

---

# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

---

FACULTAD DE AGRICULTURA



## Importancia del Cultivo del Garbanzo -*Cicer arietinum*-, en el Estado de Michoacán.

TESIS PROFESIONAL  
PARA OBTENER EL TITULO DE  
INGENIERO AGRONOMO  
PRESENTAN

Alejandro Santos Padilla y  
Víctor Alejandro Álvarez Navarro

GUADALAJARA, JAL., DE 1988.

# INDICE.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

Pág.

## CAPITULO I.

INTRODUCCION.	1
1.1 IMPORTANCIA.	1
1.2 OBJETIVOS.	3

## CAPITULO II.

REVISION DE LITERATURA.	4
2.1 EL GARZANDO.	4

## CAPITULO III.

MATERIAL Y METODOS.	31
3.1 GENERALIDADES DE LA ZONA.	31

## CAPITULO IV.

RESULTADOS.	45
-------------	----

CAPITULO V.

RECOMENDACIONES.

46

BIBLIOGRAFIA.

52

## CAPITULO I

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECAINTRODUCCION

## 1.1 IMPORTANCIA.

En una época en que la humanidad se ve amenazada por el fantasma del hambre, y que los alimentos son usados -- con fines políticos, como elementos de presión por aquellos países que logran que sus agriculturas tengan excedentes, en contra de los países que por diferentes factores no logran sus agriculturas satisfacer las demandas.

Vemos con temor que nace una nueva mortífera táctica de presión: El Hambre. Actualmente no basta tener el dinero suficiente para comprar alimentos sino que las compras se ven condicionadas por las políticas de dos diferentes países (vendedores y compradores) basándose en esto se llega a la conclusión de que el país que logra la autosuficiencia en el renglón Agrícola no estará condicionado a los intereses del vendedor.

Actualmente México realiza un esfuerzo por lograr la autosuficiencia en la agricultura y tomando como base esta meta, creo que todos los que de alguna manera u otra

estamos implicados en este proceso debemos contribuir al logro de esta meta, por lo que este trabajo tiene por objeto un estudio sobre diferentes variedades de garbanzo porquero y determinar cual o cuales son los más productivos.

El garbanzo es un cultivo de más importancia en México, ya que es una valiosa fuente de proteínas tanto para la alimentación animal como humana.

En nuestro país se cultivan dos tipos de garbanzo: El porquero (café), que es destinado para uso forrajero, y el otro denominado garbanzo blanco para consumo humano. Los principales estados productores son: Jalisco, Guanajuato y Michoacán; siendo este último en la región del Bajío la de mayor densidad en población porcina en el país, ya que aquí se concentra el 50% en los municipios de la Piedad, Puruándiro y Yurecuaro de un total en el Edo. de Michoacán de 2.3 millones de cabezas; es de comprenderse pues la importancia que tiene el cultivo del garbanzo porquero en el desarrollo de la porcicultura regional.

Sin embargo nos encontramos que actualmente el rendimiento de este cultivo es muy bajo; el promedio en la región son 800 Kgs. por Ha., esto es debido principalmen

te a falta de tecnificación en el cultivo, ya que el 100% se cultiva en la forma tradicional, que es de humedad residual; se puede mencionar también como limitante la falta de tecnificación de la cosecha, ya que se lleva a cabo en forma rudimentaria a palos o con pasos de tractor o de camión, esto trae por consiguiente el aumento de los costos de cultivo y no puede competir con los cultivos predominantes (sorgo y trigo).



#### 1.2 OBJETIVOS.

#### ESCUELA DE AGRICULTURA BIBLIOTECA

Los objetivos de este estudio es mediante un ensayo de rendimientos con 22 variedades de garbanzos porqueros. Bajo riego, determinar cual o cuales son las variedades -- más que se adaptan a la región y por consiguiente las más productoras, para así poder recomendar al agricultor la(s) variedad(es) que bajo riego le pueden dar mejor resultado y hacer que el agricultor se interese en la siembra de es ta leguminosa y poder romper el ciclo que hace muchos años impera en esta zona que es (Sorgo-trigo), ya que por la -- falta de rotación de cultivo principalmente leguminosas, ' los suelos se están empobreciendo y mineralizando por tanta adición de fertilizantes químicos.

## CAPITULO II

### REVISION DE LITERATURA

En este capítulo se presenta una revisión de literatura referente al cultivo del garbanzo o sea el aspecto de cultivo que comprende el conocimiento que se tiene actualmente de él.

#### 2.1 EL GARBANZO (*Cicera rietinum* L)

##### 2.1.1 ORIGEN E HISTORIA:

La familia de las leguminosas destaca, juntamente con las gramíneas, por contener los grupos de plantas de mayor importancia agrícola.

Whyte, Nilsson - Leissner y Trumble (3) mencionan que las leguminosas son cultivadas hace 6,000 años por lo menos; según parece las poblaciones lacustres de Suiza, cultivaban unas cuantas plantas, incluidos los guisantes, -- 5,000 a 4,000 años antes de J.C. Después en la Edad de Bronce, cultivaron también un frijol enano. La literatura china menciona el cultivo de la soya entre el año 3,000 y 2,000 antes de J.C. Las leguminosas figuraban como culti--

vos en las primeras dinastías Egipcias. En la época romana, varios autores señalaron su valor como alimento y como enriquecedoras del suelo. Los Indios Americanos cultivaban el frijol entre las plantas de maíz desde las épocas más remotas.

Mateo-Box (2) indica que el cultivo del garbanzo (*Cicer arietinum* L) se cultiva en los países mediterráneos desde muy antiguo, teniéndose indicios de haber sido aprovechado por los egipcios y los judíos.

León Garre (4) señala que en España, este cultivo data de varios siglos antes de J.C. y que fue traído a América por Colón en su segundo viaje. Los primeros cultivos se hicieron en las Antillas, pero no prosperaron debido a condiciones desfavorables. Cuando se hicieron las primeras poblaciones en México, se vio que el garbanzo encontraba condiciones ecológicas muy favorables y en poco tiempo llegó a ser competitivo con el procedente de España, en calidad y alto rendimiento.

Larrea Reynoso (5), Mateo-Box (2) y León Garré (4) citan a Vavilov atribuyendo varios centros de origen para el garbanzo *C. arietinum* L., según éste los garbanzos de grano pequeño y tegumento ligeramente liso, son originarios del Sudoeste de Asia y los de grano grande y rugoso



son de la región Mediterránea.

Concretamente se señalan los siguientes centros de origen para el garbanzo (*C. arietinum* L.)

- CENTRO I India, (noroeste de la India, Punjab y frontera noroeste, incluyendo Assam y Birmania).
- CENTRO II Asia Central (Kashmir, Afganistan, Tadadjikistán, Uzbekistán, y el oeste de Tian-Shan).
- CENTRO III Cercano Oriente (Asia Menor, Transcaucasia, -- Irán y las tierras altas de Turkmenistán), centro de origen secundario.
- CENTRO IV Mediterráneo, Grupo de semillas grandes).
- CENTRO V Abisinia (Abisinia, Somalia y Eritrea).

#### 2.1.2 DESCRIPCIÓN Y CLASIFICACION BOTANICA:

Chena et al (1) hacen la siguiente descripción del -- garbanzo:

Planta anual que alcanza de 30 a 50 cms., de altura, velluda y glandulosa, de hojas imparipinadas sin Zarcillos y uniformemente epulvinadas, con foliolos dentados típicos y estípulas lanceoladas y dentadas. Las flores en racimos

axilares unifloros con los pedúnculos mas cortos que la hoja, son pequeñas de color blanco y azul, normalmente -- fértiles y autofecundables, el cáliz tiene 5 dientes largos; el estandarte es redondeado y con alas libres; la -- quilla es breve. Otras características son: estambres(9) + 1 libre; filamentos en tubo más largo que el ovario, arriba libres y dilatados; anteras elípticas y uniformes ' ovarios sésil con dos o mas semillas; estilo filiforme y glabro; vaina oval, inflada, bivalba, velluda; las semillas son generalmente globosas y ligeramente aplastadas ' y lobuladas por un lado, hilio en el ápice, puntiagudo -- con la cáscara en medio; el otro extremo de la semilla es redondeado; superficie de tegumento ligeramente rugosa, - los colores de la semilla, según la variedad, pueden ser blanco mate, crema, café, rojizo y negro.

En número cromosómico del garbanzo (*c. arietinum* L) es de  $N = 8$  según los estudios citológicos de el Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas, tanto en garbanzo blanco como en tipos de garbanzo porquero (café y ' negro).

Robles Sánchez (6) en su recopilación, indica que se se según Mateo-Box y Tutin, las leguminosas se clasifican en ' tres subfamilias: Mimosoideas, Cesalpinoideas y Papilio--noideas.

La Subfamilia de las Papilionoides se subdivide en 10 tribus. Entre las que comprende a las especies cuyos granos se utilizan están: tribu viciaeae (garbanzo, lenteja, chícharo, veza, etc.) tribu faseoleae (frijol, soya, canavalia, jícama, etc.); tribu hedisareae (cacahuates - y tribu genisteae (Lupinus o altramuz.)

La tribu viciaeae comprende los siguientes géneros de importancia agrícola: Cicer L., Pisum L., Ficia L., -- Lens Tour y Lathyrus L., de los cuales el género Cicer L. comprende una docena de especies entre los que Cicer arietinum L., es la única de importancia agrícola y económica.

En cuanto a las variedades botánicas del garbanzo, - Chena et al (1) citan a Burkart (1952) clasificándolas de la siguiente manera:

- A Flores violáceas o rosadas.
- B Semillas de color negro: Var, vulgare Jaub et Sp.
- BB Semillas castaño rojizas: Var, fascum Alef.
- BBB Semillas de color rojo sangre: Var, rythidospernum Jaub.
- AA Flores Blancas
- B Semillas castaño claras: Var, macrocarpum rec.
- BB Semillas amarillo naranja, Var, globosum Alef.

De acuerdo con ésto, los garbanzos porqueros que se siembran en México, podrían clasificarse como: *Cicer arietinum* Var. *macrocarpum*.



### 2.1.3. ECOLOGIA

#### 2.1.3.1. Clima

### ESCUELA DE AGRICULTURA BIBLIOTECA

Las condiciones climáticas requeridas para una buena producción de garbanzo son: la semiaridez y la temperatura que va desde la media a la caliente, según Chena et al (1)

Según Mateo-Box (2) señala que las especies de la tribu viciaeas son en general microtérnicas, por lo que su distribución geográfica se extiende por las zonas templadas y subtropical, con temperaturas medias anuales de 0° y los -15°C.

Indica también que el garbanzo es un cultivo bastante rústico, resistente a la sequía, al frío y al calor excesivos.

Whyte et al (3) anota que los factores ambientales más importantes para las leguminosas son: temperatura del

aire, la duración e intensidad de la luz solar, la provisión, la distribución de ésta en que la temperatura y la luz son propicios. Señala que las leguminosas son sensibles a los cambios climáticos debido a que la fijación activa del nitrógeno depende del coeficiente de asimilación del carbono, el cual a su vez, está regido por la temperatura y la duración e intensidad de la luz. Al respecto, añade que dicha influencia ejercida en la asimilación del carbono por la temperatura y la luz, afecta el contenido de hidratos de carbono, a la consiguiente absorción de nutrientes minerales del suelo y a la fijación del nitrógeno del aire.

Entre los minerales que son absorbidos en relación con los cambios climáticos, son el fosfato, el cobre y el zinc.

Chena et al (1) transcriben las aseveraciones de Gray (1959), sobre la influencia del clima sobre la calidad del grano, menciona que el contenido protéico es más elevado en climas secos y calientes y más bajo en climas húmedos y templados; debido esto a que el nivel de nitrógeno en el suelo es más elevado en regiones calientes y secas en donde, por otra parte, el grado de lixiviación del nitrógeno es menor que en las regiones húmedas y templadas.

Con relación a la humedad del suelo, nos dice que un suministro restringido de ésta significa menos desarrollo vegetativo habiendo, así una mayor cantidad de nitrógeno disponible para la producción de grano.

Gustafson, que es mencionado por Gray, dice que la concentración de tiamina (vitamina B<sub>1</sub>) es mayor en las plantas que reciben mayor cantidad de luz solar. Existiendo la misma relación para la riboflavina (vitamina B<sub>2</sub>); el mismo autor menciona que los niveles mayores de luz solar están muy ligados a menores cantidades de hierro en la planta.

Chena et al (1) señala con respecto a la temperatura, nos dice que el garbanzo es un cultivo que se daña fácilmente con las temperaturas bajas.

#### 2.1.3.2 Suelo

Según Mateo-Box (2), el garbanzo es un cultivo bastante rústico, en cuanto al suelo solo no le son propicios a los fríos y los compactos, prefiriendo los suelos silico-arcillosos y sueltos que no contengan demasiado sulfato cálcico, ni materia orgánica sin descomponer.

Whyte et al (3) refiriéndose a las leguminosas, señala como factores edáficos de importancia para ésta, la capacidad física de retener y proporcionar agua y oxígeno a la planta, la acidez o alcalinidad del suelo, su contenido de nutrientes necesarios y la ausencia de sustancias nocivas, como sales solubles o los productos orgánicos que son tóxicos tanto a las leguminosas como a los rizobios.

Chena et al (1) señala el hecho de que al no existir información específica al respecto cita a Norris, quien dice en forma general a las leguminosas, que las tribus viciaeae y trifolieae, están perfectamente separados del resto de las papilionáceas debido a que, en su mayoría se han adaptado a suelos de alta fertilidad y que han logrado desarrollar un hábito calcícola.

A consecuencia de lo anterior, las leguminosas de estas tribus prosperan mejor en suelos con PH, ligeramente alcalino con buen contenido de calcio.

Para suelos subtropicales con bajo contenido de humus (capacidad total de intercambio catiónico de 3.1 meq. por 100 g.), el mismo Norris (1958) menciona que Andrew y Bryan afirman que aplicaciones de 300 a 400 Kg. de  $\text{CaCO}_3$  por hectárea, son suficientes para una nodulación máxima.

Al respecto Norris (1958) aclara que la necesidad de añadir grandes cantidades de cal al suelo en las regiones húmedas y templadas, con la finalidad de que las leguminosas se desarrollen bien, se debe en parte al posible bajo pH de estos suelos y también al nivel más elevado de la energía de absorción de bases en las arcillas ilíticas y montmoriloníticas de regiones templadas, respecto al nivel de energía de adsorción en los suelos caolíníficos de regiones tropicales.

Lo anterior, concluye Chena et al (1) que carece de importancia en México y que las zonas garbanceras son ricas en  $\text{CaCO}_3$  que da por resultado un pH ligeramente alcalino.

Marco Baro (10) menciona que el garbanzo se desarrolla en diferentes tipos de suelo pero que los mejores son los francoarcillosos provistos de estructura granular que facilita la aireación y que se desarrolla mejor en un pH de 6.5 a 8.0

#### 2.1.4 VARIETADES RECOMENDADAS.

El Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas y muy particularmente el centro de Investigaciones Agrícolas



las del Bajío, por medio del Departamento de Leguminosas para Grano, ha obtenido variedades mejoradas en éste cultivo, cuyo rendimiento es muy superior al de la semilla crigilla.

Las principales variedades para la Región del Bajío son: La cal grande y el Porquero Grande 12. (7,8).

#### 2.1.5 DENSIDADES Y METODOS DE SIEMBRA.

Sánchez P. (9) estudiando 5 separaciones entre surcos (0.76 mts. a una hilera y 1.20, 1.40, 1.60 y 1.80 mts. a doble hilera) con tres densidades de siembra (35, 45 y 55 -- Kg./Ha.) concluye que los resultados obtenidos en 3 años de pruebas, estadísticamente no son significativos, por lo que se puede utilizar cualquier distancia y cualquier densidad de las estudiadas. No obstante, recomienda que desde el punto de vista práctico es recomendable el método de surcado a 0.76 mts, ya que facilita la mecanización desde la siembra hasta la cosecha. Observó también que el agua se maneja mejor en la separación de 0.76 mts. 1.20 mts. y 1.40 mts.

Por lo tanto las recomendaciones generales del INIA y CIAB (7,8) al respecto son:

- 1) Separación entre surcos de 0.76 mts.
- 2) Densidad de siembra de 50 Kgs/Ha. para Cal Grande y 60 Kgs/Ha. para la variedad porquero Grande 12.

#### 2.1.6 FECHAS DE SIEMBRA.

En México el garbanzo es un cultivo de Invierno (6) y las fechas de siembra óptimas dependen de la variedad; - por ejemplo en los Estados de Sinaloa y Sonora se recomienda sembrar desde el 15 de Octubre al 15 de Noviembre, esto es algunas variedades de garbanzo blanco (Inmunizado y --- Blanco Español) en tanto que otras variedades (Breve y Garbanza) se recomienda su siembra del 15 de Octubre al 31 de Diciembre.

En el Bajío, el período de siembra para los garbanzos porqueros es del 1º de Noviembre al 15 de Diciembre - (7).

Para evitar la pérdida del cultivo por heladas tardías que pudieran dañar a las siembras tempranas, por encontrarse en etapa de floración o fructificación, o en las -- siembras tardías exponerse a infestaciones de chahuixtle (Uromyces ciceris arietinus).

Se recomienda últimamente sembrar el garbanzo del 1º al 30 de Noviembre para la región Centro-Sur de Guanajuato y para la región del Valle de Queréndaro Mich.; en el periodo del 15 de Noviembre al 15 de Diciembre (8).

Señala que en base a los resultados de 3 años de evaluación la mejor época de siembra para el garbanzo forrajero (Cal Grande y Porquero Grande) en la comarca lagunera es del 30 de Diciembre al 15 de Enero.

#### 2.1.7 FERTILIZACION E INOCULACION

En este aspecto las recomendaciones sugeridas por el CIAB (7,8) al respecto, son las de no fertilizar ni inocular los cultivos de garbanzo, puesto que dichas prácticas no son justificadas, por no ofrecer ningún resultado satisfactorio.

El Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa --- (CIAS) recomienda solamente inocular al momento de la siembra, cuando el cultivo de garbanzo es de temporal y bajo condiciones de riego, además de la inoculación, sugiere -- fertilizar con 80 Kgs. de N por hectárea cuando el cultivo anterior fue de sorgo o cártamo. Sin embargo, hace notar

que cuando se inocula adecuadamente la semilla no se sugiere fertilizar (16).

Mateo-Box (2) señalando que el garbanzo es una planta exigente, y que lo más debatido en la fertilización del cultivo, es la de si es o no necesario abonarlo con nitrógeno. Según él, el garbanzo efectúa la simbiosis con la misma intensidad que otras leguminosas, si las condiciones climatológicas y edáficas son óptimas, así resulta que en climas extremos, secos y fríos, la nitro fijación se efectúa muy lentamente, inclusive llegando a no producirse en casos límites. En climas de inviernos templados y con humedad suficiente, la fijación del nitrógeno es activa y algunos casos no es preciso abonar con fertilizantes nitrogenados.

Whyte et al (3) indica refiriéndose a las leguminosas en general que las características de fijar Nitrógeno mediante los nódulos radiculares, hace que estas plantas, sean independientes de los abonos nitrogenados.

Marco Baró (10) indica que el garbanzo, como leguminosa que es, necesita poco nitrógeno, siempre que las condiciones para la fijación del nitrógeno sea favorable. Añade que responde muy bien a los tratamientos del fósforo y en ciertos casos al potasio, mientras que al calcio le es

muy indispensable.



**ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA**

### 2.1.8 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Plagas:

El cultivo del garbanzo en la región del Bajío (8), tiene relativamente pocas plagas, señalando la plaga mayor de importancia como el minador de la hoja (*Lirimyza* sp). - Recomendando para su control, aplicaciones de Diazinón --- (25%), Dimetoato (40%), Dipterex (80%), aplicando un litro de cualquiera de ellos, por hectárea, cuando un 20% de hojas se encuentren dañadas, repitiéndose el tratamiento a los 15 ó 20 días si es necesario.

Otra Plaga aunque no específica de este cultivo, es la rata de Campo (*Sigmodon* sp.) la cual se combate con cebos envenenados a base de endrín, estriocina, warfarina, etc.

En el Valle de Culiacán (11,12) se reportan varias -- plagas, ya que aquí es en donde se siembra en forma considerable este cultivo. Las más importantes son: los gusanos trozadores, belloteros y soldados, estos dos últimos se presentan en las etapas de desarrollo avanzado del cul-

tivo. El gusano trozador daña generalmente las plantas pequeñas. El gusano bellotero ataca las vainas destruyendo parcial o totalmente los granos.

Para el control de gusanos trozadores, se recomiendan aplicaciones de Dieldrín 2.5%, 15 Kg/Ha., Dieldrín 20%, -- 1.5 litros/ha., y Toxafeno 60%, 3 litros/Ha.; iniciando la aplicación cuando se encuentren en promedio de 3 a 5 plantas atacadas por metro lineal.

Los gusanos belloteros y soldados, deben ser controlados con aplicaciones de Sevín 80%, 1.5 Kgs./Ha., Parathión metílico 50%, 1 litro/Ha., o bien Dipterex P.H. 2 Kgs/Ha., aplicándose cuando se encuentren en promedio dos gusanos por cada diez plantas.

#### Enfermedades:

Chena et al (1) señala que las enfermedades consideradas como las más peligrosas en este cultivo son: el chahuixtle o roya del garbanzo, la rabia y las manchas del follaje.

El Chahuixtle, causado por el hongo *Uromyces ciceri arietinum* (Goga) Joz. et Boy. Fue encontrado por vez pri-

mera en México en 1963, reportado por León Garré, en la -  
región de Río Verde S.L.P.

Los mismos autores citan que León Garré y Larrea, --  
consignaron que las siembras tempranas de garbanzo fueron  
fuertemente dañadas la primavera de 1964 y que la enferme-  
dad se estableció en el año de 1963 en los siguientes es-  
tados: Guanajuato, Michoacán, Jalisco, Guerrero y Sonora  
Se supone que esta enfermedad fue introducida a México de  
Europa en las importaciones de semilla.

Los síntomas de la enfermedad consisten en la apari--  
ción de pequeñas manchas blanquecinas en las hojas, las  
cuales a los 12 o 14 días después de la infección se rom-  
pen por la epidermis y las esporas del hongo quedan li---  
bres. Las pústulas o soros, son, para entonces, de color  
café rojizo y de tamaño variable.

En casos de ataque agudo los folículos quedan cubier-  
tos de pústulas casi totalmente, secándose paulatinamente  
y quedando las plantas semidefoliadas. (1).

El chahuixtle ataca a las plantas en cualquier etapa  
de desarrollo, y no se les han encontrado hasta la fecha  
variedades inmunes o resistentes, según Metha y Mundkur,  
citados por Chena et al (1). Señalan los mismos autores

que no se encontró en México resistencia en una prueba efectuada bajo condiciones de invernadero en 200 colecciones de garbanzo.

Añaden que las medidas de control propuestas por León y Larrea son: a) formar variedades resistentes, b) establecer cuarentenas y barreras en la movilización de semilla en las zonas libres de la enfermedad; c) supervisar las importaciones del garbanzo.

Andrade y Crispín (11) sugieren para el Valle de Cuicatlan sembrar en las fechas y con las densidades de siembra recomendadas por el CIAS para prevenir daños por esta enfermedad.

En pruebas de control químico, usando varios fungicidas en aspersión a las plantas, no se encontraron resultados significativos, por lo que no se recomienda este control (1). García (13), afirma que son efectivas las esporaciones o aspersiones de azufre o zineb para el control de esta enfermedad siempre y cuando se proceda, al aparecer los primeros síntomas.

La enfermedad conocida como "rabia del garbanzo" es uno de los problemas patológicos más serios en las zonas productoras de este cultivo. Es ocasionado por varias es



pecies de Hongos del género Fusarium, que provocan pudriciones radiculares y muerte repentina de las plantas al ser atacadas vascularmente por éstos patógenos.

Las plantas son atacadas a cualquier edad, y el primer síntoma que se presenta en las hojas, es una decoloración verde grisácea seguida de amarillentos. Eventualmente ocurre la caída de las hojas y la marchitez parcial o total de las plantas. El hongo ataca principalmente el xilema de las raíces y el tallo, los cuales se tornan del color café rojizo oscuro y muestran las hifas del hongo y a veces también las esporas.

Chahuan, mencionado por Chena et al (1) nos señala - en 1962 que las condiciones ácidas favorecen el desarrollo de la enfermedad, mientras que una condición alcalica la suprime; encontró también que la mortalidad del garbanzo por Fusarium es inversamente proporcional al contenido de humus en el suelo, y que la marchitez es más grave en el suelo arenoso que en el arcilloso.

El mismo autor estudiando la incidencia de marchitez por Fusarium en relación a la humedad del suelo, encontró que el hongo causa un 83.33% de mortandad a un 25% de humedad, y solo 13.33 a 10 % de humedad. En 1965 concluyó que, en general, la mortalidad es más baja en suelo ferti

lizado que en no fertilizado.

El control y las medidas preventivas para evitar daños por *Fusarium*, se limita al uso de variedades, resistentes y a efectuar prácticas culturales. Se ha observado que el garbanzo porquero, negro o café, es muy resistente a este patógeno aún en suelos infestados intencionalmente. No siendo así en las variedades de garbanzo blanco (1).

Chena et al (1) señala que la enfermedad llamada --- "Manchas del follaje" representa potencialmente el mayor peligro para el cultivo del garbanzo debido a que en caso de infección intensa, las pérdidas que ocasiona son casi totales. Por otra parte el patógeno que causa esta enfermedad se transmite por medio de la semilla y dado que en regiones como la de el Bajío, la semilla que se usa para siembra, se produce localmente, es factible que su diseminación y establecimiento en esa región, pudiera ocurrir en pocos años, lo cual sería un factor límite del cultivo.

El organismo responsable de esta enfermedad es el -- hongo *Phyllosticta* sp., y fue a partir de 1964, cuando -- fue observada esta enfermedad en el Bajío en donde ha causado fuertes pérdidas principalmente a las siembras tem--

pranas, se ha encontrado en los estados de Jalisco, Michoacan, Guanajuato, S.L.P., Querétaro, México y Nuevo León.

Los síntomas que presentan las plantas al ser atacadas por *Phyllosticta rabieison*, en un principio, pequeñas manchas de color café rojizo y de forma circulares en las hojas y alargadas en los tallos.

Las lesiones alcanzan un diámetro de medio centímetro y que en el centro se puede apreciar a simple vista una gran cantidad de picnidios de color café o negro.

Conforme evolucionan las lesiones, las hojas se marchitan y mueren, y se desprenden algunos de los folículos; los tallos se debilitan tanto por las lesiones que las plantas se doblan fácilmente con el viento.

Las vainas presentan lesiones muy parecidas en tamaño y forma a las de los folículos y generalmente no alcanzan a producir semilla, y cuando lo hacen esta es pequeña y arrugada.

También las flores son atacadas y en consecuencia no hay formación de vaina. La infección de la planta principia poco antes de la floración, principalmente en las siembras tempranas.

Se ha intentado el control de esta enfermedad mediante la aplicación de fungicidas, tratamiento a la semilla, rotación de cultivos, uso de semilla sana y variedades resistentes.

#### 2.1.9 RIEGOS.

Existe muy poca información en lo referente a las necesidades de agua de este cultivo, probablemente debido a la forma tradicional de cultivarlo con humedad o a la creencia generalizada entre el agricultor de que se daña la planta de garbanzo si se le aplica agua.

Chena et al (1) afirma que se ha demostrado que dos riegos de auxilio, uno de 30-40 días después de la siembra y el segundo en plena floración, se reflejan en una producción con altos rendimientos.

Comparando tratamientos en donde se incluyen riegos, con los métodos seguidos tradicionalmente por el agricultor de el Bajío, (humedad) se encontró que las parcelas testigo tenían un rendimiento experimental de 1,800 Kgs./Ha., y con el tratamiento de dos riegos de auxilio se obtenía un rendimiento experimental de 3,000 Kgs./Ha.

Hacen notar los mismos autores, que cuando los riegos son pesados, las plantas se amarillan y tiran las flores.

Sánchez (8) hace mención, que por lo general al cultivo de garbanzo se le dan tres riegos, dependiendo del tipo de suelo en la región donde se siembre.

El primer riego es de presiembra o de germinación y se da al trasplante. El segundo se aplica de los 30-40 días después de la nacencia y el tercero, cuando el cultivo está en plena floración. Siendo estos dos últimos riegos ligeros y que para tener un riego uniforme se recomienda trazar regaderas cada 50 metros.

El centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío (7) recomienda dar un riego ligero a los 40 días después de la nacencia y otro ligero cuando esté en plena floración.

Se hace notar que después del riego las plantas se amarillan lo cual no debe preocupar pues pronto se recuperan.

Para el Valle de Culiacán (11,12) se recomienda aplicar dos riegos a las variedades precoces y tres a las variedades tardías de garbanzo del tipo blanco.

El primero, debe ser abundante, dándose antes de la siembra; el segundo al empezar la floración y el tercero cuando las vainas comienzan a llenar. Se recalca que los últimos riegos deben ser ligeros, pues los riegos pesados provocan la caída de folículos y flores, reduciendo el -- rendimiento o bien marchitando las plantas por asfixia. También recomiendan trazar regaderas de una distancias no mayor de 100 metros.

#### 2.1.10 USOS DEL GARBANZO.

El principal uso del garbanzo es el de la alimenta-- ción humana, lo que lo justifica su valor nutritivo y su sabor; según Chena et al (1), además de alimento para el hombre, esta leguminosa es útil como forraje de buena ca-- lidad, y desde el punto de vista agronómico, es útil para mantener la fertilidad del suelo bajo cultivo.

Las variedades de garbanzo blanco son las que se u-- tilizan para consumo humano. Se consumen aproximadamente 3.000 toneladas anuales de este tipo de garbanzo, lo cual deduce que aún no tiene mucha importancia en la dieta del mexicano (11).

El garbanzo café o porquero, que se cultiva casi ex-

clusivamente en los estados del centro, se destina totalmente para la fabricación de alimentos concentrados para aves y cerdos. La paja constituye un forraje de buena calidad.

El garbanzo porquero para forraje es tan rico en proteínas como el garbanzo blanco, con la diferencia de que el café contiene más fibra, es más duro y sus granos son pequeños, lisos y de color café (11).

#### C U A D R O I

Análisis Químico del garbanzo Blanco para consumo Humano y del garbanzo Porquero usado como forraje .

COMPONENTE	BLANCO BASE SECA (%)	PORQUERO BASE SECA (%)
HUMEDAD	7.50	7.60
PROTIDOS (N Y 6.25)	22.75	22.70
EXTRACTO ETereo	9.52	8.40
RETRACTO NO NITROGE NADO (por dif.)	52.80	50.38
FIBRA CRUDA	4.60	8.86
CENIZAS	2.83	2.75

FUENTE: El Garbanzo; un cultivo importante en México INIA  
México 1967.

Mateo-Box (2) indica una composición química del garbanzo, muy similar a la del cuadro anterior, apuntando que las proteínas digestibles de éste son del orden de un 17.5%; teniendo una relación nutritiva (RN) de 1:3:50. Señala, además, que la composición de las cenizas es la siguiente:

Carbonatos Potásicos y Sódico	27.1%
Cloruro Potásico	0.9%
Sulfato Potásico	9.3%
Carbonato Cálcico	50.0%
Fosfato Cálcico	9.9%
	<hr/>
	97.2%

La Paja del garbanzo es un alimento de buena calidad nutritiva, que pueden consumir los equinos y el ganado vacuno sin ningún problema, no siendo así con los cerdos - que tienen dificultad en aprovechar la fibra cruda.



## C U A D R O No. 2

Composición Química del Grano y Paja del Garbanzo.

COMPONENTE	GRANO (%)	PAJA (%)
AGUA	11.0	15.2
PROTEINAS	22.4	8.2
GRASAS	5.3	1.7
HIDRATOS DE CARBONO	55.2	29.6
FIBRA CRUDA	3.1	40.6
CENIZAS	3.0	4.7

FUENTE: Bromatología Animal, Flores Menéndez J.A. México  
(1975).



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

## CAPITULO III

MATERIALES Y METODOS.

## 3.1 GENERALIDADES DE LA ZONA.

## 3.1.1 LOCALIZACION Y VIAS DE COMUNICACION.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

La región en donde se desarrolló este trabajo, se encuentra ubicada en el margen derecho del Río Lerma, aproximadamente a 90 Kilómetros aguas arriba de la desembocadura en el Lago de Chapala, en el Sur del Estado de Guanajuato, lindando con el Estado de Michoacán.

El Río Lerma en su paso por la Piedad, divide el Valle en dos fracciones, quedan una en el Edo. de Michoacán y la otra en el Sur del Estado de Guanajuato, ya que también el Río sirve de límite geográfico entre los dos Estados, esta superficie forma la unidad No. 2 "La Piedad" del Distrito de Riego No. 87.

El Municipio de la Piedad, se encuentra situado al Norte del Edo. de Michoacán con una extensión territorial de 27.59 Km<sup>2</sup>, quedando comprendido dentro del Bajío Michoacano.

La localización geográfica de la Piedad es de 20°20' de latitud Norte y 101°2' de longitud Oeste. Se encuentra comunicada por los caminos: Guadalajara - La Piedad; La -- Piedad - Irapuato; Morelia - La Piedad; La Barca - La Piedad. Todos estos pavimentados, dentro de la Unidad de Riego, los caminos de penetración, cuenta con el del Puente Cortés, la Cal Grande, pasa también por esta zona el Ferrocarril en su línea Guadalajara - México, con estación en la Piedad, encontrándose la misma aproximadamente a 2 kilómetros de la población antes mencionada.

Dentro de la Unidad se cuenta con servicio de correo y teléfono en varios poblados, así como línea de camiones que diariamente recorren su ruta, además existen dos estaciones de Radio en la Piedad, que transmiten con las siguientes frecuencias: XELC -1170 Kc. Se tiene también una pista de aterrizaje pavimentada con una longitud de 1 Km.

### 3.1.2 DESCRIPCION DE LA ZONA DE RIEGO

El Distrito de Riego No. 087, tiene su jefatura en Yurécuaro, Mich., opera con tres unidades: La Unidad No. 1 "Yurécuaro Vista Hermosa", con 5,400 Has., Unidad No.2, - "La Piedad", con ., y la Unidad no. 3 "Angamacuti

ro", con 6,600 Has., siendo un total de

Toda esta superficie es regada con el vaso de almacenamiento llamado "Presa Melchor Ocampo" que se localiza sobre el Río Angulo 9 Kms., aguas arriba de su confluencia con el Río Lerma, y cuenta con una capacidad de almacenamiento de 200 millones de M<sup>3</sup>.

Aproximadamente a 70 kilómetros aguas abajo de la Presa de Almacenamiento, se encuentra la Represa "Quinta de Guadalupe", esta represa sirve para elevar el nivel del agua del Río Lerma para que los equipos de bombeo de la Unidad No. 2, La Piedad, tengan nivel, ya que a diferencia de las Unidades 1 y 3 que son de riego por gravedad. La 2 es de riego por bombeo directo del Río Lerma.

La Unidad cuenta con una superficie de riego de 12,000 Has., con un total de equipos instalados en ambos márgenes del Río de 400, que tiene un diámetro desde 20"-4"

### 3.1.3 TENENCIA DE LA TIERRA

La distribución de los terrenos en la Unidad, tienen preponderancia ejidales sobre la P.P., de un total de ---

11,500 Has., de los cuales la P.P., tiene un total de 3,166 -18-00 Has., y el resto es de tenencia Ejidal.

TIPO DE TENENCIA	AREA TOTAL EN HAS.	No. DE AGRICULTORES
EJIDAL	8333 -82	1594
P.P.	3166 -18	623
T O T A L	11500 -00	2217

FUENTE: Departamento de Estadística D.R. No. 087.

#### 3.1.4 CLIMA.

##### PRECIPITACION:

La precipitación media anual en la Piedad, es 6,750 m.m. Ocurriendo esta precipitación en un promedio de 70 días al año comprendiendo los meses de Mayo; Octubre. En años de lluvias abundantes; la precipitación llega hasta 1200 m.m. mientras que en los años de lluvias escasas se reduce a menos de 500 m.m.

**TEMPERATURA:**

La temperatura media anual es de 20°C, con temperatura extremas de 40°C, presentándose estas temperaturas en los meses de Mayo y Febrero.

**HELADAS:**

Duran en la zona un promedio de 10 días al año.

**EVAPORACION.**

La evaporación media anual es de 2,170 m.m.

**CLASIFICACION:**

El clima predominante en la región de acuerdo con la clasificación de Thorntwaite; (Cip) Bi (a') o sea "semi-seco", con primavera seca, semi-cálido, sin estación invernal definida.

**3.1.5 SUELOS****ESTUDIO AGROLOGICOS**



ORIGEN:

**ESCUELA DE AGRICULTURA**  
**BIBLIOTECA**

La formación del suelo del Valle de la Piedad, tiene su origen en el acarreo y depósito del material alcalino.

En estudios acrológicos, realizados, en el año de -- 1943, en los Valles de la Barca y la Piedad. Se señala la posibilidad de que el origen de estos suelos se debe a la formación de grandes Lagos que existieron en tiempos remotos, cuando las emisiones volcánicas de la Sierra Madre -- Occidental y los volcanes del Paralelo 19, impidieron la salida de las aguas continentales hacia los mares, formando entonces grandes Lagos, entre estos estaba el que ocupaba la Zona del Bajío y el de los Valles cerrados de Zacoalco y Sayula.

Sin embargo, en el mismo estudio, se apunta también que en forma general, los suelos de los valles La Barca y la Piedad, no se pueden calificar como suelos de "Origen Lacustre" mientras que el subsuelo si se ha formado por una sedimentación puramente Subacuática.

DESCRIPCION:

Por su edad, los suelos que forman esta gran superficie agrícola, se divide en tres grupos:

Suelos medianamente intemperizados (in - Neturum ), suelos jóvenes (semicrudum) y suelos recientes (crudum), - ocupando los primeros siempre las partes mas altas, los segundos las medias y los últimos las partes más bajas, que son las partes correspondientes a las últimas formaciones verificadas por el Río Lerma.

#### VEGETACION:

La vegetación espontánea en los suelos es muy variable predominando las siguientes especies:

Mezquite (*Prosopis juliflora*, L.)

Huizache (*Acacia farnesiana*)

Quelite (*Amanthus retroflexus*, L.)

Lengua de Vaca (*Rumex crispus*)

Chayotillo (*Xanthium pogens*)

#### DRENAJE:

En el proyecto de obras de Riego Rosario - Mezquite, se asienta que el drenaje natural de la zona es deficiente. El drenaje interno es malo debido a las características moderadamente coloidales de las arcillas que constituyen el horizonte superficial. El drenaje superficial también es inadecuado debido a la reducida pendiente del terreno.



Sin embargo en 1980 se inici6 una serie de drenes a proximadamente con una longitud de 46 000 Km. para drenar las excedencias y bajar el manto freático.

#### USO DEL SUELO:

Durante el ciclo de invierno 1979-1980 la superficie cultivada fue la siguiente:

SUBCICLO	CULTIVO	SUPERFICIE
I N V I E R N O	TRIGO	8000-00 Has.
	CEBADA	8000-00 Has.
	GARBANZO	1500-00 Has.
		<hr/> 11500-00 Has.

#### METODOLOGIA EMPLEADA:

Elección del lote: La elección del lote se hizo considerando los siguientes factores:

#### PARCELA:

La parcela debía ser representativa de los suelos de la región en cuanto a características físicas, principalmente textura.

la parcela se ubicó en el Ejido "Cañ Grande" perteneciendo al Sr. Salvador Alatorre Méndez, pequeño propietario con una superficie de 2-00-00 Has., superficie total del experimento 2553.6 Mts.<sup>2</sup>

### 3.1.6. SIEMBRA.

#### a) EPOCA:

La siembra se efectuó el día 29 de noviembre de 1978 quedando dentro de la fecha límite que fijó el Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío, que son del 10. de noviembre al 15 de Diciembre.

#### b) METODO Y DENSIDAD

La siembra fue hecha en seco, depositada la semilla en el lomo del surco a una profundidad media de 6 cms. La separación de surcos de 80 cms., la siembra fue hecha en forma manual.

## MATERIALES Y METODOS DE TRABAJO

## 22 VARIETADES DE GARBANZO PORQUERO

1. CAL GRANDE (TESTIGO)
2. PORQUERO GRANDE - 12
3. PORQUERO GRANDE - 2
4. PORQUERO GRANDE - 9
5. B-T-G ARISTADO CAFE MUY CLARO
6. G - 222 MAS CHICA LA SEMILLA
7. CARRETA 145
8. PORQUERO CRIOLLO REC. - 100
9. PORQUERO CRIOLLO REC. - 116
10. CA - 1
11. CA - 2
12. CA - 3
13. CA - 4
14. NE - 1
15. CA - 5
16. CA - 6
17. CA - 7
18. CA - 8
19. BATEQUIS
20. PRR - I
21. CARRETA - 129
22. CRIOLLO " LA PIEDAD " (TESTIGO).



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

### 3.1.7 FERTILIZACION E INOCULACION.

No obstante que, como se indica en la revisión de literatura, estudios efectuados para evaluar la respuesta del uso de fertilizantes e inoculantes en la región del bajo no han dado resultados significativos.

### 3.1.8 LABORES CULTURALES

Por infestación de mala hierba, se dieron dos cultivos mecánicos.

### 3.1.9 PLAGAS Y ENFERMEDADES.

Las plagas que se presentaron durante el desarrollo del cultivo fueron:

- Diabrotica, para su control se aplicó Parathión metilico 50%
- Rata de Campo: para su control se hicieron 2 aplicaciones con cebos envenenados en base warforina. Se observó ataque leve de "Rabia" Amarillenta.

### 3.1.10 RIEGOS

Se aplicaron 2 riegos en total al cultivo, siendo el primero de 32 cms., el día 30 de noviembre de 1978 y el -- Segundo a los 38 días, el día 8 de enero de 1978, siendo éste más ligero con lámina de 20 cms., y alternando surco.

ENSAYO DE RENDIMIENTO  
 LINEAS GARBANZO PORQUEROS  
 DISEÑO: BLOQUES AL AZAR.

CROQUIS DE DISTRIBUCIÓN DE PARCELAS Y TRATAMIENTOS

R	15	12	10	21	22	7	18	14	13	19	5	17	6	11	20	9	2	3	1	4	16	8
IV	88	87	86	85	84	83	82	81	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67
R	3	15	16	1	11	13	10	4	22	19	5	18	17	20	6	14	7	21	8	12	9	2
III	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66
R	4	11	15	20	21	7	19	9	18	6	12	22	5	3	16	8	10	13	14	2	1	17
II	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	32	31	30	29	28	27	26	25	24	23
R	13	10	3	2	9	14	18	4	20	12	5	21	8	7	17	1	11	6	22	15	16	19
I	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	18	20	21	22

PARCELA TOTAL: 4 surcos de 10X .76 mts.

PARCELA UTIL: 2 Surcos de 8X .76 mts.

DISEÑO DE TRATAMIENTO:

Bloques al Azar.

4 Repeticiones con 22 tratamientos.

FECHA DE SIEMBRA: Noviembre.

RIEGOS:

1 Presiembra.

2 de Auxilio.

DATOS POR TOMAR:

Fecha de Siembra.

1a. Flor.

Ultima Flor.

FECHA DE MADUREZ:

Altura Vaina (seco)

Altura Planta (seco)

ACAME: 0 Sin, 1 poco, 2 Regular, 3 Mucho.

Ka./ha.



## CAPITULO IV

ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

### RESULTADOS.

Los resultados obtenidos en el presente estudio, fueron los siguientes:

De las 22 líneas de garbanzo porquero probadas en el experimento, solamente 7 obtuvieron producciones económicamente costeables y según el análisis de varianza (en computadora), las siguientes variedades fueron las que obtuvieron las mejores producciones:

1. PORQUERO GRANDE . 9	3.574 Kg.
2. CARRETA 145	4.268 Kg
3. G - 222	3.611 Kg
4. CARRETERA 129	3.675 Kg
5. N E - 1	3.192 Kg
6. PORQUERO GRANDE 2	3.445 Kg
7. BATEQUIS Y COMO	
TESTIGOS	4.506 Kg
8. "CAL GRANDE"	3.475 Kg
9. "CRIOLLO LA PIEDAD	4.035 Kg

Y el resto de las 13 no tuvieron significancia, por lo bajo de su profusión, así como problemas de acame.



## CAPITULO V

RECOMENDACIONES.

- a) Se sugiere repetir esta prueba como mínimo 3 veces más para lograr un resultado más preciso, y así hacer una mejor recomendación.
- b) Con fines económicos se recomienda seguir trabajando con las variedades, Cal Grande, Criollo la Piedra, Carreta 145 y 129, así como Batequis, ya que, para el agricultor del Bajío son los más rendidores.

EXPERIMENTO CON 22 LINEAS DE GARBANZO PORQUERO. - FECHA DE SIEMBRA 26 DE NOVIEMBRE DE 1978.

PARCELA NO.	NUMERO DE TRATAMIENTO	1A. FLOR FECHA	ULTIMA FLOR FECHA	MADUREZ FECHA	ALTURA VAINA (SECA)	ALTURA PLANTA (SECA)	ACAME SPRM 0-1-2-3	ENFERMEDADES	KG/PARCELA
R-1 1	(13) C A - 4	3-II-79	1-III-79	30-III-79	22.63	50.05	1	28 DE DICIEMBRE DE 1978 (Ataque de rabia en todas las variedades).	3.315
2	(10) C A - 1	10-I-79	24-I-79	10-III-79	19.25	42.65	0		2.225
3	(3) Porquero grande - 2	5-II-79	4-III-79	8-IV-79	22.88	51.05	1		3.350
4	(2) Porquero grande - 12	21-II-79	8-III-79	20-IV-79	34.18	62.98	0		2.105
5	(9) Porquero crfollo Rec-116	1-II-79	2-III-79	23-IV-79	30.37	62.23	1		2.260
6	(14) N E - 1	16-I-79	23-II-79	20-III-79	22.35	52.75	2		2.890
7	(18) C A - 8	18-I-79	25-II-79	29-III-79	26.13	58.35	1		2.580
8	(4) Porquero grande - 9	12-II-79	9-III-79	20-IV-79	24.73	56.38			2.800
9	(80) P R E - 1	18-I-79	16-II-79	30-III-79	20.95	55.63	0		2.205
10	(12) C A - 3	10-I-79	15-II-79	30-III-79	19.23	60.30	1		2.235
11	(5) B T G aristado, café claro	22-I-79	9-III-79	23-IV-79	32.65	64.93	1		2.135
12	(21) Carreta - 129	7-II-79	6-III-79	17-IV-79	20.55	55.58	0		3.325
R-1 13	(8) Porquero criollo Rec-100	26-I-79	7-III-79	11-IV-79	30.00	61.75	1		2.625
14	(7) Carreta - 145	6-II-79	8-III-79	15-IV-79	24.43	59.08	1		3.490
15	(17) C A - 7	10-I-79	24-I-79	29-III-79	17.18	59.65	1		2.490
16	(1) Cal grande (testigo)	30-I-79	7-III-79	18-IV-79	29.60	69.28	1		4.800
17	(11) C A - 2	13-I-79	29-I-79	10-III-79	16.00	38.75	2		0.450
18	(6) G - 222 mas chica la semilla	7-II-79	1-III-79	14-IV-79	26.85	56.48	1		4.972
19	(12) Criollo la Piedad (testigo)	19-I-79	23-II-79	24-IV-79	22.18	56.98	1		4.840
20	(15) C A - 5	10-I-79	24-I-79	5-III-79	19.50	57.88	0		2.552
21	(16) C A - 6	10-I-79	5-II-79	12-III-79	18.60	57.70	1		1.630
** 22	(19) Batequis	17-I-79	26-II-79	7-IV-79	22.40	49.55	- - -	- - -	- - -

\*\* Deshechados por daños al minar un canal y secarse 4 parcelas No. 22-23-67-68.

EXPERIMENTO CON 22 LINEAS DE GARBANZO PORQUERO. - FECHA DE SIEMBRA 26 DE NOVIEMBRE DE 1978.

PARCELA NO.	NUMERO DE TRATAMIENTO	1A. FLOR FECHA	ULTIMA FLOR FECHA	MADUREZ FECHA	ALTURA VAINA (SECA)	ALTURA PLANTA (SECA)	ACAME SPRM 0-1-2-3	ENFERMEDADES	KG/PARCELA
R-II ** 23	(17) C A - 7	10-I-79	20-I-79	- - -	19.70	53.40	- - -	28 DE DICIEMBRE DE 1978 (Ataque de rabia en todas las variedades).	
24	(1) Cal grande (testigo)	26-I-79	5-III-79	14-IV-79	24.40	57.23	1		2.125
25	(2) Porquero grande - 12	21-II-79	9-III-79	19-IV-79	30.43	64.83	0		2.650
26	(14) N E - 1	17-I-79	23-II-79	25-III-79	22.65	66.10	1		2.350
37	(13) C A - 4	4-II-79	4-III-79	5-IV-79	27.28	61.80	1		3.370
28	(10) C A - 1	10-I-79	20-I-79	25-III-79	17.35	55.60	0		2.240
29	(8) Porquero criollo Rec-100	5-II-79	4-III-79	9-IV-79	22.10	55.78	1		2.435
30	(16) C A - 6	10-I-79	20-I-79	30-III-79	20.48	60.63	0		2.125
** 31	(3) Porquero grande - 2	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -	- - -		3.470
32	(5) B T G aristado café claro	24-I-79	5-III-79	18-IV-79	20.50	63.90	2		2.635
R-II 33	(22) Criollo la Piedad (testigo)	26-I-79	5-III-79	18-IV-79	25.33	52.68	1		4.325
34	(12) C A - 3	13-I-79	16-II-79	28-III-79	17.53	60.23	2		1.438
35	(6) G-222 mas chica la semilla	7-II-79	1-III-79	8-IV-79	27.68	49.20	0		3.315
36	(18) C A - 8	17-I-79	28-II-79	29-III-79	25.90	59.00	1		1.975
37	(9) Porquero criollo Rec-116	29-I-79	12-III-79	26-IV-79	25.95	59.70	1		1.825
38	(19) Batequis	17-I-79	25-II-79	4-IV-79	22.60	52.20	0		4.760
39	(7) Carreta - 145	5-II-79	3-III-79	18-IV-79	24.68	63.88	0		4.530
40	(21) Carreta - 129	3-II-79	3-III-79	21-IV-79	25.13	61.80	0		3.450
41	(20) P R E - 1	17-I-79	7-II-79	29-III-79	22.58	58.55	0		0.912
42	(15) C A - 5	10-I-79	21-I-79	10-III-79	19.56	58.55	0		2.830
43	(11) C A - 2	13-I-79	29-I-79	20-III-79	15.78	37.55	2		.930
44	(4) Porquero grande - 9	12-II-79	9-III-79	10-IV-79	24.65	47.68	1		3.125

\*\* Por ataque de rata, la parcela No. 31.



ESCUELA DE AGRICULTURA  
BIBLIOTECA

NOTAS Y OBSERVACIONES .

<u>FECHA</u>	<u>OBSERVACIONES</u>
	CULTIVO ANTERIOR TRIGO.
21-NOV-78	Rastreo para deslomar.
23-NOV-78	Barvechoa una profundidad de 40 cm. (doble).
23-NOV-78	Tastreo y cruza para desvaratar los terrones, no se niveló debido a que no se consideró necesario.
29-NOV-78	S i e m b r a . Superficie total del experimento 2553.6 m <sup>2</sup> .
08-DIC-78	Se verificó la germinación y fue buena.
10-DIC-78	Emergencia de la planta.
10-DIC-78	Se aplicaron sevos envenenados para la rata en base Warfarina.
30-NOV-78	1er. riego un aforo de Q-39 L.P.S. T-6 horas. Lámina aplicada = 32 cm. Superficie de la parcela 2553.6 m <sup>2</sup> . NOTA: esta lámina puede parecer alta, pero el consumo de agua se debió a que el barbecho fue muy profundo, 40 cm. aproximadamente, y doble, por lo que se consumió más agua.
08-DIC-78	NOTA: la variedad B-T-G- aristado café mas claro, mostró más precocidad en el nacimiento que las otras.
18-DIC-78	Se observó ataque regular de diabrotica.
22-DIC-78	Se aplicó Parathion Metílico 50% contra la diabrotica, el control fue bueno.
23-DIC-78	Cultivada para matar alpistillo (maleza).
28-DIC-78	Aplicación de sevos envenenados con tra la rata de campo.
28-DIC-78	Se observó plantas amarillentas y secas con la raíz podrida, el daño fue leve (rabia) en todas las variedades).
08-ENE-79	Se observó daño de rata, la variedad más afectada fue la CA-5, la parcela No. 20 de la 1a. repetición.

EXPERIMENTO CON 22 LINEAS DE GARBANZO PORQUERO. - FECHA DE SIEMBRA 26 DE NOVIEMBRE DE 1978.

PARCELA NO.	NUMERO DE TRATAMIENTO	1A. FLOR FECHA	ULTIMA FLOR FECHA	MADUREZ FECHA	ALTURA VAINA (SECA)	ALTURA PLANTA (SECA)	ACAME SPRM 0-1-2-3	ENFERMEDADES	KG/PARCELA
R-III								28 DE DICIEMBRE DE 1978 (Ataque de rabia en todas las variedades).	
45	(3) Porquero grande - 2	5-II-79	6-III-79	10-IV-79	26.33	51.40	- - -		3.470
46	(15) C A - 5	10-I-79	20-I-79	5-III-79	18.00	46.50	2		2.600
47	(16) C A - 6	10-I-79	1-II-79	10-III-79	20.50	56.60	0		1.740
48	(1) Cal grande (testigo)	16-I-79	5-III-79	29-IV-79	29.63	56.95	1		3.465
49	(11) C A - 2	12-I-79	30-I-79	14-III-79	20.00	53.00	2		4.232
50	(13) C A - 4	26-I-79	7-III-79	7-IV-79	21.43	62.55	2		2.210
51	(10) C A - 1	10-I-79	22-II-79	30-III-79	17.45	58.08	1		3.450
52	(4) Porquero grande - 9	12-II-79	9-III-79	1-IV-79	25.18	60.53	1		2.450
53	(22) Criollo la Piedad (testigo)	2-II-79	6-III-79	16-IV-79	28.58	59.55	2		3.950
54	(19) Batequis	17-I-79	24-II-79	30-III-79	23.43	49.65	1		4.125
55	(5) B T G aristado café claro	27-I-79	10-III-79	18-IV-79	27.40	58.88	1		2.125
56	(18) C A - 8	17-I-79	28-II-79	29-III-79	27.90	60.00	2		3.183
R-III									
57	(17) C A - 7	12-I-79	24-I-79	20-III-79	18.88	56.48	2		2.830
58	(20) P R E - 1	21-I-79	15-II-79	1-IV-79	20.98	54.30	1		2.260
59	(6) G-222 mas chica la semilla	29-I-79	3-III-79	14-IV-79	21.38	50.35	0		2.410
60	(14) N E - 1	17-I-79	25-II-79	30-III-79	17.48	62.10	0		4.390
61	(7) Carreta - 145	4-II-79	3-III-79	18-IV-79	23.35	55.18	1		4.625
62	(21) Carreta - 129	1-II-79	2-III-79	18-IV-79	23.58	54.18	- - -		3.930
63	(8) Porquero criollo Rec-100	29-I-79	8-III-79	15-IV-79	23.30	50.43	2		2.835
64	(12) C A - 3	13-I-79	12-II-79	29-III-79	29.70	57.58	1		4.242
65	(9) Porquero criollo Rec-116	30-I-79	10-III-79	13-IV-79	23.45	51.88	1	1.185	
66	(2) Porquero grande - 12	21-II-79	9-III-79	22-IV-79	33.00	64.90	0	2.150	

EXPERIMENTO CON 22 LINEAS DE GARBANZO PORQUERO, - FECHA DE SIEMBRA 26 DE NOVIEMBRE DE 1978.

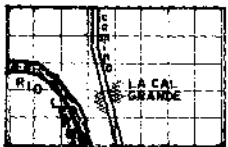
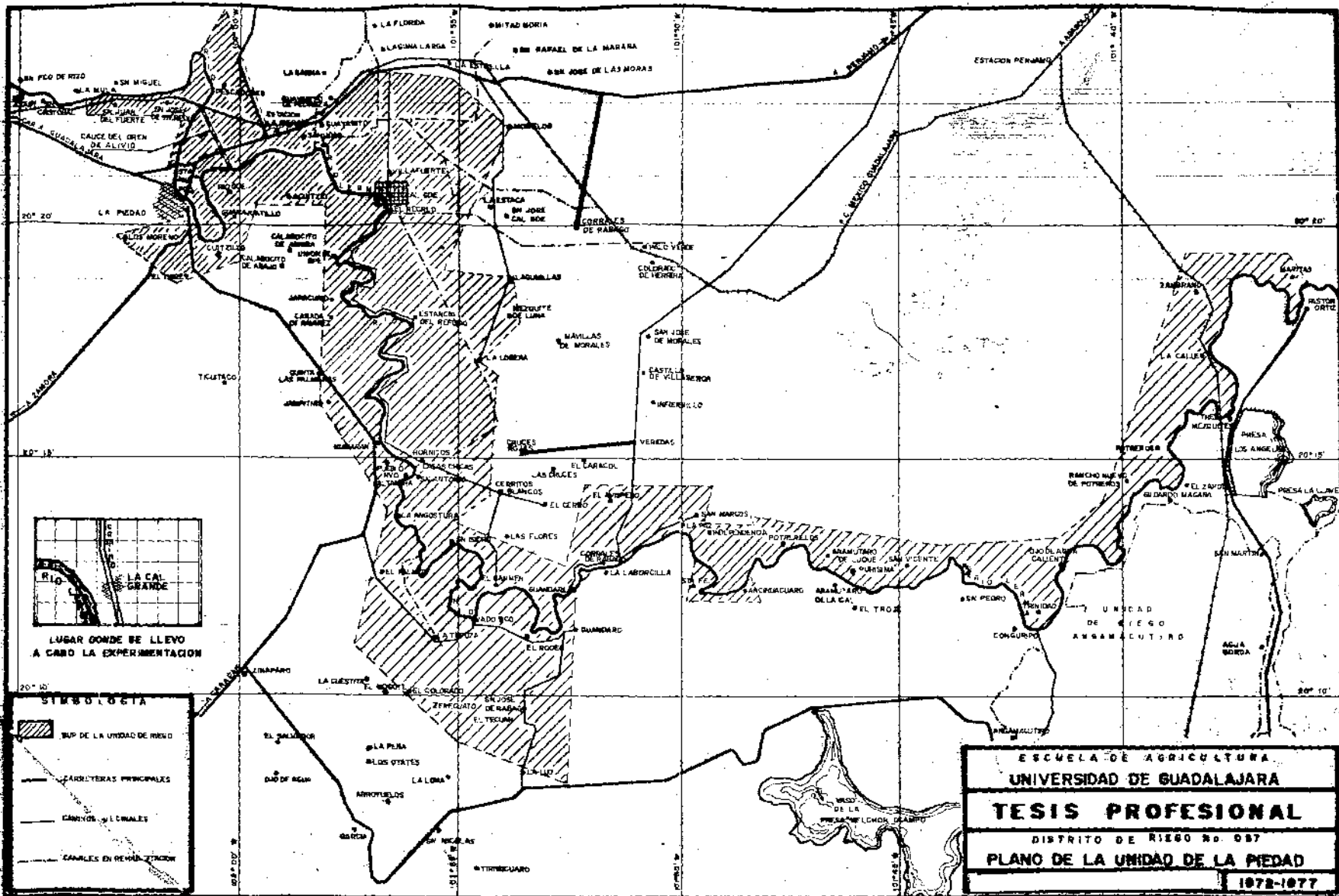
PARCELA NO.	NUMERO DE TRATAMIENTO	1A. FLOR FECHA	ULTIMA FLOR FECHA	MADUREZ FECHA	ALTURA VAINA (SECA)	ALTURA PLANTA (SECA)	ACAME SPRM 0-1-2-3	ENFERMEDADES	KG/PARCELA
R-IV								28 DE DICIEMBRE DE 1978 (Ataque de rabia en todas las variedades).	
** 67	(8) Porquero criollo Rec-100	30-I-79	8-III-79	- - -	23.00	54.70	- - -		- - -
** 68	(16) C A - 6	10-I-79	1-II-79	29-III-79	19.95	50.08	- - -		- - -
69	(4) Porquero grande - 9	12-II-79	12-III-79	30-III-79	24.50	60.30	1		3.130
70	(1) Cal grande (testigo)	24-I-79	3-III-79	20-IV-79	31.75	57.65	1		3.800
71	(3) Porquero grande - 2	7-II-79	9-III-79	21-IV-79	23.58	56.25	- - -		3.490
72	(2) Poequero grande - 12	21-II-79	20-III-79	14-IV-79	31.55	67.35	1		2.870
73	(9) Porquero criollo Rec-116	1-II-79	8-III-79	20-IV-79	28.53	60.98	0		2.125
74	(20) P R E - 1	24-I-79	5-II-79	30-III-79	20.98	54.45	0		2.135
75	(11) C A - 2	13-I-79	1-II-79	29-IV-79	17.88	51.58	1		0.912
76	(6) G-222 mas chica la semilla	7-II-79	1-III-79	8-IV-79	25.50	54.50	1		3.750
R-IV									
77	(17) C A - 7	10-I-79	24-I-79	28-III-79	18.75	58.53	0		2.745
78	(5) B T G arizado café claro	25-I-79	3-III-79	14-VI-79	20.00	62.90	1		2.230
79	(19) Batequis	17-I-79	24-II-79	7-IV-79	21.68	57.23	0		4.635
80	(13) C A - 4	1-II-79	2-III-79	28-III-79	20.08	54.65	1		2.960
81	(14) N E - 1	15-I-79	20-II-79	30-III-79	22.08	55.25	2		3.150
82	(18) C A - 8	16-I-79	1-III-79	28-III-79	27.90	58.85	2		2.950
83	(7) Carreta - 145	4-II-79	2-III-79	20-IV-79	27.00	58.73	0		4.430
84	(22) Criollo la Piedad (testigo)	23-I-79	1-III-79	17-IV-79	24.65	56.10	1		4.525
85	(21) Carreta - 129	7-II-79	2-III-79	20-IV-79	25.68	58.75	1		3.996
86	(10) C A - 1	10-I-79	1-II-79	20-III-79	17.50	49.83	1		2.845
87	(12) C A - 3	10-I-79	24-II-79	17-III-79	19.10	51.95	1	2.230	
88	(15) C A - 5	10-I-79	20-I-79	15-III-79	16.63	43.90	1	1.305	

## BIBLIOGRAFIA

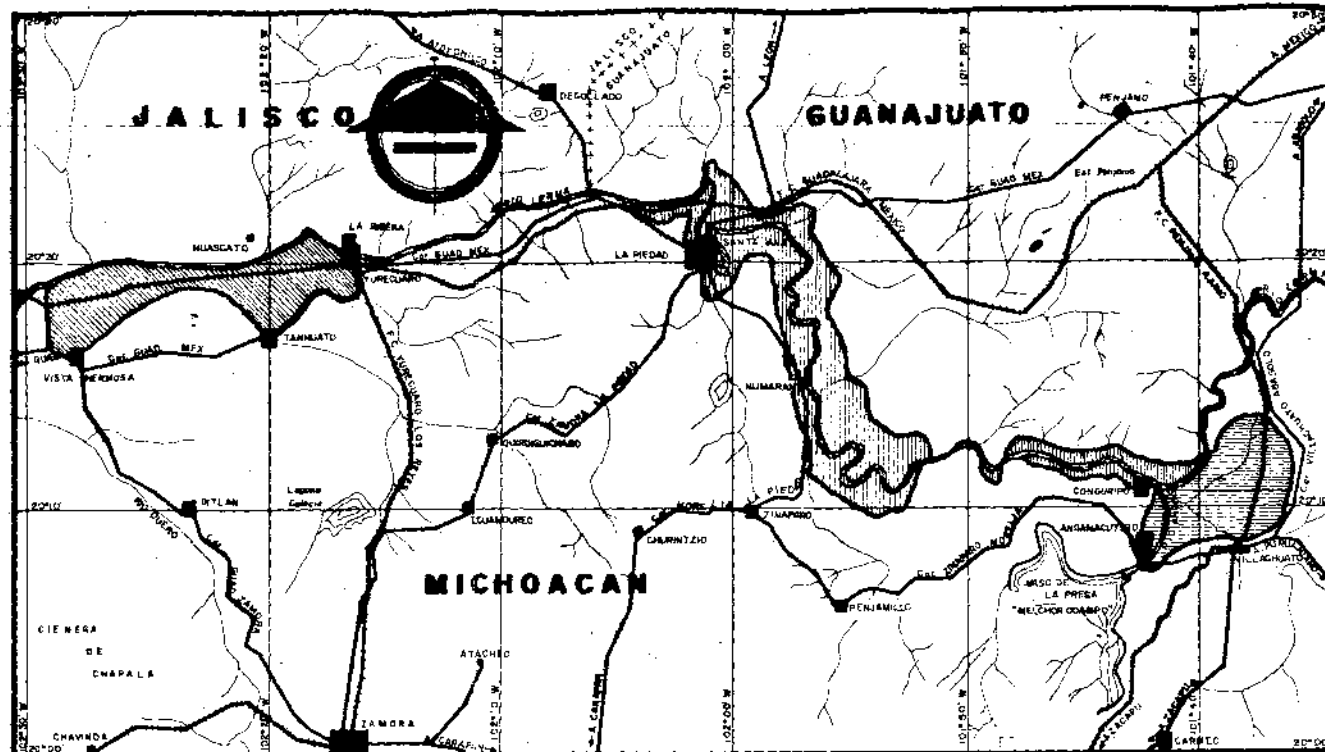
1. CHENA G.R. (1976) El garbanzo un cultivo importante en México. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas México, folleto misceláneo No. 16.
2. MATEO-BOX, U.M. (1961) Leguminosa de grano, La. Ed. Salvat Editores, S.A. Barcelona - Madrid p. 69-83
3. WHYTE R.O. (1968) Las leguminosas en la agricultura FAO 2a. Edición. Yugoslavia 405 p.
4. LEON GARRE, A (1964) Manual de agricultura Ed. Salvat, S. A. Barcelona - España Tomo II pp. 855.
5. LARREA REYNOSO, E (1967) Microsporogénesis de tres variedades de *cicer arietinum*, L. y de sus híbridos, tesis de Maestro en Ciencias Agrícolas, Colegio de Postgraduados. (INEDITA).
6. ROBLES SANCHEZ, R. (1975) Producción de granos y forrajes Editorial Limusa, México pp. 469-500.
7. I.N.I.A. (1972) Cultivos importantes en el Bajío. Circular No. 45 del Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío, Roque, Gto. México pp. 35-36.

8. SANCHEZ PRECIADO S. (1974) El cultivo del garbanzo en el Bajío, Desplegable No. 15 del Centro de Investigaciones Agrícolas del Bajío, Gto., México.
9. SANCHEZ PRECIADO S. (1974) Método y densidad de siembra para garbanzo. Agricultura Técnica en México, INIA-SGA VOL. III No. 9 pp. 353-356.
10. Marco Baro Lorenzo (1963) Manual de tierra y fertilizantes, Edit. AEDOS. Barcelona, España pp. 168-169.
11. ANDRADE ARIAS E. Y CRISPIN MEDINA A (1969) El garbanzo y cultivo en el valle de Culiacán, circular No. 30 del Centro de Investigaciones Agrícolas de Sinaloa, México p. 8.
12. INIA - SAG (1972) Recomendaciones para los cultivos del Estado de Sinaloa Valle de Culiacán, circular CIAS. No. 41 pp. 52-56.
13. GARCIA ALVAREZ M. (1971) Patología Vegetal práctica, Editorial Limusa Wiley S.A. México 1a. Edición. p. 47.





LUGAR DONDE SE LLEVO A CABO LA EXPERIMENTACION

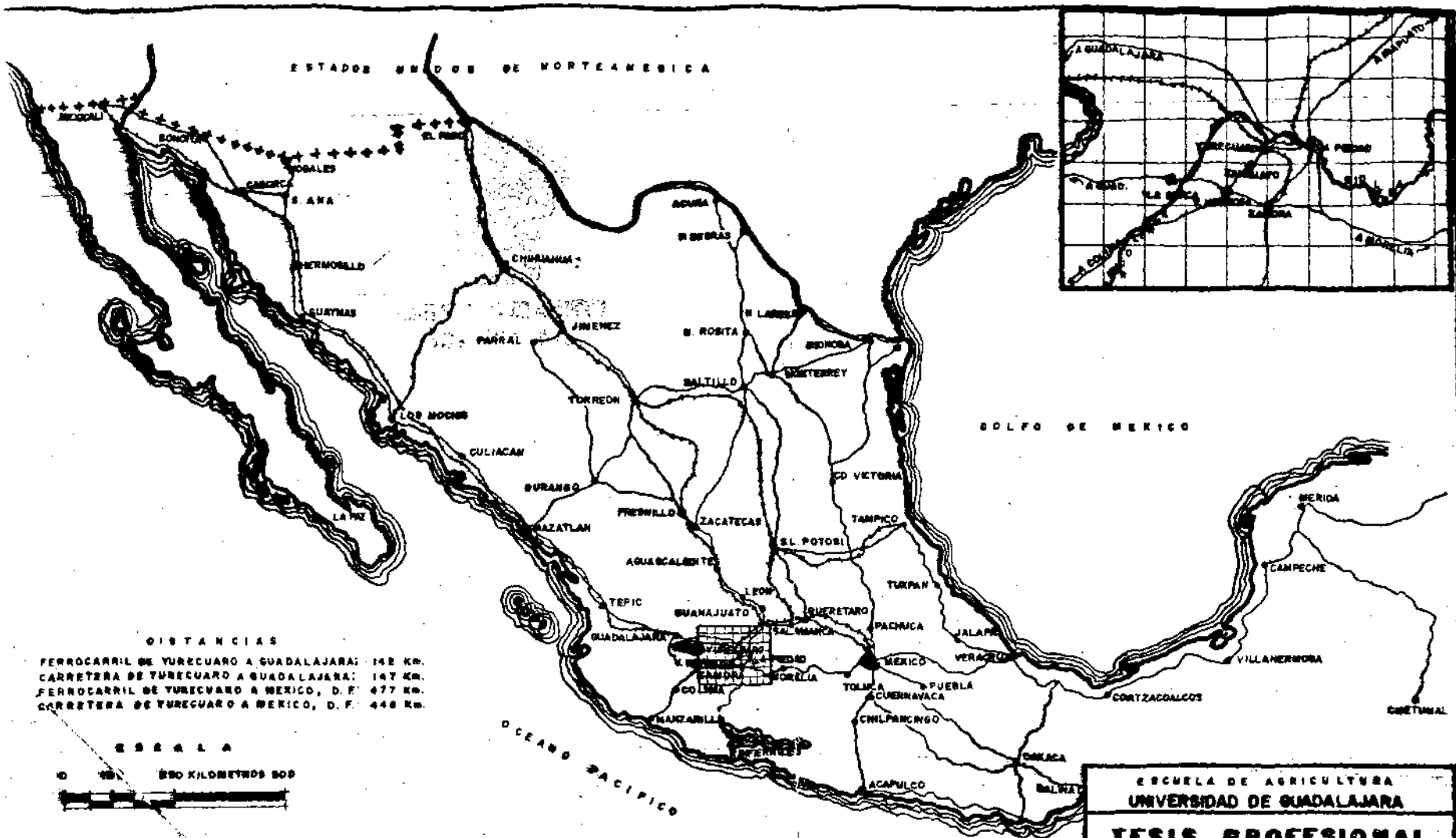


**UNIDADES DE RIEGO**

No.	SIMBOLO	DENOMINACION	SUP (Ha)
1a.		YURECUARO-VISTA HERMOSA	5,400
2a.		LA PIEDAD	10,500
3a.		ANGAMACUTIRO	6,600
<b>TOTAL</b>			<b>22,500</b>

ESCALA 1:400,000  
 0 5 10 KILOMETROS 20

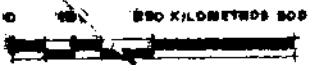
ESCUELA DE AGRICULTURA  
 UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA  
**TESIS PROFESIONAL**  
 DISTRITO DE RIEGO No. 087  
**PLANO DE CONJUNTO**  
 1972-1977



**DISTANCIAS**

FERROCARRIL DE YURECUARO A GUADALAJARA: 142 KM.  
 CARRETERA DE YURECUARO A GUADALAJARA: 147 KM.  
 FERROCARRIL DE YURECUARO A MEXICO, D.F. 477 KM.  
 CARRETERA DE YURECUARO A MEXICO, D.F. 448 KM.

**ESCALA**



ESCUELA DE AGRICULTURA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA <b>TESIS PROFESIONAL</b> DISTRITO DE RIEGO No. 007 UBICACION DEL DISTRITO EN LA REP. MEX. 1972-1977
--



**UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA**  
Facultad de Agricultura

Expediente .....  
Número .....

Junio 2 de 1988

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


Habiendo sido revisada la Tesis del (los) Pasante (es)  
ALEJANDRO SANTOS PADILLA y VICTOR ALEJANDRO ALVAREZ NAVARRO

titulada:

" IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL GARBANZO (*Cicer arietinum*), EN EL  
ESTADO DE MICHOACAN "

Damos nuestra Aprobación para la Impresión de la misma.

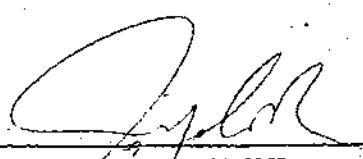
DIRECTOR

  
\_\_\_\_\_  
ING. J. JESUS GODINEZ HERRERA

ASESOR

ASESOR

  
\_\_\_\_\_  
ING. ANTONIO RAMOS QUIRARTE

  
\_\_\_\_\_  
ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ

srd'

LAS AGUJAS, MUNICIPIO DE ZAPOPAN, JAL.

APARTADO POSTAL Núm. 1

Al contestar este oficio sírvase citar fecha y número



# UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Facultad de Agricultura

Expediente .....

Número .....

Junio 2 de 1988

## C. PROFESORES:

ING. J. JESUS GONZALEZ HERRERA, DIRECTOR

ING. ANTONIO RAMOS QUIRARTE, ASESOR

ING. JOSE MA. AYALA RAMIREZ, ASESOR

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

" IMPORTANCIA DEL CULTIVO DEL GARBANZO (*Cicer arietinum*), EN EL ESTADO DE MICHOACAN "

presentado por el (los) PASANTE (ES) ALEJANDRO SANTOS PADILLA y VICTOR ALEJANDRO ALVAREZ NAVARRO

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.

ATENTAMENTE  
"AÑO ENRIQUE DIAZ DE LEON"  
"PIENSA Y TRABAJA"  
EL DIRECTOR



ING. ANDRES RODRIGUEZ GARCIA

srd'