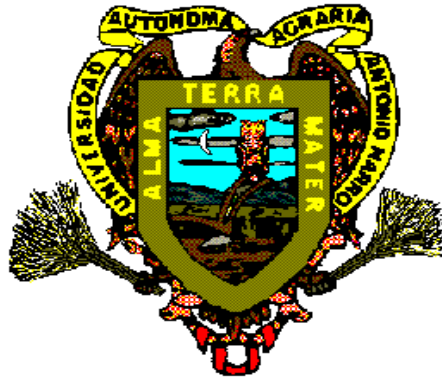


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO



Calidad de la Semilla de Garbanzo (*Cicer Arietinum*. L) de Pastor Ortiz, Michoacán

Por:

**PABLO AGABO TORRES**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

Saltillo, Coahuila, México.

Junio de 2013

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO  
DIVISIÓN DE AGRONOMÍA  
DEPARTAMENTO DE FITOMEJORAMIENTO

Calidad de la Semilla de Garbanzo (*Cicer Arietinum*. L) de Pastor Ortiz, Michoacán

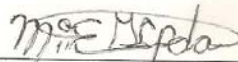
Por:

**PABLO AGABO TORRES**  
TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

**INGENIERO AGRÓNOMO EN PRODUCCIÓN**

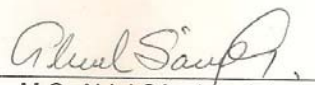
Aprobada




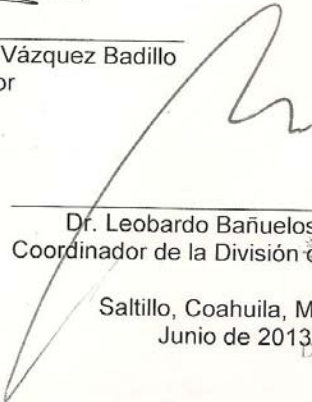
Dr. Ma. Elizabeth Galindo Cepeda  
Asesor Principal



Dr. Mario Ernesto Vázquez Badillo  
Coasesor



M.C. Abiel Sánchez Arizpe  
Coasesor



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera  
Coordinador de la División de Agronomía

Saltillo, Coahuila, México  
Junio de 2013  
Coordinación  
División de Agronomía

## AGRADECIMIENTOS

A **Dios y a la Virgen de Guadalupe**, por haberme dado la vida, por su más grande amor, por siempre haberme llenado de grandes bendiciones y más que nada por darme la oportunidad de alcanzar la meta de terminar mis estudios a nivel Licenciatura. Gracias dios mío y virgencita por darme toda la fuerza y fortaleza del mundo son mi razón de ser.

A la **Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro**, por haberme abierto las puertas para superar mi formación académica y por terminar la profesión que es de gran importancia para mí y para ayudar al campo mexicano.

A la **Dr. María Elizabeth Galindo Cepeda**, por haberme tenido paciencia y por su gran apoyo y por confiar en mí para orientarme y ubicarme como mi asesora principal de verdad estaré muy agradecido con usted mi maestra y recuerde que siempre estará en mi mente y es una gran persona.

Al **Dr. Mario Ernesto Vásquez Badillo**, por haber estado conmigo apoyándome en las dudas que tenía y por darme ánimos que le pusiera ganas a mi carrera y por estar en el comité asesor.

Al **M.C Abiel Sánchez Arizpe**, por su apoyo y por ayudarme en lo de mi investigación y por formar parte del comité asesor.

Al **Ing. Raúl Gándara Huitron**, por su gran apoyo y gran confianza que me ha tenido y por la amistad que ha brindado gracias recuerde que aquí tiene y tendrá un gran amigo.

Al **M.C.Joel Cruz Torres**, por su gran apoyo que me brindo y confianza y por haberme convencido a seguir estudiando y por sus grandes consejos que me brindo por formar parte de mi formación como mi familia.

Al **M.C, Julio Gerardo Charles Cardenas**, por su gran amistad su apoyo y consejos que me brindo por el bien de mi formación.

Al **Ing. José Enrique Mandujano Álvarez**, por su gran apoyo y consejos que me brindo como mi amigo y su gran amistad que brindo.

Al **Dr. Ramón García Castillo**, por su gran apoyo y consejos que me brindo y amistad y por formar parte de mi formación.

A todos los profesores de departamento de parasitología y los del departamento de Fitomejoramiento que brindaron sus conocimientos y formaron parte de mi formación académica me enseñaron como tiene que ser un buen ingeniero de la narro.

A **Nayeli Aguilar Sánchez** por estar a mi lado y apoyarme por ser tan especial te quiero y espero nunca cambies y sigas siendo la misma.

A mis grandes amigos de la escuela por haberme brindado una gran amistad y haber compartido cosas y momentos buenos y malos por ser también amigos de las parrandas y de convivencia que vivimos durante mi carrera; **Rubén Martínez García, Joaquín Gallardo Duarte, Víctor Manuel Hernández Quintero y su (novia Marisa Cristina), Miguel Ángel Sigala Laguna, Gerardo, Florencio, Cristóbal, Luis, Chato, Vicente, Chino, Martín, Eliseo, José Juan, Bernardino, Eliel.**

A **Pedro (familia)** por su amistad y apoyo y consejos que me brindaron.

A mis amigos los ingenieros ex –narros por ser unos buenos amigos y ser amigos de las parrandas y por la confianza que nos hemos tenido, **José Guadalupe (su novia Victoria), José Juan, Martín, Ángel Iván Ignacio Marcial, Oscar, Javier.**

A mis amigos de mi región por brindarme su amistad y por convivir en grandes momentos así como ser compañeros de las parrandas y de vivir los momentos buenos y malos a mi lado; **Juan Carlos, Paulo Benjamín, Jonathan, Rafael, José Antonio, Juan, Ángel Daniel, Juan Francisco, Ricardo.**

A mis amigas de la región por darme su amistad y apoyo y por compartir momentos especiales y de estar juntos en las cosas buenas y las malas, **Maribel, Gladis, Elizabeth (+), Brenda Lizbeth, Yadira, Verónica, Maricarmen.**

A mis grandes amigos(a) de Buenavista Saltillo Coahuila por darme su confianza y amistad y apoyarme en los momentos que los necesitaba y por darme consejos buenos y por ser personas hechas y derechas; **Mario Alberto Zavala Limón (familia), Francisco Zavala (familia) Pedro Zavala (familia)**

A los **Grandes Amigos Cocineros de Turno de Carrillo y Lara** por su gran amistad y apoyo y sus grandes consejos que me sirvieron para mi formación que me brindaron durante mi estancia.

Al **Jefe de Vigilancia Jorge Serrano y su Bloque de Trabajo**; por darme apoyo cuando lo necesitaba y su gran confianza y tener una buena relación como amigos.

## DEDICATORIA

A mis padres, **Pablo Agabo Hernández y Angelina Torres Mendoza**; que me dieron la dicha de vivir, me educaron con su ejemplo y por ser hecho y derecho por tener siempre esa humildad, me enseñaron a ir en el mundo por el camino del bien gracias por haber confiado en mí y tenerme fe, con su amor se han esforzado por darme lo mejor y ser los mejores padres del mundo los quiero los amo son lo máximo.

A mis hermanas **Sindi y Ana María**; por ser y formar parte de mi gran familia por darme consejos y estar conmigo en lo que necesitaba ya que me dieron mucho apoyo para que saliera adelante en mis estudios las quiero de verdad más de lo que se imaginan.

A mi hermana **Jaime Emanuel y (su esposa Maritza)**; por ser y formar parte de mi gran familia por estar conmigo en todas las cosas y darme consejos te quiero hermano de verdad.

A mis cuñados **Antonio y Julio**; por darme y brindarme su apoyo y por estar siempre conmigo dándome consejos.

A mis sobrinos; **Sebastián, Juan Pablo, Anselmo, Julio, José Ramón y Emanuel**; Ya que con su inocencia y amor que me tienen y sienten por mí me hacen sentir feliz.

A mis abuelos; **Ramón (+), María (+), Serafín (+), Ana María (+)**; por ser unos grandes ejemplos para mí y por haberme dado apoyo los quiero y siempre están en mi mente.

A mis tías; **Virginia (+), Dolores, Elena, Alida, Rosa Elia**, por estar conmigo siempre y estar pendiente de mí y por sus consejos.

A mis **Tíos y su Familia**; por estar pendiente en lo largo de mi carrera y por brindarme su amistad.

## ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pagina
<b>AGRADECIMIENTOS</b> .....	II
<b>DEDICATORIAS</b> .....	IV
<b>INDICE DE FIGURAS</b> .....	VIII
<b>INDICE DE CUADROS</b> .....	IX
<b>RESUMEN</b> .....	X
<b>INTRODUCCION</b> .....	XI
<b>OBJETIVOS</b> .....	XII
<b>HIPOTESIS</b> .....	XII
<b>REVISION DE LITERATURA</b> .....	XIII
Origen e historia del garbanzo .....	XIII
Clasificación taxonómica .....	XIV
Aspectos taxonómicos y botánicos .....	XV
Taxonómicos .....	XV
Botánicos .....	XV
Importancia de las leguminosas .....	XVI
Importancia del garbanzo .....	XVII
Importancia económica y social del garbanzo .....	XVII
Producción de México en contexto mundial .....	XVIII
Comercio internacional del garbanzo .....	XVIII
Regiones productoras a nivel nacional .....	XX
Utilización mundial .....	XXI
Aspecto nutricional .....	XXI
Aspecto forrajero .....	XXI
Variedades .....	XXII
Blanco Sinaloa- 92 .....	XXIII

Mocorito- 88 .....	XXII
	Pagina
Supremo- 03 .....	XXIII
Manejo agronómico .....	XXIII
Temperatura .....	XXIV
Salinidad .....	XXIV
Preparación del terreno .....	XXIV
Densidad de siembra .....	XXIV
Fertilización .....	XXV
Abonado .....	XXV
Malas hierbas .....	XXV
Anacycluspyrethrum. L .....	XXV
Loliumrigidum Gaud .....	XXV
Avenafatua .....	XXV
Phalaris sp. ....	XXVI
Papaverrhoeas. L .....	XXVI
Métodos de manejo .....	XXVI
Escardas manuales .....	XXVI
Labores mecánicas .....	XXVI
Control químico .....	XXVII
Control cultural .....	XXVII
Plagas .....	XXVII
La mosca ( <i>Liriomyza cicerina rondani</i> ) .....	XXVIII
El gorgojo ( <i>Callosobruchus</i> spp) .....	XXIX
La oruga ( <i>Heliothisarmigerahabner</i> ) .....	XXIX
Enfermedades .....	XXX
Rabia del garbanzo ( <i>Ascochytarabiel</i> ) .....	XXX
Fusarium spp .....	XXXII

Control .....	XXXII
	Paginas
<b>MATERIALES Y METODOS</b> .....	XXXIV
Descripción del area de estudio .....	XXXIV
Material vegetal .....	XXXIV
Material para siembra .....	XXXV
Material del laboratorio .....	XXXV
Aparatos y equipo .....	XXXV
Métodos para realizar pruebas de calidad .....	XXXVI
Prueba de germinación .....	XXXVI
Prueba de sanidad .....	XXXVI
Prueba de calidad de plántula .....	XXXVII
Bioensayo tres .....	XXXVIII
Diseño estadístico .....	XXXVIII
<b>RESULTADOS Y DISCUSION</b> .....	XXXIX
Prueba de germinación .....	XXXIX
Bioensayo tres .....	XL
Bioensayo cuatro de germinación .....	XL
Segunda germinación .....	XLI
Prueba de calidad de plántula .....	XLII
Prueba de sanidad .....	XLIII
Fusarium solani .....	XLV
Rhizopusestolonifero .....	XLV
Aspergillus Flavus .....	XLVI
<b>CONCLUSION</b> .....	XLVII
<b>LITERATURA CITADA</b> .....	XLVIII



**INDICE DE FIGURAS**

	Pagina
Figura 1. De segundo bioensayo de la prueba de germinación.....	XL
Figura 2. De prueba de germinación.....	XL
Figura 3. De bioensayo cuatro de germinación.....	XLI
Figura 4. De segunda germinación.....	XLI
Figura 5. De la prueba de calidad de plántula.....	XLII
Figura 6. De la clasificación de la calidad de plántula.....	XLIII
Figura 7. De la clasificación de la plántula.....	XLIV
Figura 8. De la prueba de sanidad.....	XLIV

**INDICE DE CUADROS**

	Pagina
Cuadro 1. Control químico de malezas.....	XXVII
Cuadro 2. Control químico de plagas.....	XXVIII
Cuadro 3. Control químico contra la enfermedad de la rabia.....	XXXII
Cuadro 4. Diseño estadístico de la prueba de germinación.....	XXXVIII
Cuadro 5. Diseño estadístico de la prueba de sanidad.....	XXXVIII
Cuadro 6. Diseño estadístico de la prueba de calidad de plántula.....	XXXVIII
Cuadro 7. Por ciento de germinación de semilla de garbanzo (Cicerarietinum L) recién cosechada en Michoacán.....	XXXIX
Cuadro 8. De segundo bioensayo de la prueba de germinación.....	XXXIX
Cuadro 9. De bioensayo cuatro de segunda germinación.....	XLI
Cuadro 10. De la prueba de calidad de plántula.....	XLII
Cuadro 11. De la prueba de sanidad e identificación de microorganismos..	XLIII

## RESUMEN

Se trabajó con semilla De Garbanzo Blanco Sinaloa (*cicerarietinum L.*) de la región de Pastor Ortiz Michoacán municipio de José Sixto Verduzco, se trabajó con la finalidad de observar si la semilla es el transporte donde se encuentra el hongo que causa marchitez al cultivo o se encuentra en el suelo, ya que los productores colectan su propia semilla que usaran el siguiente ciclo agrícola. se procedió con esta práctica y la semilla se trasladó al campo de la universidad agraria Antonio narro en Saltillo Coahuila para su análisis. La semilla después se sembró en charolas y vasos unas se siembran con suelo de la región y otras con peetmoss para analizar donde está presente el hongo después se sacaron muestras de las plantas y de las semillas no germinadas se llevaron al laboratorio se sembraron en cajas Petri en PDA se dejaron en la estufa y se estuvo observando que es lo que se observaba después a los 8 días de sembradas se sacan muestras para elaborar laminillas y observarlas en el microscopio donde se analiza que se encuentra *fusarium spp* en las que están sembradas con tierra de la región y en las de peetmoss no se observa nada y esto como resultado nos da a entender que el hongo causante de las perdidas en el cultivo es *fusarium solani*..

Palabras claves: Gabrbanzo, leguminosas, forraje, aspecto nutricional.

## INTRODUCCION

En México, es la leguminosa que se produce en mayor proporción es el garbanzo (*Cicerarietinum* L.), que proporciona aporte proteico-calorico para mejorar la salud de sus habitantes, y combatir en parte la desnutrición que en algunas regiones del país se presentan. El cultivo requiere de poca inversión económica por lo que la relación costo-beneficio es alta, en la región de Pastor Ortiz Michoacán es un cultivo tradicional usado en alimentación humana y del ganado, que por desconocimiento del manejo de las enfermedades se han incrementado en los últimos años.

Generaciones pasadas colectaban su propia semilla y no se enfrentaban a esta problemática, la siembra se realizaba en el ciclo de primavera –verano, rotando en el ciclo otoño-invierno con gramíneas lo que disminuye el nivel de patógenos en el suelo, y hacia un menor uso de agroquímicos lo que evitaba la resistencia de los microorganismos, contaminaba menos al suelo y al ambiente así como menor exposición de los humanos a dichos productos. A partir del 2010 los productores no realizan rotación de cultivos por lo que el daño de las enfermedades se ha incrementado, en el ciclo otoño-invierno algunos productores pierden totalmente la cosecha además de incrementar los costos al realizar aplicaciones de fungicidas para el control de las enfermedades, sin embargo no hay suficiente información de los hongos que ocasionan esta pérdida y las medidas de prevención no se aplican en el momento adecuado por lo que las pérdidas económicas se han incrementado., en la región de Pastor Ortiz el área de producción del garbanzo ha disminuido por la marchitez que presentan las plantas que les ocasiona la muerte, de la que se desconoce el agente responsable de la misma, por lo que el objetivo del trabajo fue determinar si la semilla colectada por el productor es el medio para diseminar las enfermedades.

## OBJETIVOS

Determinar si la semilla es la portadora del hongo responsable de la marchitez del garbanzo.

Analizar si en el suelo de la región de Pastor Ortiz Michoacán se encuentra el hongo *Fusarium spp*

## HIPOTESIS

Se espera que al menos el 30% de la semilla se encuentre contaminada con *Fusariumspp*.

En el suelo no detectara la presencia de *Fusariumspp*

## REVISION DE LITERATURA

### Origen e historia del garbanzo

El garbanzo (*Cicer arietinum* L.) es probablemente originario de la zona suroeste de Turquía limitando con Siria. Tres especies silvestres muy relacionadas con él se han encontrado en dicha zona: *C. bijugum* K. H., Rech., *C. echinospermum* P. H. Davis y *C. reticulatum* Lad. Esta última podría también clasificarse dentro de variedades silvestres o subespecies de *C. arietinum* (De Miguel, 1991). Mayo 2013

Dado que los primeros botánicos no diferenciaron estos parientes cercanos, se han postulado diferentes orígenes para el garbanzo. Así, De Candolle (1883) (citado por De Miguel, 1991), delimitó el origen del garbanzo a un área comprendida entre el norte de Persia y el sur del Cáucaso. Vavilov (1926) (citado por De Miguel, 1991), definió dos centros primarios de origen (ahora centros de diversificación), el suroeste de Asia y la cuenca Mediterránea, y otro secundario, Etiopía.

Existen por otra parte, indicios lingüísticos que sugieren que los garbanzos de semilla grande y de color crema llegaron a la India hace solamente dos siglos, probablemente a través de Afganistán, ya que su nombre hindú es Kabuli chana (chana=garbanzo), en clara alusión a la capital de Afganistán, Kabul. Al garbanzo pequeño de color oscuro se le llama desi (local), siendo estas denominaciones hoy ampliamente utilizadas para distinguir estos dos grupos de cultivos.

Los informes más antiguos que existen de la utilización del garbanzo datan del año 5450 A.C. y proceden de la localidad turca de Hacilar. En Jericó. Se han encontrado grandes cantidades en capas que datan del principio de la edad de bronce (3200 A.C.) o quizás, incluso de épocas anteriores (6250 A.C.). En la India su primera aparición data del año 2000 A.C. (De Miguel, 1991). Mayo 2013

Durante el proceso de dispersión que sufrió el cultivo, se produjo la diferenciación de los dos grandes tipos de garbanzos existentes. En la parte occidental se desarrollaron cultivos de tamaño grande, de color claro, rugosos y con forma de cabeza de carnero. En las zonas del sur (Etiopía) y del este, se desarrollaron cultivos de semillas pequeñas y oscuras (tipo w), menos evolucionadas que las anteriores.

Más recientemente, en el siglo XVI, los españoles y portugueses lo introdujeron en América Central y Sudamérica donde encontró condiciones ambientales favorables para su rápida expansión, sobre todo en México, donde llega a

constituir un producto de gran importancia en su balanza comercial (De Miguel, 1991). Mayo 2013

El nombre *Cicer* tiene origen latino y probablemente deriva de la palabra pre-indogermánico *Kickere* utilizada por las tribus antiguas que habitaban en el norte de Grecia. La referencia más antigua de la palabra *arietinum* se encuentra en un trabajo de Columella, probablemente como traducción del griego *m*, que significa carnero y garbanzo, y que alude a la forma de la semilla, parecida a la cabeza de un carnero (*Aries*). Mayo 2013

Tanto en Egipto como en la antigua Grecia y Roma, el garbanzo, y en general, todas las leguminosas de grano, servían de alimento a las clases más pobres. Los sacerdotes y estudiantes eran advertidos del peligro de comerlos, ya que se creía que podrían inhibir la claridad de pensamiento y disminuir la riqueza espiritual. Así, se sabe que Ateneo, Pitágoras y otros maestros prohibían a sus alumnos, no sólo comer leguminosas, sino, incluso pasear cerca de algún campo sembrado con ellas (De Miguel, 1991). Mayo 2013

### **Clasificación Taxonómica**

**Reino:** Plantae

**División:** Magnoliophyta

**Clase:** Magnoliopsida

**Orden:** Fabales

**Familia:** Fabaceae

**Subfamilia:** Faboideae

**Tribu:** Cicereae

**Género:** *Cicer*

**Especie:** *arietinum*

## Aspectos Taxonómicos Y Botánicos

### Taxonómico

El garbanzo pertenece a la familia Leguminosae y a la subfamilia Papilionoidea, y en principio el género *Cicer* se clasificó dentro de la tribu Viciaeae Alef. Posteriormente, y dado que sus características eran diferenciadas, fue considerado como una tribu por sí sola, Cicereae Alef.

Van der Maesen (1972), (citado por De Miguel, 1991), incluye dentro de este género ocho especies anuales y treinta y una perennes. Más tarde, fueron añadidas cuatro especies más. Entre éstas, *C. reticulatum* es la más próxima al garbanzo y ha sido considerada como subespecie silvestre de *C. arietinum*. Mientras que, *C. biviaum* y *C. echinospermum*, eran morfológicamente más parecidos al garbanzo que *C. reticulatum*.

Existen dentro del género *C.*, algunas especies silvestres que son endémicas de ciertas zonas, como *C. canariense* Santos Guerra y Lewis de las Islas Canarias, *C. atlanticum* Cosson ex. Madre de las Montañas Atlas en Marruecos, *C. araeum* (Orph.) del Peloponeso, Grecia y *C. heterodhullum* Contar. Et al., de las montañas Taurus en Turquía (De Miguel, 1991). Mayo 2013

### Botánico.

El género *Cicer* incluye tanto especies anuales (*C. arietinum*) como perennes. En algunos casos las plantas son de tipo arbustivo, aunque rara vez llegan a alcanzar el metro de altura. Presenta pubescencia en toda la planta, con pelos de tipo glandular y no glandular.

Las raíces son fuertes y desarrolladas y, según la especie de que se trate, el sistema radicular puede ser profundo o superficial.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>) mayo 2013

Los tallos son ramificados. Flexibles o rectos, erectos o rastreros con el colénquima muy desarrollado y la cutícula bastante gruesa. Las estipulas son generalmente dentadas y concrescentes con el tallo, características que facilitan su clasificación taxonómica. Los raquis tienen una longitud entre 3 y 7 cm y llevan de a 15 foliolos insertados en pequeños pedicelos. Los foliolos son típicamente dentados, tienen forma oval a elíptica y presentan una gran variación incluso dentro de la misma hoja. Su tamaño varía entre 8 y 17 mm de longitud y 5 y 14 mm de anchura.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>) mayo 2013



Los racimos florales presentan de 1 a 5 flores (*Cicerarietinum*) raras veces llegan a 2 flores) con una longitud de 5 a 50 mm. Las flores son típicamente papilionáceas y su longitud oscila entre 4 y 30 mm. Su fórmula floral general es  $K5/C5/A(9)+1/GI$ . El cáliz es subregular o, como ocurre en *C. arietinum*, dorsalmente convexo en la base, con cinco dientes iguales y generalmente más largo que el tubo. La corola es blanca y presenta una serie de venas azules, rosas o violetas. (<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>) mayo 2013

Las vainas son pubescentes, puntiagudas e hinchadas, llegando a alcanzar hasta los 3 cm de longitud. Pueden contener de 1 a 10 semillas. En el caso del garbanzo (*arietinum*) se encuentran genotipos que tienen hasta tres semillas por vaina. (<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>) mayo 2013

Las semillas tienen formas que varían entre globular y bilobular, siendo en algunos casos casi esféricas. Presentan un pico característico, recto o curvo, que cubre la radícula. En especies no cultivadas son negras y tienen un tamaño de 4 a 6 mm.

En el garbanzo tiene diversos colores y pueden alcanzar hasta los 15 mm de longitud. En la madurez sus cotiledones son gruesos y no tienen endospermo, el hilum es pequeño y bastante profundo.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>) mayo 2013

Dependiendo de las condiciones climáticas, el ciclo del garbanzo puede completarse en un periodo comprendido entre los 90 y 180 días. Si las condiciones de humedad y temperatura son óptimas, la germinación se produce con rapidez. El tipo de germinación es hipogea y el crecimiento de la plúmula da lugar a un tallo erecto y a las primeras hojas rudimentarias. La primera hoja verdadera está formada por dos o tres pares de folíolos más uno terminal (De Miguel, 1991). Mayo 2013

### **Importancia de las Leguminosas**

La aplicación de tecnología avanzada, el empleo de variedades mejoradas y adaptadas, métodos de labores de cultivos adecuados, unido a la aplicación de fertilizantes y a la protección de cultivos, ha generado importantes incrementos en el rendimiento en los últimos 30 años.

([www.aseca.gob.mx/seca/estudios/garbanzo.pdf](http://www.aseca.gob.mx/seca/estudios/garbanzo.pdf)) mayo 2013

Así, en el periodo 1979-86, mientras la superficie mundial de trigo descendía en un 3%, la producción incrementaba en un 20%. La superficie de arroz aumentaba únicamente un 1% mientras que la producción lo hacía en un 1970, la de mijo aumentaba casi un 4% y su producción un 13% (De Miguel, 1991). Mayo 2013

Los incrementos de rendimientos en el caso de leguminosas son menores. Entre ellas destacan el cacahuete, la soya y el guisante que con incrementos de superficie del 6.3 y 28% elevaron su producción en un 15, 11 y 69%, respectivamente. Este hecho se ha observado en países desarrollados. En tanto que el garbanzo aumentó su superficie en un 10% y su producción en un 31% (De Miguel, 1991). mayo 2013

### **Importancia del Garbanzo**

El garbanzo (*Cicerarietinum* L.) Es la segunda leguminosa en grano de importancia en el mundo. Su principal aprovechamiento se deriva de su utilización como alimento humano, preparado de muy diversas formas, de acuerdo con las costumbres de cada país. Su proteína. Junto a las de la soya, es considerada como la de mayor valor biológico entre las leguminosas en grano destinadas al consumo humano. ([www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf](http://www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf)) marzo 2013

Su área de cultivo comprende zonas situadas entre los 15" y los 40" de latitud norte, sometida a muy diferentes regímenes termo y foto periódicos.

Se cultiva en invierno en la India, Etiopía y Sudamérica y en primavera en la región mediterránea, siendo en general un cultivo de temporal, aunque se riega el 10% de la superficie total cultivada.

La superficie mundial supera los 10 millones de hectáreas, de las cuales más de 7 millones se concentran en la India (De Miguel, 1991). La India aporta el mayor porcentaje de la producción mundial, debido a que en este país, el garbanzo es una fuente importante de la dieta alimentaria (FAO. 1994) marzo 2013

### **Importancia Económica y Social del Garbanzo.**

A nivel nacional, el garbanzo es un cultivo con un peso económico y social modesto. Su participación en la producción, el empleo y el comercio exterior agrícola del país es todavía reducido. Con una superficie sembrada de 54,422 hectáreas en 1994, el garbanzo figuró en ese año como el cultivo cíclico número 17 del país. Dentro del grupo de las leguminosas, el garbanzo se ubica en el tercer sitio, en superficie sembrada (2.0%), producción (4.0%) y valor de la producción (4.0%), muy lejos del frijol, y aún de la soya, que son las leguminosas de mayor consumo en el país. ([www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf](http://www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf)) marzo 2013

Se estima que en conjunto el cultivo del garbanzo dio ocupación en 1990 a alrededor de 45 mil personas durante cuatro meses, que equivalen a 15 mil empleos anuales y representan el 0.3% de la población económicamente activa dedicada a las actividades agrícolas en ese año.

Su importancia es todavía poco significativa en el valor de las ventas de productos agrícolas al exterior, contribuyendo con alrededor del 1.0% de dicho valor.

Por entidad federativa, el cultivo se concentra en tres estados con importancia muy diferenciada. En Baja California Sur tiene un impacto significativo en la actividad agrícola, e incluso en la actividad económica global de la entidad; en Sonora y Sinaloa, con economías grandes y más diversificadas, la participación del cultivo es notoriamente reducida.

### **Producción de México en el Contexto mundial**

La producción de garbanzo se extiende a los cinco continentes y se cultiva en por lo menos 43 países; sin embargo, en un grupo reducido de éstos se concentra casi la totalidad de la disponibilidad global de la leguminosa. Los diez mayores productores (India, Turquía, Pakistán, Irán, México, Etiopía, Australia, Bangladesh, Myanmar y España, en orden descendente) conjuntan el 95.4% del volumen cosechado y el 85.6% de la superficie sembrada a nivel global. La India contribuye por sí sola, con el 70.4% del volumen total cosechado y el 65.1% de la superficie total sembrada en 1994. ([www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf](http://www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf)) marzo 2013

La participación relativa de México en la producción mundial, se ha mantenido en un rango de entre 1.7% y 2.9%. Actualmente figura como quinto productor global de la leguminosa.

Entre los diez principales productores a nivel mundial, México es el que ha registrado el mayor nivel de productividad, en lo que va de la década de los noventa, ocupando en 1992 el quinto sitio, en 1993 el cuarto y en 1994 el tercero, sólo abajo de Líbano y Jordania, países cuya cosecha total es marginal.

A partir de 1990, la participación relativa del país en la superficie cosechada a nivel global, se ha mantenido dentro de un rango de 1.0% a 1.7%. Entre 1992 y 1994, el país ha mantenido niveles de superficie cosechada de órdenes de magnitud similares a los de Australia, Etiopía y Myanmar, muy correspondientes a los cuatro mayores productores (India, Irán). por debajo de los Pakistán, Turquía e Irán. La productividad entre 1980 y 1989 fluctuó en un rango de 991 a 1,283 Kg./ha. y en 1989 y 1990 aumentó espectacularmente, con lo que el país se situó, a partir de 1991, en cerca de 1,600 Kg./Ha, más del doble del promedio mundial. ([www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf](http://www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf)) marzo 2013

### **Comercio internacional del garbanzo.**

El mercado mundial del garbanzo es de magnitud reducida, tanto en términos del volumen comercializado como en el número de países que

exportan e importan dicho producto. Se estima que en 1994, el volumen comercializado internacionalmente fue del orden de 300 mil toneladas, cifra que representa el 3.8% de la producción mundial (7 millones 800 mil.1 toneladas).

([www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf](http://www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf))marzo 2013

En el mercado mundial del garbanzo se pueden identificar cuatro grupos de países:

- 1) productores - exportadores importantes: México y Turquía;
- II) productores - importadores importantes: India y España;
- III) importadores importantes con bajo o nulo nivel de producción: Estados Unidos, Canadá y Japón.
- IV) se pretende que se atienden fundamentalmente su mercado interno, y que tienen poca relevancia en el mercado internacional (Pakistán, Irán, Etiopía, Myanmar y Australia).

Por lo que se refiere a México, entre 1980 y 1995 se exportaron, en promedio, alrededor de 56 mil toneladas anuales, lo que se tradujo en un coeficiente exportación/producción de alrededor del 42% anual hasta 1993. A partir de 1994, y sobre todo, en 1995 y 1996, la producción se ha orientado significativamente al mercado internacional debido a las perspectivas óptimas de un incremento en los precios del garbanzo en dicho mercado. Se estima que actualmente se exporta del 70% al 75% de la producción total ([www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf](http://www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf))marzo 2013

Las exportaciones mexicanas de garbanzo en el primer semestre de 1995, ascendieron a 57.3 millones de dólares, lo que representó un incremento de 259% de su valor en pesos, respecto al mismo período del año previo. Lo anterior obedeció tanto al incremento de precio del grano (entre 40 y 60%) como a la devaluación del peso registrado en diciembre de 1994. Con ello, el garbanzo fue, después del algodón, el segundo producto más dinámico, por su crecimiento en valor en el total de exportaciones agropecuarias mexicanas.

Estados Unidos participa como importador y re exportador en el mercado del garbanzo, adquiriendo fundamentalmente grano producido en México y Turquía para enviarlo a mercados de países desarrollados, como Canadá, Japón y España. Estados Unidos se ha convertido en un importante mercado para el garbanzo mexicano, alcanzando en 1995 un nivel similar al de España.

Canadá importó 2 mil 500 toneladas de garbanzo, en 1994. Su principal proveedor fue Turquía; otros importantes abastecedores fueron: México, India, Filipinas y Tailandia. De acuerdo con datos de Bancomext, en ese mismo año México envió a Canadá 876 ton. del grano, por lo que contribuyó con alrededor del 35% de las compras de ese país. (www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf) marzo 2013

En suma, se estima que el mercado potencial para México está relacionado con Canadá, Estados Unidos y los países de Latinoamérica con mayor influencia de la cultura gastronómica ibérica. Así lo muestra la tendencia última de las exportaciones mexicanas.

Por otro lado, el análisis del comercio internacional del producto indica que en países europeos como Italia y Francia, y eventualmente algunos asiáticos como la propia Turquía y la India, podría ser compradores del garbanzo mexicano, si bien estos últimos países sólo marginal y coyunturalmente.

### **Regiones Productoras a Nivel Nacional**

El cultivo del garbanzo en los principales estados productores se desarrolla en de zonas de riego. Los estados de Baja California Sur y Sonora realizan el total de su producción en tierras de riego, mientras que Sinaloa las realiza en condiciones de riego y temporal, predominando la primera. Contrariamente, en Michoacán, Oaxaca, San Luis Potosí y Jalisco, la producción se realiza en su totalidad en tierras de temporal. (www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf año 1997) marzo 2013

No obstante la tendencia decreciente observada, a partir de 1995 la superficie sembrada se ha incrementado significativamente. De acuerdo con la información captada directamente en campo, en el ciclo otoño-invierno 1995/96, la Unión Nacional de Productores y Exportadores de Garbanzo tenía programado sembrar inicialmente, en los estados de Baja California Sur, Sonora y Sinaloa, 95,000 has . Sin embargo, solamente en los estados de Sinaloa y Sonora se cultivaron 117,918 hectáreas.(www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf año 1997) Mayo 2013

Para mayo de 1996, la cosecha del período de otoño-invierno en los estados de Sinaloa y Sonora alcanzaba las 170,276 ton. Este incremento en la producción, efecto del aumento de la superficie sembrada y cosechada, se debe a las óptimas perspectivas de comercialización en el mercado mundial ante un incremento en los precios internacionales del grano.(www.aserca.gob.mx/secsa/estudios/garbanzo.pdf)

Se puede afirmar que la totalidad de la superficie nacional sembrada con garbanzo para el consumo humano se desarrolla en el ciclo otoño-invierno, la que significa que la producción en condiciones de temporal se tiene que realizar en zonas con climas de buen temporal que permitan el uso de la humedad residual; a diferencia de las zonas de riego en donde los climas son muy secos o secos con escasa o moderada precipitación. El garbanzo mexicano sale al mercado entre mayo y junio, mientras que la producción española aparece en julio y la turca en septiembre. Esta diversidad de fechas le permite a la producción turca estar posteriormente, durante más tiempo, sin competidoras, en el mercado mundial.

### **Utilización mundial**

El garbanzo es una legumbre comestible de temporada fresca que es sembrada principalmente por los pequeños productores en muchas partes del mundo. Constituye una significativa fuente de proteína para la gente de escasos recursos y es de particular importancia en la dieta de los vegetarianos, pues se utiliza cada vez más como sustituto de la proteína animal. El garbanzo se cultiva, en primer lugar, por sus semillas ricas en proteína, pero la planta ocupa también un lugar preponderante en los sistemas de producción debido a su capacidad de fijar el nitrógeno de manera simbiótica y eficiente.

[http://www.croptrust.org/documents/web/CicerStrategy\\_FINAL\\_2Dec08.pdf](http://www.croptrust.org/documents/web/CicerStrategy_FINAL_2Dec08.pdf). Date accessed: 25 May 2009

### **Aspecto nutricional**

El garbanzo es utilizado en la alimentación humana por un gran porcentaje de la población mundial; su fruto es una fuente potencial de proteína de buena calidad (González del Cueto *et. al.*, 1960).

(González del Cueto 1960); Base yNikiog, mencionados por los mismos autores, el valor nutritivo del garbanzo puede estar colocado entre los mejores de los cultivos alimenticios. Su uso para alimento, es conocido por mucha gente del medio rural en México, esto podría incrementarse mediante un proyecto apropiado de extensión basada en la investigación específica conducida bajo condiciones locales. Ejemplos de diferentes maneras de incorporar su valor en la dieta de la gente serían incluirlos en sopas, harinas mezcladas con la masa de maíz para hacer tortillas, bebidas, verduras, etc.

(González del Cueto *u*) (1960), informan que el contenido de proteína, aceite y contenido total de azúcar de la harina de garbanzo de grano grande fue aproximadamente 20% más que aquellas del garbanzo porquero. El contenido amiláceo de ambas variedades resultaron ser iguales (aproximadamente 42% del

peso de la semilla). Los mismos autores encontraron que la variedad forrajera contiene 3 veces más fibra cruda que la variedad de grano grande.

### **Aspecto forrajero**

En la alimentación de animales, el garbanzo puede proporcionar grano para alimento o forraje. De hecho, en algunos estados de la República la variedad de garbanzo porquero Cal grande se usa ampliamente en la alimentación de puercos. Aproximadamente el 80% de la producción total de garbanzo en el país es de variedades utilizadas para la alimentación del ganado (Robles, 1976).

En México se han hecho investigaciones relacionadas con la potencialidad del garbanzo en la alimentación de animales domésticos. Pino a (1959). Encontraron que en pollos que recibieron una dieta con base en 79.5% de garbanzo y 12.5% de harina de ajonjolí como fuente de proteína y energía, el peso fue significativamente mayor que en los animales que recibieron una dieta similar de maíz y soya.

Además, las plantas de garbanzo sirven como forraje verde, que se corta cuando empieza a florecer alimentando al ganado vacuno.

### **Variedades**

Las variedades recomendadas para sembrar en el centro y norte de Sinaloa son Blanco Sinaloa-92 en mayor proporción, aunque puede encontrarse semilla de Suprema-03, la variedad recién liberada por el INIFAP, así como otras variedades (Mocorito-88). Las principales características por variedad son las siguientes:

**Blanco Sinaloa-92.** Se sembró por primera vez en forma extensiva durante el ciclo 1996-1997; posee hoja compuesta. El tamaño de grano, al igual que otras características, varía de acuerdo al manejo agronómico; generalmente se clasifica con calibres entre 42 a 46 semillas por 30 gramos, con forma media-alargada; actualmente es la variedad generada en Sinaloa con mayor comercialización en el mercado internacional, exportándose a más de 40 países y ha podido entrar en el mercado de consumo de la variedad española Blanco Lechoso. Su hábito de crecimiento es semierecto, lo que presenta mejor respuesta a enfermedades foliares; inicia floración entre los 35 a 50 días y la concluye de los 80 a los 105 días después de sembrado; su madurez fisiológica fluctúa entre los 115 a los 150 días, y su longitud de ramas es de 60 a 90 cm. Posee tolerancia a *F. oxysporum* f. sp. *Ciceriy. solani*. (Fundación Produce Sinaloa, A.C.)

**Mocorito-88.** Su grano es de color crema claro y calibre entre 46-50 semillas por 30 gramos, con forma media-redonda y corrugación intermedia. Actualmente representa el grano conocido en España como tipo «mexicano», que por largo tiempo se ha importado de México; aunque presenta tolerancia a hongos del

género *Fusarium*, se observa que ésta es menor a la Blanco Sinaloa-92 y Suprema-03.(INIFAP)

Se considera una variedad de altura intermedia con ramas que fluctúan entre 60 a 80 cm. Posee hoja simple, su color es claro opaco y forma ligeramente ovalada y de bordes dentados. Su floración se presenta de los 30 a los 45 días después de la siembra, con fluctuación a última flor de 84 a 105 días y madurez fisiológica de los 110 a 148 días. El hábito de crecimiento es semirrastrero, presentándose caída de ramas en llenado de grano, lo que la hace menos competitiva en años con lluvias a la cosecha.(INIFAP)

**Suprema-03.** Variedad liberada por el INIFAP en el año 2003. Posee hoja compuesta; se clasifica con calibres entre 42 a 46 semillas por 30 gramos, con forma media alargada. Tiene una mayor calidad de semilla que Blanco Sinaloa-92, debido a su color de grano blanco lechoso, en lugar del blanco cremoso; su grano es ligeramente más rugoso y de calibre similar al de Blanco Sinaloa-92.

Su hábito de crecimiento es semirrastrero; inicia floración entre los 35 a 50 días y la concluye de los 85 a los 110 días después de sembrado; su madurez fisiológica fluctúa entre los 120 a los 155 días, y su longitud de ramas es de 60 a 95 cm; posee tolerancia a *F. oxysporum* f. sp. *Ciceriy. solani*. (SAGARPA 2003)

Bajo condiciones normales de humedad y en ausencia de lluvias, el rendimiento es muy similar al de Blanco Sinaloa-92; sin embargo, se ha observado que bajo condiciones de alta humedad, ocasionada por las lluvias, presenta un mayor número de abortos de flores, por lo que su rendimiento tiende a disminuir.(SAGARPA 2003)

### **Manejo Agronómico**

Es una planta resistente a la sequía. Aunque la semilla del garbanzo crece con la humedad acumulada en el suelo de la lluvia caía previamente, el grano responde positivamente a un riego suplementario. El riego en general mejora la nodulación e incrementa el rendimiento y el número de vainas. A partir de 10°C el garbanzo es capaz de germinar, aunque la temperatura óptima de germinación oscila entre 25°-35°C. si las temperaturas son más bajas se incrementa el tiempo de la germinación.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>) mayo 2013(<http://www.campopotosino.gob.mx/modulos/tecnologiasdesc.php?id=33>) mayo 2013



## Temperatura

Las plantas de garbanzo no se dañan fácilmente por las bajas temperaturas, comunes en invierno, sin embargo, las heladas pueden afectar a la planta en las etapas de floración y formación de vainas (*Chena et al.*, 1978). El rango térmico para desarrollo es de 5 a 35°C, con un óptimo alrededor de 22°C (FAO, 1994)

Conviene no repetir su cultivo sobre el terreno por lo menos hasta que pasen cuatro años. Se prefieren terrenos orientados al mediodía o poniente y se deben evitar los lugares donde se acumula la humedad.

## Salinidad

Es ligeramente tolerante a la salinidad.

## Preparación del terreno.

Si se siembra en primavera y después de cereal, se realiza una labor de alzar a una profundidad suficiente, debido a su fuerte sistema radicular. Posteriormente se pueden realizar labores de escarificador y grada durante el invierno y previamente a la siembra. Las labores de preparación del terreno suelen finalizar con un pase de vibro cultivador, para allanar el terreno.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>)(<http://www.campopotosino.gob.mx/modulos/tecnologiasdesc.php?id=33>)

## Densidad de siembra

En África se suele sembrar a final de noviembre y principios de diciembre. En Asia se suele sembrar durante el mes de octubre. En la región mediterránea se puede sembrar durante el otoño, aunque normalmente se suele realizar en primavera. Un retraso en la época de siembra puede dar lugar a una reducción del crecimiento y desarrollo de la planta, afectando a la floración y como consecuencia una reducción de la cosecha.

La densidad de siembra depende de las condiciones ambientales y el tipo de planta, normalmente se suele emplear 33 plantas/m<sup>2</sup>, aunque si la planta se localiza en un clima desfavorable y varía la disponibilidad de humedad en el suelo, su crecimiento se verá afectado. En sistemas de regadío la densidad de siembra puede llegar hasta 50 plantas/m<sup>2</sup>. Después de la siembra conviene pasar el rulo,

para mejorar el contacto de la semilla con el terreno y para dejar el suelo completamente llano para facilitar la recolección.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>)(<http://www.campopotosino.gob.mx/modulos/tecnologiasdesc.php?id=33>)

### **Fertilización**

No se recomienda la fertilización.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>)

### **Abonado.**

Los nutrientes extraídos por una cosecha de 1 ton de grano y 1,5 toneladas de paja por ha son aproximadamente: 48 kg de N y 10 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. La fijación simbiótica debe ser suficiente para los requerimientos de nitrógeno de la cosecha. El garbanzo es una planta con altas necesidades en azufre, aunque todavía no se han hecho estudios muy exhaustivos. En general únicamente se han visto algunas poco serias como hierro, zinc y molibdeno, fácilmente corregibles con aspersores foliares. (<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>)

### **Malas hierbas.**

El garbanzo es una planta muy sensible a la competencia por malas hierbas debido a su bajo índice de crecimiento y a su escaso desarrollo foliar en sus primeros estadios de crecimiento y son las siguientes:

*Anacyclus pyrethrum*. L Conocida entre los agricultores como manzanilla, margarita, etc. pertenece a la familia de las compuestas, germina de otoño a primavera y florece de primavera a verano; su fruto es un aquenio aplanado. Por la altura de la planta y la dimensión del fruto presenta dificultad su separación por las cribas de las cosechadoras, apareciendo junto con las semillas de garbanzo y reduciendo la calidad de la misma. (Duque, JA et al. 2002.)

*Lolium rigidum* Gaud.: Se conoce con el nombre vulgar de vallico, es una gramínea de gran desarrollo radicular con alto poder de ahijado, lo que la convierte en una gran competidora; germina en otoño e invierno y florece en primavera. Dificulta la recolección mecanizada entorpeciendo el corte de las plantas y provocando mayor pérdida de semillas. (Bellostas A. & Aibar J. (1994).

*Avena fatua*.: Denominada Avena loca, Avena silvestre, Avena cimarrona es una gramínea que germina en invierno y florece en primavera. Presenta problemas parecidos a la especie. Se propaga por semilla. Las semillas recién liberadas se encuentran latentes, pierden esta latencia después de un período de maduración bajo condiciones cálidas y de almacenamiento en seco. Tiene su ciclo entre marzo

y diciembre; se encuentra en estado vegetativo de marzo a junio, florece de junio a octubre y fructifica de agosto a diciembre. Es una maleza muy importante en los cultivos comerciales, sobre todo del norte del país. Se utiliza como forraje y como materia prima para la obtención de harina del grano. En los cultivos se han reportado pérdidas promedio del 28 y 52% cuando la competencia se establece en los primeros 60 días de desarrollo o se prolonga durante todo el ciclo. (Martínez, 1979).

*Phalaris* sp.: conocida como Alpiste, Alpiste vano o Alpastillo; es también una gramínea que germina en otoño y florece en primavera. Semilla persistente en el suelo (sólo una semilla fértil en un manojo de 7 espiguillas) la prefoliación enrollada en vaina abierta con liserado blanco color verde azulado la lígula blanca triangular dentada el grado del daño es alto el desarrollo de esta gramínea tiene una estrecha relación con la disponibilidad de agua y la temperatura. En las zonas más adaptadas para el alpiste, en Andalucía, su desarrollo es muy rápido y en pocas semanas se convierte en una gran amenaza para el cultivo de trigo duro, un trigo que se caracteriza por sus exigencias en la calidad. (Syngenta anual 2012).

*Papaver rhoeas* L.: muy popular y abundante en terrenos calizos, con nombre vulgar de Amapola es una papaverácea que germina en primavera y florece en primavera-verano; su fruto es una cápsula redondeada o alargada que, por su tamaño y época de maduración, presenta los mismos problemas de limpieza que los descritos en las compuestas, con la consiguiente pérdida de calidad del garbanzo planta anual de 15-60 cm, hispida. Al partir los tallos se observa el látex de color blanco. Hojas 1-2 veces pinnatipartidas, con lóbulos dentados, lanceolados y agudos. Flores sobre pedúnculos con pelos patentes, con 4 pétalos rojos, con frecuencia con manchas negras en su base, 2 sépalos caedizos y numerosos estambres. El gineceo tiene un disco apical con 8-18 estigmas radiales (disco estigmatífero), fácilmente visibles en el fruto, que es una cápsula poricida, subglobosa, redondeada en la base y glabra. (Aizpuru et al. (1993, 1999)

### **Métodos de manejo**

Para el control de las malezas se puede recurrir a métodos manuales, mecánicos, químicos, biológicos de competencia con el cultivo y culturales. En el caso de garbanzo son los tres primeros los que tienen mayor aplicación. La rotación de los cultivos unida a un adecuado manejo, puede también contribuir a reducir los niveles de infestación de malezas. (Cervera 2010)

**Escardas manuales.** Dado su alto costo, no tienen sentido en el marco de una agricultura moderna. No obstante y en aquellas explotaciones que se lo pueden permitir, pueden resultar efectivas si se repiten dos o tres veces en los primeros estados de desarrollo de las malezas.

**Labores mecánicas.** Las labores preparatorias ejercen un efecto indirecto sobre el cultivo, al aumentar su capacidad de competencia con las malezas. Así mismo reducen el grado de infestación por estas al enterrar en profundidad sus semillas y

destruirlas ya germinadas. Estas labores serán menos eficaces en siembras invernales ya que las malezas no han tenido tiempo para emerger y establecerse antes de la preparación del terreno. En estos casos, un retraso en la fecha de siembra podría resultar de interés.(Cervera 2010)

### Control químico

Cuadro 1. Control químico de malezas.

Fomesafen 22.5%:	Aplicado tanto en pos emergencia como en preemergencia, actúa contra gramíneas anuales a una dosis de 1-1.5 l/ha. Presentado como producto concentrado emulsionable.
Prometrina 20%:	Se aplica en preemergencia del cultivo como suspensión concentrada, contra gramíneas anuales y dicotiledóneas a dosis de 1.25-1.75 l/ha.
Quizalofopetil 10%:	Se trata de un herbicida sistémico, presentado como concentrado emulsionable, empleado contra gramíneas anuales a una dosis de 1.25-1.75 l/ha.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>)

**Control cultural.**El momento de cosechar es cuando las hojas se tornan amarillas. En algunos países la recolección es manual, cortando las plantas por encima del nivel del suelo o de la raíz, se apilan en montones y se dejan secar durante una semana, antes de ser trilladas. En otros países la recolección es mecanizada mediante cosechadoras, éstas se adaptan de forma que se parta la menor cantidad posible de grano. Antes del almacenamiento los garbanzos deben tener una humedad del 8-15% y deben conservarse en lugar seco y ventilado.

(<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>)

## Plagas

La importancia de las plagas en el cultivo del garbanzo es más bien escasa. No son demasiados los insectos que le atacan y la mayoría de ellos no provocan daños apreciables sobre el rendimiento.

### La mosca (*Liriomyza cicerina rondani*)

Es un díptero de la familia *agromyzidae* que constituye en nuestra zona la principal plaga a tener en cuenta. Las hembras adultas son pequeñas moscas negras (de 1.4 a 1.6 mm) excepto la parte frontal y lateral del tórax y abdomen, que presentan un color amarillo. Los huevos son blancos, elípticos y muy diminutos (0.26mm de longitud 0.13 mm de diámetro). Las larvas de color amarillamiento a alcanzan los 2.8 mm de longitud. La pupa es marrón oscura. De 1.5 a 1.9mm de longitud y tiene forma de barril.(Tormos, J.Ya.Garrido.L)

La hembra perfora la parte superior de los folíolos y absorbe los exudados para alimentarse. Los huevos depositan justo debajo de la epidermis superior. Las larvas aparecen en un periodo de 4 días y forman túneles en el parénquima que posteriormente configuran manchas blanquecinas. Suelen caer al suelo y forman la pupa justo debajo de la superficie del mismo aunque en algunos casos lo hacen en el interior del folíolo.(Tormos, J.Ya.Garrido.L)

El ciclo total dura entre 16 y 22 días y el número de generaciones dependerá tanto de la temperatura como del periodo de disponibilidad de la planta huésped.

El daño se produce por una disminución de la capacidad fotosintética de la planta y por una aceleración de la senescencia de las hojas lo que provoca una defoliación más rápida. La mosca del garbanzo es responsable de casi toda la defoliación que se produzca en la fase vegetativa al inicio de floración. Posteriormente la defoliación se debe básicamente a la maduración fisiológica natural de la planta.(Tormos, J.Ya.Garrido.L)

La práctica de una labor profunda puede reducir la emergencia de moscas de las pupas enterradas y por tanto disminuir la intensidad del ataque.

-En la siguiente tabla se muestran las materias activas recomendadas:

Cuadro 2. Control químico de plagas.

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO
Dimetoato 40%	0.10-0.15%	Concentrado emulsionable

Triclorfon 50%	0.25-0.40%	Concentrado emulsionable
Triclorfon 80%	0.25-0.30%	Polvo soluble en agua

### **El gorgojo (*Callosobruchus*spp)**

Es un coleóptero perteneciente a la familia bruchidae que constituye la plaga de almacén más importante del garbanzo. (Park.I.K.2003.)

Los adultos son pequeños escarabajos marrones (de 2 a 3.5). Las hembras pueden poner hasta cien huevos color blanco que aparecen como manchas en la superficie del garbanzo almacenado. La larva sale por la parte basal del huevo y penetra directamente en el interior de la semilla donde se alimenta y forma la pupa. El adulto emerge de la semilla dejando un típico agujero redondo. La duración del ciclo puede ser de solamente 20 días por lo que en un muy poco tiempo se producen grandes crecimientos en la población. (Park.I.K.2003.)

La infestación de las plagas del almacén en el garbanzo no parece efectuarse en el campo de hecho podemos mantener la semilla libre de plagas de almacén si se recolectan tan pronto como el cultivo madura y se almacena rápidamente en el lugar limpio y aprueba de plagas. También es posible la protección de la semilla mediante tratamiento químico tanto con fungicida como con insecticidas, incluido el malation aunque no es muy recomendable su uso por medidas de seguridad.

La búsqueda de material resistente no dado resultados positivos en el garbanzo kabuli. En los tipos desi con semillas que tienen la cutícula más gruesa y arrugados se han encontrado algunas líneas con cierta resistencia aunque ninguna inmune. (Park.I.K.2003.)

### **La oruga (*Heliothis armigera* habner)**

Es un lepidóptero de la familia noctuidae que constituye la plaga principal del garbanzo a nivel mundial...

Sus huevos son bolas blancas acanaladas de medio milímetro de diámetro que se vuelven de color marrón oscuro justo antes de la salida de la larva. Generalmente en garbanzo los huevos son puestos en el envés de folíolos terminales. La duración del periodo en el estado del huevo depende de la temperatura ambiente y puede comprender de 2 a 10 días. (<http://www.syngenta....heliiothis.aspx>)

La larva desarrollada alcanza los 40 mm de longitud su cabeza es de color marrón y presenta una banda dorsal oscura rodeada de otras bandas más claras y más

oscuras al largo del cuerpo. El periodo larvario varía de 14 a 70 días viéndose también afectado por temperatura.(<http://www.syngenta..../heliiothis.aspx>)

La pupa es de color marrón y tiene un tamaño entre 14 a 18 mm de longitud. Se forma en huecos del suelo justo debajo de la superficie o bien sobre restos del cultivo. La mariposa suele emerger después de un periodo de 10 a 30 días aunque bajo condiciones desfavorables puede permanecer en estado de latencia. (<http://www.syngenta..../heliiothis.aspx>)

Las mariposas se alimentan de néctar y únicamente son activas durante la noche. Durante el día se ocultan en las grietas del suelo o sombras de la vegetación. La hembra es de color marrón y mide alrededor de 18 mm de longitud pueden vivir hasta 38 días y en condiciones de laboratorio llegan a poner 3000 huevos. Los machos son de color gris verdoso y viven menos tiempo que las hembras.(<http://www.syngenta..../heliiothis.aspx>)

La aplicación de insecticidas por agricultores no es frecuente se realiza cuando se han observado muchas larvas alimentándose de la vaina. En estas circunstancias no resulta rentable el tratamiento puesto que el daño en el rendimiento ya se ha producido y solo elevadas dosis de insecticidas podrían matar la larva desarrollada.(<http://www.syngenta..../heliiothis.aspx>)

El Endosulfan es el producto más recomendado en los tratamientos a razón de 3-4 litros/ha.(<http://www.syngenta..../heliiothis.aspx>)

## **Enfermedades.**

La falta de estabilidad en las producciones del garbanzo es uno de los principales motivos que han provocado su regresión en muchas zonas. Los efectos devastadores que con cierta periodicidad originan las enfermedades son una de las causas más importantes en esta falta la estabilidad, constituyendo en muchas regiones el factor más limitante. Estas enfermedades son muy populares entre los cultivadores tradicionales del garbanzo que las denominan de diferentes formas.

“Rabia” “seca” “quema” “socarrina” “ida”,etc. al tiempo que las confunden unas con otras sin embargo nunca han despertado excesivo interés entre técnicos y científicos y su conocimiento es reciente y aun escaso. Más de 50 patógenos han sido citados como capaces de atacar el garbanzo pero tan solo unos pocos pueden provocar efectos devastadores. (Agrios, 1985)

### **-Rabia del garbanzo (*Ascochytarabiei*):**

Constituye el factor más peligroso para siembras invernales de garbanzo, ya que un ataque severo puede destruir totalmente el cultivo. En siembras primaverales también se

considera una de las principales enfermedades de la región del bajo mexicano., Morales 2007)

**Síntomas** .El ataque del hongo se produce en toda la parte aérea de la planta. Si el inoculo va incorporado a la semilla la plántula bajo condiciones desfavorables desarrolla lesiones de color marrón oscuro en la parte basal del tallo. El tamaño de las lesiones va a depender de las condiciones ambientales reinantes. Podrán ser pequeñas o tan grandes que provoquen el marchitamiento de la planta. (Agrios 1978)

En condiciones de campo los síntomas podrán ser inicialmente pasar inadvertidos. Las manchas características suelen parecer en los estados de floración y cuajado de vainas, cuando se producen las condiciones favorables para el desarrollo de la enfermedad.

En tallos y peciolo las lesiones tiene forma alargada y pueden alcanzar 3 a 4 cm de longitud si llegan a redondearlos por completo pueden provocar su rutura.

**Epidemiología** .Existen mecanismos eficientes para que sobreviva el inoculo de una año para otro y para que produzca rápida expansión de la enfermedad.

Las principales fuentes de inoculo son los restos enfermos del rastrojo y las semillas infectadas. La propagación rápida de enfermedad se verifica bajo condiciones de humedad y temperaturas frescas.. (Agrios 1978)

Se ha demostrado que el hongo puede sobrevivir más de dos años en tejidos infectados naturalmente siempre y cuando no estén enterrados. En tejidos enterrados a una profundidad de 10 a 40 cm con humedad relativa superior al 65% el hongo pierde su viabilidad en menos dos meses.. (Agrios 1978)

La enfermedad necesita para desarrollarse temperaturas superiores a 6°C al menos seis horas de humedad. El desarrollo más rápido se produce con temperaturas comprendidas entre 9° y 24°C y periodos superiores a diez horas.(Morales 2007).

**Control** .El control de la rabia pasa fundamentalmente por la utilidad de variedades resistentes o por la aplicación de los tratamientos químicos tanto foliares como a la semilla.(Morales 2007).



Algunas prácticas culturales como la eliminación o destrucción de los restos de plantas la rotación de cultivos o bien las siembras profundas pueden reducir el grado de ataque.

A continuación se muestra las materias activas recomendadas contra la rabia:

Cuadro 3. Control químico contra la enfermedad de la rabia.

MATERIA ACTIVA	DOSIS	PRESENTACION DEL PRODUCTO
Captan 10%	20-30 kg/ha	Polvo para espolvoreo
Clortalonil 15% + Macozeb 64%	0.25-0.30%	Polvo Mojable
Maneb 8% + cuprocalcico 20%	0.40-0.60%	Polvo Mojable
Oxicloruro de cobre 37.5%+ Zineb 15%	0.40%	Polvo Mojable
Sulfato cuprocalcico 25%	0.50-0.75%	Polvo Mojable

#### **-Fusarium spp:**

Es la enfermedad más importante está causada por *Fusarium oxysporum* especie que incluye poblaciones muy variables que van desde saprofitos hasta parásitos altamente especializados y conocidos como *formaespeciales (f.sp)*. Así el hongo responsable de la marchitez ha sido identificado como *Fusarium oxysporum, f.sp.Ciceri* ya que solo es patógeno de especies *Cicer*.(Romero-Cova, S.2001)

**Síntomas** .Las plantas enfermas suelen aparecer en rodales, aunque también es posible que aparezcan aisladas distribuidas de forma errática. Los síntomas se hacen más patentes a partir de la floración.(Romero-Cova, S.2001)

La marchitez se manifiesta por una flacidez en algunas hojas y desecación de los foliolos que se vuelven de un color verde-grisáceo. Posteriormente se extiende en toda la planta. Los foliolos, peciolos y tallos acaban necrosándose adquiriendo un color castaño claro, los foliolos suelen quedar adheridos al raquis. Al final la planta acaba muriendo.(Romero-Cova, S.2001)

En ambos síndromes, el xilema y la medula de la raíz, cuello y tallos presentan una coloración marrón oscura. Sin embargo la parte subterránea no presenta al principio lesiones ni decoloraciones externas. Posteriormente cuando las plantas están severamente afectadas o muertas muestran podredumbre de cuello y raíces.(Romero-Cova, S.2001)

**Epidemiología** Incluso en ausencia de huéspedes, el agente es capaz de sobrevivir en suelo durante años. Por tanto aquellos factores que favorecen la multiplicación del hongo y el movimiento de partículas del suelo o de restos de cosecha, van a favorecer el establecimiento y la dispersión de la enfermedad esto justifica que no sea recomendable la repetición del cultivo sobre la misma parcela. La dispersión de la enfermedad puede producirse mediante el transporte de la semilla, ya que puede llevar, externa o internamente, incorporando el patógeno.(Agrios 1999...)

**Control** En general tienen como objetivo evitar el contacto entre la planta y el patógeno, disminuir el número de propagulos de este y actuar sobre el suelo para evitar las condiciones que favorecen su propagación.

Cultivos resistentes se desarrollan actualmente trabajos relacionados con la selección por resistencia. ( Romero-Cova, S.2001)

**Métodos Culturales y Biológicos.** Ya hemos comentado la necesidad de evitar la siembra en parcelas donde se hayan cultivado garbanzos con anterioridad. Si esto no es posible será conveniente separar los cultivos sucesivos en el mayor número de años, evitando así mismo el cultivo de plantas huéspedes para el patógeno como guisante, judía y lenteja y eliminando malas hierbas perteneciente a la familia de las leguminosas que podrán ser huéspedes potenciales del hongo.

Adelantando la fecha de siembra evitaríamos las condiciones de altas temperaturas y baja humedad que favorecen un rápido desarrollo de la enfermedad.

Entre las medidas culturales se citan como eficaces el subsolado, riego en pre siembra y prefloración, fertilización fosfórica y enmiendas orgánicas.

Los métodos biológicos ( antagonistas del patógeno, micorrizas, extracto de ajo) están suficientemente contrastados y sus posibilidades de aplicación práctica son muy limitadas.(Agrios 1999..)

**Método químico** Se ha basado principalmente en el tratamiento a la semilla. Tanto las aplicaciones con fungicidas protectores como con los sistémicos incrementan el número de plántulas emergidas y algunos incluso retrasan el desarrollo de la enfermedad pero no reducen el nivel de la misma.(Agrios 1999)

## MATERIALES Y METODOS

### Descripción del Área de Estudio

El área de estudio se ubica en el municipio de José Sixto Verduzco, uno de los 113 municipios que componen al Estado de Michoacán de Ocampo. Según el II conteo de población y vivienda 2005, tiene 6,113 habitantes. Pastor Ortiz es cabecera del municipio de José Sixto Verduzco el cual fue constituido como tal por decreto el 10 de enero de 1974. Se localiza al norte del Estado, en las coordenadas 20°18' de latitud norte y 101°36' de longitud oeste, a una altura de 1,680 metros sobre el nivel del mar. Limita al norte con el Estado de Guanajuato y al sur con Puruándiro y Angamacutiro, y al oeste con Angamacutiro y el Estado de Guanajuato. Su distancia a la capital del Estado es de 135 km Extensión.

Su superficie es de 226.95 km<sup>2</sup> y representa un 0.38 por ciento del total del Estado. Orografía Su relieve lo constituyen el sistema volcánico transversal y los cerros Blanco, el Arco, el Melchor y Loma de Huipana.

Características y uso del suelo Los suelos del municipio datan de los períodos cenozoico, cuaternario y plioceno; corresponden principalmente a los del tipo chernozem. Su uso es primordialmente agrícola y en mínima proporción ganadero.

**Clima** es templado con lluvias en verano. Tiene una precipitación pluvial anual de 799.4 milímetros y temperaturas que oscilan de 2.5 a 36.5 ° centígrados.

**Agricultura** Se siembra sorgo, trigo, cebada, maíz, pepino, chile, calabaza, frijol, garbanzo, camote, sandía, y fresa.

(<http://www.elocal.gob.mx/work/templates/enciclo/EMM16michoacan/municipios/16113a.html>)

El trabajo de investigación del laboratorio y análisis de datos se realizó en el Laboratorio de Fitopatología del Departamento de Parasitología de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", situada en los paralelos de 25° 22' latitud norte 101° 00' longitud oeste con respecto al meridiano de Greenwich, y una altitud de 1742msnm.

### Material Vegetal

Se colectó semilla de garbanzo blanco Sinaloa (*Cicerarietinum*,L) de la región de

Pastor Ortiz Michoacán municipio de José Sixto Verduzco de la cosecha de 2011, para realizar las pruebas de calidad de la semilla. La semilla se benefició eliminando las impurezas de campo.

Se trajo tierra de la región de Pastor Ortiz Michoacán municipio de José Sixto Verduzco para sembrar y observar y analizar donde se encontraba el patógeno que ocasionaba daño.

**Material para siembra.**

- ✓ Semilla de garbanzo
- ✓ Suelo de la región
- ✓ Peetmoss
- ✓ Agua
- ✓ Charolas
- ✓ Vasos de unicel
- ✓ Cajas pasteleras

**Material del laboratorio.**

- Cajas Petri
- Matraz Erlenmeyer
- Azul de metileno
- Pinzas
- Cloro
- Sacataponos
- Mechero de bunsen
- Agua destilada
- Colador
- Cerrillos
- Cúter
- Papel estéril
- Laminillas
- Medio de cultivo PDA

- Papel para germinación

### **Aparatos y equipos**

- Estufa
- Cámara germinadora
- Microscopio

Los materiales utilizados para la siembra fueron facilitados por el laboratorio de semillas del departamento de Fitomejoramiento y también del laboratorio de Fitopatología del Departamento de Parasitología Agrícola de la Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”

### **Métodos para Realizar Pruebas de Calidad**

#### Prueba de germinación

Germinación: Nos dice el potencial germinativo de la semilla bajo condiciones favorables y controladas de temperatura 25 ° C. Las muestras se colocan dentro de la cámara de germinación a una temperatura de 25° C después de transcurridos 4 días se realiza la evaluación del primer conteo, y a los 7 días un segundo conteo.

Norma SNICS 85% de Germinación.

Calidad Física: Medida de la pureza física de la semilla, se expresa como el porcentaje del peso que corresponde a la semilla de la especie, con respecto al peso total de la muestra de un determinado lote;

#### Como se realiza

Se siembran 100 semillas porque son grandes para determinar el porcentaje de germinación y así ver si cumple con las reglas del SNICS

#### Métodos de Pruebas de germinación

- Primeramente se limpió la semilla para dejarla libre de impurezas
- Para realizar la siembra en las charolas se lavó la semilla con agua destilada y cloro.
- Se realizó la siembra de 200 semillas en 4 cajas pasteleras cada una con 50 semillas para ver si cumple las reglas del SNICS.

- Después se realizaron las observaciones de la germinación

#### Prueba de sanidad

Calidad Fitosanitaria: Medida de la sanidad de la semilla que evalúa y determina la presencia o ausencia de organismos patógenos en el lote de semillas.

#### Como se realiza

Se siembra para observar que no tenga presencia de patógenos o microorganismos.

- Para realizar la siembra en las charolas se lavó la semilla con agua destilada y cloro.
- Se realizó la siembra de 200 semillas en 4 cajas pasteleras cada una con 50 semillas para ver si cumple las reglas del SNICS.
- Después se estuvo observando que no tuviera presencias de hongos.
- Se observó la presencia de hongos Rhizopusstolofero y Aspergillus Flavus.

#### Prueba de calidad de plántula

Calidad Fitosanitaria: Medida de la sanidad de la semilla que evalúa y determina la presencia o ausencia de organismos patógenos en el lote de semillas.

Calidad Fisiológica: Medida de la capacidad de la semilla para producir material de propagación fisiológicamente viable, se expresa como el porcentaje de semilla fisiológicamente viable.

- Se realizó la siembra de 200 semillas en 4 cajas pasteleras cada una con 50 semillas para ver si cumple las reglas del SNICS.
- Se realizó el conteo de las plántulas normales, anormales, muertas e infectadas por microorganismos.
- Además se tomaron muestras de tejido para observar los hongos presentes.
- Se dieron los riegos según se observaba la necesidad.
- Aparte se sembró una charola con 200 semillas 100 con suelo de la región y 100 con petemos se rego según la necesidad.
- Se sembraron 20 vasos de unicel 10 con suelo de la región y 10 con peetmoss

- Se regaron según las necesidades que se observaban.
- Primero tomo el dato del porcentaje de germinación.
- Después se llevaron al laboratorio posteriormente se sacó tejido para sembrar en PDA después se llevaron a la estufa.
- Se fueron observando el crecimiento de los hongos presentes s y purificando por la contaminación durante 2 meses
- Se sembraron 4 tacos con 50 semillas cada uno.
- Se fabricaron laminillas para realizar las observaciones en el microscopio y hacer la identificación de los hongos presentes.

### **Bioensayo tres**

Se siembran 200 semillas en una charola con capacidad de 200 semillas de las que se usaron 100 con suelo de la región y 100 con peetmoss, se llevan al invernadero de parasitología

### **Diseño estadístico**

Completamente al azar con cuatro repeticiones.

### **PRUEBA DE GERMINACION**

Cuadro 4: Diseño estadístico de la prueba de germinación.

TRATAMIENTOS	GERMINACION
1	
2	
3	
4	

## PRUEBA DE SANIDAD

Cuadro 5. Diseño estadístico de la prueba de sanidad.

TRATAMIENTO	NUMERO DE SEMILLAS INFECTADAS	PATOGENOS
1		
2		
3		
4		

## PRUEBA DE CALIDAD DE PLÁNTULA

Cuadro 6. Diseño estadístico de la prueba de calidad de plántula.

calidad de plántula 14 de octubre de 2011				
tratamiento	normales	anormales	muertas	presencia de microorganismos
1				
2				
3				
4				
TOTAL				
% total				

## RESULTADOS Y DISCUSION

En semilla recién cosechada de garbanzo de la localidad de Pastor Ortiz Michoacán se obtuvo un 98.5% de germinación en el primer bioensayo a tres meses de cosechada cuadro 1

Cuadro 7.- Por ciento de germinación de semilla de garbanzo (*Cicerarietinum*L) recién cosechada en Michoacán

Tratamiento	Cantidad de semillas	de Germinadas	% germinación
1	100	98	98%
2	100	99	99%
<b>Total</b>	<b>200</b>	<b>197</b>	<b>98.5</b>



En el segundo bioensayo para determinar el porcentaje de germinación se encontró el 98% de germinación disminuyendo 0.5% en un mes Cuadro 2, en la gráfica se puede observar que a los seis días se observa la mayor cantidad de semillas germinadas

Prueba de germinación

Cuadro 8. De segundo bioensayo de prueba de germinación.

Tratamiento	9 septiembre	10 septiembre	12 septiembre	13 septiembre	Germinadas	Sin germinar
<b>1</b>	<b>6</b>	<b>28</b>	<b>48</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>1</b>
<b>2</b>	<b>19</b>	<b>45</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>50</b>	<b>0</b>
<b>3</b>	<b>5</b>	<b>24</b>	<b>42</b>	<b>48</b>	<b>48</b>	<b>2</b>
<b>4</b>	<b>6</b>	<b>30</b>	<b>46</b>	<b>49</b>	<b>49</b>	<b>1</b>
					<b>196</b>	<b>4</b>

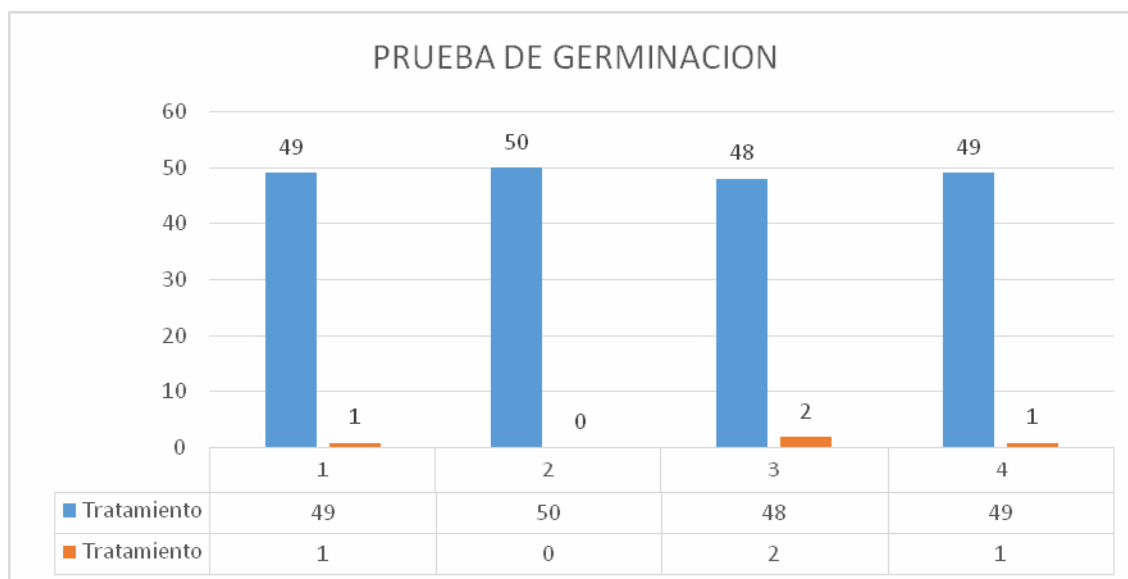


Figura 1. De segundo bioensayo de prueba de germinación.



Figura 2. De prueba de germinación.

### Bioensayo tres

Invernadero de parasitología como resultado es negativo no germino nada debido al mal control del a temperatura den el invernadero ya que una exceso de calor.

### Bioensayo cuatro de Germinación

Este se realizó después de 18 meses de almacenada la semilla en donde sembramos 20 semillas en 20 vasos de unigel donde se siembran con dos tratamientos poniendo en cada uno de ellos:

1: 10 con suelo 2: 10 con peetmoss

### Segunda germinación

Cuadro 9.De bioensayo cuatro de segunda germinación.

Tratamientos	14 febrero	18 febrero	Germinadas	No germinadas
1	2	6	8	2
2	5	5	10	0

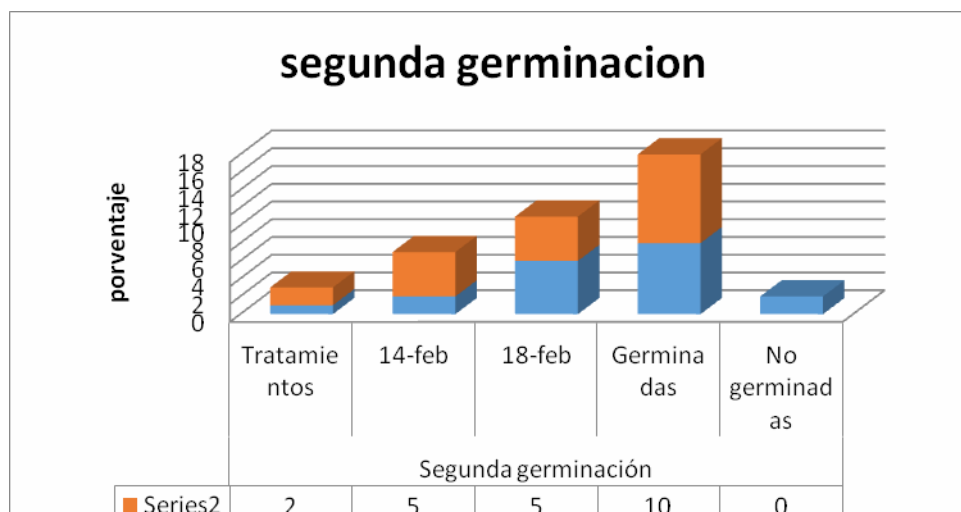


Figura 3. De bioensayo cuatro de segunda germinación.



Figura 4. De segunda germinación.

Observación:

Esta prueba se realiza con el fin de analizar el porcentaje de germinación de la semilla y el análisis del hongo causante de daños importantes conocido como *fusarium spp*

### Prueba de calidad de plántula

Cuadro 10. De la prueba de calidad de plántula.

calidad de plántula 14 de octubre de 2011				
tratamiento	normales	anormales	muertas	presencia de microorganismos
1	39	5	0	6
2	43	3	0	4
3	43	1	0	6
4	41	5	0	4
				Poner el % total

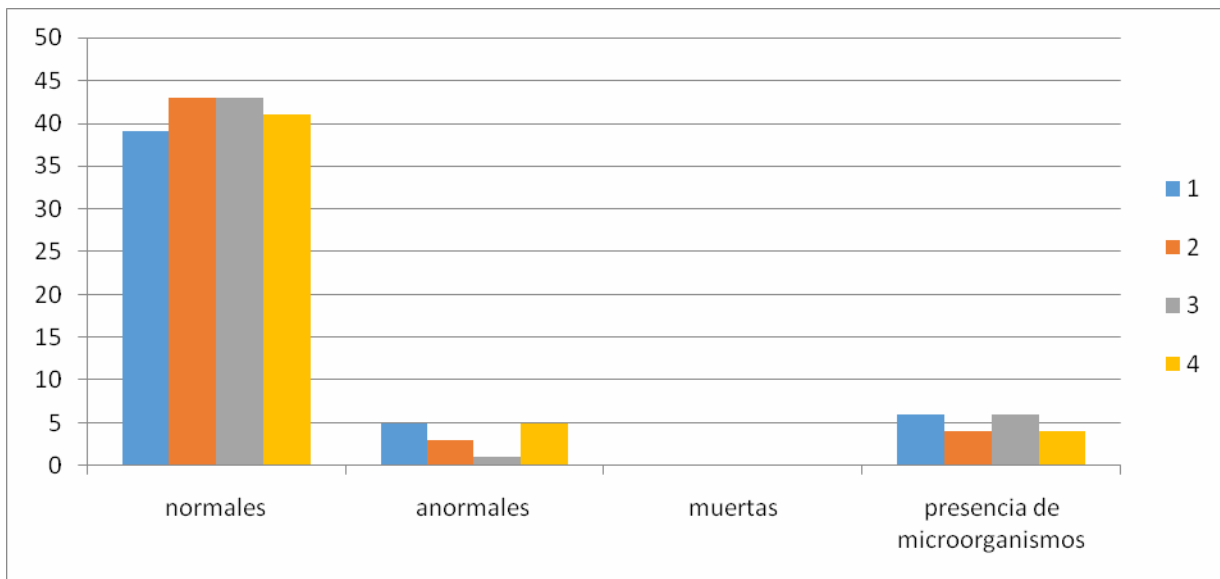


Figura 5. De la prueba de calidad de plántula.

**Discusión:** Los porcentajes de la tabla anterior nos indican que tenemos plántulas normales con un 83%, anormales con un 7% y presencia de microorganismos con un 10%.



Figura 6. De la clasificación de calidad de plántula.

#### Observaciones:

Todavía se sigue observando el mismo hongo llamado *AspergillusFlavus* en todos los tratamientos en general.

También otras se observaban infectadas por exceso de humedad y tiene presencia el hongo *Rhizopus*.

Tuvimos problemas con pudrición por exceso de humedad.

**Prueba de sanidad Se identificaron a los hongos *Aspergillus Flavus* en el 16% de las semillas y *RhizopusEstolonifero* 11.5% y planta sana 72.5%**

Cuadro 11. De la prueba de sanidad e identificación de microorganismos.

Tratamiento	Hongo <i>Aspergillus Flavus</i>	Hongo <i>Rhizopusestolonifero</i>	Plantas Sanas
1	5	10	35
2	12	4	34
3	10	5	35
4	5	4	41
<b>Porcentaje</b>	<b>16%</b>	<b>11.5%</b>	<b>72.5%</b>

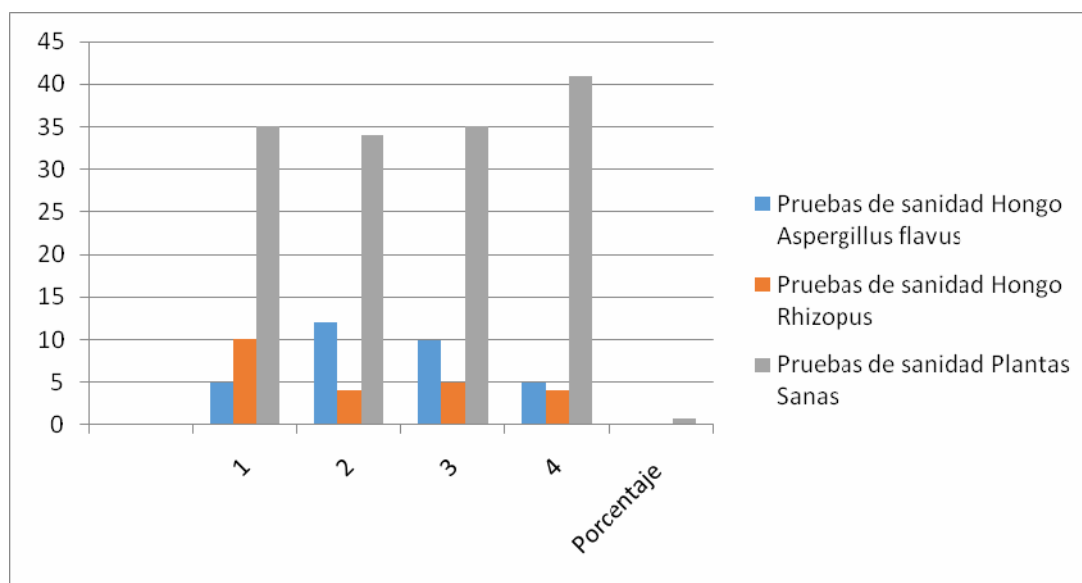


Figura 7. De la prueba de sanidad e identificación de microorganismos.

**Discusión** Los porcentajes nos indican que tenemos más presencia del hongo *Aspergillus Flavus*.

Indica que tuvimos menor daño por el hongo *Rhizopus* este daño fue por el exceso de humedad que se dio.



Figura 8. De la prueba de sanidad.

- Se sacó tejido vegetal de plantas que no germinaron para sembrar en PDA después se llevaron a la estufa.
- Se fueron observando el crecimiento de los hongos presentes y purificando por la contaminación durante 2 meses
- Se fabricaron laminillas para realizar las observaciones en el microscopio y hacer la identificación de los hongos presentes (*Fusarium solani*).

### **Fusarium solani**

**Descripción:** La enfermedad causa podredumbre radicular, aunque se manifiesta a través de síntomas foliares que son claramente distinguidos.

**Síntomas generales:** Estos comienzan como manchas amarillentas que se agrandan causando clorosis y necrosis internerval, usualmente de la mitad hacia el final del estado reproductivo. Es frecuente observar la caída de los folíolos. Un amarronamiento característico se desarrolla en los tejidos internos del tallo, aunque la médula permanece blanca. Las raíces también presentan decoloración interna y se tornan quebradizas. Hay destrucción del sistema radical secundario. Aunque los síntomas pueden aparecer en estadios vegetativos tempranos, es común observarlos de floración hasta llenado de vainas. Las plantas infectadas prematuramente mueren 10 a 20 días después de la aparición de los síntomas, las que se infectan más tarde presentan aborto de vainas y menor producción de semillas.

**Discusión:** estuvo presente en el suelo de la región por la causa de que no se ha dado la rotación de cultivos y por sembrar en el ciclo de otoño-invierno ya que no es recomendable. (<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/fusarium-solani>)

### **Rhizopusestolonifero**

**Descripción** Hongo filamentoso que presenta esporangióforos sin ramificar (de hasta 2 mm x 20 µm), de color pardo oscuro que nace de un nudo de rizoides bien

desarrollado. Esporangios esféricos negros (de hasta 275  $\mu\text{m}$  de diámetro) con columela. Esporangio esporas negras de 8 a 15  $\mu\text{m}$ . Abundantes rizoides y zigosporas esféricas de pared gruesa, desnuda (de hasta 200  $\mu\text{m}$  de diámetro).

Discusión: este hongo se presentó en el momento de cuando se tuvo un exceso de humedad ya que este estuvo presente porque se presentaron sus condiciones favorables.(Agridio 1985)

### **Aspergillus Flavus**

**Descripción:** Produce infecciones que generalmente se localizan en algunos pocos granos de la espiga. El micelio es de color verde amarillento, se ubica sobre los granos y entre ellos y produce abundantes masas de esporas. Las infecciones son más severas en regiones en con altas temperaturas y condiciones de estrés. *Aspergillus Flavus*, hongo que se suele asociar con aspergilosis pulmonar y se cree que causa con frecuencia infecciones de córnea y nasoorbitales, además de ser alergénico.

Discusión: este es un hongo de almacén este se presentó en la semilla debido al mal almacenamiento que se le dio a la misma y con este tenemos que tener mucho cuidado porque produce esporas que ocasionan daños a la salud humana.

<http://www.sinavimo.gov.ar/plaga/aspergillus-flavus>

## CONCLUSION

Una vez terminado este trabajo de investigación en la región de Pastor Ortiz Michoacán encontramos que el hongo que afecta al cultivo de garbanzo llamado *fusarium spp* que fue encontrado en suelo de la región lo que nos da entender que tenemos que tener en cuenta que para no tener problemas con este hongo que ocasiona una gran pérdida en los cultivos y un gran daño económico a los agricultores.



### LITERATURA CITADA

Agrios, G, N. 2005. Plant pathology. Elsevier Academic Press. 5° ed. San Diego, CA. USA

Agrios G.N. 1999. Fitopatología, 2° ed. Edit. Limusa. México.

Agrios, N.G. 1985. *Fitopatología* Ed. Limusa, México 756p.

Agrios, N.G. 1978. *Fitopatología* Ed. Limusa, México 756p.

Ahmad F, Gaur PM, Crosser J. 2005. Chickpea (*Cicer arietinum* L.). In: Singh RJ, Jauhar PP, editors. Genetic Resources, chromosome engineering, and crop improvement - Grain Legumes Vol. 1. CRC Press, USA. pp. 187-217.

Alippi, H. E. y Carranza, J. M. 1975. Métodos Y técnicas generales fitopatológicas. En: Fitopatología Curso Moderado. Tomo IV Fisiogenicas- Prácticas en Fitopatología. Buenos Aires, Hemisferio Sur. P 189-206.il.

Aizpuru *et al.* (1993, 1999)

Andrade, A. E.; Delgadillo, S.; Arévalo, V. A.; Soria, R. J.; Rodríguez, G. H.; Díaz, C. G.; Castellanos, R. J. Z.; Narro, S. J.; Pérez, M. J.; Díaz de León, T. G.; 1995. Guía para cultivar frijol de riego y temporal en Guanajuato. INIFAP–CIRCE–CEBAJ, Celaya, Guanajuato. México 25 p. (Folleto para Productores Núm. 2)

Bravo, B.C.J.F. 1968. Investigaciones sobre el valor biológico del garbanzo forrajero (*Cicer arietinum* L.) con referencia especial a su contenido energético, para el pollo. Tesis de Licenciatura, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.

BELLOSTAS A. & AIBAR J. (1994). La importancia de *Lolium rigidum* Gaudin como infestante de los cereales de invierno en la provincia de Huesca. LUCAS MALLADA, Revista de Ciencias 6, pp. 55-76. México.

Consejo Nacional Agropecuario. 1993. 10 años de Actividad Agropecuaria. Estadísticas básicas del sector agropecuario (10 años de actividad agropecuaria en México). D.F. México.

Crispín, M.A. y López, G.H. 1976. El garbanzo: Un cultivo importante en México. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. Folleto No. 58.

De Miguel, G. E. 1991. El garbanzo: Una alternativa para el seco. Ediciones Mundi- Prensa. Madrid, España.

Duque, JA et al. 2002. Manual CRC de hierbas medicinales.

<http://www.infoagro.com/herbaceos/legumbres/garbanzo.htm>

Egon Cervera L. – SDT-IVIA 2010.

Espinosa G., F. J. y J. Sarukhán, 1997. Manual de malezas del Valle de México. Claves, descripciones e ilustraciones. Universidad Nacional Autónoma de México. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

FAO. 1981. Manuales para el control de calidad de los alimentos. Análisis microbiológico. Alimentación y nutrición. 4. Roma, Italia.

Fundación Produce Sinaloa, A.C.

<http://www.campopotosino.gob.mx/modulos/tecnologiasdesc.php?id=33>

Hongos Fitopatogenos de Importancia Agrícola. Dr. José Luciano Morales García. Primera Edición octubre del 2007 Editorial Universitaria.

FAO. 1982. Food and Nutrition Paper. Legumes in Human Nutrition. Vol. 20:30.

FAO. 1994. Anuario de producción. Roma, Italia.

INIFAP

[http://www.croptrust.org/documents/web/CicerStrategy\\_FINAL\\_2Dec08.pdf](http://www.croptrust.org/documents/web/CicerStrategy_FINAL_2Dec08.pdf). Date accessed: 25 May 2009.

Hopf M. 1969. Plant remains and early farming in Jericho. In: Ucko P, Dimbleby GW, editors. The Domestication and Exploitation of Plants and Animals. London: Duckworth. pp 355-599.

<http://www.syngenta....//heliiothis.aspx>

Moreno, M. E. 1996. Análisis físico y biológico de semillas agrícolas. Instituto de Biología. UNAM. 383 p

Martínez, M., 1979. Catálogo de nombres vulgares y científicos de plantas mexicanas. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.

Romero-Cova, S.2001

Park, I. K.; Lee, S. G.; Choi, D. H.; Park, J. D.; Ahn, Y. J. Insecticidal activities of constituents identified in the essential oil from leaves of

*Chamaecyparis obtusa* against *Callosobruchus chinensis*(L.) and  
*Sitophilus oryzae*(L.). *J. Stored. Prod. Res.* 2003. 39: 375-384.

TORMOS, J. YA. GARRIDO. Lamoscadelgarbanzoysus parasitoides. Bol. San.

Veg. Plagas. 17(2):319-331

Villarreal Q., J. A. 1983. Malezas de Buenavista, Coahuila. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila.

Villaseñor R., J. L. y F. J. Espinosa G., 1998. Catálogo de malezas de México. Universidad Nacional Autónoma de México. Consejo Nacional Consultivo Fitosanitario. Fondo de Cultura Económica. México, D.F.