

FERTILIZACION EN GARBANZO (Cicer arietinum L.) VARIEDAD  
"MACARENA" BAJO CONDICIONES DE RIEGO DE LA  
REGION DE CABORCA, SONORA

TESIS

Sometida a la consideración de la  
Escuela de Agricultura y Ganadería

de la

Universidad de Sonora

por

Francisco Javier Durán Córdova

Como requisito parcial para obtener el título de Ingeniero Agrónomo.

Junio de 1974

# Universidad de Sonora

Repositorio Institucional UNISON



"El saber de mis hijos  
hará mi grandeza"



Excepto si se señala otra cosa, la licencia del ítem se describe como openAccess

## INDICE

	Pág.
INTRODUCCION.....	1
LITERATURA REVISADA.....	3
MATERIAL Y METODOS.....	10
RESULTADOS.....	12
DISCUSION.....	14
RESUMEN Y CONCLUSIONES.....	16
BIBLIOGRAFIA.....	19



INDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Rendimiento de garbanzo en kilogramos por parcela y por hectárea, después de haber sido sometido a diferentes tratamientos.....	12



## INTRODUCCION

La importancia económica que actualmente ha adquirido el cultivo del garbanzo blanco en Sonora, queda manifiesta al considerar que en el ciclo 1968-69 únicamente se sembraron 1,477 hectáreas, mientras que en 1972-73 fueron 23,175 con un rendimiento unitario de 1,700 kilogramos por hectárea.

En el ciclo agrícola 1971-72 los agricultores de Sonora en una superficie de 15,800 hectáreas obtuvieron 23,700 toneladas de garbanzo "Macarena" con rendimientos de 1,517 kilos por hectárea y los de Sinaloa en una área de 15,300 hectáreas cosecharon 22,500 toneladas con rendimientos de 1,437 kilos por hectárea.

Dado los resultados obtenidos, los agricultores de Sonora y Sinaloa para el ciclo 1972-73, ampliaron sus áreas dedicadas a este cultivo, en la primera entidad, destinaron 18,000 hectáreas con una producción de 27,000 toneladas y en la segunda fueron sembradas 24,500 hectáreas con una producción de 36,000 toneladas.

Dentro de las zonas productoras en el estado de Sonora, destaca por los incrementos anuales en el hectareaje y por tener unos de los rendimientos mas altos, la Costa de Hermosillo, que de 400 hectáreas sembradas en 1968-69 (un solo productor), se pasó a 17,142 en 1972-73. La razón de este incremento se debe a que compite ventajosamente con el cultivo de trigo, tanto por sus menores



requerimientos de agua, como por el precio en el mercado mundial. En el año 1972-73 cerca del 75 % de la producción regional se exportó vendiéndose a un precio de \$4,787.50 por tonelada puesta en Guaymas, Sonora.

Para el presente ciclo 1973-74, el estado de Sonora cuenta con un área de 42,121 hectáreas sembradas con una producción estimada de 92,600 toneladas. El precio que rige hasta el momento en el mercado es de \$3,500.00 la tonelada.

Por lo antes mencionado y dada la importancia que el cultivo ha adquirido en los últimos años, los diferentes Centros de Investigación en México están tratando de conocer mediante experimentos de campo las condiciones óptimas del cultivo en lo que se refiere a variedades, fechas de siembra, fertilización, riegos y todas las prácticas que lleven a obtener los máximos rendimientos con el mínimo costo de producción.

Fuente de Información: Asociación de Organismos Agrícolas del Norte de Sonora.  
A.O.A.N.S.



## LITERATURA REVISADA

El garbanzo pertenece a la familia de las leguminosas y su nombre científico es Cicer arietinum L. Se trata de una planta anual, con altura de 30 a 70 centímetros, su hábito de crecimiento varía de erecto a rastrojero; velloso variable. Los tallos son de 1 a 3 centímetros de diámetro, con 3 a 10 ramas principales. La raíz es típica y puede desarrollar nódulos bacterianos. Las hojas son compuestas de 11 a 15 foliolos, con excepción de las variedades de garbanzo-chicharo (garbanza) cuyas hojas son simples. Las flores son blancas, violetas, azul celestes o rosadas, según la variedad. La corola está formada por cinco pétalos desiguales. El fruto es una vaina que contiene una o dos semillas y éstas son grandes, medianas o pequeñas. Las grandes pesan 0.5 gramos o más y las pequeñas 0.15 gramos o menos. Según la variedad las semillas son de color blanco, café, amarillas, rojizas o negras, de superficie lisa o rugosa y de forma globosa o lobulada (11, 16).

En general el garbanzo tiene los siguientes usos: como alimento humano, en donde solamente las variedades de grano blanco son aceptadas siendo más rico en proteínas que el huevo y la leche y prácticamente se compara con la carne; es además muy rico en carbohidratos. Como forraje, las variedades de garbanzo café o negro se utilizan en la industria ganadera en la fabricación de



alimentos para aves y cerdos. La paja de cualquier variedad de garbanzo rinde hasta 3 y 4 toneladas por hectárea y es un forraje de buena calidad (11).

El garbanzo como planta leguminosa, tiene la característica de vivir en simbiosis con la bacteria Rhizobium leguminosarum, misma que tiene la propiedad de fijar nitrógeno atmosférico para cederlo a la planta y ayudar así a que ésta se desarrolle. Por lo general, con la cantidad de nitrógeno fijada en esta forma, la planta satisface ampliamente sus necesidades. Por esta razón no se recomienda la fertilización nitrogenada en este cultivo. Como no todos los suelos contienen este tipo de bacterias, es necesario agregarlas mediante la inoculación de la semilla, en el momento de la siembra. La inoculación deberá realizarse en forma satisfactoria con el objeto de asegurar la efectividad del microorganismo (2, 3).

La semilla del garbanzo porquero para forraje es tan rico en proteínas como la del garbanzo blanco, con la diferencia de que aquél contiene más fibra, es más duro y sus granos son pequeños y de color café.

Se conoce como garbanzo de exportación el que además de tener una alta calidad como alimento humano, se vende en el extranjero y tiene menos de 60 semillas por cada 30 gramos. Rezaga es el garbanzo que cuenta con más de 60 semillas en el mismo peso. Es costumbre llamar "Tipos" a las clases o tamaños diferentes del gar-



banzo de exportación. Garbanzo de origen es el que proviene directamente del campo y sobre el que no se ha efectuado ninguna clasificación por tamaño de las semillas (11).

En México la mayor parte de los suelos tienen deficiencia en nitrógeno y fósforo, por lo que, si se quieren lograr buenos rendimientos, se hace necesaria la aplicación de los elementos mencionados. Sobre este aspecto se ha encontrado que en la mayor parte de los suelos el frijol responde a la aplicación de la dosis 40-40-0 por hectárea, excepto para la región de Tuxtla, Veracruz, donde los mejores rendimientos se obtienen con la dosis 45-30-0 (12).

Los análisis del suelo raramente revelan cantidades importantes de nitrógeno en forma de amoniaco, debido a que las bacterias nitrificantes transforman el amoniaco en nitritos y finalmente en nitratos. La oxidación del amoniaco a nitritos, se hace por especies de Nitrosomonas y Nitrosococcus; otro género, el Nitrobacter, actúa sobre los nitritos y los transforma en nitratos. Las bacterias nitrificantes difieren de las plantas superiores en que obtienen su energía de la oxidación del amoniaco a nitrito o de nitrito a nitrato (17).

Las leguminosas presentan una capacidad muy variable en la formación de nódulos. La infección en ocasiones se inicia en fases tempranas de la planta y otras más tarde. Se ha demostrado que la fijación es más efec



tiva en infecciones tempranas (16).

Comunmente se dice que el garbanzo, al igual que otras leguminosas no necesita se le aplique fertilizante nitrogenado para obtener óptimos rendimientos, siempre que la semilla se inocule adecuadamente.

Sin embargo, los resultados obtenidos por el agricultor y en ensayos de fertilización recientes, nos señalan que se hace necesario su aplicación en dosis variables de 80 a 120 kilogramos por hectárea (8).

En Sonora y Sinaloa se cultiva el garbanzo de más alta calidad que se produce en México y se caracteriza por sus granos grandes, blancos rugosos y de buena condición culinaria. Siendo calidad el requisito principal en el mercado internacional, es interesante señalar que el 60% de la producción de estos dos Estados cumple con las normas de exportación y el 40% restante constituye la rezaga, que generalmente se vende el mercado nacional. En la actualidad, con las nuevas variedades, la proporción de grano exportable se ha elevado hasta un 80% (11).

Los cortes transversales de nódulos, son útiles como una guía para conocer el funcionamiento efectivo del nódulo. Se considera que si el interior del nódulo es de color rojizo, las bacterias están fijando nitrógeno en forma eficiente; por el contrario, si el interior de los nódulos es de color blanco o crema, las bacterias no lo están fijando en forma satisfactoria (21).



La importancia de las clases de inoculantes, formas de inocular, contacto con fertilizantes y supervivencia en semilla estan considerados como factores que afectan el éxito de una inoculación apropiada (4).

Las razas mas efectivas de *Rhizobium* para garbanzo se aíslan de nódulos que tienen un mayor contenido de leghemoglobina. Las razas aisladas de plantas que fueron cultivadas en diferentes lugares, mostraron grandes variaciones en su habilidad para fijar el nitrógeno atmosférico. Una raza efectiva de *Rhizobium* debe ser empleada solo en lugares que tienen condiciones de suelo y clima similares a los del habitat original (18).

En la ciudad de Delicias, Chihuahua se efectuó un experimento de soya sembrada en la fecha óptima y bajo riego. Se usó el diseño experimental de parcelas subdivididas, en suelo migajón arenoso y en suelo arenoso, se estudiaron los efectos combinados de inoculante y fertilizantes nitrógeno, fósforo y potasio concluyéndose se que la práctica de inoculación de la semilla de soya, causó incrementos considerables en el rendimiento del grano y en ambas clases de suelos donde se realiza ron los estudios es necesaria la práctica combinada de inoculación y fertilización para obtener los óptimos rendimientos, dada la interacción significativa que existe entre los dos factores en estudio (6).

Experimentos realizados en la India, reportan que el nitrógeno aplicado al garbanzo en dosis de 0, 11.25



y 22.5 kilogramos por hectárea dieron los siguientes resultados: Los rangos arriba de 22.5 kilogramos de nitrógeno por hectárea, no tuvieron un incremento significativo en el crecimiento del follaje o la raíz, pero el número y peso de los nódulos se incrementó un 17%. Las dosis de fósforo 22.5, 45.0, 67.5 kilogramos por hectárea, incrementaron el rendimiento de grano con 381, 508 y 612 kilogramos por hectárea respectivamente (10).

Mascarenhas (15), encontró que en un experimento realizado en suelo con pH de 4.8, aplicaciones de 100 y 200 kilogramos por hectárea de fósforo, se tuvo un incremento marcado en el rendimiento de frijol soya.

En suelos arenosos, la inoculación combinada con aplicaciones de nitrógeno y fósforo, incrementan el rendimiento de frijol soya. Los rangos óptimos de fertilización son de 30-40-0 cuando el cultivo anterior fue trigo y 60-40-0 si fue sorgo (5).

En estudios realizados en Japón se encontró que el crecimiento vegetativo exagerado de la planta de soya por aplicaciones de nitrógeno, es atribuido al incremento de aminoácidos concentrados en la planta. Sin embargo dicha concentración puede ser controlada por el grado de nodulación en la planta y no por las aplicaciones de nitrógeno (13).

En la India en un experimento hecho en soya con semilla inoculada y sembrada en un suelo con pH de 7.6, la semilla fue tratada con agua de coco al 10%. Los nó



dulos con este tratamiento fueron comparados con otros dos tratamientos. Los resultados fueron los siguientes: El número de nódulos por planta fue de 29, 125, 165 para el tratamiento inoculado, inoculado mas azúcar de remolacha e inoculado más agua de coco respectivamente (14).

En ensayos con garbanzo porquero, aplicaciones de 22 kilogramos de fósforo por hectárea con superfosfato simple al principio de la floración y rociado al follaje, dio un promedio de producción de grano de 1.72 toneladas por hectárea, comparado con 1.61 toneladas por hectárea en aplicaciones en banda con 44 kilogramos de fósforo por hectárea (20).



## MATERIAL Y METODOS

El presente trabajo se llevó a cabo en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste de la Región de Caborca, Sonora, situado en el kilómetro 21 de la carretera al Desemboque, en el ciclo agrícola 1973-74.

Se utilizó la variedad "Macarena", la cual fue sembrada sin el inoculante específico. El diseño experimental fue de bloques al azar con 8 tratamientos y 4 repeticiones. Las parcelas fueron de 4 surcos de 10 metros de largo con una distancia de 0.92 metros entre surcos y 0.10 metros entre planta.

La siembra se llevó a cabo en seco y en forma manual el 28 de noviembre de 1973. La densidad de siembra fue de 70 kilogramos de semilla por hectárea a una profundidad de 3 centímetros. El riego de nacencia se efectuó el 29 de noviembre de 1973.

Se probaron 5 niveles de nitrógeno, de 0 a 120 kilogramos por hectárea y 5 niveles de fósforo, de 0 a 80 kilogramos por hectárea. Los tratamientos fueron los siguientes: 0-0-0, 0-40-0, 0-80-0, 50-20-0, 50-60-0, 100-0-0, 100-80-0 y 120-0-0. La fertilización de las parcelas experimentales se realizó el 12 de enero de 1974 en forma manual, abriendo con azadón el lomo del surco a un lado de la hilera de plantas, se depositó el fertilizante en el fondo de la zanja y se tapó nuevamente, procediendo después a darse un riego de auxilio para incorporar el fertilizante al sistema radicular.



Como fuente de nitrógeno se utilizó urea (46% de nitrógeno) y para fósforo, se usó superfosfato triple (46% de  $P_2O_5$ ).

Se efectuaron 8 riegos de auxilio con un intervalo de 15 días entre cada uno de ellos. Los riegos fueron ligeros y por transporo para evitar la destrucción de los surcos. Se mantuvo al cultivo libre de malezas durante todo el estudio por medio de deshierbes periódicos.

Al inicio del experimento se presentó un ataque severo de liebres el cual fue más marcado en la primera repetición afectando el ciclo normal de la planta y teniendo como consecuencia efectos en el rendimiento. No se tuvieron problemas graves con plagas o enfermedades.

La cosecha se llevó a cabo el 27 de abril de 1974, a los 150 días después de la siembra. La parcela útil constó de los 2 surcos centrales de 8 metros de largo, eliminándose 1 metro a cada lado de los surcos. Se cortó toda la planta y se empaquetó en sacos azucareros, después se procedió a trillar en una máquina estacionaria proporcionada por el mismo centro de investigaciones.



## RESULTADOS

El presente trabajo se llevó a cabo con el fin de obtener los rangos óptimos de fertilización que el cultivo necesita para lograr los máximos rendimientos.

En el Cuadro 1, se encuentran los rendimientos en kilogramos por parcela y por hectárea, obtenidos con los diferentes tratamientos.

Cuadro 1. Rendimiento de garbanzo en kilogramos por parcela y por hectárea, después de haber sido sometido a diferentes tratamientos.

Tratamiento	Rendimiento kg./parcela	Rendimiento Kg./Ha.	Dif. Sign. 5 % *
100-80-0	8.0	1,250	a
50-60-0	7.8	1,218	a
100-0-0	7.7	1,203	a
50-20-0	7.4	1,156	a
120-0-0	7.1	1,109	a
0-80-0	3.9	0.609	b
0-40-0	3.6	0.562	b
0-0-0	3.2	0.500	b

\*Prueba de Duncan. Los tratamientos con la misma letra no son diferentes en forma significativa.

En observaciones de campo hechas durante el experimento, fueron tomados algunos datos agronómicos en relación al desarrollo del cultivo, los cuales se anotan a continuación: La fecha de nacencia fluctuó entre el 10 y 13 de diciembre o sea entre los 12 y 15 días después de



la siembra respectivamente. Los días a la floración en promedio para todo el cultivo y tomando como base el 30% de plantas floreadas fue de 80 días. La madurez fisiológica en promedio para el cultivo se logró a los 90 días. El promedio de los días a la madurez mecánica tomando como base el 30 % de plantas con frutos maduros, se observó a los 129 días después de la siembra.

Se presentó una infestación tardía de gusano bellotero (Heliothis virescens + Helicoverpa zea Boddie), pero no alcanzó un porcentaje de infestación que ameritara aplicación de insecticidas.

Se revisaron algunas raíces para observar la nodulación y ésta fue mínima debido probablemente a la falta de inoculante específico en la semilla en el momento de la siembra.



## DISCUSION

Los resultados según la prueba de Duncan nos indican que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos 100-80-0,50-60-0,100-0-0,50-20-0 y 120-0-0. Sin embargo se encontró marcada diferencia con relación al testigo y a los tratamientos 0-40-0 y 0-80-0 los cuales tuvieron la misma producción que el testigo.

Los rendimientos mas altos se lograron con los tratamientos 100-80-0,50-60-0,100-0-0,50-20-0 y 120-0-0 respectivamente. En los tratamientos en que solo se aplicó fósforo, no hubo diferencia en el rendimiento con relación al testigo; o sea que no hubo respuesta a las aplicaciones de fósforo cuando éste se aplicó sin la combinación de nitrógeno. Estos resultados no concuerdan con los obtenidos en otros experimentos (10,20) en los cuales si se han obtenido aumentos de producción con aplicación de fósforo.

Analizando los datos anteriores podemos deducir que el cultivo tuvo respuesta a las aplicaciones de nitrógeno desde el nivel de 50 hasta 120 kilogramos por hectárea. Sin embargo no podemos precisar exactamente la dosis ideal de nitrógeno debido a que en el estudio hicieron falta combinaciones que pudieran permitirnos analizar estadísticamente este dato. El efecto del nitrógeno sobre aumentos de producción en garbanzo ha sido estudiado y comprobado por otros investigadores (10) y concuerda



con los resultados obtenidos en este trabajo. Sin embargo, tomando en cuenta que los suelos de la región son pobres en nutrientes podemos deducir que las aplicaciones de 50 kilogramos de nitrógeno y 20 kilogramos de fósforo por hectárea, nos darán buenos rendimientos de grano.

En general, el bajo rendimiento de grano por hectárea en algunos tratamientos pudo deberse a la falta del inoculante específico, combinado con el daño que ocasionaron las liebres al principio del experimento, el cual fue severo retardando el ciclo biológico normal de la planta y teniendo como consecuencia efectos en el rendimiento.



## RESUMEN Y CONCLUSIONES

El experimento se realizó en el Centro de Investigaciones Agrícolas del Noroeste de la Región de Caborca, Sonora, situado en el kilómetro 21 de la Carretera al Desemboque, en el ciclo agrícola 1973-74.

Se utilizó la variedad "Macarena", la cual fue sembrada sin el inoculante específico.

El diseño experimental fue de bloques al azar con 8 tratamientos y 4 repeticiones. Las parcelas fueron de 4 surcos de 10 metros de largo con una distancia de 0.92 metros entre surcos y 0.10 entre plantas.

La siembra fue en forma manual y en seco el 28 de noviembre de 1973. La densidad de siembra fue de 70 kilogramos de semilla por hectárea a una profundidad de 3 centímetros. El riego de nacencia se efectuó el 29 de noviembre.

Se probaron 5 niveles de nitrógeno, de 0 a 120 kilogramos por hectárea y 5 niveles de fósforo, de 0 a 80 kilogramos por hectárea. Los tratamientos fueron los siguientes: 0-0-0, 0-40-0, 0-80-0, 50-20-0, 50-60-0, 100-0-0, 100-80-0 y 120-0-0. La fertilización se llevó a cabo el 12 de enero de 1974 en forma manual y aplicado el fertilizante a un lado de la hilera de plantas, enseguida se dió un riego para incorporar el fertilizante al sistema radicular.

Como fuente de nitrógeno se utilizó urea (46% de ni



trógeno), para fósforo, se usó superfosfato triple (46% de  $P_2O_5$ ).

Se efectuaron 8 riegos ligeros con un intervalo de 15 días entre cada uno de ellos.

Durante el experimento no se tuvieron problemas graves con plagas o enfermedades. Se mantuvo el cultivo libre de malezas mediante deshierbes periódicos.

La cosecha se llevó a cabo el 27 de abril de 1974, a los 150 días después de la siembra. La parcela útil constó de los 2 surcos centrales de 8 metros de largo.

Se cortó toda la planta y se empaquetó en sacos azucareros; después se procedió a trillar en una máquina estacionaria proporcionada por el mismo Centro de Investigaciones.

La producción media en cada tratamiento se sometió a análisis estadístico dando los siguientes resultados:

Se obtuvieron rendimientos de 1,250, 1,218, 1,203, 1,156 y 1,109 kilogramos por hectárea con los tratamientos 100-80-0, 50-60-0, 100-0-0, 50-20-0 y 120-0-0 respectivamente.

Los tratamientos 0-80-0, 0-40-0 y 0-0-0, dieron rendimientos de 0-609, 0-562 y 0-500 toneladas por hectárea respectivamente.

Los resultados anteriores nos indican que el garbanzo no respondió a las aplicaciones de fósforo pero sí a la aplicación de nitrógeno; el cultivo respondió a los niveles de nitrógeno de 50 hasta 120 kilogramos por hec-



tárea.

Basándonos en el presente trabajo y tomando en cuenta las condiciones generales de la zona, podemos deducir que las aplicaciones de 50-120 kilogramos de nitrógeno por hectárea nos darán buen rendimiento de grano.

Se sugiere repetir el experimento de fertilización con tratamientos que incluyan niveles más bajos de nitrógeno y agregar tratamientos con semilla inoculada para conocer los rendimientos que se obtengan con la interacción de nitrógeno e inoculante.



## BIBLIOGRAFIA

- 1) CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE. Se  
mana del Agricultor. S.A.G. I.N.I.A. Cd.  
Obregón, Sonora. Circular. C.I.A.N.O. No. 71.  
p. 34-36. 1974.
- 2) CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE.  
S.A.G. I.N.I.A. Cd. Obregón, Sonora. Boletín  
C.I.A.N.O. Informa. Año 1 No. 3. p. 26.  
1972.
- 3) CENTRO DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS DEL NOROESTE.  
S.A.G. I.N.I.A. Cd. Obregón, Sonora. Boletín  
C.I.A.N.O. Informa. Año 1 No. 18. p. 16.  
1972.
- 4) DATE, R. A. Microbiological problems in the inocula-  
tion and nodulation of legumes. Plant and soil.  
Vol. 32 (2): 703-725. 1970.
- 5) GARCIA, B. L. A. y J. M. DE LA FUENTE. Fertilizing  
and inoculation as determining factors in soya  
bean yields in the "Delicias" region. Agricul-  
tura Técnica de México 1970. Instituto Nac. de  
Inv. Agric., Chapingo, México. Tomado de Soils  
and Fertilizer Abstracts. Vol. 35 (4): 457.  
1972.
- 6) GARCIA, B. L. A. y J. M. DE LA FUENTE. La fertiliza-  
ción e inoculación como factores determinantes  
en el rendimiento de soya en la región de "Deli-  
cias". Agricultura Técnica de México. Vol. 2  
(12): 554-556. 1970.
- 7) HAM, G. E., W. W. WELSON, S. D. EVANS y R. D. FRAZIER.  
Influence of fertilizer placement on yield res-  
ponse of soybean. Agronomy Journal. Vol. 65  
(1): 81-84. 1973.
- 8) HERRERA, G. R. Interacción dosis de nitrógeno-Trata-  
miento a la semilla de garbanzo. Riego 1972-73.  
Costa de Hermosillo, Sonora. Proyecto de inves-  
tigación inédito. p. 1. 1973.
- 9) HORNER, G. M. y M. MOJTEHEDI. Field of grain legumes  
as affected by irrigation and fertilizer regi-  
men. Agronomy Journal. Vol. 62 (4): 449-450.  
1970.



- 10) INDIAN JOURNAL OF AGRICULTURAL SCIENCES 1971. College of Agriculture, Banaras Hindu University, Varanas, Uttar Pradesh. Tomado de Field Crops Abstracts. Vol. 25 (3): 523. 1972.
- 11) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS, S. A.G. El garbanzo y su cultivo en el Valle de Culiacán. Circular C.I.A.S. No. 30. p. 6, 9, 12. 1973.
- 12) INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRICOLAS. El cultivo de frijol en México. Folleto de divulgación No. 47. p. 9. 1973.
- 13) ISHIZUKA, J. Effects of soluble nitrogenous components on the growth of soybean plants. Hokkaido Agricultural Experimental Station, Sapporo, Japan. 1970. Tomado de Soils and Fertilizer Abstracts. Vol. 35 (1): 96-97. 1972.
- 14) ISWARAN, V., N. P. JAUASANKER y K. S. JAUHRI. 1970. Nodulation of soybean as influenced by the liquid endosperm of coconut. Indian Agric. Res. Inst. New Delhi. Tomado de Soils and Fertilizer Abstracts. Vol. 34 (4): 442. 1971.
- 15) MASCARENHAS, H. A., S. MIYASAKA y T. IGUE. Fertilizing soya beans. Tomado de Soils and Fertilizer Abstracts. Vol. 33 (4): 419. 1970.
- 16) MATEO, J. M. Leguminosas de grano. Salvat Editores, S. A. p. 19, 79, 80, 483, 492. 1961.
- 17) MILLER, E. U. Fisiología Vegetal. Ed. UTHEA. p. 115, 116, 117. 1967.
- 18) SEN, A. N. Inoculation of legumes as influenced by soil and climatic conditions. Indian Agric. Res. Inst. New Delhi. 1966. Tomado de Soils and Fertilizer Abstracts. Vol. 30 (2): 47. 1967.
- 19) SINGH, J. N., P. S. NEGI y S. K. TRIPATHI. Effect of planting depth, soil moisture and seed treatment on germination and yield of soybean. Uttar Pradesh Agricultural University, Pantnagar, India. Tomado de Soils and Fertilizer Abstracts. Vol. 35 (6): 758. 1972.
- 20) SINGH, U. B., P. J. TOWER, M. J. JAIN. Effect of spray fertilization of phosphorus ingram. Irrigation Research Centre, Departament of Agriculture, Kota, Rajasthan, India. Tomado de Field Crop Abstracts. Vol. 26 (6): 294. 1973.



- 21) VINCENTS, J. M. Manual for the practical study of root nodule bacteria. IBP handbook No. 15 Blackwell Scientific Publications. Oxford, En gland. p. 20, 78, 99, 109. 1970.
- 22) WOODING, J. F., M. G. PAVISEN y S. L. MURPHY. Response of modulated and non modulated soybean seedlings to sulfur nutrition. Agronomy Journal. Vol. 62 (2): 277, 278. 1970.

Res. T. 409





# UNIVERSIDAD DE SONORA

Escuela de Agricultura y Ganadería

HERMOSILLO, SONORA, MEXICO

Junio 4 de 1974.

Ing. Jesús Manuel Avila Salazar, Presidente.  
Ing. Armando Rodríguez Lemas, Secretario.  
Ing. Alfredo Serrano Esquer, Vocal.  
P r e s e n t e s.

Después de haber aprobado el trabajo que como tesis presentara el C. Pasante Francisco Javier Durán Córdova, bajo el título de "FERTILIZACION EN GARBANZO (Cicer arietinum L.) VARIEDAD "MACARENA" BAJO CONDICIONES DE RIEGO DE LA REGION DE CABORCA, SONORA", y del cual le estoy adjuntando a usted un ejemplar impreso, le ruego concurrir a esta Escuela a fin de integrar el Jurado para el Examen Profesional del interesado, que tendrá lugar el día 7 del presente mes a las 11 horas en la Sala de Profesores.

Al agradecer a usted su asistencia aprovecho la oportunidad para reiterarle las seguridades de mi atenta y distinguida consideración.

A t e n t a m e n t e

Biol. Pedro Avila Salazar  
Coordinador Ejecutivo.

CC: Lic. Alfonso Castellanos I., Rector de la Universidad de Sonora. Edificio.

CC: Dirección General de Servicios Escolares de la Universidad de Sonora. Edificio.

CC: Pasante - Francisco Javier Durán Córdova.