

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

INFLUENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE NITROGENO Y FOSFORO SOBRE
EL CRECIMIENTO, DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL GIRASOL.
(HELIANTHUS ANNUS L.) VARIEDAD CABURE.

AUTOR:

EULOGIO FANOR SOZA TERCERO

ASesor:

DR. JUERGEN POHLAN.

MANAGUA, NICARAGUA - 1989.

INSTITUTO SUPERIOR DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE PRODUCCION VEGETAL

TRABAJO DE DIPLOMA

*INFLUENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE NITRÓGENO Y FÓSFORO SOBRE
EL CRECIMIENTO, DESARROLLO Y RENDIMIENTO DEL GIRASOL.
(HELIANTHUS ANNUUS L.) VARIEDAD CABURE.*

AUTOR:

EULOGIO FANOR SOZA TERCERO.

ASESOR:

DR. JUERGEN POHLAN.

MANAGUA, NICARAGUA - 1989.

DEDICATORIA

- DEDICO ESTE TRABAJO, A DIOS, QUE ME GUIO A TRAVES DE TODO MI CAMINO.

- A MI MADRE: SOCORRO ESPERANZA TERCERO ACUNA POR TODO EL APOYO QUE ME BRINDO PARA SER POSIBLE MI SUEÑO.

- A MI TIA: JUANA TERCERO DE MIRANDA, QUIEN ABNEGA BLEMENTE ME DIO SU APOYO.

- A MI ESPOSA E HIJOS POR SU APOYO MORAL.

- A MIS PROFESORES, QUE DURANTE CINCO AÑOS ME BRINDARON SUS CONOCIMIENTOS.

- A LOS HEROES Y MARTIRES DE NUESTRO PUEBLO, QUE CON SU SACRIFICIO, PERMITIERON REALIZARSE NUESTROS SUENOS.

- A LA REVOLUCION POPULAR SANDINISTA, QUE ABRIO LAS PUERTAS DE LA UNIVERSIDAD AL PROLETARIADO.

AGRADECIMIENTO

Agradezco de forma especial a:

Mi asesor Dr. Jüergen Pohlen, por su apoyo en la realización del presente trabajo.

A los compañeros, del Centro Experimental del Algodón, por su colaboración.

A la Escuela de Producción Vegetal, I.S.C.A.

A todas las personas, que de una u otra forma, colaboraron en la elaboración del presente trabajo.

INDICE

| SECCION | PAGINA |
|--|--------|
| INDICE DE FIGURAS. | iv |
| INDICE DE CUADROS | v |
| INDICE DE ANEXOS | vi |
| RESUMEN | |
| I. INTRODUCCION | 01 |
| II. MATERIALES Y METODOS | 05 |
| 2.1 Descripción del ensayo. | 05 |
| 2.2 Manejo del cultivo | 10 |
| III. RESULTADO Y DISCUSION. | 11 |
| 3.1 Influencia sobre el crecimiento y desarrollo | 11 |
| 3.1 Altura. | 11 |
| 3.2 Fenología. | 13 |
| 4. Influencia sobre el rendimiento | 17 |
| 4.1 Población. | 17 |
| 4.2 Número de capítulos por planta | 18 |
| 4.3 Diámetro del capítulo. | 19 |
| 4.4 Número de semillas por capítulo | 21 |
| 4.5 Peso de mil semillas. | 21 |
| 4.6 Rendimiento Kg/ha. | 22 |
| 4.7 Diámetro del tallo | 25 |
| 4.8 Peso seco de paja. | 25 |
| 4.9 Número de plantas acamadas por parcela útil | 26 |
| IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES. | 28 |
| V BIBLIOGRAFIA. | 29 |
| VI ANEXO | 32 |

INDICE DE FIGURAS

FIGURA

PAGINA

- | | | |
|---|---|----|
| 1 | <i>Climagrama de la finca La Concha, La Paz Centro (P.C.) Departamento de León.</i> | 07 |
|---|---|----|

INDICE DE CUADROS

| CUADROS. | | PAGINA. |
|----------|---|---------|
| 1 | <i>Características químicas del suelo donde se estableció el experimento.</i> | 5 |
| 2 | <i>Influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo sobre la altura de planta de girasol.</i> | 15 |
| 3 | <i>Influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo sobre la fenología del girasol.</i> | 16 |
| 4 | <i>Influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo sobre la población, número de capítulo por planta, y el diámetro del capítulo de girasol.</i> | 20 |
| 5 | <i>Influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo sobre el número de semillas por capítulo, peso de mil semillas y rendimiento Kg/ha</i> | 24 |
| 6 | <i>Influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo sobre el diámetro del tallo, peso seco de paja y números de plantas acamadas por parcela útil.</i> | 27 |

INDICE DE ANEXOS

| ANEXO. | PAGINA |
|--|--------|
| 1 <i>Descripción del suelo de la serie la Paz Centro (F.C.) por el Catastro.</i> | 32 |
| 2 <i>Fenología del girasol por SIDDQUI, BROWN y ALLEN.</i> | 34 |

RESUMEN

El experimento se efectuó en la finca la Concha, departamento de León, con el objetivo, de determinar la influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo, sobre el crecimiento y desarrollo del girasol, determinar la influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo, - sobre el rendimiento del girasol, así como la búsqueda de una fertilización adecuada para el cultivo del girasol en la zona de la Paz Centro.

Se utilizó la variedad Cabure a una distancia de 0.3 m X 0.7 m, - en un diseño de bloques completamente aleatorizados, distribuidos en - nueve tratamientos.

Se realizaron evaluaciones visuales, para controlar el efecto de los tratamientos, en la fenología y manuales, para controlar los efectos de los tratamientos en los parámetros a evaluar.

Se determinó, que el nitrógeno ejerce una influencia significativa en la altura de la planta entre los 43 y 50 d.d.s. Entre el testigo y los diferentes tratamientos fertilizados, en la fenología del cultivo, se observó una pequeña diferenciación, durante el estado de ante sis del cultivo.

La fertilización no tenía influencia sobre la población, el número de capítulo por planta, el diámetro del capítulo y el peso de mil - semillas, con el aumento de la fertilización nitrogenada bajaron significativamente el número de semillas por capítulo y el rendimiento. El fósforo no ejerció influencia sobre los factores de rendimiento, pero - permitió un menor número de plantas acamadas.

I.- INTRODUCCION.

La necesidad de encontrar una alternativa para la producción de aceite comestible, aumenta cada vez más en nuestro país. Esto es debido, al bloqueo económico del cual hemos sido víctimas por parte de los Estados Unidos de Norte América, además que el cultivo tradicional del algodón se ha reducido tanto en áreas como producción y por ende la materia prima de aceite comestible, siendo una alternativa para producirla los cultivos oliagenosos del girasol junto con el ajonjolí y soya.

El girasol en Nicaragua, en el tiempo de la dictadura Somocista, no tuvo ninguna importancia por encontrarse el dominio económico concentrado en manos de la burguesía, la cual sólo pensaba en incrementar su capital, vieron en el cultivo del algodón, un rubro factible a sus objetivos, por tales razones, el girasol se encontraba como una planta silvestre y en algunos casos, adornando las casas o patios de las mismas. (VERSION POPULAR).

En Nicaragua, existen grandes extensiones de tierras que son aptas para el cultivo del girasol y que se usan para siembra de algodón y sorgo, cuando los precios de estos productos alcanzan niveles altos. Sin embargo, debido a la falta de regularidades de lluvia en esas zonas climáticas y a los altos requerimientos de humedad que demandan los cultivos mencionados para producir una cosecha aceptable, el margen de rentabilidad es bastante inestable.

El pequeño y mediano agricultor carente de tecnología y medios adecuados, para tener éxito en la actividad algodonera, puede encontrar en el girasol, un cultivo menos sofisticado que le asegura ganancias regulares,

a la vez le permite desarrollar la apicultura como actividad adicional . Aunque el país no cuenta con este cultivo las perspectivas comerciales y de beneficios social son atractivas. (PORTOCARRERO, 1979).

Por las razones antes expuestas, existe poco antecedente tanto en el ámbito regional como nacional, - para recomendar las prácticas de fertilización en el cultivo del girasol, sin embargo, en ensayos realizados para adaptar variedades, se han obtenido cosecha hasta de 2300 Kg/ha, rendimiento que en los países productores se consideran rentable. (MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA, 1970).

El cultivo del girasol, sólo responde al sistema de fertilización profunda, aumentando los rendimientos y algunos componentes como: diámetro del capítulo, número y peso de mil semillas, producción de materia seca y acumulación de fósforo en la planta. (VALETTI - Y MIGASSO, 1985)

El girasol es un cultivo que agroclimáticamente se adapta a todo el país, dada la mayor tolerancia que presenta a las bajas temperaturas y a las deficiencias de aguas en el suelo en relación a otros cultivos de verano. Su introducción en la explotación agrícola, es relativamente fácil, dado que no requiere ningún implemento especial, salvo el aparato recolector de la cosecha.

El girasol, es considerado un cultivo de alta rusticidad, debido a ello, recibe menor atención en su desarrollo que otros cultivos de verano. (BERRETA, 1986).

Algunos fertilizantes, especialmente aquellos - que contienen fósforo, aplicado en forma superficial - son utilizados de modo incompleto por la planta, debido a que el ácido fosfórico móvil es muy poco desplazado en profundidad incluso bajo la acción de la lluvia. (BUZINOV Y SUETOV, 1966).

Un método eficaz de fertilización en girasol, - es la aplicación en banda a 10 cm de profundidad en la última labor de preparación de la cama de siembra. (SUETOV, 1968).

El girasol, responde favorablemente a la aplicación de fertilizante nitrogenado y no se observa respuesta a la aplicación de fósforo, cuando los niveles de este elemento en el suelo con más de 34 ppm de fósforo soluble. (PORTOCARRERO, 1979)

Considerando la importancia económica y de beneficio social que representa el cultivo del girasol para el país, es necesario un mayor estudio en las prácticas adecuadas de fertilización, de tal manera que nos permita obtener óptimos rendimientos con el menor costo posible. Sin embargo, en Nicaragua los estudios tendientes al dominio de las prácticas de fertilización en el girasol son insuficientes, por estas razones se realizó el presente trabajo con el objetivo de determinar:

- La influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo, sobre el crecimiento y desarrollo del girasol.
- La influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo, sobre el rendimiento del girasol.

- *Determinación de una fertilización adecuada para el cultivo del girasol en las zonas de la Paz Centro.*

II.- MATERIALES Y METODOS.

2.1 Descripción del ensayo.

El ensayo se realizó en los meses de Agosto hasta Diciembre de 1987, en una de las áreas de la finca la Concha (LA PAZ CENTRO), Departamento de León, a 12° 24' latitud norte, 86° 00' longitud oeste, con una elevación de -- 146 msnm.

La región presenta, superficie casi plana a ondulada, con un suelo de la serie la Paz Centro (P.C.), que incluye suelos profundos a moderadamente superficiales, color rojizo, de textura franco arenoso friable, con subsuelo arcilloso que se ha derivado de cenizas volcánicas, se encuentran en las planicies con pendientes casi planas a onduladas. Esta serie está asociada con suelos Amatitán, Nagraote, León, Cerro Negro y Momotombo, son similares a los -- suelos Amatitán en color pero carecen del estrato de talpate.

El suelo del área donde se realizó el ensayo, es --- franco arenoso, presentando buenas condiciones físico-químicas, que permite el cultivo del girasol sin problemas agronómicos, (CUADRO N°01).

Cuadro N°01: Características químicas del suelo donde se estableció el experimento.

| PH | ug/ml | | | | | meq/100 ml. de suelo. | | |
|-----|-------|----|------|----|----|-----------------------|----------|----------|
| | P | Mn | Zn | Cu | Fe | K | Ca | Mg |
| 6.6 | 29(a) | 11 | 13.1 | 12 | 18 | 0.6(a) | 18.46(a) | 10.41(a) |

ug/ml : microgramos por mililitros de suelo.
meq/100 ml: miliequivalente por 100 ml de suelo.
(a) : alto.

La zona de la Paz Centro fue clasificada por el catastro, 1971, en la zona de vida de bosques sub tropical seco, transición a húmedo y están usados para -- cultivos y pastos.

El clima, presenta condiciones aceptables para el cultivo del girasol en la época de postrera (FIGURA 01).

Para el montaje del ensayo, se utilizó semilla de girasol (*Helianthus annuus* L) variedad cabure, la cual fue sembrada manualmente a una distancia de 0.3- m X 0.7 m, en un diseño de bloques completamente alia torizado.

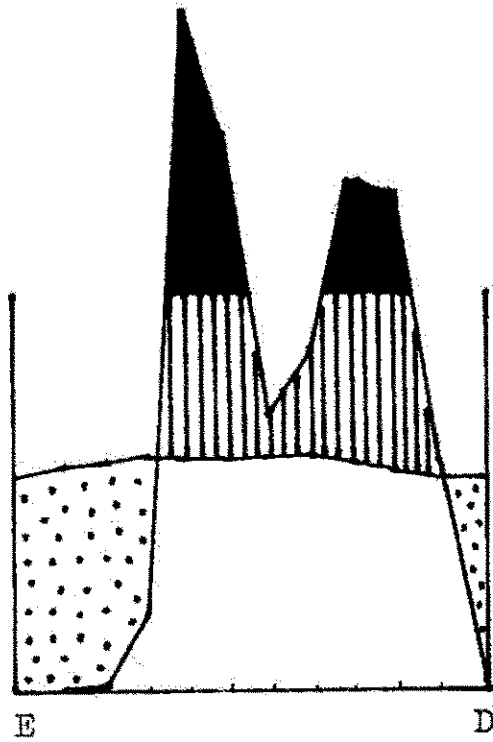
Se utilizaron nueve (9) tratamientos, distri-- buidos en parcelas de $32.55m^2$ (7.75 X 4.2), con 6 surcos cada una y 6 repeticiones, siendo el área de la parcela útil de $10m^2$, el área total del experimento-- fue de $2,551.5m^2$.

Los factores evaluados los expongo a continua-- ción:

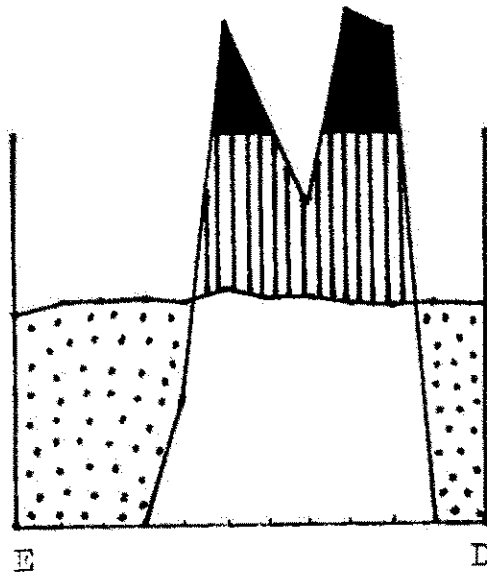
| <u>Factor A:</u> | <u>Nutrición.</u> | <u>Dosis Kg/ha.</u> |
|------------------|-----------------------------|---------------------|
| a_1 | Nitrógeno-1 | 65 |
| a_2 | Nitrógeno-2 | 130 |
| a_3 | Fósforo-1 | 97.5 |
| a_4 | Fósforo-2 | 195 |
| a_5 | Testigo sin ferti lizar. | 0 |
| a_6 | Nitrógeno1+Fósforo 1 | 65 + 97.5 |
| a_7 | Nitrógeno1+Fósforo 2 | 65 + 195 |
| a_8 | Nitrógeno2+Fósforo 1 | 130 + 97.5 |
| a_9 | Nitrógeno2+Fósforo 2 | 130 + 195 |

Figura 1 Climadiagrama de la zona experimental

Santa Marta 27,7° 1369 mm
(5 años)



1987
28,4° 955 mm



Las fuentes utilizadas fueron urea al 46% y -
superfosfato triple (S.P.T.).

El fósforo, fue depositado manualmente a una-
distancia de 10 cm de la planta, a una profundidad de
5 cm a los 12 d.d.s. El nitrógeno, fue repartido en
dos aplicaciones, la primera a los 12 d.d.s. junto --
con el fósforo y la segunda a los 43 d.d.s.

Las variables medidas durante el experimento -
fueron:

CRECIMIENTO Y DESARROLLO.

- Altura de planta (cm).
- Fenología del cultivo.

EN LA COSECHA.

- Números de plantas por m^2 .
- Números de capítulos por plantas.
- Diámetro del capítulo (cm).
- Número de semillas por capítulo.
- Peso de 1000 semillas (gr).
- Rendimiento Kg/ha.
- Diámetro del tallo (cm).
- Peso seco de paja por m^2 .
- Número de plantas acamadas por parcela útil.

Las evaluaciones efectuadas, consistieron en -
observaciones visuales y manuales, las visuales se rea-
lizaron a los 26,43,49,56,59, y 63 d.d.s, y a lo largo
del tiempo que duró el ensayo, en esta se miden, feno-
logía del cultivo, número de plantas por m^2 , número de
capítulos por planta y números de plantas acamadas por
parcela útil.

Para las evaluaciones de la fenología, se utilizó los parámetros según (SIDDQUI, BROWN Y ALLEN, 1975).

| GRADO | RANGO QUE REPRESENTA | SIGNIFICADO |
|-------|----------------------|-----------------------------------|
| 1 | 1.1 - 1.3 | Estado de establecimiento. |
| 2 | 2.1 - 2.3 | Estado vegetativo. |
| 3 | 3.1 - 3.4 | Estado de botón floral. |
| 4 | 4.1 - 4.5 | Estado de antesis. |
| 5 | 5.1 - 5.3 | Estado de desarrollo de semillas. |

Las observaciones manuales, se realizaron a lo largo que duró el ensayo, en esta se miden:

- Altura de planta, la cual se realizó junto con la fenología, para esto se utilizó una regla previamente graduada, midiéndose a partir de la superficie del suelo hasta la base del capítulo de la planta.
- Diámetro del tallo, se realizó a los 126 d.d.s. para esto se utilizó un BERNIER, la muestra se tomó a 20 cm de la altura del tallo, a partir de la superficie del suelo.
- Diámetro del capítulo, se realizó a los 84 d.d.s. para el cual se utilizó un centímetro midiéndose de lado a lado del capítulo pasando por el centro del mismo.
- Números de semillas por capítulo, esta se realizó por una simple operación matemática.
- Peso de 1000 semillas, para el cual se cortaban 1000 semillas de cada una de las repeticiones por tratamientos.

- Rendimiento, se realizó pesándose las parcelas útiles de cada uno de los tratamientos.
- Peso seco de la paja, se realizó en el campo después de la cosecha, para esto se pesaron 10 plantas de cada parcela útil en estudio.

Todos los resultados se analizaron como ensayo unifactorial con ANDEVA y prueba de rango múltiple según DUNCAN, para poder desenmascarar los efectos de nitrógeno y fósforo se repitió el análisis estadístico en un diseño bifactorial propiamente dicho en B.C.A.

2.2 Manejo del cultivo.

Antes de montar el ensayo, se practicó dos pases de grada, a una profundidad de 15cm, el 07 de Agosto de 1987.

Para la siembra del cultivo, se utilizó semilla de girasol, Helianthus annuus L variedad cabure, esta siembra fue realizada manualmente, depositando de 5 - 6 semillas a 0.3 m de distancia y a 0.7 m entre surco. A los 14 d.d.s se realizó una entresaca al cultivo, para evitar competencias entre las plantas por insuficiencias hídricas, a los 26 d.d.s se realizó completamente, ese mismo día se hizo control de maleza, utilizándose azadón, a los 56 d.d.s se realizó aplicación de fenón (Cypermctrina) en dosis de 0.7 Lts por hectareas, para el control de Spodoptera fungiperda. Al inicio de la floración, se colocaron dos colmenas de abejas (Aphis mellifera L.) para asegurar la polinización.

III.- RESULTADOS Y DISCUSION.

3. Influencia sobre el crecimiento y desarrollo.

La absorción del nitrógeno se efectúa básicamente hasta fin de la floración, estimándose que el girasol absorbe entre las fases de 4-5 pares de hojas y la plena floración un 70 - 90 del nitrógeno necesario para su desarrollo. Como en las primeras etapas del ciclo, el ritmo de absorción de nitrógeno es mayor que el de formación de materia seca se puede producir una importante acumulación de nitrógeno en la parte vegetativa de la planta que luego puede ser empleada para la fructificación. En relación al ciclo de desarrollo del cultivo, el fósforo actúa favoraci-endo la precocidad, o sea que tiende a adelantar los per-iodos de desarrollo, particularmente el crecimien-to inicial hasta la floración, a la inversa de lo que ocurre con el nitrógeno (BARBERIS, 1987).

3.1 Altura.

No se ha realizado ningún experimento de ferti-lización, con el objetivo de estudiar la influencia de los fertilizantes en la altura de la planta de girasol o por lo menos las bibliografías que he realiza-do no mencionan el efecto que estos tengan en la altu-ra de plantas.

La fertilización en girasol, se realiza con el objeto de obtener una mayor velocidad en la emergen-cia y desarrollo en las primeras etapas de crecimien-tos. La técnica que comúnmente se lleva a cabo es la denominada convencional, es decir el fertilizante se aplica en el momento de la siembra, en banda conjunta mente con la semilla. Este sistema influye sobre el-

desarrollo inicial del cultivo, pero generalmente no se encuentra diferencia importante en los rendimientos de granos (VALETTI Y MIGASSO, 1985).

El girasol, responde positivamente a la fertilización nitrogenada en suelos con bajo nivel de fertilidad, tanto - en desarrollo vegetativo como en producción de grano y aceite, (REID, 1987).

Un Stress de nitrógeno, reduce:

- a)- Altura de la planta, diámetro del tallo, número de hojas y área foliar.
- b)- Número total de flores.
- c)- Cantidad de proteínas por semillas y por plantas.
- d)- Rendimiento de aceite por planta, (HOCKING Y STEE, - 1982).

Los factores ambientales ejercen un importante efecto sobre el crecimiento y desarrollo de la planta de girasol.- Así en condiciones controladas la intensidad de la luz afecta la producción total y la partición de materia seca (CARDINALI Y ORIOLI, 1987).

En mi estudio, la influencia de altura de plantas, indica que a los 26 d.d.s, no se ha podido encontrar diferencias estadísticas entre los tratamientos, un ligero aumento de altura, provocaron los tratamientos de alta dosis de nitrógeno más fósforo (CUADRO N°02.).

En los próximos 17 días, el girasol aumentó su altura en un promedio de 66 cm, una influencia significativa se logró con la aplicación de nitrógeno en dosis de 130 Kg/ha. - Sin embargo, la fertilización con fósforo, no ejerció nin--

guna influencia al crecimiento del girasol.

A los 6 días subsiguientes, hubo un incremento promedio de la altura de 53 cm, una influencia altamente significativa se obtuvo con la aplicación de nitrógeno, no resultando ningún efecto en la altura de plantas a la aplicación del fósforo. En los próximos 10 días, se manifestó un aumento en la altura a favor de la fertilización nitrogenada en promedio de 60 cm, no ejerciendo ninguna influencia la fertilización con fósforo.

Posteriormente la altura de plantas llega a homogenizarse, no encontrándose ningún efecto importante de los tratamientos. Por el alto contenido de nutrientes en el suelo, es la causa principal de ese fenómeno. Eso nos da la posibilidad de recomendar, que altas dosis de fósforo no son necesarias para poder estimular el crecimiento del girasol en esa zona.

3.2 Fenología.

La fase de absorción más intensa tanto para el nitrógeno como para el fósforo, es el período que abarca el mes previo a la floración, debiendo en el caso del fósforo cubrir cerca del 50% de sus requerimientos totales, -- (GACHON, 1972).

En todas las literaturas revisadas para la elaboración de este trabajo no mencionan el efecto que pueden tener los fertilizantes sobre la fenología del cultivo, el efecto de los tratamientos empleados en este estudio nos señalan, que durante los primeros días de crecimiento de la planta, no existe ninguna diferencia importante y que en la fase de anátesis se presenta una pequeña diferenciación comparada con el testigo, ocasionado por las diferen

tes dosis de los elementos nitrógenos y fósforos (CUADRO N°03).

(CUADRO N°02). INFLUENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE NITROGENO Y FOSFORO SOBRE LA ALTURA DE PLANTAS EN GIRASOL.

| TRT. Kg/ha. | ALTURA DE PLANTAS (cm). | | | | | |
|-------------------------------------|-------------------------|----------|----------|----------|---------|---------|
| | 26 d.d.s | 43 d.d.s | 49 d.d.s | 56 d.d.s | 59d.d.s | 63d.d.s |
| N | 15.1 NS | 81.7 ** | 134.7 ** | 177.2 * | 194.9 * | 220.1NS |
| P | 15.1 NS | 80.5 NS | 132.7 NS | 175.6 NS | 192.5NS | 218.4NS |
| N ₀ | 14.7 NS | 76.4 b | 125.9 b | 170.7 b | 188.7 b | 215.0NS |
| N ₆₅ | 14.6 NS | 79.6 ab | 132.9 a | 176.4 a | 194.1ab | 218.0NS |
| N ₁₃₀ | 15.6 NS | 83.7 a | 136.4 a | 178.0 a | 195.6 a | 222.2NS |
| P ₀ | 14.6 NS | 78.7 NS | 129.9NS | 174.0 NS | 193.3NS | 218.4NS |
| P _{97.5} | 15.1 NS | 80.4 NS | 132.6NS | 175.8 NS | 192.6NS | 218.0NS |
| P ₁₉₅ | 15.1 NS | 80.6 NS | 132.8NS | 175.4 NS | 192.4NS | 218.8NS |
| Testigo sin | 14.7 | 74.6 | 124.1 | 168.4 | 187.7 | 215.4 |
| N ₆₅ † P _{97.5} | 14.4 | 78.7 | 131.9 | 175.9 | 191.9 | 220.5 |
| N ₆₅ +P ₁₉₅ | 15.3 | 81.3 | 135.9 | 178.8 | 195.4 | 216.2 |
| N ₁₃₀ †P _{97.5} | 15.4 | 82.8 | 135.8 | 178.0 | 195.2 | 221.0 |
| N ₁₃₀ +P ₁₉₅ | 16.0 | 85.3 | 139.0 | 177.1 | 194.4 | 223.3 |
| | NS | NS | * | NS | NS | NS |

(CUADRO N°03). INFLUENCIA DE NITROGENO Y FOSFORO SOBRE LA FENOLOGIA DE GIRASOL.

| TRTM. Kg/ha. | ESTADO FENOLOGICO SEGUN SIDDIQUI BROWN Y ALLEN, 1975. | | | | |
|---|---|-----------|-----------|----------|---------|
| | 26 d.d.s. | 43 d.d.s. | 49 d.d.s. | 56 d.d.s | 59d.d.s |
| N | 2.3 | 3.1 | 3.1 | 3.3 | 4.1 |
| P | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| N ₀ | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| N ₆₅ | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| N ₁₃₀ | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| P ₀ | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| P _{97.5} | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| P ₁₉₅ | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| Testigo sin | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 3.4 |
| N ₆₅ ⁺ P _{97.5} | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| N ₆₅ ⁺ P ₁₉₅ | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| N ₁₃₀ ⁺ P _{97.5} | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| N ₁₃₀ ⁺ P ₁₉₅ | 2.3 | 3.1 | 3.2 | 3.3 | 4.1 |
| | NS | NS | NS | NS | NS |

4. Influencia sobre el rendimiento.

El nitrógeno influye fundamentalmente sobre los rendimientos modificando el número de semillas por plantas y consecuentemente el número de semilla por unidad de superficie. Aunque también puede gravitar a través del peso - de 1000 semillas, especialmente cuando la deficiencia de nitrógeno se produce desde la floración a la madurez fisiológica, con bajos niveles de nitrógeno durante el período de maduración puede haber aumentado en el contenido porcentual de aceite, pero los rendimientos finales por hectárea bajan al reducirse en mayor proporción el número de semillas y el peso de 1000 granos (BARBERI, 1987).

Un exceso de nitrógeno en relación a otros nutrientes provocan un desarrollo excesivo de la parte vegetativa, pudiendo perjudicar el rendimiento en semilla y el contenido de aceite. También por esta causa puede haber un efecto negativo aumentando las incidencias de enfermedades de las hojas y provocando una mayor susceptibilidad a deficiencia de agua. Durante el desarrollo inicial del cultivo la planta tiene relativamente altas necesidades de fósforo que cubre a partir de la reserva de la semilla, cuando se acaban dichas reservas, sobre viene un período crítico de necesidad de fósforo ya que el cultivo se encuentra con un sistema radicular muy poco desarrollado. (BARBERI, 1987).

4.1 Población.

MASSEY (1971) y JOJNSON Y MARCHANT (1973) observaron que los modelos de siembra no afectan significativamente; la altura, el número de hojas y el índice de foliosidad de la planta girasol. Concordando con CHOLAKY, CANTERO Y GIAYETTO (1986).

CHOLAKY et-al (1986) observaron que el desarrollo del cultivo de girasol no fue alterado por los distintos modelos de siembra y niveles de nitrógenos.

VANNOZI et-al (1985) mencionan que las densidades más favorables se ubica en las 4 - 5 plantas por m².

CARDINALI et-al (1985) destacan la gran plasticidad del girasol en la zona de Barcarse pues aunque a mayores densidades los rendimientos individuales se afectan, el rendimiento por parcela no modificó.

ALVAREZ et-al (1983) determinaron que los cultivares de girasol responden en forma diferencial a los cambios de densidad de siembra sobre hileras y a la adición de nitrógeno y que estos factores influyen sobre el diámetro del capítulo, peso de 1000 frutos y producción de materias secas a cosechar por unidad de superficie.

En nuestro estudio la población fue homogénea en todos los tratamientos, de tal forma que esta no influyera de manera negativa en el rendimiento y algunos componentes del mismo, ya que los análisis estadísticos nos señalan que no hubo ninguna influencia significativa entre los tratamientos (CUADRO N°04 a).

4.2 Número de capítulo por planta.

Con el alcance de la genética se ha logrado conseguir variedades que solo posean un capítulo. En la revisión de las literaturas que he realizado, no mencionan la influencia que tengan los nutrientes en el número de capítulos por plantas, ya que estos no obedecen a la influencia nutricional si no que al genotipo.

En nuestro estudio, el número de capitulo por planta refleja lo antes expuesto, ya que no se observó dentro de la parcela en estudio más de un capitulo, además la lógica matemática nos indica que no existe ninguna diferencia significativa entre los tratamientos. (CUADRO N°04 b).

4.3 Diámetro del Capitulo.

USMAN et-al (1980) determinaron incrementos en los diámetros de los capítulos por la aplicación de fertilizantes nitrogenados.

Así CHOLAKY et-al (1986) en estudios sobre el efecto de distintos modelos de siembra y niveles de nitrógenos sobre los componentes de rendimientos encontraron que los mayores diámetros de capitulo se observaron en los modelos de siembra 70 cm X 30 cm y 50 cm X 43 cm, esto concuerda con lo determinado por MASSEY (1971) y BANDAD (1972).

En nuestro estudio (CUADRO N°04 c) nos indica que no existe ninguna diferencia significativa entre los tratamientos, sin embargo se observa que con baja dosis de nitrógeno se logra un aumento no significativo en el diámetro de los capítulos y que altas dosis de nitrógeno, disminuye el diámetro de los mismos.

En cuanto al fósforo no se observó ninguna diferencia importante las causas de este fenómeno son las riquezas nutritivas que posee el suelo donde se montó el ensayo. Esto nos demuestra, que altas dosis de nitrógeno y fósforo no son necesarias para alcanzar un mayor diámetro de los capítulos del girasol en esa zona.

CUADRO N° 04. INFLUENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE NITROGENO Y FOSFORO SOBRE LA POBLACION, EL NUMERO DE CAPITULO POR PLANTA Y EL DIAMETRO DEL CAPITULO-DE GIRASOL.

| TRT. Kg/ha. | N°Plts/m ² | | N° Capitulo/Plts. | | Diámetro Capitulo (cm). | |
|-------------------------------------|-----------------------|----|-------------------|----|-------------------------|----|
| N | 4.1 | NS | 1 | NS | 15.8 | NS |
| P | 4.1 | NS | 1 | NS | 15.6 | NS |
| N ₀ | 4.2 | NS | 1 | NS | 15.2 | NS |
| N ₆₅ | 4.0 | NS | 1 | NS | 16.1 | NS |
| N ₁₃₀ | 4.2 | NS | 1 | NS | 15.5 | NS |
| P ₀ | 4.2 | NS | 1 | NS | 15.6 | NS |
| P _{97.5} | 4.2 | NS | 1 | NS | 15.6 | NS |
| P ₁₉₅ | 3.9 | NS | 1 | NS | 15.5 | NS |
| Testigo sin fertil. | 4.1 | | 1 | | 15.5 | |
| N ₆₅ +P _{97.5} | 4.0 | | 1 | | 16.5 | |
| N ₆₅ +P ₁₉₅ | 3.8 | | 1 | | 16.4 | |
| N ₁₃₀ +P _{97.5} | 4.2 | | 1 | | 14.9 | |
| N ₁₃₀ +P ₁₉₅ | 4.0 | | 1 | | 15.5 | |
| | NS | | NS | | NS | |
| | 4(a) | | 4(b) | | 4(c) | |

4.4 Número de semilla por captulo.

VRANCEANU (1977) menciona que para producir 100 Kg de semillas, el girasol necesita las siguientes cantidades de elementos nutritivos: - nitrógeno 4 - 6 Kg, ácido fosfórico 1.5-2.3 Kg, Potasio 7.5 - 12 Kg. -

MOHAN Y CHANDRA (1980) determinaron un incremento en el número de frutos por captulo con la aplicación de nitrógeno.

En nuestro estudio, de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo sobre el número de semillas por captulos (CUADRO N°05(a), nos indica que la aplicación de fósforo aumentó significativamente el número de semillas por captulo, con ese resultado estamos de acuerdo con lo mencionado por BARBERIS (1987) VRANCEANU (1977) Y CARAVAN (1962).

Causa de la diferencia significativa de nitrógeno y fósforo, es la influencia negativa de las altas dosis de nitrógeno sobre el número de semillas por captulo, eso se presenta con las diferencias significativas entre las dosis de nitrógeno de 65 y 130 Kg/ha, disminuyendo el número de semillas por captulo significativamente. En el caso del fósforo no hemos podido encontrar ninguna diferencia estadística.

La combinación de nitrógeno más fósforo nos muestran claramente que las dosis de 130 Kg/ha de nitrógeno causan daños al ciclo reproductivo del girasol. Con el testigo sin fertilizar, se ha podido obtener mayor número de semilla por captulo que cualquier combinación con nitrógenos 130 Kg/ha.

4.5 Peso de 1000 semillas.

CHALAKY et-al (1986) recomienda que el peso de 1000 aquenio está influenciado por el modelo de siembra y principalmente por las poblaciones de plantas por hectáreas, obteniéndose los mayores pesos de los 1000 frutos en siembra efectuada con un modelo de 50 cm X 43 cm, pero no diferenciando estadísticamente de las realizadas con modelos de 70 - cm X 30 cm, lo que concuerda por lo determinado por ROBINSON et-al -

(1967) Y JOHNSON Y MARCHANT, (1973).

ZUBRISKI et-al (1980) registraron incremento en el peso y/o tamaño del fruto de girasol con las aplicaciones adicionales del nitrógeno al suelo.

En nuestro estudio, sobre el peso de 1000 semillas (CUADRO - N°05 b) nos indica que ninguno de los tratamientos empleados responden significativamente al peso de 1000 semillas, observándose una pequeña variación no significativa a favor de las altas dosis de fósforo. Y así demostrando una vez más el suficiente contenido de macronutrientes en el suelo de esta zona para un exitoso cultivo del girasol.

4.6 Rendimiento Kg/ha.

VRANCEANU (1977) reporta que en las mayorías de los tipos de suelos, los mayores aumento de producción se obtienen por la aplicación combinada de los abonos con nitrógeno y con los fosfóricos y algunas veces añadiendo potasio.

TANO (1969) estudiando la influencia del nitrógeno, fósforo y potasio, sobre la producción y la calidad de la semilla de girasol en Italia, llegó a la conclusión de que en el caso de la aplicación del nitrógeno la producción aumenta significativamente pero baja el contenido de aceite de semilla.

Sin embargo CHOLAKY et-al (1986) encontraron que distintos niveles de nitrógenos no produjeron modificaciones significativas en los componentes del rendimiento del girasol, salvo sobre el porcentaje de aceite en el aquenio. Lo primero se contradice con lo determinado por diferentes autores para algunos componentes del rendimiento del girasol, lo que podría deberse a que los estudios fueron realizados en suelos con diferentes niveles de nitrógeno inicial, en otras condiciones ecológicas y de ejecución y con otro genotipo.

Los abonos con fósforo se pueden aplicar individualmente, siendo el efecto de los mismos sobre la producción de girasol superior al aporte de los abonos con nitrógeno; además no disminuye el contenido de aceite de las semillas. VRANCEANU Y COLABORADORES (1977).

Al lado de esto COCULESCU Y COLAB (1969) observaron que de los abonos minerales, el mejor efecto sobre la producción de girasol lo tiene en la mayoría de las tierras estudiadas el fósforo, después el nitrógeno y un efecto insignificativo el potasio, por esto en la fórmula de fertilización, el fósforo debe ser preponderante.

En nuestro estudio sobre el rendimiento (CUADRO N° 05 c) nos indica que las altas dosis utilizadas aumentó significativamente el rendimiento, estos resultados concuerdan con los mencionados por VRANCEANU Y COLAB (1977) y COCULESCU Y COLAB (1969).

Las causas de estas diferencias significativas de nitrógeno y fósforo, es la influencia negativa de las altas dosis de nitrógeno sobre el rendimiento, esto se presenta con la diferencia significativa entre la dosis de nitrógeno de 65 y 130 Kg/ha disminuyó el rendimiento significativamente. En el caso del fósforo no hemos podido encontrar ninguna diferencia estadística.

Las combinaciones de nitrógeno más fósforo nos evidencian claramente que las dosis de 130 Kg/ha de nitrógeno causa daños al ciclo reproductivo del girasol. Con el testigo sin fertilizar se ha podido cosechar más que cualquier combinación con nitrógeno 130 Kg/ha.

(CUADRO N°05). INFLUENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE NITROGENO Y FOSFORO SOBRE EL NUMERO DE SEMILLAS POR CAPITULO, PESO DE 1000 SEMILLAS Y RENDIMIENTO KG/HA.

| TRT. Kg/ha. | N°Semilla/Capitulo | Peso de 1000 Semillas(gr) | Rendimiento Kg/ha. |
|-------------------------------------|--------------------|------------------------------|-----------------------|
| N | 564.8 b | 46.3 NS | 1057.4 b |
| P | 571.4 a | 46.9 NS | 1075.2 a |
| N ₀ | 577.4 a | 47.1 NS | 1125.2 a |
| N ₆₅ | 602.8 a | 46.2 NS | 1094.1 a |
| N ₁₃₀ | 526.8 b | 46.4 NS | 1020.7 b |
| P ₀ | 564.4 NS | 46.1 NS | 1089.6 NS |
| P _{97.5} | 557.1 NS | 46.2 NS | 1061.1 NS |
| P ₁₉₅ | 585.6 NS | 47.5 NS | 1089.3 NS |
| Testigo sin | 560 | 46.0 | 1049 |
| N ₆₅ +P _{97.5} | 571 | 47.3 | 1016 |
| N ₆₅ +P ₁₉₅ | 644 | 46.8 | 1150 |
| N ₁₃₀ +P _{97.5} | 525 | 44.5 | 977 |
| N ₁₃₀ +P ₁₉₅ | 514 | 47.2 | 980 |
| | NS | NS | NS |
| | 5(a) | 5(b) | 5(c). |

4.7 Diámetro del tallo.

En las literaturas revisadas, no reportan la influencia que pueda tener el nitrógeno y el fósforo en el diámetro del tallo, lo cual no me permite comparar resultados. Sin embargo, en mi estudio sobre la evaluación de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo en el diámetro del tallo (CUADRO N°06 a) nos indican claramente que las dosis de nitrógeno y fósforo no respondieron significativamente.

Es notorio de que las dosis de nitrógeno empleadas, aumentan de manera no significativa el diámetro del tallo más que el fósforo, lo cual podemos observar en los resultados, que con la presencia de nitrógeno 65 y 130 Kg/ha, existe un mayor diámetro del tallo del girasol.

4.8 Peso seco de paja.

LUIZZI et-al (1985) reportan estudio sobre la acumulación de materias en un cultivo de girasol, donde demostraron que la acumulación de materias secas secan al finalizar la floración y en los capítulos continuó hasta la maduración. El contenido de nitrógeno y fósforo de las plantas aumentan hasta la fase de llenado de grano, tendiendo a estabilizarse a partir de ese momento.

Tanto la producción, como distribución y tasa de acumulación de materia seca por el girasol, como sus rendimientos biológicos y económicos dependen de las características genéticas del cultivar, de las condiciones ecológicas imperantes durante el ciclo de desarrollo y de la tecnología de producción, mientras que el índice de cosecha constituiría un parámetro más estable del genotipo. (WALLACE et-al, 1972).

I.N.T.A (1984) reporta que las tasas diarias de acumulación de materias secas en los distintos órganos de la planta de girasol varió con la población de plantas por hectáreas, independientemente del modelo de siembra, registrándose las mayores tasas diarias de acumulación de materia seca con poblaciones de 46,948 plantas/ha. (50 cm X 43 cm) y 47,846 plantas por hectáreas. (70 cm X 30 cm).

En nuestro estudio de la influencia de nitrógeno y fósforo sobre el peso seco de paja (CUADRO N°06 b) nos indica que ninguna de las dosis de nitrógeno y fósforo utilizados, influyeron significativamente sobre el peso seco de paja en el girasol. Observándose que con el testigo sin fertilizar se obtuvo un ligero peso seco de paja que cualquier dosis de nitrógeno y fósforo empleadas, Probablemente por el alto contenido de nutrientes existentes en el suelo donde se realizó el ensayo.

4.9 Número de plantas acamadas por parcela útil.

En nuestro estudio sobre la influencia de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo en el número de plantas acamadas por parcela útil (CUADRO N°06 c) nos indica que con la aplicación de altas dosis de fósforo disminuyó el número de plantas acamadas por parcela útil significativamente. Causa de la diferencia significativa del nitrógeno y fósforo es la influencia negativa de altas dosis de nitrógeno sobre el crecimiento de altura y diámetro en una relación contraria durante la época vegetativa y así provocando una alta debilidad del tallo.

También las combinaciones de nitrógeno más fósforo nos señalan claramente que con dosis de 130 Kg/ha de nitrógeno causa mayor número de plantas acamadas por parcela útil que cualquier dosis de fósforo empleado.

En el caso del fósforo no se encontró ninguna diferencia significativa, sin embargo es notorio que altas dosis de fósforo disminuye el número de plantas acamadas por parcela útil.

(CUADRO N°06.) INFLUENCIA DE DIFERENTES DOSIS DE NITROGENO Y FOSFORO SOBRE EL DIAMETRO DEL TALLO, PESO SECO DE PAJA Y NUMEROS DE PLANTAS - ACAMADAS POR PARCELA UTIL.

| TRT. Kg/ha. | Diámetro del tallo (cm). | | Peso seco paja Kg/m ² . | | N°. de plantas acamadas por parcela útil | |
|--|--------------------------|----|------------------------------------|----|--|----|
| N | 2.6 | NS | 0.33 | NS | 6.1 | * |
| P | 2.6 | NS | 0.33 | NS | 5.5 | NS |
| N ₀ | 2.4 | NS | 0.34 | NS | 4.7 | b |
| N ₆₅ | 2.6 | NS | 0.33 | NS | 5.4 | ab |
| N ₁₃₀ | 2.6 | NS | 0.33 | NS | 6.7 | a |
| P ₀ | 2.5 | NS | 0.34 | NS | 5.8 | NS |
| P _{97.5} | 2.5 | NS | 0.33 | NS | 5.8 | NS |
| P ₁₉₅ | 2.6 | NS | 0.33 | NS | 5.2 | NS |
| Testigo sin | 2.5 | | 0.36 | | 4.3 | |
| N ₆₅ ^{+P} _{97.5} | 2.6 | | 0.33 | | 7.0 | |
| N ₆₅ ^{+P} ₁₉₅ | 2.6 | | 0.33 | | 3.3 | |
| N ₁₃₀ ^{+P} _{97.5} | 2.6 | | 0.32 | | 6.2 | |
| N ₁₃₀ ^{+P} ₁₉₅ | 2.6 | | 0.35 | | 6.8 | |
| | NS | | NS | | * | |
| | 6 (a) | | 6 (b) | | 6 (c) | |

IV CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

- El proceso de crecimiento y desarrollo, fue influenciado positivamente por el nitrógeno, sin embargo solamente por un período corto. De esto estamos considerando que una aplicación ligera de 30 hasta 60 Kg/ha en la época entre 20 y 30 d.d.s. será suficiente para poder asegurar el crecimiento del girasol.

- Con más de 65 Kg/ha de nitrógeno, bajaron significativamente el número de semillas por capítulo y el rendimiento del girasol. - La aplicación de fósforo no presentó mejores condiciones en cuanto a los factores del rendimiento, pero permitió un menor número de plantas acamadas.

- Estamos recomendando que en la zona de La Paz Centro, por presentar buena fertilidad estos suelos, será suficiente una aplicación de 30 hasta 60 Kg/ha aproximadamente 30 d.d.s.

V- BIBLIOGRAFIA.

- 1- ALVAREZ, J.A. y TRON, R.E.; 1983. Efecto de la densidad de planta y de la fertilización nitrogenada sobre el rendimiento de tres cultivares de girasol.
- 2- BARBERIS, L.A.; 1987. Cuaderno de actualización técnica N°40 producción de girasol. pág. 46.
- 3- BERRETA, A. de BERGER.; 1986. Producción e investigación en girasol en el Uruguay, centro de investigación agrícola "ALBERTO BOERGER" Estación experimental La Estanzuela, Colonia Uruguay, Boletín Oleico N° 34. pág. 5.
- 4- BUZINOV, P.A. y SUETOV, V.P.; 1966. Sb rabet masl VIP.3. Krasnodar, in el girasol, Vranceanu, A.V. 77: Ed. Mundi prensa. Madrid. pág. 263.
- 5- CARDINALI, F.J. y ORIOLI, G.A.; 1987. Efecto de variaciones de la intensidad lumínica sobre el rendimiento de plantas de girasol V reunión técnica nacional de girasol Bahía Blanca provincia. Buenos Aires. pág. 29-34.
- 6- CARDINALI, F.J. ORIOLI, G.A.; 1985. Influencia del momento de emergencia en el desarrollo y producción de un cultivar de girasol. Acta XI conferencia internacional de girasol. Argentina. pág. 325-329.
- 7- CATASTRO E INVENTARIO DE RECURSOS NATURALES DE NICARAGUA.; 1971.- Levantamiento de suelos de la región pacífica de Nicaragua parte-2 Descripción de suelo. pág. 469-470.
- 8- COCULESCO, Gr. y COLABORADORES.; 1969. Analele I.C.C.P.T. Fundulea: 35, B,. pág. 561-585.
- 9- CHOLAKY, L; CANTERO, A; GIAYETTO, O; NEUMANN, E. y BONADEO, E.; - 1986. Modelos de siembra y fertilización nitrogenada en girasol-II. Efectos sobre el desarrollo, morfología, componente del rendimiento y producción. Boletín Oleico N°33, pág. 12-18.
- 10- GACHON, L.; 1972. La cinétique de l'absorption des éléments nutritifs, majeurs chez le tournesol, Annales Agronomique. pág. - 547-566.

- 11- HOCKING, P; y STEE, B.R.; 1982. *Nitrogen Nutrition of sunflower with special reference to nitrogen stress* C.S.I.R.O.
- 12- I.N.T.A.; 1984. *Boletín Oleico* N°28. pág. 12.
- 13- JOHNSON, B.J, y MARCHANT, W.H.; 1973. *Sunflower research in georgia*, College of agriculture experiment stations of georgia *Research Bulletin* 126:Upág 1-36.
- 14- LUIZZI, D; VIEGA, L; ROVETA, A; y SCHIAVO, C.; 1985. *Facultad de Agronomía, Universidad de la República Oriental del Uruguay* Avenida Garzón 780. Montevideo. Uruguay. *Acta XI Conferencia - Internacional de Girasol*. pág. 195,.
- 15- MASSEY, J.H.; 1971. *Effects of nitrogen rates and plant spacing on sunflower seed yields and other characteristics*,. *Agrón. J.*- 63: 137-138.
- 16- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA.; 1970. *Informe anual de la sección de cultivo especial CEAL/MAG, Managua, D.N. Nicaragua*.
- 17- MOHAN, B.M, y CHANDRA, S.R.; 1980. *Effect of nitrogen and phosphorus levels on the yield and yield attributes of sunflower (Helianthus annuus L) the sunflower newsletter* 4 (4): pág 9-10.
- 18- PORTOCARRERO, E.S.; 1979. *Respuesta del girasol (Helianthus annuus L.) a la aplicación de diferentes dosis de nitrógeno y fósforo* . Tesis. Ing . Agrónomo. E.N.A.G.
- 19- REID, R.J.; 1987, *Fertilización nitrogenada en girasol V reunión técnica nacional de girasol Bahía Blanca, Provincia Buenos Aires*. pág. 79-84.
- 20- SIDDIQUI, BROWN y ALLEN,; 1975,. *Stages of sunflower development, plant disease report*, vol. 59.
- 21- SUETOV, V.P.; 1988. *Proceeding third. Internacional Sunflower Conference*. pág 1-11.
- 22- TANO, F.; 1969. *Semente elette*, 6.
- 23- USMAN, M.T.; HUSSAIN y J.K. KHALL.; 1980. *Effect of diferent dosis N.P.K. fertilizeon on reed yield, oil and protein content on the sunflower variety, turkish-473, the sunflower newsletter* 4 - (4): pág. 11-14.

- 24- VALETTI, O.E, y MIGASSO, N.A.; 1985. *Fertilización profunda en el cultivo de girasol*, Acta XI Conferencia Internacional de Girasol Argentina. pág. 203-208.
- 25- VANNOZZI, G.; GIANNINI, A, BENVENUTI, A.; 1985. *Plant density and yield in sunflower*, actas XI Conferencia Internacional de - Girasol. Argentina. pág. 287-291.
- 26- VRANCEANU, A. V.; y COLAB.; 1977. *El girasol*. Ed. Mundi Prensa, Madrid. pág. 253-260.
- 27- WALLACE, D.H; OZBUN, J.L.; y MANGER, H.M.; 1972. *Physiological - genético of crop yield en Brady, N.C. (Ed) advances in Agronomy Academic press, Inc London, Vol. 24 Boletín Oleico. pág.97-146.*
- 28- ZUBRISKI, J.C; DEIBERT, E.J.; y SCHNEIDER, R.P.; 1980 *Sunflower fertility and plant population up date the sunflower*, 6(3): pág. 44-46.

VI- ANEXO.

A- Descripción del suelo de la serie la Paz Centro (P.C.) por el Catastro.

La serie la Paz Centro, incluye suelos profundos a moderadamente superficiales, color rojizo, con subsuelo arcilloso, que se han derivado de ceniza volcánica vieja, se encuentran en las planicies con pendientes casi planas a onduladas cerca de la Paz Centro. Están asociados con suelos Amatitlán, Nagarote, León, Cerro Negro y Momotombo. Son similares a los Amatitlán en color, pero carecen del estrato de talpetate.

Los suelos tienen permeabilidad moderadamente lenta, capacidad de humedad disponible moderada, y zona radicular profunda. El contenido de materia orgánica es moderado en el suelo superficial y la parte superior del subsuelo. La cantidad de bases intercambiables es moderada y la saturación de bases en el suelo superficial y el subsuelo, excede al 68%. Los suelos son bajos en fósforo y potasio asimilable, excepto en los campos que han sido fertilizados.

Perfil representativo de la Paz Centro franco arenoso:

- 0 a 37 - Centímetros, pardo muy oscuro, franco arenoso friable; estructura granular fina y media, moderadamente débil; abundantes raíces; neutro.
- 37 a 67 - Centímetros, pardo muy oscuro, arcilloso friable; estructura de bloques subangulares medios y gruesos, moderadamente fuertes; frecuentes raíces; neutro.
- 67 a 125- Centímetros, pardo oscuro, arcilla pesada firme, con algunas gravas finas y medias; estructura de bloques subangulares y angulares finos, medios y gruesos, muy fuertes; pocas raíces finas, neutro.

125 a 155- Centímetros, pardo oscuro, arcilla pesada firme, con muchas gravas finas y muy finas; estructura como en el horizonte anterior; pocas raíces finas; neutro.

155 a 180- Centímetros, pardo rojizo oscuro, arcilla pesada firme; masivo; neutro.

180 a 190⁺ Centímetros, pardo amarillento claro a pardo amarillento, arcilla firme; masivo; neutro.

B- FENOLOGIA DEL GIRASOL POR SIDDIQUI- BROWN - ALLEN.

| <u>ETAPA</u> | <u>DIAS DESDE SIEMBRA</u> | | <u>DESCRIPCION.</u> |
|--------------------------------------|---------------------------|-------|--|
| 1.1-1.4 <i>emergencia</i> | 0 | - 14 | Desde siembra hasta expansión total de hojas opuestas. |
| 2.1-2.4 <i>Vegetativa.</i> | 14 | - 60 | Desde la formación de la primera hoja alterna hasta el <u>ce</u> se de formación de hoja. 4 <u>ho</u> jas después de la 4ta. alterna es un <u>sub estado</u> . |
| 3.1-3.4 <i>Botón floral.</i> | 60 | - 70 | El brote terminal forma capitulo y el botón floral es visible (1-2 cm). El capitulo se separa de las hojas y <u>comi</u> enza a <u>abrirse</u> . |
| | 70 | - 80 | Son visibles las primeras flores. Comienza <u>flo-</u> ración. <u>res liguladas (pétalos).</u> |
| 4.1-4.5 <i>Antesis</i> | 80 | - 90 | La mitad de las flores se encuentra en antesis, comienza el llenado de las flores más <u>externas</u> . |
| | 90 | - 100 | Se completa la antesis. <u>Con-</u> Plena floración <u>tinúa el llenado de granos.</u> |
| 5 <i>Desarrollo semillas.</i> | 100 | - 114 | Se caen las flores liguladas-- (pétalo), continúa el llenado de granos. Comienzan a <u>secar-</u> se las <u>hojas inferiores</u> . |
| | 115 | | Capitulo toma color amarillo - en el <u>enve</u> z y las bracteadas se <u>forman marrones</u> . |
| | | | <i>Madurez fisiológicas.</i> |