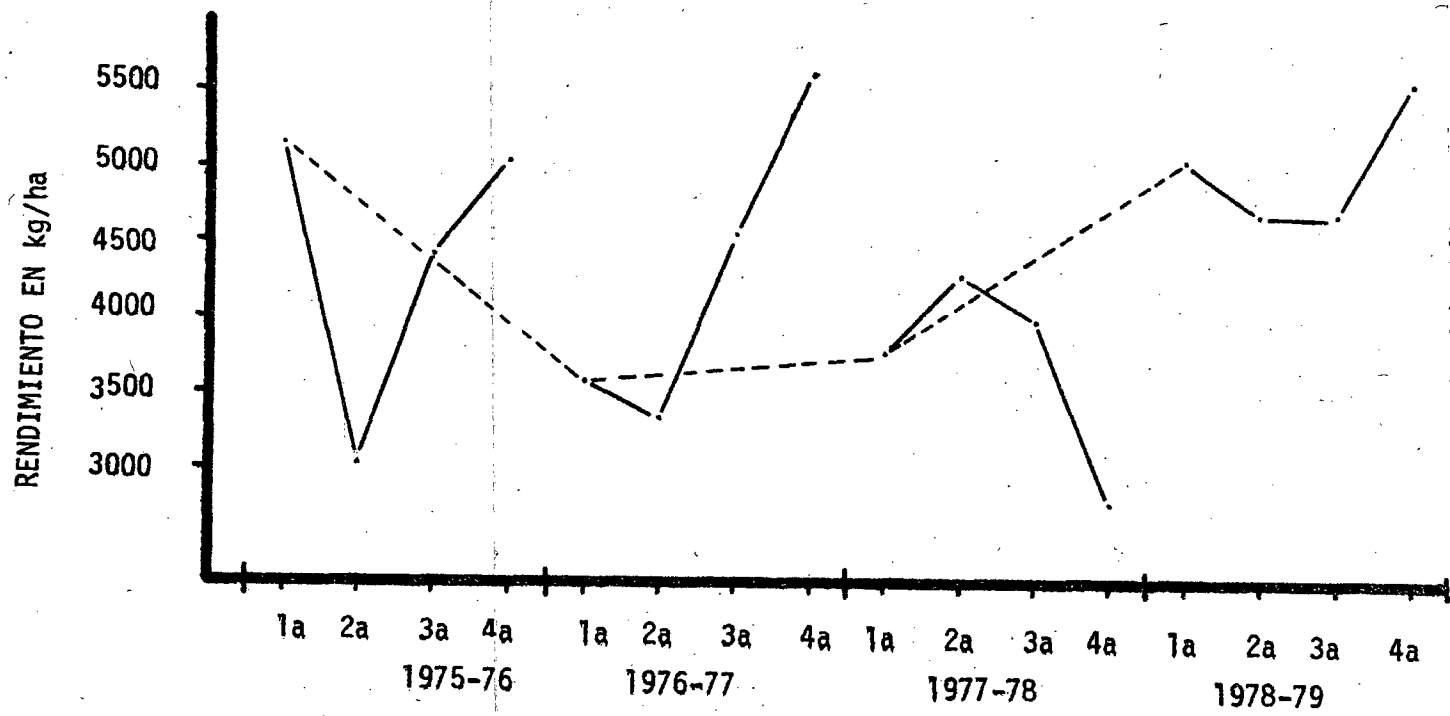
4.4. Caracterización del comportamiento de las variedades Torim F-73 y Cajeme F-71.

Estas variedades se utilizan a continuación para describir el grupo de materiales que se emplearon: Cajeme F-71 por haber resultado diferente de los 16 restantes y Torim F-73 que pertenece a dicho grupo.

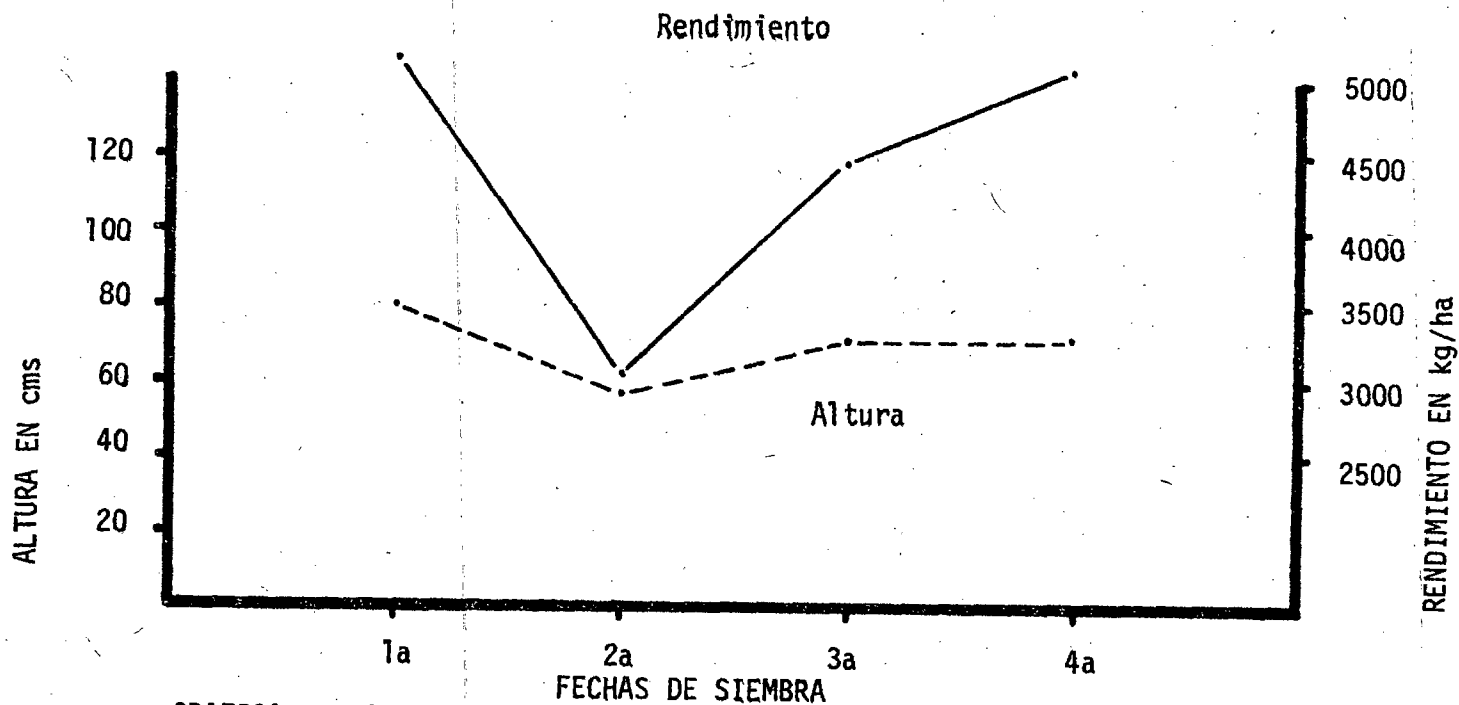
La producción en kilogramos por hectárea obtenida por Torim F-73 durante los cuatro ciclos y las cuatro fechas de siembra se observa en la Gráfica 6. Puede apreciarse que la segunda fecha fue la de menor producción, excepto en el ciclo 1977-78; en cambio, la cuarta fecha fue la mejor durante tres ciclos. En cuanto a la primera y tercera fechas obtuvieron rendimientos buenos el primero y segundo ciclos solamente. Estas diferencias pueden atribuirse a las variaciones en temperaturas que se registraron durante los cuatro ciclos. La variable altura (Gráfica 7) para esta variedad presentó diferencias de 20 centímetros en la segunda fecha, durante el ciclo 1975-76 en relación con las restantes fechas de siembra. En relación con días a floración y maduración (Gráfica 8), se aprecia una reducción conforme se atraza el período de siembra y los rendimientos son muy similares entre la primera y cuarta fechas del ciclo 75-76.



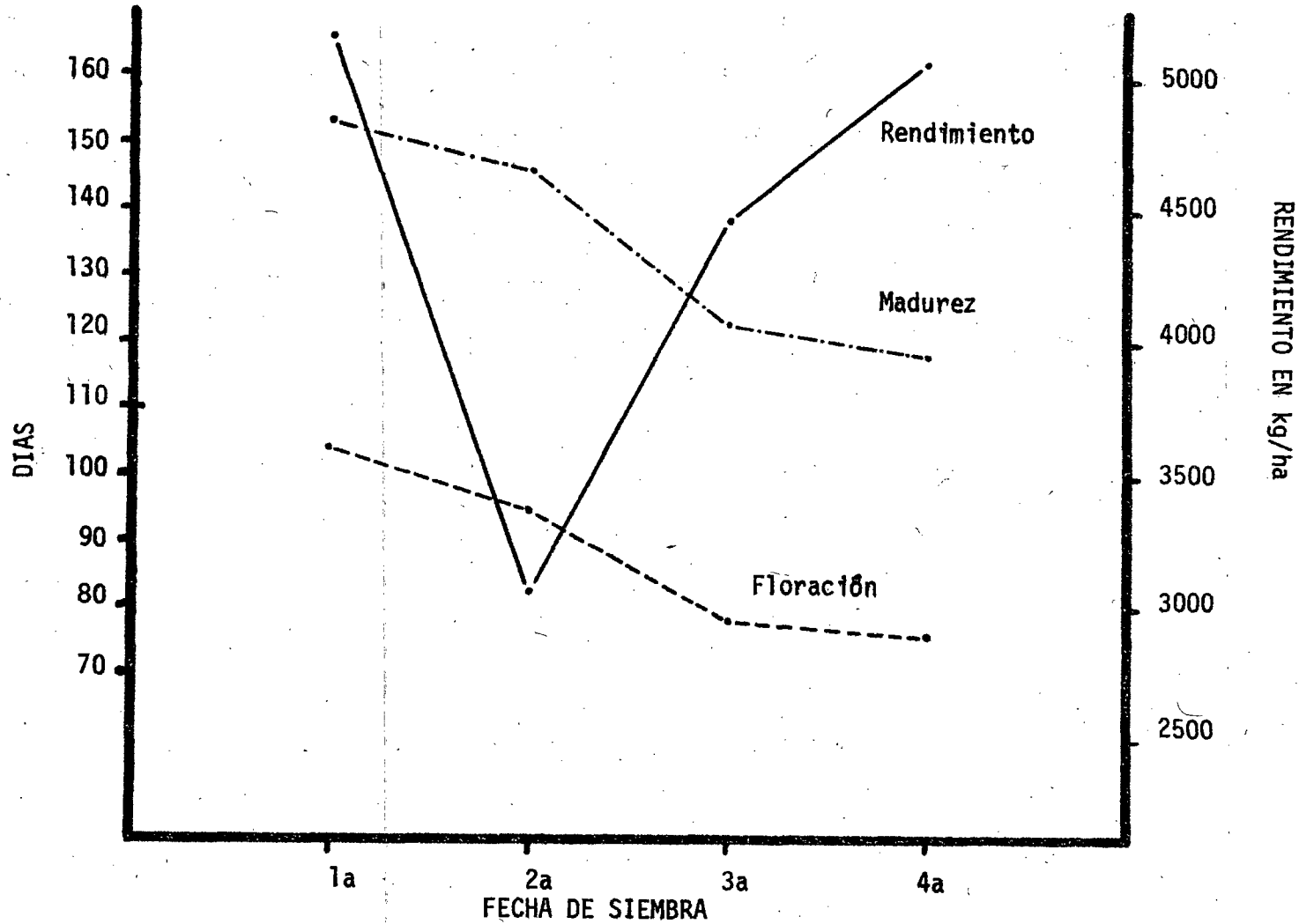
GRAFICA 5. COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DE ALGUNAS VARIETADES EN LOS DIFERENTES AMBIENTES.



GRAFICA 6. COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DURANTE LOS 4 CICLOS DE EXPERIMENTACION Y LAS 4 FECHAS DE SIEMBRA DE LA VARIEDAD TORIM F-73

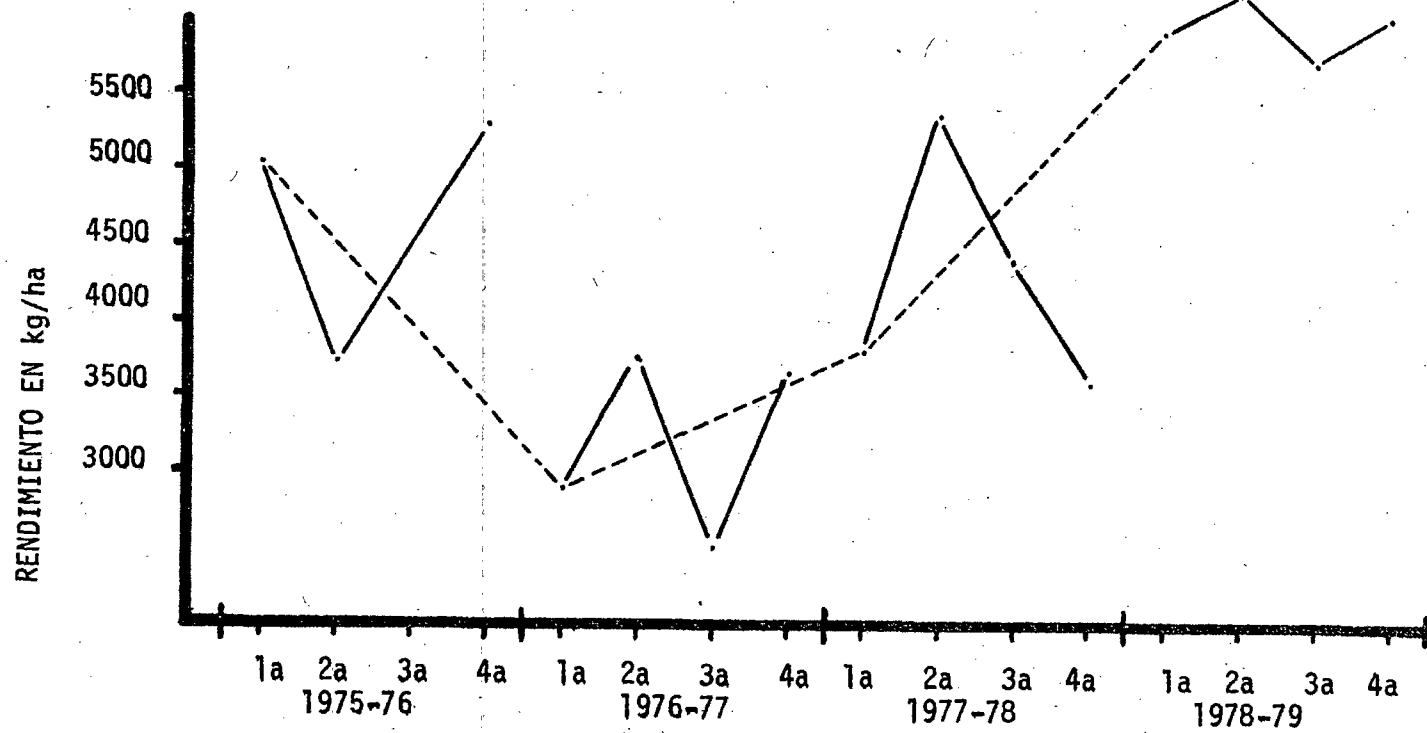


GRAFICA 7. COMPORTAMIENTO PARA ALTURA EN cms, Y RENDIMIENTO DE GRANO EN LA VARIEDAD TORIM-F73 DURANTE EL CICLO 1975-76 EN EL EXPERIMENTO "FECHAS DE SIEMBRA" PABELLON, AGS.

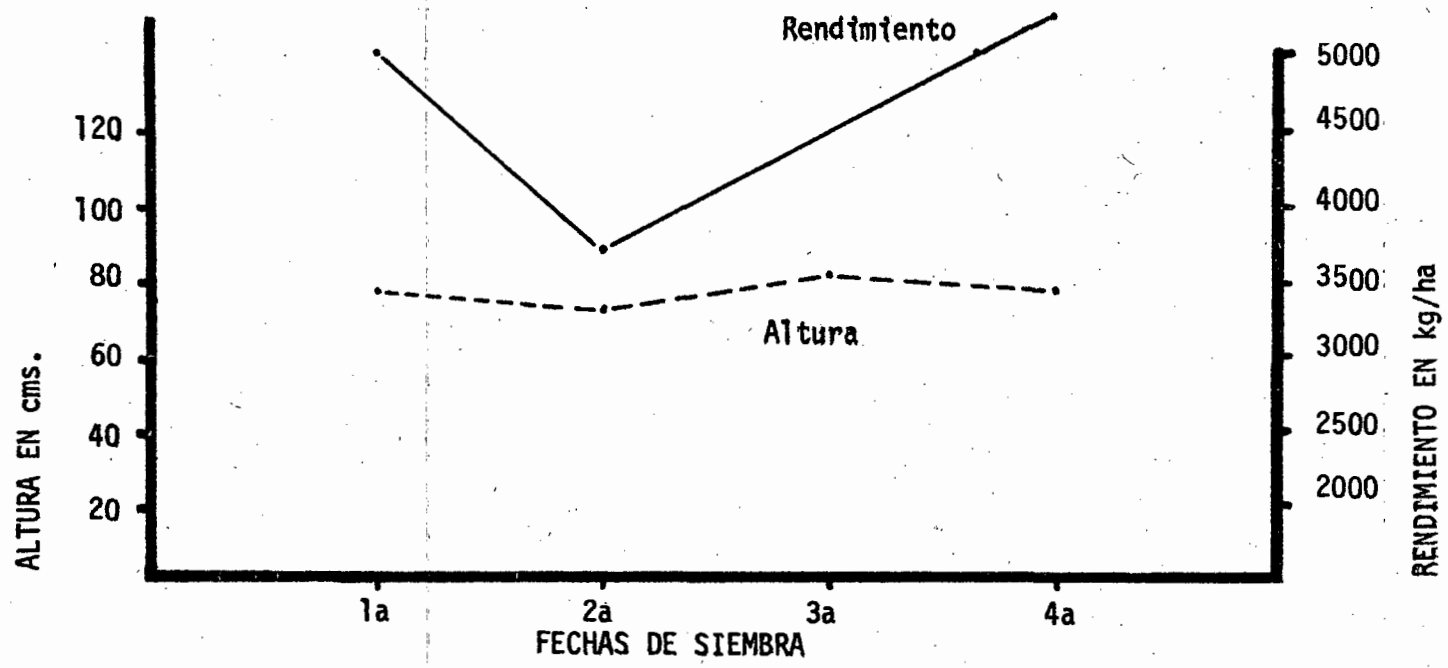


GRAFICA 8. COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO RELACIONADO CON LAS VARIABLES DIAS A FLORACION Y DIAS A MADUREZ DE LA VARIEDAD TORIM F-73 DURANTE EL CICLO 1975-76.

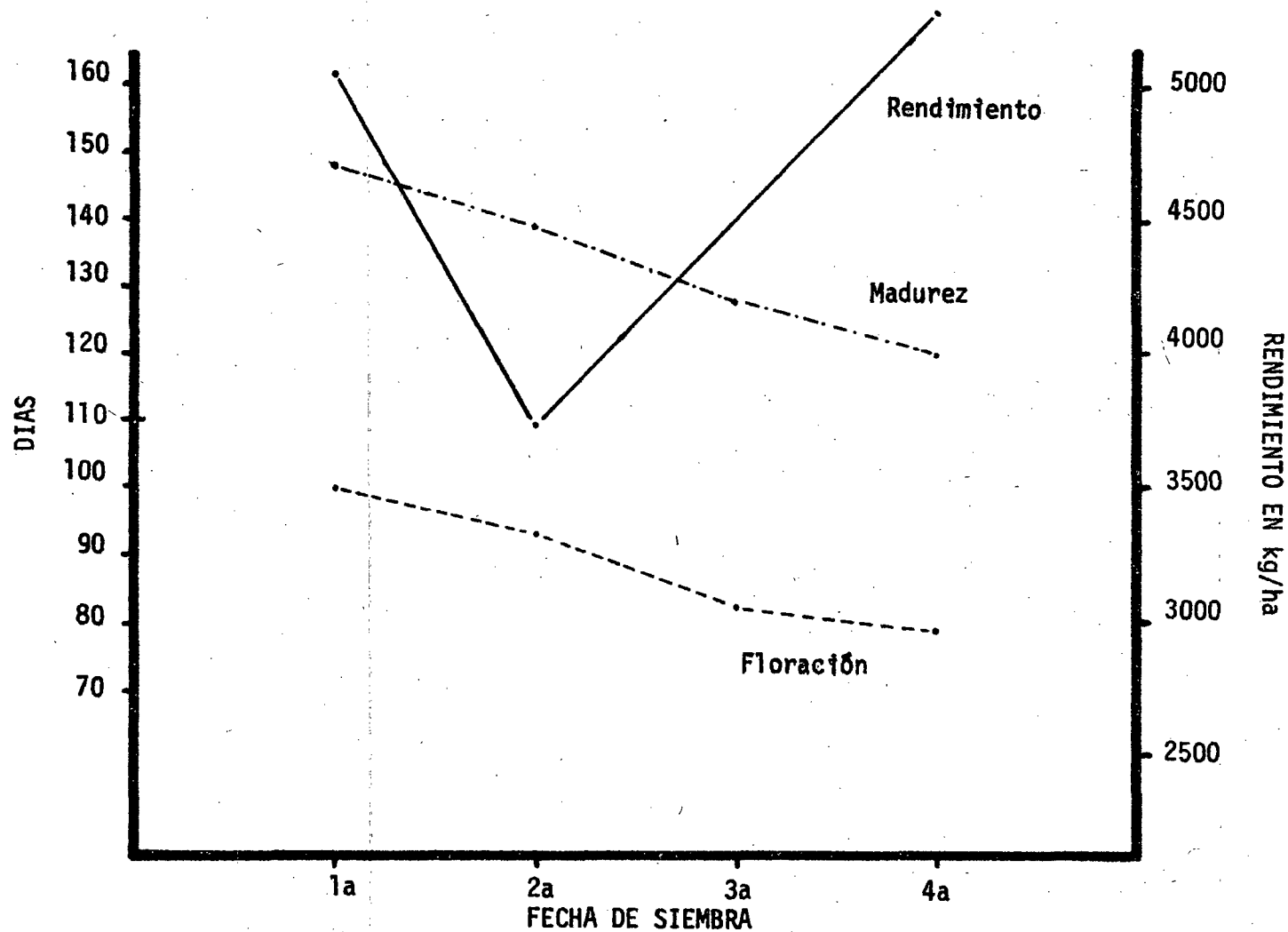
En cuanto a la variedad Cajeme F-71 su respuesta en rendimiento para las diferentes fechas de siembra durante los cuatro años (Gráfica 9) es diferente a la observada en Torim F-73. Durante el segundo, tercero y cuarto ciclos la segunda fecha obtuvo las mejores producciones; en cambio, la primera presentó mejor producción durante estos tres ciclos. La cuarta fecha fue favorable durante tres ciclos, excepto en el tercero. La Gráfica 10 -- muestra la variable altura para el ciclo 75-76 de Cajeme F-71 y se observa que la diferencia entre fechas fue de 10 centímetros, únicamente. El periodo en cuanto a floración y madurez se reduce conforme la fecha se va acercando a la tercera decena de enero (Gráfica 11).



GRAFICA 9. COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO DURANTE LOS 4 CICLOS DE EXPERIMENTACION Y LAS 4 FECHAS DE SIEMBRA DE LA VARIEDAD CAJEME F-71



GRAFICA 10. COMPORTAMIENTO PARA ALTURA EN cms Y RENDIMIENTO DE GRANO EN LA VARIEDAD CAJEME F-71 DURANTE EL CICLO 1975-76 EN EL EXPERIMENTO "FECHAS DE SIEMBRA". PABELLON, AGS.



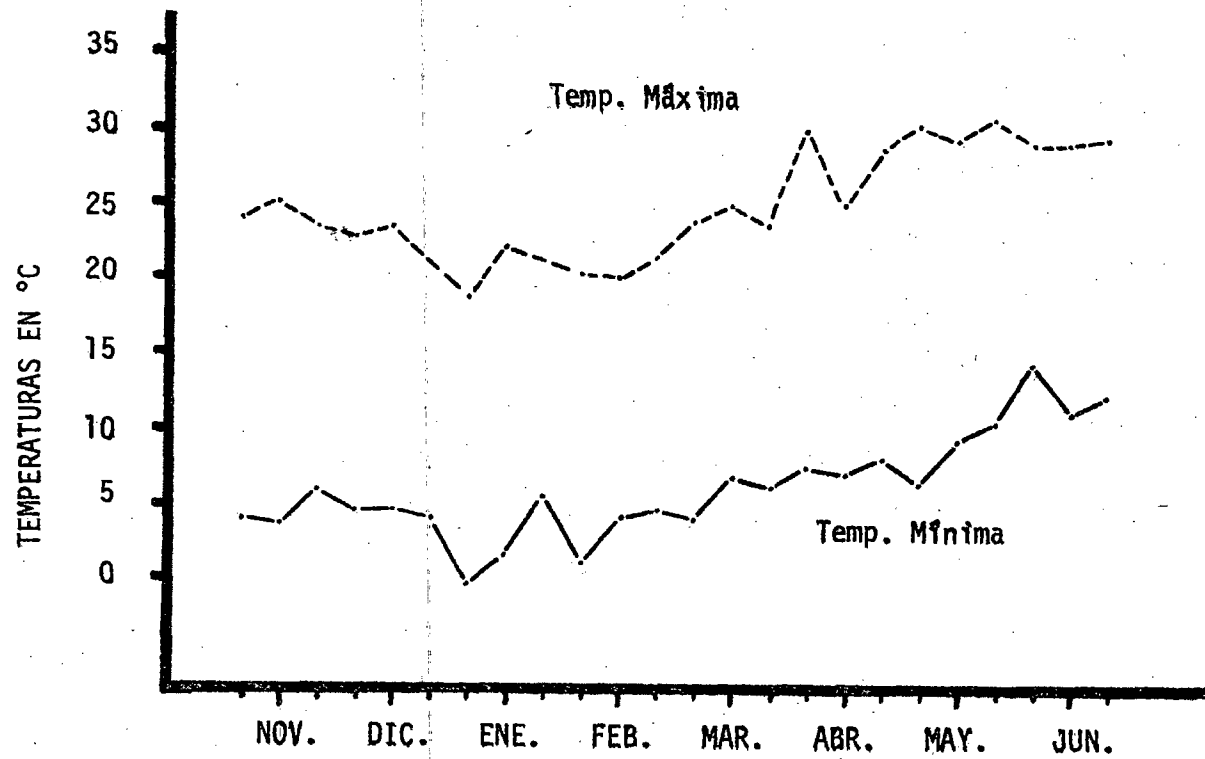
GRAFICA 11. COMPORTAMIENTO EN RENDIMIENTO RELACIONADO CON LAS VARIABLES DIAS A FLORACION Y DIAS A MADUREZ DE LA VARIEDAD CAJEME F-71 DURANTE EL CICLO 1975-76.

5. Conclusiones

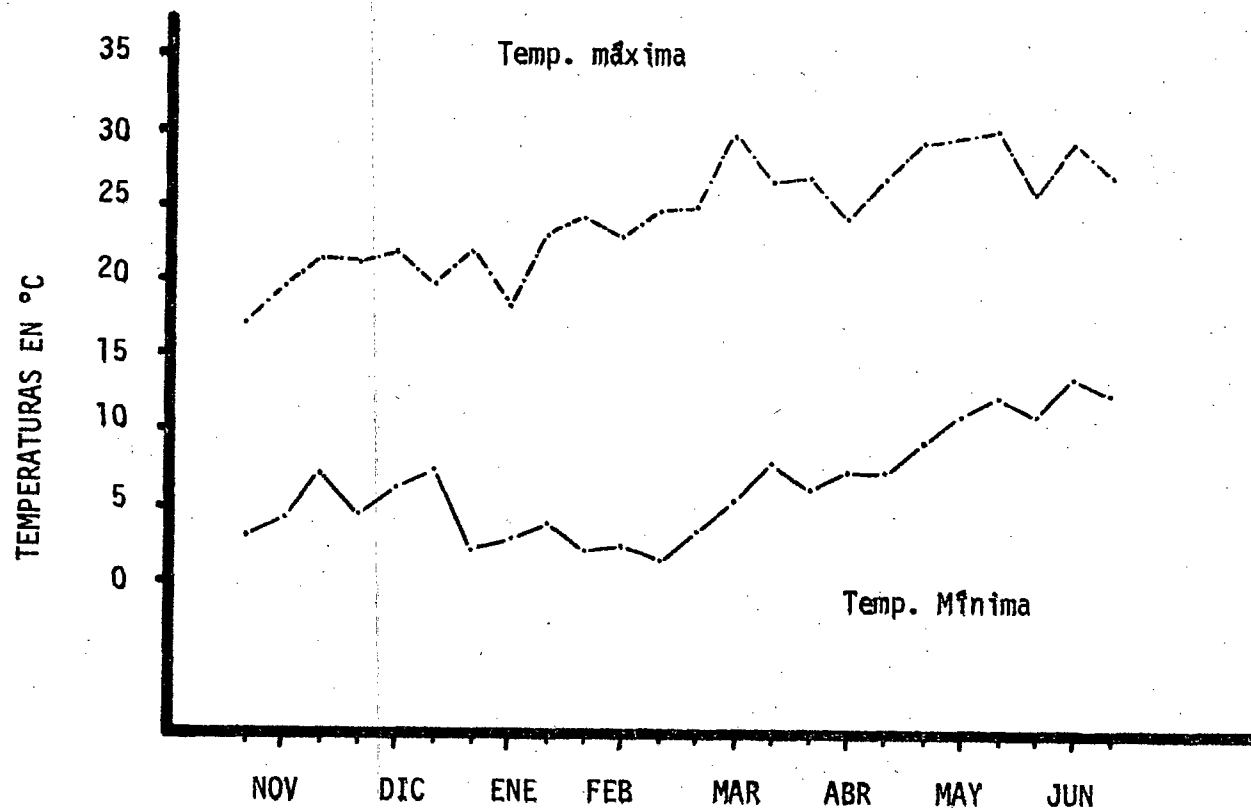
En base a los resultados obtenidos y con relación a las hipótesis planteadas, se llegó a las siguientes conclusiones:

- I.- El comportamiento de las variedades sí se encuentra influenciado por las condiciones climáticas que imperan durante su desarrollo.
- II.- La fecha de siembra se vió afectada por bajas temperaturas, - las cuales memaron los rendimientos cuando se presentaron durante el "embuche" o la floración.
- III.- La determinación de los Parámetros de Estabilidad ubican el - mejor período de siembra entre el 5 y el 30 de enero, con fecha óptima el día 24 del mismo mes. Asimismo señalan como variedad más productiva a Cajeme F-71, seguida por Anáhuac F-75, Yécora F-70 y Torim F-73. Y las describen de la siguiente manera:
 - 1).- Cajeme F-71 ($b_i > 1.0$; $S^2 d_i > 0$) cuyos parámetros corresponden a una variedad que rinde mejor en buenos ambientes, pero que es inconsistente.
 - 2).- Anáhuac F-75, Yécora F-70 y Torim F-73 ($b_i=0$; $S^2 d_i > 0$), clasificación correspondiente a variedades con buena respuesta en todos los ambientes pero que son inconsistentes.

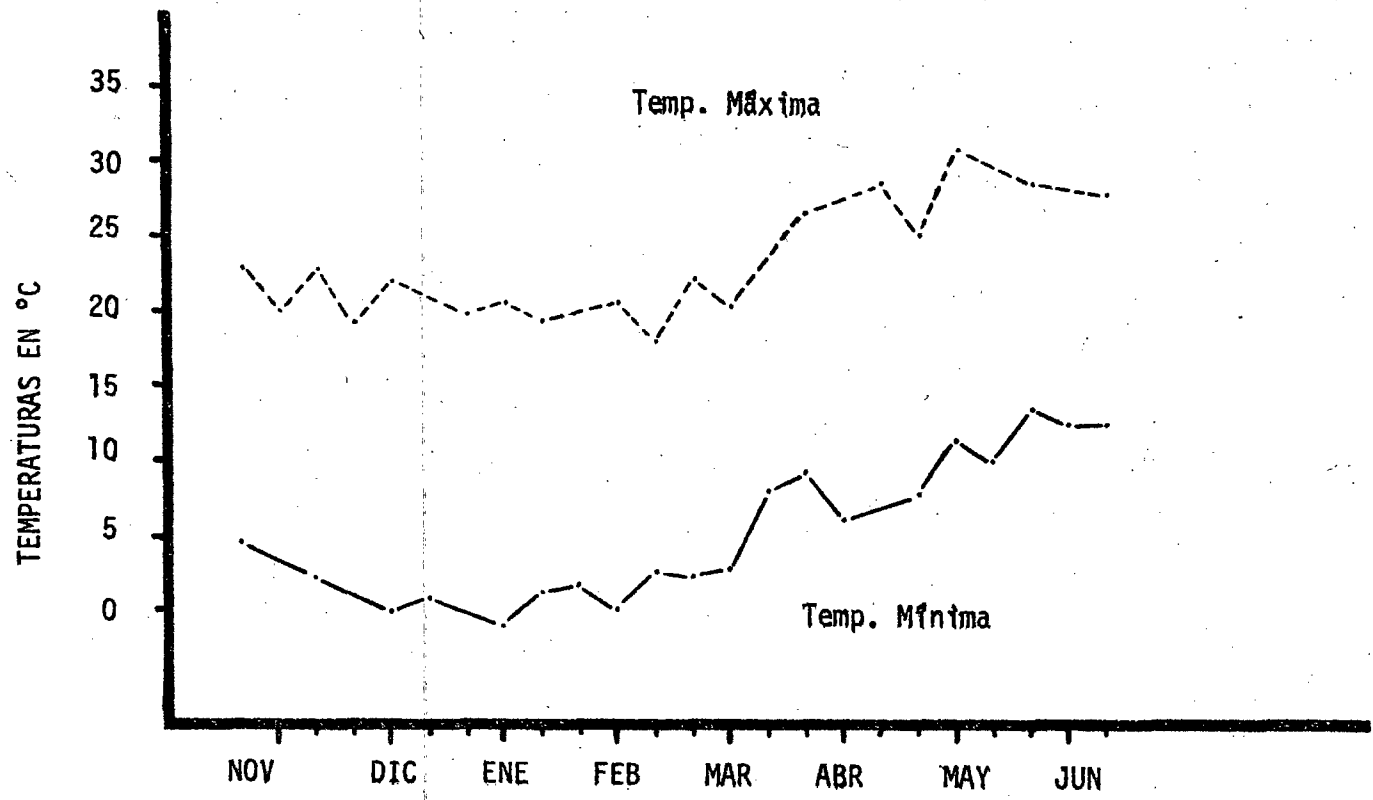
6. APENDICE



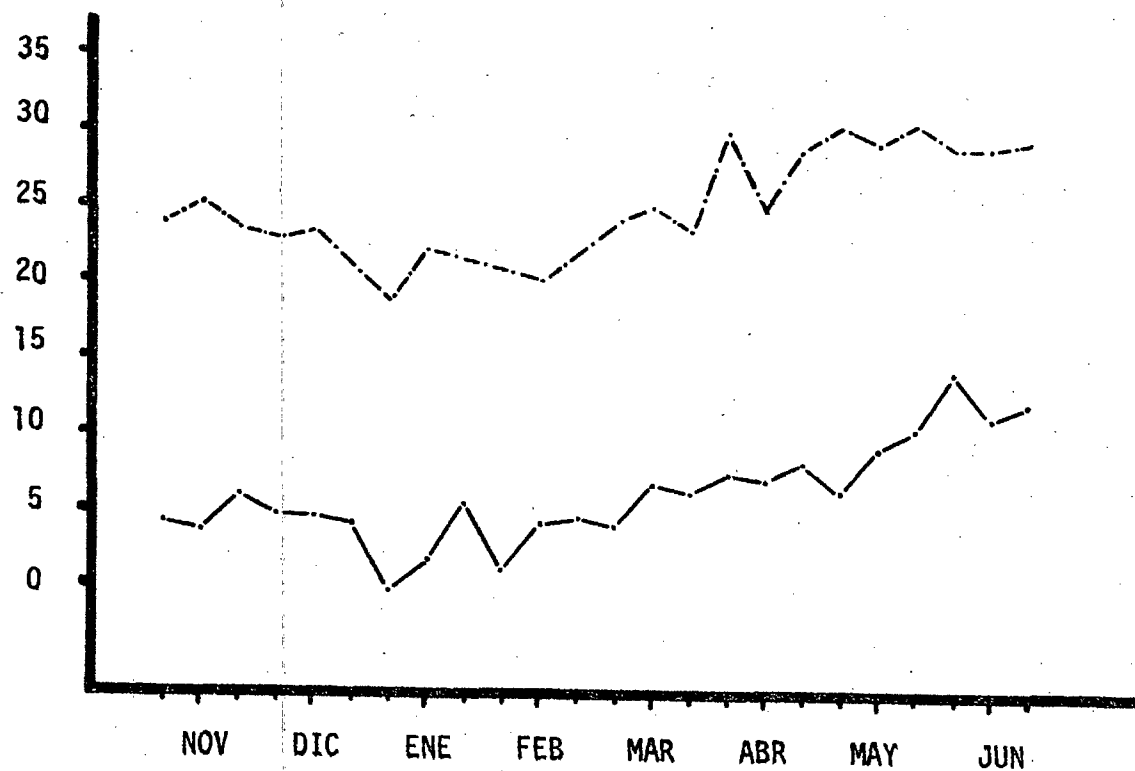
GRAFICA 12. PROMEDIO DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS EXISTENTES DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO EN PERIODOS DE 10 DIAS, EN PABELLON, AGS. CICLO 1975-76.



GRAFICA 13. PROMEDIOS DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS EXISTENTES DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO, EN PERIODOS DE 10 - DIAS, EN PABELLON, AGS. CICLO 1976-77.



GRAFICA14. PROMEDIOS DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS EXISTENTES DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO, EN PERIODOS DE 10 DIAS, EN PABELLON, AGS., CICLO 1977-78.



GRAFICA15. PROMEDIOS DE TEMPERATURAS MAXIMAS Y MINIMAS EXISTENTES DURANTE EL DESARROLLO DEL CULTIVO, EN PERIODOS DE 10 - DIAS, EN PABELLON, AGS. CICLO 1978-79.

CUADRO 23. ALTURAS DE PLANTA EN CENTIMETROS OBSERVADAS EN
CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, -
AGS. 1975-76.

Variedad	Fechas de Siembra			
	9 Dic.	24 Dic.	8 Ene.	23 Ene.
Torim F-73	80.0	53.3	71.0	72.0
Yécora F-70	70.0	64.0	73.3	74.0
Toluca F-73	95.0	75.0	83.3	79.0
Cocoraque F-75	90.0	72.3	78.0	83.0
Salamanca S-75	101.0	72.0	80.0	82.0
Anáhuac F-75	103.3	77.0	93.3	93.0
Cajeme F-71	78.0	73.0	82.0	78.0
Jupateco F-73	104.0	80.0	95.0	95.3
Mexicali C-75	99.0	83.3	87.0	86.0
Zaragoza S-75	80.0	75.0	82.3	78.0
Lerma Rojo S-64	103.3	98.3	107.3	108.3
7 Cerros T-66	95.0	87.0	96.0	90.0
Tanori F-71	103.3	71.0	86.0	85.3
Pénjamo T-62	98.0	77.0	91.0	96.0
Roque F-73	91.0	63.0	68.3	75.0
INIA F-66	98.3	76.3	82.0	91.0
Cocorit	90.0	85.0	96.0	95.0

CUADRO 24. ALTURAS DE PLANTA EN CENTIMETROS OBSERVADAS EN CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, - AGS. 1976-77.

Variedad	Fechas de Siembra			
	6 Dic.	22 Dic.	5 Ene.	20 Ene.
Torim F-73	72	65	64	72
Yécora F-70	71	67	58	69
Toluca F-73	87	79	66	84
Cocoraque F-75	81	82	63	79
Salamanca S-75	82	78	57	85
Anáhuac F-75	94	82	74	91
Cajeme F-71	67	64	63	68
Jupateco F-73	94	77	77	85
Mexicali C-75	87	76	68	82
Zaragoza S-75	75	68	58	67
Lerma Rojo S-64	100	82	82	94
7 Cerros T-66	82	78	74	81
Tanori F-71	94	83	66	82
Pénjamo T-62	88	78	72	88
Roque F-73	72	72	62	68
INIA F-66	92	86	69	82
Cocorit C-71	89	75	81	81

CUADRO 25. ALTURAS DE PLANTA EN CENTIMETROS OBSERVADAS EN CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, - AGS. 1977-78.

Variedad	Fechas de Siembra			
	6 Dic.	21 Dic.	5 Ene.	20 Ene.
Torim F-73	70	69	65	60
Yécora F-70	75	74	70	75
Toluca F-73	88	83	84	76
Cocoraque F-75	79	81	76	75
Salamanca S-75	87	83	79	75
Anáhuac F-75	87	87	77	80
Cajeme F-71	73	72	78	69
Jupateco F-73	90	93	89	80
Mexicali C-75	81	82	84	81
Zaragoza S-75	79	81	77	76
Lerma Rojo S-64	97	100	101	94
7 Cerros T-66	89	93	83	87
Tanori F-71	93	87	79	78
Pénjamo T-62	91	89	93	79
Roque F-73	78	74	74	70
INIA F-66	82	86	88	81
Cocorit C-71	93	91	87	76

CUADRO 26. ALTURAS DE PLANTA EN CENTIMETROS OBSERVADAS EN CADA UNA DE LAS FECHAS DE SIEMBRA. PABELLON, - AGS. 1978-79.

Variedad	Fechas de Siembra			
	6 Dic.	22 Dic.	6 Ene.	21 Ene.
Torim F-73	73	68	69	65
Yécora F-70	75	68	81	77
Toluca F-73	84	77	84	86
Cocoraque F-75	86	75	80	81
Salamanca S-75	89	71	80	77
Anáhuac F-75	92	82	90	95
Cajeme F-71	78	74	81	72
Jupateco F-73	95	87	90	93
Mexicali C-75	89	79	86	87
Zaragoza S-75	82	80	92	86
Lerma Rojo S-64	110	95	103	108
7 Cerros T-66	93	78	87	94
Tanori F-71	97	72	88	89
Pénjamo T-62	93	89	88	89
Roque F-73	84	70	81	74
INIA F-66	95	85	87	90
Cocorit C-71	91	82	85	93

7. LITERATURA CITADA

- Allard, R. W. and A. D. Bradshaw. 1964. *Implications of genotype environmental interactions, in applied plant breeding*. Crop. Sci. 4: 503-507.
- Andrade, J. A. 1975. *Determinación de fechas de siembra en variedades y líneas avanzadas prometedoras IR*. Pabellón, Aguascalientes, México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, Campo Agrícola Experimental Pabellón. Informe Agrícola.
- Betanzos, E. M. 1970. *Dos aspectos en el estudio de la interacción genético-ambiental*. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, ENA. Tesis de Maestría en Ciencias.
- Carballo, A. C. 1970. *Comparación de variedades de maíz de El Bajío y de la Mesa Central por su rendimiento y estabilidad*. Chapingo, México, Colegio de Postgraduados, ENA. Tesis de Maestría en Ciencias.
- Cárdenas, I.E.CH. 1978. *Determinación de la fecha óptima de siembra, tipo de cubierta y método de siembra en almácigos de chile (Capsicum spp.) en Aguascalientes*. Guadalajara, Jalisco, México. Escuela de Agricultura de la Universidad de Guadalajara, Tesis Profesional.
- Cárdenas, J.M.V. 1978. *Proyectos de investigación en trigo y cebada del Campo Agrícola Experimental Costa de Ensenada*. Ensenada Baja California Norte México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Informe del Departamento de Cereales 1976-77. 27 pp.
- Castro, A.S. 1978. *Informe anual del Programa de Trigo del Campo Agrícola Experimental Valle del Fuerte*. Sinaloa, México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Informe del Departamento de Cereales 1976-77. 87 pp.

- CIMMYT. 1974. *Revisión de Programas*, México.
- CIMMYT, 1975. *Revisión de Programas*, México.
- CIMMYT, 1976. *Revisión de Programas*, México.
- Finlay, K.W. and G. N. Wilkinson, 1963. *The analysis of adaptation in a plant Breeding Program*. Aust. J. of. Agr. Res. 14: 742-754. pp.
- García, E. 1973. *Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Koopen*. México. U.N.A.M. Instituto de Geografía.
- González, C.A.G. 1977. *La investigación en Cereales en el Campo Agrícola Experimental de Cd. Delicias, Chih. Puebla, Puebla, México*. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Memoria de la II Reunión Técnica de la Unidad de Cereales.
- Hernández, E.R. 1977. *Resultados de la investigación de los Cereales en Zacatecas*. Memoria de la II Reunión Técnica de la Unidad de Cereales. Puebla, Puebla, México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 236 pp.
- Hodgson, A.S. 1979. *Rapeseed Adaptation in Northern New South Wales. (III) Yield. Yield Components and Grain Quality of Brassica campestris and Brassica napus in Relation to Planting Date*. Aust. J. of. Agr. Res. 30: 19.
- Juárez R.E. 1977. *Interacción Genotipo-Ambiente en la selección y recomendación de híbridos de sorgo para grano*. Chapingo México, Colegio de Postgraduados ENA. Tesis de Maestría en Ciencias.
- Leonard, W.H. and Martin J. H. 1963. *Cereal Crops*. Macmillan. United States. 311-316 pp.

- Leal, J.G. 1977. *Investigación de Cereales en el Valle de Juárez, Chih.*, Memoria de la II Reunión Técnica de la Unidad de Cereales. Puebla, Puebla, México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.
- Lozano, J.J.G. 1977. *Efecto en poblaciones M_4 de Trigo (*T. aestivum* e.) - de la selección de rendimiento en generaciones M_2 y M_3 obtenidas por irradiación gamma (^{60}Co).* Chapingo, México. Colegio de Postgraduados, - ENA Tesis de Maestría en Ciencias.
- Márquez, F.S. 1974. *El problema de la interacción genético-ambiental en Genotecnia Vegetal.* Chapingo, México. Ed. PATENA, ENA.
- Martínez, A.B. 1977. *Resultados y enfoques de Investigación Agrícola del Cultivo de Trigo, en el Valle de Mexicali, B.C.* Memoria de la II Reunión Técnica de la Unidad de Cereales. Puebla, Puebla, México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 109. pp.
- Martínez, J.J.S. 1977. *Correlaciones y Parámetros de Estabilidad en Rendimiento y Calidad de Trigo.* Chapingo, México. Colegio de Postgraduados - ENA, Tesis de Maestría en Ciencias.
- Ostle, B. 1977. *Estadística Aplicada.* México, Ed. LIMUSA. 400-403. pp.
- Palomo, G. y M. Prado. 1975. *Estimación de los Parámetros de Estabilidad y su aplicación en investigación en el Cultivo del Algodonero, Comarca Lagunera.* México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.
- Panse, V.G. y P.V. Sukhatme, 1963. *Métodos Estadísticos para investigadores Agrícolas.* México. Fondo de Cultura Económica. 150-160. pp.

- Quiñones, M.A.L. 1975. *Reunión Técnica, sobre resultados, objetivos, problemas y enfoques del mejoramiento de los Cereales*. Chapingo, México. - Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas.
- Reyes, C.C. 1977. *Determinación de la fecha de siembra y población de plantas óptima para tres variedades de algodónero en el Valle de Juárez Chih.* Chapingo, México. Tesis Profesional. Escuela Nacional de Agricultura.
- Rodríguez, C.Z. 1978. *Efecto de la tensión de humedad del suelo sobre tres etapas fenológicas del cultivo de trigo*. Chapingo, México. Colegio de Postgraduados. Tesis de Maestría en Ciencias.
- Snedecor W.G. y Cochran, G.W. 1971. *Métodos Estadísticos*. CECSA. México. 376-381. pp.
- Urbina, A.R. 1977. *Algunos factores que limitan el rendimiento del trigo en El Bajío*. Memoria de la II Reunión Técnica de la Unidad de Cereales. Puebla, Puebla. México. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, - Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 150. pp.
- Urbina, A.R. 1978. *Informe del Programa de Mejoramiento de Trigo en el Campo Agrícola Experimental Bajío*. México. Informe del Departamento de Cereales 1976-77. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 437. pp.
- Volke, H.V. 1970. *Relación entre la condición de humedad del sistema planta-ambiente, estimada mediante la sintomatología visible, y la producción de trigo, bajo condiciones de invernadero*. Chapingo, México. Colegio de Postgraduados, ENA. Tesis de Maestría en Ciencias.
- Zapata, R.J.A. 1979. *Evaluación de variedades de malz en base a estabilidad de rendimiento y calidad proteica*. Guadalajara, Jalisco, México. Escuela de Agricultura. Universidad de Guadalajara. Tesis Profesional.