

---

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

---

FACULTAD DE AGRICULTURA



"ENSAYO DE RENDIMIENTO EN CUATRO VARIEDADES DE TRIGO  
(Triticum aestivum L.) EN EL MUNICIPIO DE PONCITLAN, JAL."

---

---

## TESIS PROFESIONAL

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO

P R E S E N T A  
MA. BEATRIZ PEREZ MORENO

GUADALAJARA, JALISCO 1988

---

---



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

9 de Junio de 1937

## C. PROFESORES

ING. CLAUDIO FELIX STEGEMAN, Director  
ING. MANUEL FLORES ESPINOSA, Asesor  
ING. INOCENCIO VILLALBA, Asesor

Con toda atención me permito hacer de su conocimiento, que habiendo sido aprobado el Tema de Tesis:

" ENSAYO DE FERTILIZACION EN CUATRO VEJEDADES DE TRIGO (Triticum aestivum L.) EN EL MUNICIPIO DE PONCITELAL, JAL."

presentado por el PASANTE ING. OSCAR ELI DE LA CRUZ han sido ustedes designados Director y Asesores respectivamente para el desarrollo de la misma.

Ruego a ustedes se sirvan hacer del conocimiento de esta Dirección su Dictamen en la revisión de la mencionada Tesis. Entre tanto me es grato reiterarles las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

"PIENSA Y TRABAJA"  
EL SECRETARIO

ING. JOSE ANTONIO SANDOVAL MADRIGAL

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
Facultad de Agricultura

Expediente .....  
Número .....

9 de Junio de 1987



ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA  
DIRECTOR DE LA FACULTAD DE AGRICULTURA  
DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
PRESENTE

Habiendo sido revisada la Tesis del Pasante \_\_\_\_\_

MA BEATRIZ PEREZ MORENO , titulada -

" ENSAYO DE RENDIMIENTO EN CUATRO VARIETADES DE TRIGO (*Triticum aestivum* L.) EN EL MUNICIPIO DE PONCITLAN, JAL."


Damos nuestra aprobación para la impresión de la misma.

DIRECTOR.

  
\_\_\_\_\_  
ING. ELENO FELIX FREGOSO

ASESOR

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
BIOL. MAURILIO SOTO ESPINOSA

  
\_\_\_\_\_  
ING. HUMBERTO MARTINEZ HERREJON

hlg.

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



## A G R A D E C I M I E N T O S

- . A la Universidad de Guadalajara y a la Facultad de Agricultura por mi formación profesional.
- . Al Ing. Eleno Felix Fregoso, Biol. Maurilio Soto Espinosa e Ing. Humberto Martínez Herrejón, por sus atinadas sugerencias en la revisión y corrección del presente estudio.
- . Al Sr. Dionisio Pérez y Familia, por su amistad tan agradable que me han brindado, como su grandiosa ayuda para la realización de este trabajo.
- . A mi inseparable compañera y siempre amiga Beatriz Ventura Pérez Pérez.
- . A mis maestros, compañeros y amigos que de alguna manera influyeron para el logro de este objetivo y la superación del que hoy y siempre los recuerda con cariño.

M. B. P. M.

DEDICATORIAS

A MIS PADRES: AMADOR Y MA. GUADALUPE.

Con respeto, cariño y gratitud porque  
me indujeron a lograr una etapa más.

A MI ESFUZO RUBEN.

Por su amor y comprensión.

HERMANOS: ESTELA, J. AMADOR, GRACIELA,  
CARLOS, MA. GUADALUPE y ANABEL.

Por la convivencia y amistad que me han  
brindado.



## I N D I C E

I	INTRODUCCION	1
II	OBJETIVOS	3
III	REVISION DE LITERATURA	4
IV	MATERIALES Y METODOS	16
	4.1 Localización.	16
	4.1.1    Clima.	16
	4.1.2    Orografia.	17
	4.1.3    Suelo.	17
	4.1.4    Recursos hidrológicos.	18
	4.2 Morfología del trigo.	19
	4.3 Superficie cultivables.	22
	4.4 Establecimiento del experimento.	22
	4.5 Diseño experimental.	24
	4.5.1    Parcela experimental.	24
	4.5.2    Parcela útil.	24
	4.6 Material genético.	24
	4.7 Trabajo de campo.	26
	4.7.1    Preparación del terreno.	26
	4.7.2    Siembra.	26
	4.7.3    Fertilización.	26



4.7.4	Riegos.	27
4.7.5	Control de plagas y enfermedades.	27
4.7.6	Malezas.	28
4.8	Variables de respuesta.	28
4.8.1	Rendimiento en grano ( $X_1$ ).	28
4.8.2	Granos por espiga ( $X_2$ ).	28
4.8.3	Días a espigamiento ( $X_3$ ).	29
4.8.4	Días a floración ( $X_4$ ).	29
4.8.5	Altura ( $X_5$ ).	29
4.8.6	Número de hojas ( $X_6$ ).	29
4.9	Cosecha.	30
4.10	Análisis estadístico.	30
4.10.1	Análisis de varianza.	30
4.10.2	Prueba de medias.	31
V	RESULTADOS Y DISCUSION	32
5.1	Análisis de varianza.	32
5.2	Prueba de medias.	32
VI	CONCLUSIONES	40
VII	RECOMENDACIONES	42
VIII	RESUMEN	43
IX	BIBLIOGRAFIA	45
	APENDICE	50



BIBLIOTECA

## I INTRODUCCION

En la actualidad el trigo es un cultivo de gran importancia económica para México. En consumo ocupa el segundo lugar dentro de los granos básicos, después del maíz. El trigo tiene limitada su zona de crecimiento a lugares de elevación entre 800 y 1300 metros sobre el nivel del mar, para un óptimo rendimiento; predominando su cultivo en regiones elevadas y temperaturas que oscilan entre 13° y 20° C de calor.

El alto índice de población que registra nuestro país obliga a elevar la producción y productividad de los alimentos y sobre todo de aquellos que son básicos. Debido a ello se han realizado estudios y trabajos encaminados, tanto a elevar la producción por unidad de superficie, como el mejoramiento genético de este vital grano.

La extensa variación ecológica de las regiones productoras, y la diversidad de las variedades mejoradas, hacen extensiva la labor del investigador en la evaluación de estos materiales, así como necesario el entendimiento de sus respuestas al interaccionar con los medios ambientes. Debido a esos efectos de interacción, existe diversidad entre las variedades



en su respuesta a los ambientes, lo que origina diferencias en su rendimiento y en la estabilidad de este y otras características agronómicas.

Ante esta situación, se considera que un mejor conocimiento de la respuesta y estabilidad relativa de las variedades desde el punto de vista adaptación y sensibilidad a los cambios ambientales, puede ayudar a seleccionar los materiales o variedades adecuadas para zonas específicas o bien, para zonas donde la diversidad ambiental es amplia.

Por otro lado, en el Estado de Jalisco son limitadas las opciones de elección para su uso de materiales genéticos de trigo, y limitados los trabajos de ensayos de rendimiento de ese cultivo a nivel de Municipio o localidad, situación que motivo la realización del presente trabajo, que pretende determinar el nivel de adaptabilidad y rendimiento de cuatro variedades de trigo, en el area agrícola del Municipio de Toncitián Jalisco.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## II OBJETIVOS

- a) Determinar el comportamiento de las variedades empleadas en cuanto a otras características agronómicas distintas al rendimiento.
- b) Seleccionar las variedades estables que muestren un alto rendimiento.
- c) Evaluar la estabilidad de rendimiento de las cuatro variedades de trigo.
- d) Identificar a las variedades que presenten adaptabilidad satisfactoria.





Concluye Moreno (1964), en un trabajo de adaptación - de trigo a diferentes condiciones climáticas que a pesar de -- que el trigo, se considera un cultivo de alta capacidad de a-- adaptación a diversas condiciones ecológicas, en la actualidad-- todavía no llena esta condición en forma satisfactoria.

Deduce el INIA (1971) que mediante el mejoramiento - del trigo nos permite seleccionar material específico para ca-- da zona agrícola del País, así como también variedades con al-- to rango de adaptabilidad, que pueden ser utilizadas con éxito en una o varias zonas del País.

Existen variedades de trigo adecuadas para cada fecha de siembra (Gutiérrez 1984), más sin embargo se cuentan con -- cultivares con amplitud de adaptación a diversos microambien-- tes y épocas de siembra.

La densidad de siembra es la cantidad de semilla que-- se siembra en la unidad de superficie (Robles Sánchez 1981), - ésta cantidad de semilla varía según la fecha de siembra, la - fertilidad del suelo, preparación del mismo, las característi-- cas de la variedad y a la calidad del mismo.

Concluyeron Martín, H. y W. H. Leonard (1955), que - la densidad de siembra óptima depende del tipo de suelo, humedad, localización, fecha de siembra, prácticas culturales, variedad usada y calidad de semilla.

En su estudio Acosta (1971) sobre el cultivo del trigo, concluyó que el efecto de la densidad de población sobre - el rendimiento depende de las variedades utilizadas, existiendo genótipos que a muy bajas densidades y por el efecto de su amacollamiento son superiores a las densidades altas; sin embargo esto no sucede en todos los genotipos.

Menciona Yao (1965) que, la densidad de población y - la distribución de las plantas sobre el terreno afectan el rendimiento por planta y por hectárea.

Al estudiar el problema de la determinación de la cantidad de semilla Mateo (1973), a utilizar se plantea, verlo -- desde el punto de vista práctico. Puede decirse que en cualquier circunstancia la elección de la densidad de siembra debe procurarse en obtener el óptimo de población, es decir, la utilización completa de la capacidad productiva del suelo susceptible de nutrir por unidad de superficie un número determinado de -- plantas.

Comenta Orozco (1933), que las principales variedades se dividen de acuerdo a los períodos de cultivo. Existen variedades de primavera y variedades de invierno. La variedad a usarse en una región dependerá de las condiciones ambientales y del destino que se quiera dar a los granos.

Algunas características, a considerar en la selección son:

- . Alta capacidad de rendimiento.
- . Amplio rango de condiciones ecológicas.
- . Resistencia a las enfermedades más comunes, como el chahuistle del tallo y las royas en general. Con respecto al uso industrial que tengan buenas características.
- . Resistencia al acame y al desgrane.
- . Tolerancia a heladas en estado de plántulas.
- . Habilidad para responder a fertilización.
- . Resistencia a los herbicidas.
- . No deben favorecer un amacollamiento excesivo.

Para escoger las variedades con mayor rendimiento, es necesario que el agricultor conozca las condiciones bajo las cuales debe cultivarlas.

Las variedades resistentes al acame se desarrollan bien en terrenos fértiles con riego, y temperaturas altas y neblinas esporádicas.

Los terrenos de mediana fertilidad, con riego, altas temperaturas y humedad relativamente baja durante el último periodo del desarrollo, son apropiadas para las variedades resistentes al acame y el desgrane.

Los terrenos de baja fertilidad, baja precipitación y mal drenados son indicados para variedades resistentes a los chahuistles del tallo y de la hoja, así como para aquellas que se adapten a bajos niveles de fertilidad.

Los suelos relativamente pesados, de mediana fertilidad y un periodo frío son apropiados para las variedades de invierno.

Después de tomar en cuenta lo anterior, se consideran algunas características secundarias, como el uso que se quiere dar al grano.

Las variedades de los cereales se distinguen, de acuerdo a los ciclos vegetativos, en precoz, intermedio y tardío. Es conveniente usar dos o tres variedades en una especie en una misma finca, para evitar que los cereales maduren al mismo tiempo. En esta forma, se prolonga el periodo de cosecha y se puede aprovechar al máximo la mano de obra, la maquinaria y el equipo.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

8

Muchos son los investigadores que han realizado estudios sobre el fenómeno de la interacción genético-ambiental indicando que constituye una fuente de variación de importancia en la adaptación de materiales genéticos. Mencionan Lerner, citado por Chávez (1971), que es indispensable medir la estabilidad de los genotipos mejorados bajo un amplio rango de condiciones ambientales, ya que una respuesta de producción esperada en una zona no se presenta en otra. Por lo cuál han sugerido y empleado diversos procedimientos para determinar el comportamiento de las variedades sometidas a prueba en una serie de ambientes diferentes.

Dividieron Allard y Bradshaw (1964), las variaciones de un ambiente en dos categorías: predecibles e impredecibles. Dentro de las predecibles, incluyen todas aquellas características fijas del medio ambiente (caracteres generales del clima tipo de suelo, longitud del día, etc.); las impredecibles, son las fluctuaciones función del tiempo como la cantidad y distribución del agua de lluvia, temperaturas, etc. Señalaron que por lo general el propio cultivo puede ser el indicador de la variación ambiental predecible, y una forma de tener idea sobre este tipo de variación son las interacciones-variedad x localidad y variedad x tratamiento.

Relacionando la planta con las condiciones que ofrece el medio ambiente, Betanzos (1975), comenta que la intensidad de la competencia dependerá de la distancia entre plantas vecinas, de las limitaciones del factor por el cuál compiten y del nivel de coincidencia de los requerimientos de estos factores.

Según Braver, H. O. (1969) que para proporcionar el estado óptimo para un buen llenado de grano y una perfecta maduración del trigo, estará dado por las condiciones ecológicas y de igual manera para controlar la influencia de los elementos ambientales en las plantas, es aconsejable el determinar las fechas de siembra óptima.

Determinaron Downs, R. J. et al (1959), que las variedades de trigo son más precoces cuando el fotoperíodo se prolongue hasta 16 horas habiendo mayor amacollo, mayor número de granos por espiga y mayor peso por grano que a fotoperíodos de 12 horas.

Comenta Rojas (1977), que el rendimiento de las plantas es la expresión de todos los factores que interactúan durante el ciclo vital de la planta y no es un carácter unitario, sino la respuesta del genotipo al medio ambiente en su totalidad.



Coincidieron el INIA y Poehlman (1971), que en la actualidad el 100% de las siembras comerciales de trigo se hacen con variedades mejoradas, ya que el hombre está modificando en forma sistemática la planta del trigo logrando mejoras en su rendimiento y calidad. Está obteniendo trigos más resistentes a la sequía, al acame, a los insectos y a las enfermedades.

Comentan Lang, Duncan y Termude, que las características propias de las variedades son también de importancia para elevar los rendimientos unitarios, pues ya ha sido comprobado que las variedades o híbridos responden en forma diferente a la influencia de los factores como la energía solar, el agua, los nutrientes del suelo y la temperatura.

Según Jacob (1968) la relación entre el rendimiento y la cantidad de plantas es una función compleja afectada por otros factores de productividad. Bajo determinadas condiciones de fertilidad del suelo, clima, variedad empleada, sistema de siembra, etc. existe un número de plantas por unidad de superficie denominada óptima que produce el máximo rendimiento.

Mencionan Schlehuder y Tucker (1959), que los factores que determinan el rendimiento de la planta son conocidos como " componentes de rendimiento " ellos los dividen de la siguiente manera:

- a) Número de espigas fértiles por unidad de superficie.
- b) Número de granos por espiga.
- c) Peso promedio de granos.

Tanto la fecha de siembra como la cantidad de semilla empleada son factores importantes, Robles (1981), si se desean obtener los máximos rendimientos y reducir a un mínimo el peligro de pérdidas por heladas u otros factores,

En la obtención de variedades, el tipo de planta desempeña un papel importante en el rendimiento potencial de grano y la adaptación de una variedad de trigo.

Factores tales como amacollamiento, altura y fortaleza de la paja, número de espiguillas por espiga, número de semillas por espiguilla, tamaño, peso, densidad del grano y hábito de crecimiento y la sensibilidad al fotoperíodo influyen todos en el rendimiento.



Señalo Villalpando (1976), que uno de los factores - - que más afectaron el rendimiento fueron las enfermedades:roya- de la hoja (*Puccinia recondita*) y el tizón de la espiga (*Fusarium* spp.).

Una variedad puede rendir relativamente más que otras- variedades en ambientes desfavorables, y relativamente menos - que otras en ambientes favorables.

Determina Joppa et al (1971), el rendimiento de la ma- yoría de las variedades puede ser reducido por algún factor o- patógeno común a un gran número de ambientes, en el que la va- riedad en cuestión es resistente, y al contrario una variedad- puede ser susceptible a un factor o patógeno al que la mayoría de las variedades son resistentes.

Señalan Jong E. y D. A. Rennie, citados por Quiñones - (1975), que las deficiencias de humedad en las primeras etapas del desarrollo reduce el crecimiento vegetativo pero el rendi- miento en grano puede alcanzar promedios normales si no se - - vuelve a presentar más deficiencias de humedad durante el res- to del ciclo del cultivo.

Exceso de humedad en las primeras etapas del desarrollo del cultivo puede propiciar un ahijamiento excesivo que puede consumir una alta proporción de la humedad disponible y a su vez en turno reducir el rendimiento de grano si se presentan condiciones de sequía durante la segunda mitad del crecimiento de la planta.

Reportan Arvizu y Laird R. J. (1958), que una deficiencia de humedad durante el espigamiento y formación del grano, limitan el rendimiento y la respuesta a los fertilizantes. La conclusión de este trabajo es que bajo condiciones limitativas de humedad en éstas etapas fisiológicas señaladas, un aumento en la dosis de fertilización no se asocia con el incremento en rendimiento.

Señala Beratto (1974) que los bajos rendimientos se deben a la presencia de altas temperaturas y baja humedad relativa en el ambiente, durante la época de antésis lo cuál causa la deshidratación y muerte del polén, bajando así los rendimientos.

Diversos investigadores entre ellos Olmedo (1958) - han demostrado que una fertilización adecuada, incrementa los rendimientos y en muchos casos mejora la calidad de las cosechas.

Concluyen Prats J. y Grandcourt (1969), que el nitrógeno es el eje en torno al cuál giran los rendimientos y cuya insuficiencia limita la producción, así como su exceso motiva el encamado. Las condiciones del medio son las que regulan los rendimientos de una determinada región.

Comenta Berlijn (1983), que cada cultivo requiere de cierta cantidad de nutrientes para que prospere. Para los cereales, los nutrientes de mayor importancia son el nitrógeno (N)- el fósforo (P), y el potasio (K). La falta de uno de ellos tiene un efecto negativo en la reproducción.

El nitrógeno es necesario para mantener un follaje -- verde. Este es indispensable para que se realice la función fotosintética. En los cereales, la cantidad de nitrógeno disponible influye en la cantidad de proteínas contenidas en el grano. Los cereales requieren una mayor cantidad de nitrógeno durante el período de encañe.

El fósforo estimula el crecimiento de las raíces y -  
acelera la maduración de los granos. Los cereales son sensibles  
a la deficiencia de fósforo, especialmente en las primeras eta-  
pas de su desarrollo. Los cereales requieren menor cantidad de  
fósforo que de nitrógeno.

El potasio estimula el crecimiento de los entrenudos-  
y fortalece los tallos. Sin embargo, este nutriente es de menor  
importancia en el cultivo de cereales, porque se encuentra nor-  
malmente en suficiente cantidad en el suelo.

Respecto al calcio, magnesio y azufre, los cereales-  
requieren de estos elementos especialmente durante el creci-  
miento de la planta. Pero, igual que en el caso de potasio, nor-  
malmente se encuentran cantidades suficientes de ellos en el -  
suelo.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



## IV SEMINARIOS Y TALLERES

## 4.1 Localización.

Este estudio se realizó en el ciclo invernal 86-87 en un lote experimental ubicado en la región de San Miguel Zapotitlán, Municipio de Poncitlán Jal., teniendo por coordenadas el paralelo  $20^{\circ} 18' 15''$  latitud norte y  $102^{\circ} 16' 45''$  longitud oeste - del meridiano. A una altura de 1524 MSNLM.

Zona comprendida por el Distrito de riego # 020 (Unidad Poncitlán).

## 4.1.1 Clima.

El clima predominante en el Municipio de Poncitlán Jal., según la clasificación de Köppen, modificado por Mariqueta García - (1981), es:

(A) C (Wo) a (i')

(A) C Semicálido del grupo C.

C Templado, húmedo y subhúmedo.

(Wo) (W) Régimen de lluvias de verano: Por lo menos diez veces mayor cantidad de precipitación en el mes más húmedo de la mitad caliente del año en el mes más seco con una pp. invernal del 5% anual.

a Semicálido del grupo C, con verano cálido.

(i') Con poca oscilación entre  $5^{\circ}$  y  $7^{\circ}$  C.

Con una temperatura media anual de 20.3°C, presentándose una máxima de 39.4°C y una mínima de 3°C.

Se presentan algunas heladas tempranas en el mes de Febrero y esporadicamente en el mes de Marzo.

Las mayores precipitaciones pluviales, se registran en el período que comprenden los meses de Junio a Septiembre, teniendo una media de 301.2 mm., una máxima de 1434 mm. y una míni ma de 298 mm.

#### 4.1.2 Orografía.

En el Municipio de Poncitlán encontramos la siguiente topografía :

- Zonas accidentadas 42.0% con altura de 1700 a 2300 MSNM.
- Zonas seniplanas 31.0% altura de 1600 a 1700 MSNM.
- Zonas planas 27.0% con una altura de 1500 a 1600 MSNM.

#### 4.1.3 Suelo.

Dentro de la clasificación de suelos estos terrenos quedaron identificados dentro del grupo Vertisol pélico, que se caracteriza por ser suelos de textura fina, con grietas profundas y estructuras de cuna.

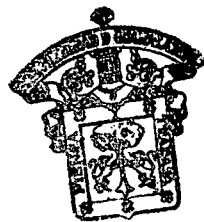
Siendo su vegetación natural de pastizal, mezquital, matorral subinerme y bosque de encino.



Se efectuó un análisis de suelo de tipo general obteniendo los siguientes datos:

a) Textura.

Arena	20%
Arcilla	57%
Limo	23%
M.O.	2.91%
Clasificación: Arcilla.	



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

b) Salinidad y Sodicidad.

Clasificación: Normal.

c) Nutrientes.

Ca = Alto

K = Alto

Mg = Muy bajo

Mn = Muy bajo

P = Bajo

N = Alto

pH 8.2

4.1.4 Recursos Hidrológicos.

El terreno experimental está ubicado dentro del Distrito de riego # 020 de la SARH (Unidad Póncitlán que abarca los ejidos de Santa Cruz el Grande, San Juan Tecocatlán, San Miguel Zapotitlán, San José, La Constancia y Azcatlán).

Siendo sus fuentes de abastecimiento el río Santiago, los arroyos: San Mateo, La Manga, El Salto, El Tigre e Ibarra; las lagunas de Chapala, Manantial y Agua Caliente.

#### 4.2 Morfología del trigo.

**Raíz.-** Cuando la semilla de trigo germina, emite la plúmula y produce las raíces temporales. Las raíces permanentes nacen después de que emerge la plántula en el suelo, nacen de los nudos que están cerca de la superficie del suelo, que son las que sostienen a la planta en el aspecto mecánico y en la absorción del agua y los nutrientes del suelo hasta su maduración.

**Tallo.-** El tallo del trigo crece de acuerdo con las variedades, normalmente de 60 a 120 cms. o para facilitar más la recolección mecánica, según la literatura, sin embargo, en la actualidad, existen trigos enanos que tienen una altura de 25 a 30 cms. y trigos muy altos de 120 a 180 cms. que dan una relación paja-grano muy alta y viceversa para los trigos enanos. Desde el punto de vista comercial, los trigos semi-enanos de 50 a 70 cms. son los más convenientes.

En estado de plántula, los nudos están muy juntos y cerca de la superficie del suelo; a medida que va creciendo la planta éste se alarga, además emite brotes que dan lugar a otros tallos, que son los que constituyen los macollos variables en número, de acuerdo con el clima, la variedad y suelo que también producen espiga y en esto radica el mayor o menor rendimiento de algunas variedades.

**Hoja.-** En cada nudo nace una hoja, ésta se compone de vaina y limbo o lámina, entre estas dos partes existe una ---

parte que recibe el nombre de cuello de cuyas partes laterales salen unas prolongaciones que se llaman aurículas y entre la separación del limbo y el tallo o caña existe una parte membranosa que recibe el nombre de lígula. La hoja tiene una longitud que varía de 15 a 25 cm. y de 0.5 a 1.0 cm. de ancho. El número de hojas varía de 4 a 6 y en cada nudo nace una hoja, excepto los nudos que están debajo del suelo que en lugar de hojas producen brotes o macollos.

Espiga.- La espiga del trigo está formada por espiguillas (manitas) dispuestas alternadamente en un eje central denominado raquis. Las espiguillas contienen de 2 a 5 flores que posteriormente formarán el grano que queda inserto entre la lema (Envoltura exterior del grano que en algunas variedades tiene una prolongación que constituye la barba o arista), y la palea o envoltura interior del grano, la primera y segunda flor está cubierta exteriormente por las glumas. En algunas variedades de trigo, la lema queda casi totalmente cubierta por la gluma, mientras que en otras la gluma solo cubre aproximadamente dos terceras partes de la lema.

No todas las flores que contiene la espiguilla son fértiles, de aquí que el número de granos por espiguillas varíe de dos a cuatro. El número de espiguillas varía de ocho a doce según sean las variedades y la separación entre ellas es variable también, lo que da la longitud total de la espiga

La flor del trigo se compone de un estigma y alrededor nacen las anteras que tienen un filamento que se alarga -- conforme va desarrollándose el estigma hasta que adquiere un aspecto plumoso que es precisamente cuando se encuentra receptivo. Cuando llega a este estado, las anteras están próximas a reventarse soltando el polen sobre el estigma. La polinización se efectúa en su mayor parte estando las anteras dentro de la palea y la lema.

La floración se inicia unos cuantos días después de haber aparecido la espiga. Las flores del tallo principal aparecen primero y más tarde la de los hijuelos, en el orden en que se formaron, la floración se inicia en el extremo superior de la espiga y continúa en ambas direcciones. La floración continúa durante el día, requiriéndose de dos a tres días para la completa floración de una espiga. Normalmente, la polinización cruzada es menor del uno por ciento (16).

Fruto.- El fruto empieza a desarrollarse después de la polinización, alcanzando su tamaño normal entre 30 a 45 -- días. El fruto es un grano o cariósido de forma ovoide con una ranura o pliegue en la parte central; en un extremo lleva el germen y en el otro tiene una pubescencia que generalmente se llama brocha. El grano está protegido por el pericarpio rojo o blanco según las variedades, el resto que es en su mayor

parte del grano está formada por el endospermo, este a su vez puede ser de color blanco, almidonado y córneo o cristalino.

#### 4.3 Superficie cultivable.

---

DIVISION DEL MUNICIPIO SAN MIGUEL ZAPOTILLAN

---

Potreros	Total Has.	Superficie sembrada
Sauce	260	62.5
Boyera	188	--
Bollerita	167	--
El Casco	432	100
Barranquillas	183	145
Hueso	155	107

---

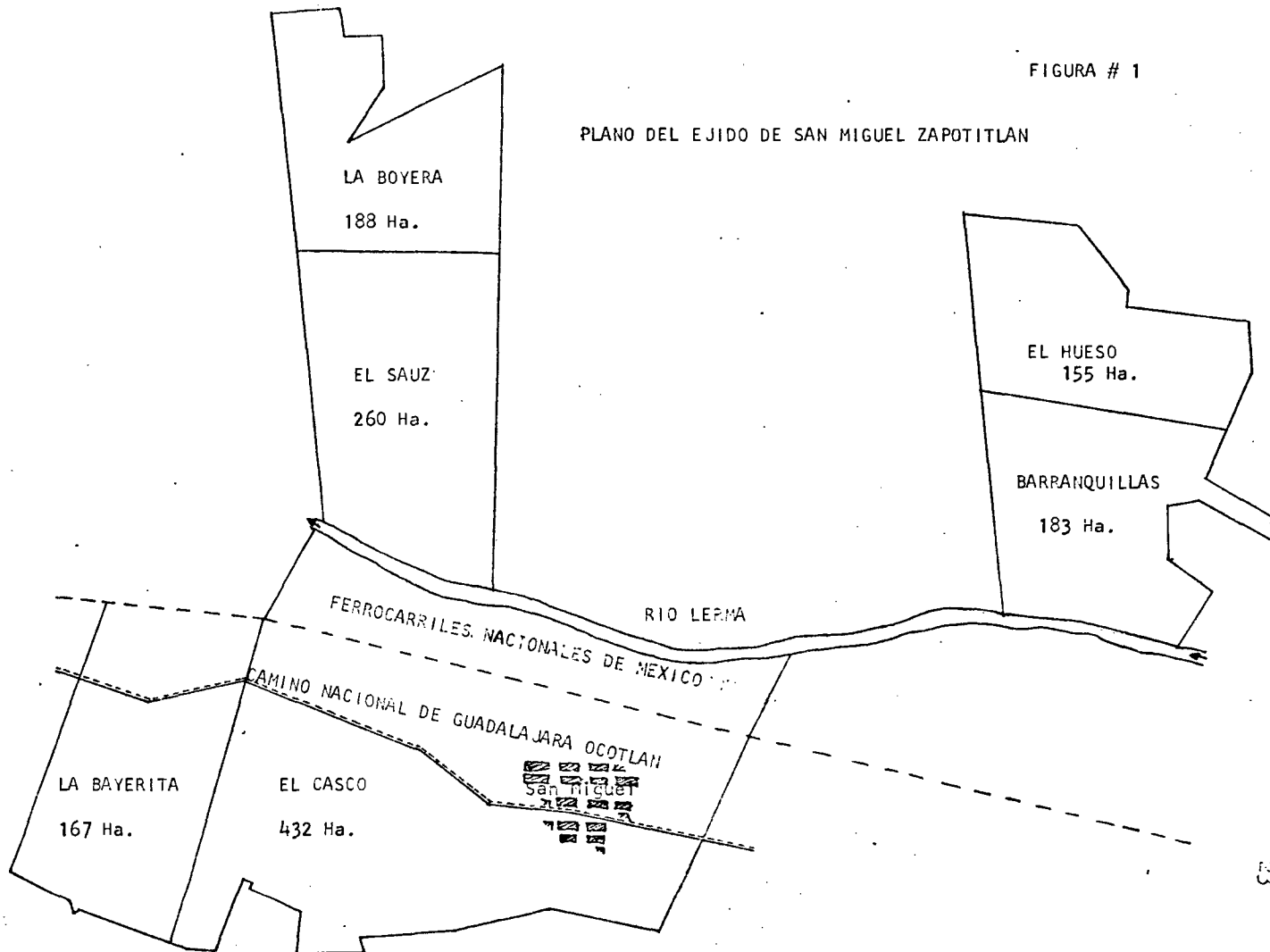
- . Superficie sembrada de trigo en el ciclo otoño-invierno 86-87, en zona de riego.

#### 4.4 Establecimiento del experimento.

La localización de este trabajo se seleccionó en el sitio denominado " El Casco ". En la figura # 1 se aprecia el lugar donde se verificó el experimento.

FIGURA # 1

PLANO DEL EJIDO DE SAN MIGUEL ZAPOTITLAN



#### 4.5 Diseño experimental.

Se utilizó el diseño experimental "Bloques completos al azar". Los tratamientos (variedades) fueron cuatro con cuatro repeticiones dando un total de 16 unidades experimentales.

En la figura " 2 se muestra el croquis de distribución de los tratamientos en el campo experimental.

##### 4.5.1 Parcela experimental.

Esta fue de ocho surcos de 7 m. de largo con 30 cm. de separación entre ellos, dando un total de 16.8 m<sup>2</sup>. por unidad experimental.

##### 4.5.2 Parcela útil.

El area de esta parcela fue de 9 m<sup>2</sup> lo cual resulta de eliminar los surcos de las orillas y un metro de las cabeceras para eliminar el efecto de orilla.

#### 4.6 Material genético.

El presente estudio se efectuó con cuatro variedades (Salamanca, Pavón, Abasolo y Anahuac), material proporcionado por PROMASE (Productora Nacional de Semilla).

DISEÑO EXPERIMENTAL

BLOQUES

IV

III

II

I

2	4	1	3
3	1	2	4
2	3	4	1
1	4	3	2

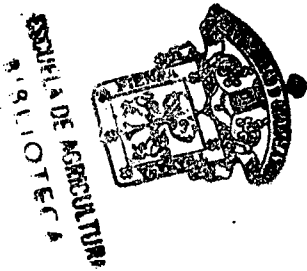
VARIETADES:

1.- Salamanca

2.- Abasco

3.- Pavón

4.- Anahuac





#### 4.7 Trabajo de campo.

##### 4.7.1 Preparación del terreno.

Se quemaron los esquilmos del cultivo anterior, después se hizo un barbecho con un arado de discos, a una profundidad de 25 a 30 cms. y un rastreo en forma cruzada con la finalidad de dejar mullido y nivelado el terreno.

##### 4.7.2 Siembra.

Se sembró el día 17 de Enero de 1987, se hizo en forma manual el surcado, se tiro la semilla en forma de chorrillo al igual que el fertilizante y se tapo con una rama.

La densidad de siembra fue de 160 Kg/Ha. correspondiendo 33 gramos por surco.

##### 4.7.3 Fertilización.

Como fuentes de Nitrógeno se usó urea (46%) y para fósforo, su per-fosfato simple (19.5%). Se aplicó el tratamiento 230-70-00- que es la empleada por los agricultores del ejido. Se dosificó el fertilizante de la siguiente manera:

En la siembra se aplicó el 50% del Nitrógeno junto con todo el fósforo y a los 34 días se aplicó el otro 50% de Nitrógeno regando inmediatamente.

## 4.7.4 Riegos.

FECHAS DE RIEGO	
I	21-Enero-1987
II	21-Febrero-1987
III	18-Marzo-1987
IV	5-Abril-1987

- El agua utilizada para los riegos fue tomada del Río Lerma, distribuyendola por medio de melgas.

## 4.7.5 Control de plagas y enfermedades.

La plaga que se presentó en el cultivo del trigo fue el pulgón de la espiga (*Macrosiphum avenae* F.) y el pulgón del follaje - (*Schizafhis graminum* R.), dichos insectos extraen los jugos de los granos y de las hojas respectivamente, Siendo controlados - mediante aplicaciones de un plaguicida compuesto por Folidol - 1.5% y Dipterex 2% en polvo, en una dosis de 20 a 25 Kg/Ha.

En lo que respecta a enfermedades se presentaron en - mínima manifestación las royas: Roya de la hoja (*Puccinia recondita*) y Roya del tallo (*Puccinia graminis*), no se uso nin- - gún control ya que se utilizaron variedades resistentes.

#### 4.7.6 Malezas.

Se procuró mantener el cultivo libre de malezas con una aplicación de Esteron a una dosis de 1 Lt. en 100 Lts. de agua, aplicándose a los 40 días de nacido el trigo.

Se presentó la avena silvestre (*Avena factua* L.) y el Chayotillo (*Cyclanthera pringlei* R.).

#### 4.8 Variables de respuesta.

Para realizar la evaluación estadística de los genotipos utilizados se midieron las siguientes variables.

##### 4.8.1 Rendimiento en grano ( $X_1$ ).

El rendimiento se obtuvo al cosechar el grano por cada tratamiento en su parcela útil y se transformó a toneladas/Ha.

##### 4.8.2 Granos por espiga ( $X_2$ ).

Se muestrearon al azar 16 espigas principales por tratamiento, se desgranaron y se hizo el conteo total de granos, para luego obtener su promedio.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

#### 4.8.3 Días a espigamiento ( $X_3$ ).

Este dato se tomó cuando el 50% de las poblaciones de cualquiera de los tratamientos tuviera sus espigas apenas fuera de la hoja de bandera.

#### 4.8.4 Días a floración ( $X_4$ ).

Se tomó cuando se observó en las poblaciones de los tratamientos el 50% de anthesis; esto es la presencia externa de las anteras en las espigas.

#### 4.8.5 Altura ( $X_5$ ).

Se realizó un muestreo al azar de alturas de plantas en cada tratamiento en la etapa de madurez fisiológica midiendo desde la base del suelo hasta la última florecilla de la espiga obteniendo el promedio de alturas en cms.

#### 4.8.6 Número de hojas ( $X_6$ ).

Se contaron al azar las hojas de 16 plantas de cada uno de los tratamientos obteniéndose un promedio de ellas.

. Las variables de respuesta se representan en la figura # 5.

### 1.9 Cosecha.

La cosecha de trigo se llevó a cabo el día 27 de Mayo de 1967 en forma manual. Como fueron parcelas de 2.40 x 7 m., se cortó con hoz el trigo, eliminando un metro por cabecera y los surcos orilleros en cada una de las 16 parcelas para dejar una parcela útil de 1.8 x 5 m. = 9 m<sup>2</sup>. Se utilizaron hilos de ixtle para dirigir el corte. Después se procedió a la trilla y a pesar el grano por parcela.

### 4.10 Análisis estadístico.

#### 4.10.1 Análisis de varianza.

Se desarrolló el análisis de varianza para las variables recabadas, de acuerdo al diseño de bloques completos al azar, el cual se basa en el siguiente modelo matemático:

$$X_{ij} = M + B_i + T_j + E_{ij}$$

en donde;

$$i = 1, 2, 3, 4 \text{ Bloques}$$

$$j = 1, 2, 3, 4 \text{ Tratamiento}$$

y donde;

$X_{ij}$  = Observaciones en el  $i$ -ésimo bloque del tratamiento  $j$ -ésimo.

$M$  = Efecto general (media).

$T_j$  = Efecto del  $j$ -ésimo tratamiento.

$B_i$  = Efecto del  $i$ -ésimo bloque.

$E_{ij}$  = Efecto aleatorio inherente a la  $ij$ -ésima -  
unidad experimental (error experimental).

#### 4.10.2 Prueba de medias.

Se realizó la comparación de promedios para cada una de las -  
variables estudiadas, mediante la prueba de T ó DSM al nivel-  
de significancia del 0.05 y 0.01 de probabilidad cuya fórmula  
es la siguiente:

$$DSM = T \sqrt{\frac{2S^2}{r}}$$



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

en donde;

- $S^2$  = Es el cuadrado medio para el error.
- $r$  = El número de repeticiones.
- $T$  = Es el valor tabular de T para los  
grados de libertad del error.

## V RESULTADOS Y DISCUSION

## Resultados.

## 5.1 Análisis de varianza.

Los resultados de los análisis de varianza para todas sus variables se muestran en la figura # 3, de acuerdo al método utilizado Bloques completos al azar.

Para la variable rendimiento el análisis de varianza indica una diferencia no significativa entre las variedades o tratamientos. En lo que toca a bloques, se encontró diferencia significativa, por lo que nos dice que el suelo no presenta homogeneidad.

## 5.2 Prueba de medias.

Mediante la prueba de T o DSM (Diferencia significativa mínima), al 5% y 1% de significancia con la finalidad de identificar en cuales tratamientos o variedades si hubo significancia mediante la heterogeneidad del suelo.

Los datos obtenidos para la prueba de T ó DSM, se encuentran en la figura # 4, por la cuál se establece significancia entre las variedades al 5%, ya que al 1% reportan significancia la variedad Anahuac y Pavón únicamente.

FIGURA # 3

ANALISIS DE VARIANZA

F.V.	S.C.	G.L.	C.M.	F.C.	0.05	F.T. 0.01
TRATAMIENTOS	1.178	3	0.393	2.729	3.86	6.99
BLOQUES	2.221	3	0.740	5.139	3.86	6.99
E E	1.292	9	0.144			
TOTAL	4.691	15				

F.V. = FUENTES DE VARIACION.

S.C. = SUMA DE CUADROS.

G.L. = GRADOS DE LIBERTAD

C.M. = CUADRADO MEDIO.

F.C. = F. CALCULADA.

F.T. = F. DE TABLAS.





FIGURA # 4

PRUEBA DE DIFERENCIA  
SIGNIFICATIVA MINIMA

VARIEDAD	$\bar{X}$ TRATAMIENTO		
1 Salamanca	13.595	F -	No hay Significancia
2 Abasolo	12.970	F *	Significativo al 5 %
3 Pavón	14.480	F * *	Altamente Significativo
4 Anahuac	15.860		al 1 % de probabilidad

---

COMPARACION DE LOS

TRATAMIENTOS. 0.608 0.902

---

15.860 - 13.595 = 2.265	*	**
15.860 - 12.970 = 2.89	*	**
15.860 - 14.480 = 1.38	*	**
14.480 - 13.595 = 0.885	*	-
14.480 - 12.970 = 1.51	*	**
13.595 - 12.970 = 0.625	*	-

---

### 5.3 Variables de respuesta.

#### Rendimiento en grano ( $X_1$ ).

La variedad Anahuac fue la que presentó el mejor rendimiento, con un promedio de 4.4 Ton/Ha. contra 3.6 Ton/Ha. de la variedad Abasolo.

La relación de los resultados para las variables de respuesta se muestran en la figura # 5.

#### Granos por espiga ( $X_2$ ).

Al hacerse el conteo de los granos que en promedio presenta cada variedad, se reafirma el rendimiento en granos a la variedad Anahuac (46 granos en promedio).

#### Días a espigamiento ( $X_3$ ).

En una variación de 5 días se llevo a cabo el espigamiento entre una variedad y otra.

#### Días a floración ( $X_4$ ).

Los días a floración se rigen por los días de espigamiento, en una variación de 6 días entre las variedades.

#### Altura ( $X_5$ ).

De acuerdo a la altura en relación con el rendimiento nos demuestra que a mayor altura, fue mayor el rendimiento.

## VARIABLES DE RESPUESTA

VARIEDAD	X 1	X 2	X 3	X 4	X 5	X 6
SALAMANCA	3.776	42.75	74	79	79.90	4
ABASOLO	3.602	40.25	77	82	76.0	4
PAVON	4.022	44.43	78	84	84.68	4
ANAHUAC	4.405	46.18	73	78	86.35	4

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Número de hojas ( $X_G$ ).

El promedio de hojas para cada una de las variedades es de 4,- presentandose variación de 3 y 5 hojas.

#### Discusión.

Muchos son los investigadores que han realizado estudios sobre el fenómeno de interacción genético-ambiental indicando que -- constituye una fuente de variación de importancia en la adaptación de materiales genéticos. Mencionan Lerner, citado por Chávez (1971), que es indispensable medir la estabilidad de los -- genotipos mejorados bajo un amplio rango de condiciones ambientales, ya que una respuesta de producción esperada en una zona no se presenta en otra. Por lo cual han sugerido y empleado diversos procedimientos para determinar el comportamiento de las variedades sometidas a prueba en una serie de ambientes diferentes.

El trigo mostró un amplio rango de adaptabilidad ya que la cantidad de plantas que se presentaron fue satisfactoria y aparentemente uniforme. Hubo diferencias de acuerdo al -

tamaño de espiga, número de hojas, rendimiento en grano y en otras variables, todas ellas según la variedad y su respuesta al medio ambiente, como a su adaptabilidad con el mismo.

Dividieron Allard y Bradshaw (1964), las variaciones de un ambiente en dos categorías: predecibles e impredecibles. Dentro de las predecibles, incluyen todas aquellas características fijas del medio ambiente (caracteres generales del clima, tipo de suelo, longitud del día, etc.); las impredecibles son las fluctuaciones función del tiempo como la cantidad y distribución del agua de lluvia, temperaturas, etc.

Fueron diversos los factores que de alguna forma directa o indirectamente influyeron en el rendimiento del trigo en cada una de las variedades. Así como una diferencia no significativa entre las variedades, dada por la heterogeneidad del suelo, el cual no permitió una asimilación adecuada de cada uno de sus elementos componentes.

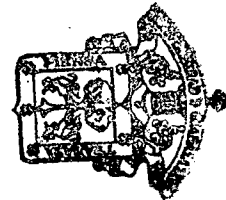
La variedad que presentó significancia por su promedio de rendimiento, mediante la prueba de T o DSM, fue la variedad Anahuac.

En la figura # 6 se reportan los rendimientos promedio en Ton./Ha. de cada una de las variedades x bloques.

RELACION DE RENDIMIENTO  
TRATAMIENTOS - BLOQUES

TRAT.	B L O Q U E S				TOTAL	$\bar{X}$
	I	II	III	IV	TRAT.	TRAT.
1	2.777	3.805	4.388	4.133	15.105	3.776
2	3.061	3.794	4.488	3.066	14.411	3.602
3	3.944	3.788	4.377	3.977	16.089	4.022
4	3.866	3.827	4.972	4.955	17.622	4.405
TOTAL REP.	13.648	15.214	18.225	16.131	63.227	
$\bar{X}$ REPETI.	3.412	3.804	4.556	4.032	15.819	

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA



## VI CONCLUSIONES

En las condiciones en que se desarrolló el experimento y considerando los resultados obtenidos, así como los aspectos prácticos del trabajo se llega a las siguientes conclusiones:

Teniendo en cuenta que estos resultados pertenecen a un solo ciclo agrícola, es deseable la repetición de este mismo experimento para dar mayor validez a los resultados que aquí se presentan.

La fecha de siembra fue aceptable, ya que se realizó en el mes de Enero, tardía, pero resultó oportuna pues en este ciclo los cultivos presentaron problemas de heladas tempranas.

Respecto a variedades, no se encontró diferencia significativa entre las variedades, (Abasolo, Salamanca, Anahuac y Pavón).

La variedad que mostró mayor grado de adaptación fue la Anahuac, seguida por Pavón, Salamanca (testigo) y en último término Abasolo.

Las cuatro variedades son estadísticamente iguales, en cuanto a rendimiento.

De acuerdo al análisis de varianza para rendimiento, se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alterante, ya que las variedades Anahuac y Pavón fueron las que presentaron mejores rendimientos.

Mediante la prueba de T ó DSM, nos reporta que si hay significancia al 5% y 1% de probabilidad.

En cuanto al rendimiento promedio que presentan los ejidatarios y pequeños propietarios del lugar con la variedad Salamanca (testigo, en la realización de este experimento), se presenta un rendimiento menor al de ellos, esto es de 4.5 Ton/Ha. a 3.7 Ton/Ha., al no coincidir la variedad Salamanca se está reafirmando que la heterogeneidad del suelo es muy alta sobre todo se aprecia el problema en el croquis del experimento, en los bloques I y II.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA





## VII RECOMENDACIONES

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Puesto que en los resultados obtenidos en el presente experimento fueron de un solo año las conclusiones a que se llegaron no pueden considerarse definitivas, sino más bien como guías -- en la práctica del cultivo del trigo o también para planear -- trabajos encaminados a experimentos futuros.

Se recomienda repetir este mismo experimento con algunas modificaciones, durante 2 ó 3 ciclos más, para que de esta manera poder hacer las recomendaciones más completas de la variedad (s) que muestren las características deseadas.

La variedad recomendada según su rendimiento es la variedad Anahuac, la cuál iguala el rendimiento promedio de la variedad Salamanca.

Debido al problema que presenta el suelo, podrían llevarse a cabo una serie de trabajos durante varios ciclos para tratar de ir reduciendo la alta heterogeneidad, haciendolo cada vez más homogéneo.

## VIII RESUMEN

El alto índice de población que registra nuestro país obliga a elevar la producción y productividad de los alimentos y sobre todo de aquellos que son básicos. Debido a ello se han realizado estudios y trabajos encaminados, tanto a elevar la producción por unidad de superficie, como el mejoramiento genético de este vital grano.

La extensa variación ecológica de las regiones productoras, y la diversidad de las variedades mejoradas, hacen extensiva la labor del investigador en la evaluación de estos materiales, así como necesario el entendimiento de sus respuestas al interaccionar con los medios ambientes. Debido a esos efectos de interacción, existe diversidad entre las variedades en su respuesta a los ambientes, lo que origina diferencia en su rendimiento y en la estabilidad de este y otras características agronómicas.

El estudio se estableció bajo condiciones de riego del ciclo agrícola invernal 1986-1987; llevándose a cabo con cuatro variedades y cuatro repeticiones o bloques.

Las variables medidas fueron, rendimiento en grano, granos por espiga, días a espigamiento, días a floración, altura y número de hojas.

La variedad que mostró mayor grado de adaptación fue la Anahuac, seguida por Pavón, Salamanca (testigo) y en último término Abasolo.

Respecto a variedades, no se encontró diferencia significativa entre las variedades, (Abasolo, Salamanca, Anahuac y Pavón).

Las cuatro variedades son estadísticamente iguales - en cuanto a rendimiento.

De acuerdo al análisis de varianza para rendimiento - se rechaza la hipótesis nula y se acepta la hipótesis alter-- nante, ya que las variedades Anahuac y Pavón fueron las que - presentaron mejores rendimientos.

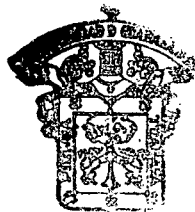
Mediante la prueba de T ó DSM, nos reporta que si -- hay significancia al 5% y 1% de probabilidad.

Teniendo en cuenta que estos resultados pertenecen a un solo ciclo agrícola, es deseable la repetición de este mismo experimento para dar mayor validez a los resultados que - - aquí se presentan.

## IX BIBLIOGRAFIA

- Acosta, N. S. 1971. Estudio de caracteres de rendimiento controlando la capacidad de amacollo, diferentes densidades de siembra en trigo (*Triticum aestivum*). Tesis de M. C. Colegio de Postgraduados, ENA. Chapingo, México.
- Allard, R. W. y A. D. Bradshaw 1964. Implications of genotype - environment interactions in applied plant breeding - - - Crop, Sci. 4 : 503-508.
- Arvizu, Z. y Laird, R. J. 1958. Fertilización del trigo en el Valle del Yaqui Sonora. Folleto Tác. No. 26 of de Est.- Especiales SAG.
- Beratto, M. Edmundo. 1974. Influencia de la longitud del ciclo - sobre algunos parametros fisiológicos y su relación - con el rendimiento de grano de 10 cultivares de trigo - II. Tesis de Maestría. Colegio de Postgraduados, Chapingo, México.
- Berlijn D. Johan. 1983. Manuales para educación agropecuaria. Trigo, cebada, avena. Ed. Trillas. México.

- Betanzos, M., E. 1975. La competencia entre plantas y la genética en México, Vol. III No. II p.p. 401-406.
- Braver, H. O. 1969. Fitogenética aplicada. Limusa Wilby, México.
- Chávez Ch., J. 1977. Estabilidad del rendimiento de grano de avena (*Avena sativa* L.) en diferentes agrupaciones ambientales. Tesis M. C. Colegio de Postgraduados. Chapingo, México.
- Downs, R. J. et al 1959. Effects of photoperiod and Kind of supplemental light on growth and reproduction of several varieties of wheat and barley. Botanical, Gazette, 120: 170-177.
- Martín, J. A. y W. H. Leonard. 1955. Principales of yield crop--production. 7a. E. D. p. 196-489. The Mc Millan Co New-York.
- Mateo, J. M. 1973. Fitotecnia General. Ediciones Mundi Prensa.
- Moreno, G. R. 1964. Adaptación de variedades de trigo en México. Tesis profesional. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México.



- Olmedo Arcega, E. R. 1985. Introducción, adaptación y rendimiento de catorce variedades de trigo duros, harineros y -triticales en la ex-Laguna de Magdalena, Jal. Tesis profesional. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Jalisco.
- Grozco, Luna. 1983. Manuales para educación agropecuaria. Trigo, -cebada, avena. Ed. Trillas. México.
- Poehlman, J. M. 1969. Mejoramiento genético de las cosechas. la Edición. Editorial Limusa-Wilwy S. A. México 123-164.
- Prats, J. y Grandcourt 1969. Los cereales. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Duncan, W. G. 1958. The relations hip between corp population - and yield. Agron. Jour. 50 : 82-84.
- Gutiérrez, L. Rl. 1984. Influencia de la fecha de siembra en el rendimiento y sus componentes de 30 genotipos de trigo - en la Ciénega de Chapala. Tesis profesional, Escuela de -Agricultura. Universidad de Guadalajara. Guadalajara, Ja--lisco.

- Jacob, A. H., Von 1968. Nutrición y abonadura de los cultivos - tropicales y subtropicales. 4a. Ed. Auroamericanas. p.p. 45-53 y 139-150.
- Joppa, L. R., Lebsock, K. I. y Busch, R. H. 1971. Yield stability of selected spring wheat cultivars (*Triticum aestivum* L.) in the uniform regional nurseries, 1959 to 1968. *Crop. Sci.* 11 : 238-241.
- INIA, 1971. Adelantos de la Ciencia Agrícola en México. Informe de labores de Investigaciones Agrícolas, S. A. G. México. Tomo II. 861-875.
- Lang, A. L., J. N. Pendleton y G. H. Duncan 1956. Influences of population and nitrogen levels on yield and protein and oil contents of shade upon corn hybrids tolerant and intolerant of dense planting. *Agron Jour.* 55 : 551-556.
- Quiñones, L. M. A. y J. A. Valencia. 1975. Trigo para el Noroeste de México. Ciclo 1975-1976; Circular CIANO No. 80; - INIA.SAG.
- Robles Sánchez, E. 1981. Producción de granos y forrajes. Ed. Li musa. México.

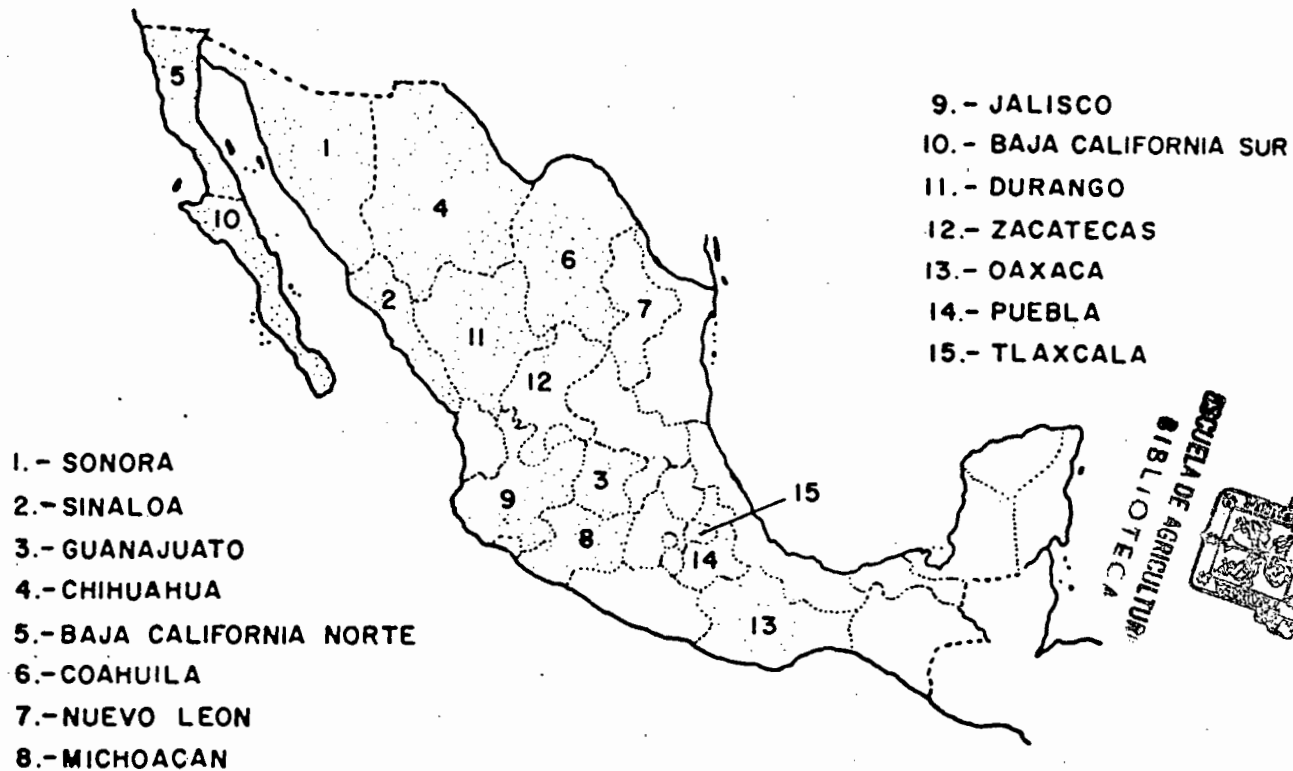
- Rojas, G., M. 1977. Fisiología vegetal aplicada. Libros Mc.Graw-Hill. p.p. 128-129. México.
- Schlehuber, A. M. y Tucker, B. B. 1959. Culture of wheat. In - - wheat and wheat improvement p. 117-179. Agronomy. No. 13. Amer. Soc. Agronomy. Madison Wis.
- Termude, D. E., D. B. Shank and V. A. Dirks. 1963. Effects of maize hybrids grown on the northern Great Plains. Agron -- Your. 55 :551-556
- Villalpando, J. F. 1976. Informe del programa del trigo. Tepatlán, Jalisco, México. SARH-INIA. Campo Agrícola Experimental de los Altos de Jalisco. p.p. 3.
- Yao, A., y M. and R. H. Shae. 1965. Effect of plant population - planting pattern of corn on the distribution of net radiation. Agron. J.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

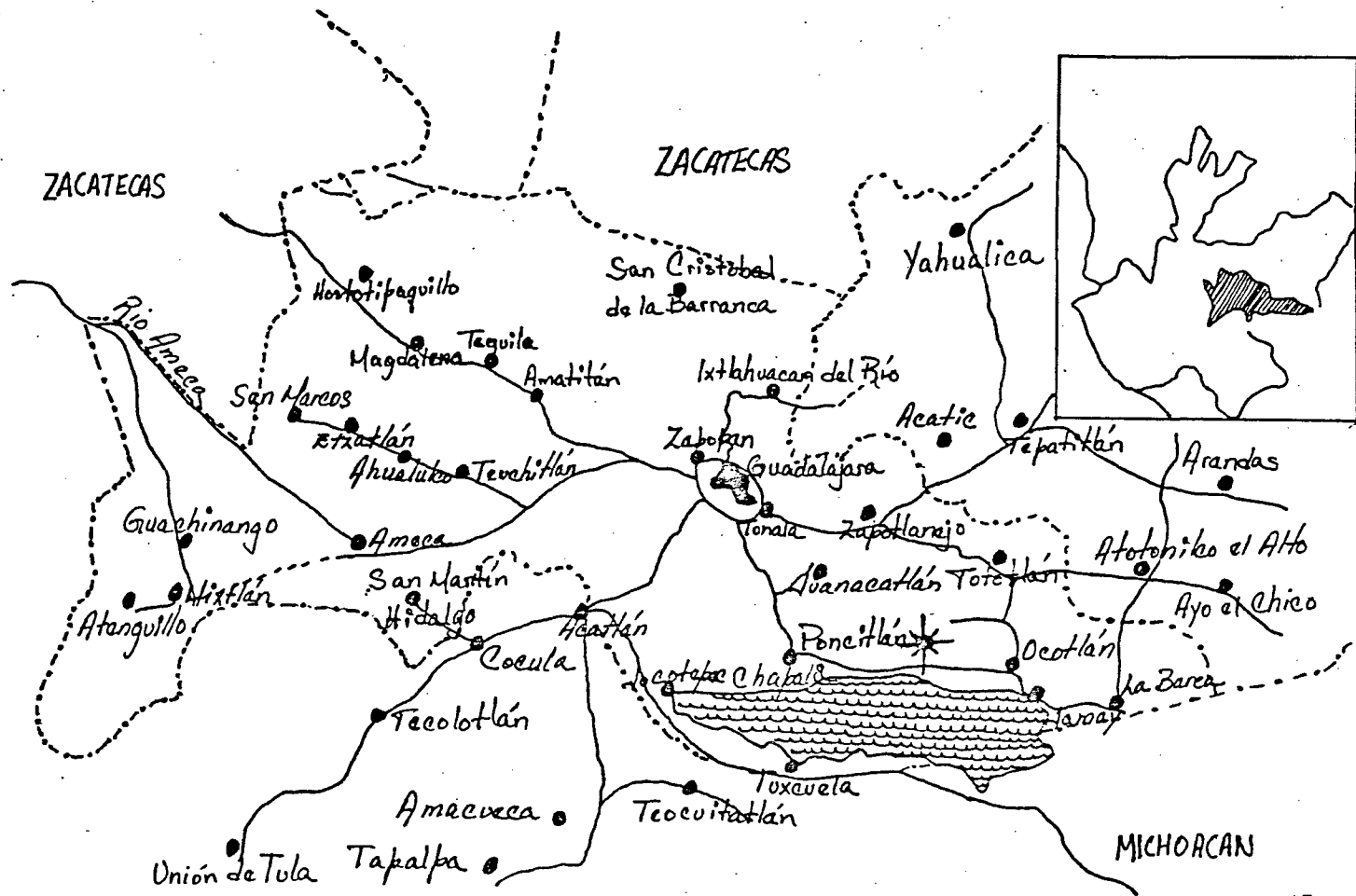


## PRINCIPALES ESTADOS PRODUCTORES DE TRIGO

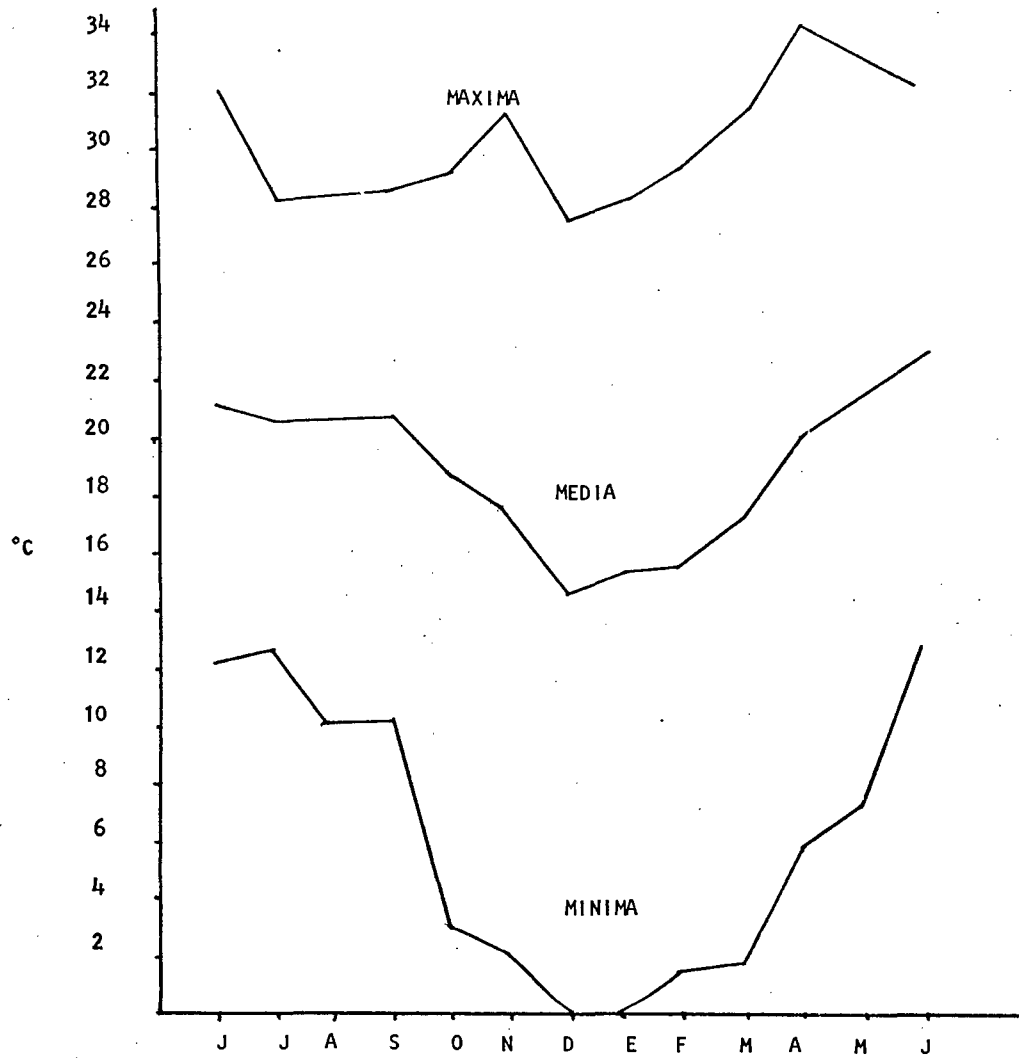


ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA





LOCALIZACION DEL MUNICIPIO DE PONCITLÁN, JAL.



TEMPERATURAS

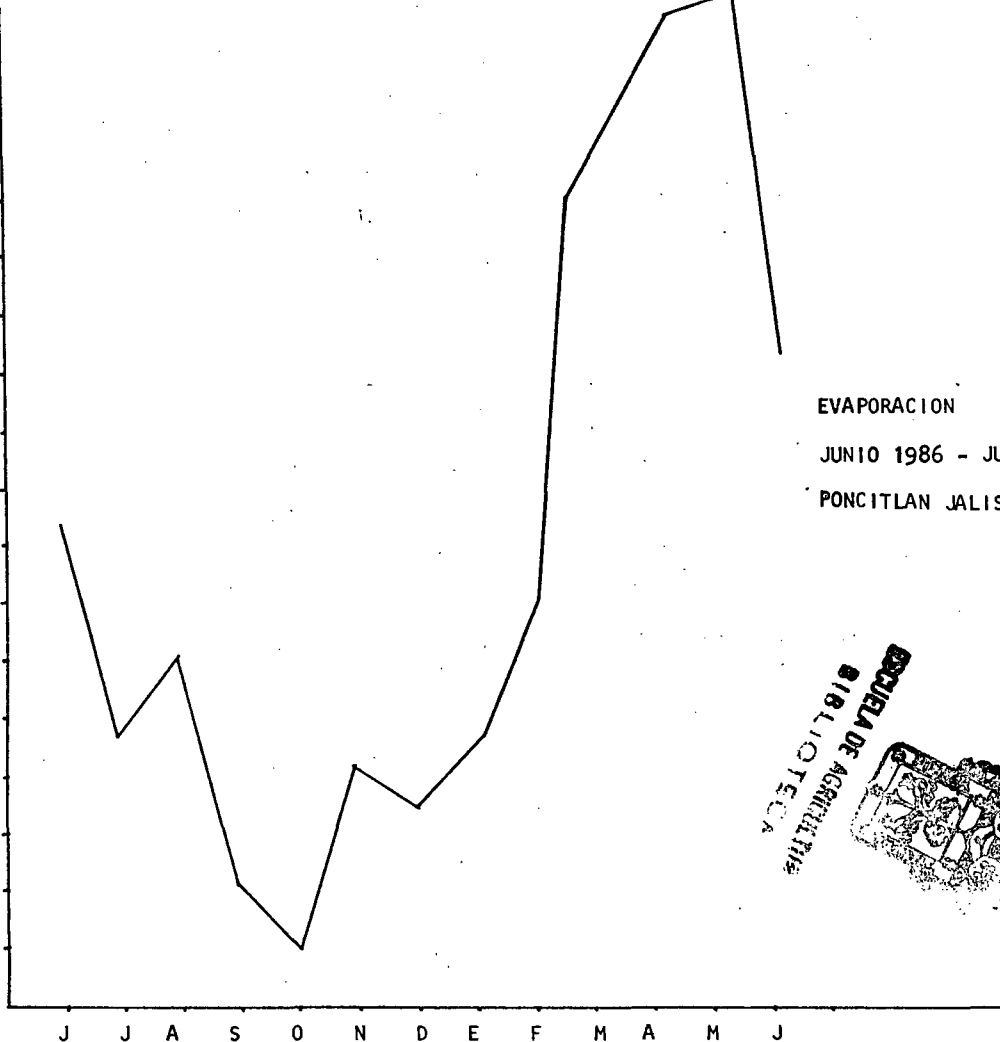
JUNIO 1986 - JUNIO 1987

PONCITLAN JALISCO

FUENTE:

SARH. UNIDAD DE HIDROMETRIA

mm  
250  
240  
230  
220  
210  
200  
190  
180  
170  
160  
150  
140  
130  
120  
110  
100  
90



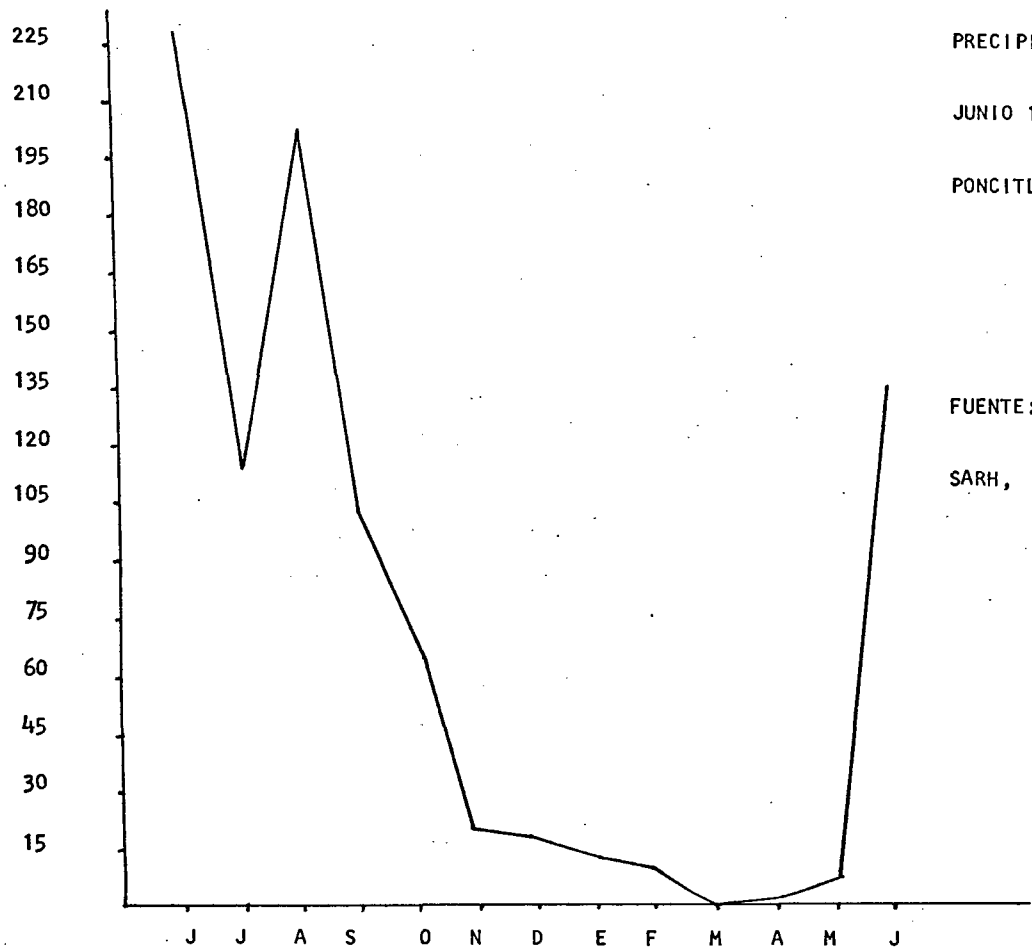
EVAPORACION

JUNIO 1986 - JUNIO 1987

PONCITLAN JALISCO

ESUELA DE AGRICULTORES  
BIBLIOTECA





PRECIPITACION

JUNIO 1986 - JUNIO 1987

PONCITLAN JALISCO

FUENTE:

SARH, UNIDAD DE HIDROMETRIA

REQUERIMIENTOS DE HUMEDAD Y TEMPERATURA

EN EL  
CULTIVO DEL TRIGO

C O N C E P T O	UNIDAD	SIEMBRA Y NACENCIA	AHIJAMIENTO	ESPIGAZON	ENGRANAMIENTO Y MADURACION
Lluvia exceso	mm	135	80	-	60
Lluvia deficiencia	mm	50	30	4	15
Temperatura exceso	°C	15	18	20	24
Temperatura óptimo	°C	7	8.5	-	18
Temperatura deficiencia	°C	4	7.5	-	14
Temperatura máxima Exce- siva	°C	-	-	-	32

FUENTE: El Trigo en México, parte II " El Clima "; 1941. Alfonso Contreras Arias, Banco Nacional de Crédito Agrícola, S.A. México.



## CICLOS OTOÑO- INVIERNO

1979 - 1987

ESTADO DE JALISCO

---

AÑO	Superficie Cosechada HECTAREAS	PRODUCCION TONELADAS
1979-1980	6470	27,753
1980-1981	9315	34,430
1981-1982	19720	93,289
1982-1983	4168	15,751
1983-1984	18345	91,024
1984-1985	27666	145,088
1985-1986	30448	147,269
1986-1987	31869	169,657

---

FUENTE: SARH, UNIDAD DE PLANEACION, 1988

ESTIMACION DE SUPERFICIE, RENDIMIENTO Y PRODUCCION EN BASE AL  
MODELO DE MEJOR AJUSTE  
( 1985 - 1990)

---

AÑO	SUPERFICIE (hectáreas)	RENDIMIENTO (Ton/Ha.)	PRODUCCION (miles de Toneladas)
1985	843 710	3.583	3 023
1986	857 600	3.567	3 059
1987	871 490	3.553	3 096
1988	885 380	3.537	3 132
1989	899 260	3.523	3 168
1990	913 150	3.509	3 204

---

FUENTE: Consumos aparentes de productos agrícolas 1925 - 1984; Proyección.



ESTIMACION DE PRODUCCION Y CONSUMO 1985 - 1990

(miles de toneladas)

AÑO	PRODUCCION	CONSUMO	DIFERENCIA
1985	3921	4752	- 831
1986	4126	4909	- 783
1987	4333	5071	- 738
1988	4555	5238	- 683
1989	4791	5412	- 621
1990	5043	5594	- 551
PROMEDIO			
1985-1990	4462	5163	- 701

FUENTE: consumos aparentes de productos agrícolas 1925 - 1984; proyección.

SECRETARÍA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

