

ESTUDIO CORRELACIONADO DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL GIRASOL (Helianthus annuus L.) COM TRES NIVELES DE FOSFORO Y POTASIO EN LA ZONA DE SAN PEDRO ALEJANDRINO.

P O R :

EDUARDO LOPEZ PONTON

TESIS DE GRADO EN INGIENERIA AGRONOMICA

UNIVERSIDAD TECNOLOGICA DEL MAGDALENA

FACULTAD DE AGRONOMIA



1973

Universidad Tecnológica del Magdalena BIBLIOTECA CENTRAL	
No. <u>6757</u>	Ej
Fecha <u>14 JUN. 1973</u>	Vol
Valor	
Librería <u>Eduardo Lopez P</u>	
Compra ( )	Canje ( )
Donación (x)	

1973

Tes 62. Agro.  
2660.  
IA 00052

ESTUDIO CORRELACIONADO DE ALGUNAS CARACTERISTICAS DEL GIRASOL (Helianthus annuus L.) CON TRES NIVELES DE FOSFORO Y POTASIO EN LA ZONA DE SAN PEDRO ALEJANDRINO.

Tesis de grado presentada como requisito parcial para optar al título de :

INGENIERO AGRONOMO

UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA

FACULTAD DE AGRONOMIA

SANTA MARTA

1973

ARTICULO 147 LITERAL "F" DEL REGLAMENTO INTERNO DE LA UNIVERSIDAD

" El Presidente de Tesis y el Consejo Examinador de Grado no será responsable de las ideas omitidas por el autor ".

**DEDICO :**

**A la memoria de mi padre (q.e.p.d.)**

**A mi madre**

**A mi esposa**

**A mis abuelos**

**A mis hermanos**

**A mi suegra**

**A mi cuñada**

**A mi hijo**

**EDUARDO J. LOPEZ P.**

## AGRADECIMIENTOS

El autor expresa su agradecimiento a las siguientes personas y entidades :

Dr. ELIECER CANCHANO.	I.A.	Presidente de Tesis
Dr. HERNAN GOMEZ L.	I.A.	Coordinador
Dr. MANUEL GRANADOS N.	I.A.M.S.	Coordinador
Dr. HERMES RINCON L.	I.A.	Coordinador

A los profesores de la Facultad de Agronomía.

A la Universidad del Magdalena, y

Su personal Administrativo.

Además a todas aquellas personas que en una u otra forma colaboraron para llevar a feliz término el presente trabajo.

EL AUTOR

## CONTENIDO

Cap.		Pág.
I	RESUMEN.	
Ia.	SUMARY.	
II	INTRODUCCION.	
III	REVISION DE LITERATURA.	
3.a	CARACTERISTICAS BOTANICAS.	4
3.b	COMPOSICION FISICO QUIMICO DE LOS AQUENIOS.	3
3.c	CARACTERISTICA DE LA VARIEDAD SUNGOLD ENANO DOBLE.	5
3.d	GENERALIDADES: SOBRE CONDICIONES AGRONOMICAS DEL CULTIVO DEL GIRASOL.	9
IV	MATERIALES Y METODOS.	
4.a	DESCRIPCION DE LA ZONA DONDE SE EFECTUO EL EXPERIMENTO.	10
4.b	TRATAMIENTOS Y NIVELES APLICADOS.	11
4.c	FACTORES EN ESTUDIOS.	13
V	RESULTADOS.	
5.a	OBSERVACIONES SOBRE LOS TRATAMIENTOS Y RENDIMIENTOS.	14
5.b	OBSERVACIONES SOBRE ALTURA Y TRATAMIENTOS.	16
5.c	OBSERVACIONES SOBRE NUMERO DE CAPITULOS Y TRATAMIENTOS.	17
VI	DISCUSION.	
6.a	PARCELA PERDIDA.	18
6.b	ESTUDIOS DE REGRESION.	20
VII	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.	
7.a	CAUSAS DE RENDIMIENTOS.	23
7.b	RECOMENDACIONES.	25

VIII BIBLIOGRAFIA.

IX FOTOGRAFIAS.

X APENDICE.

10.a	FERTILIDAD DE LOS SUELOS DE LA U.T.M.	42
10.b	CORRELACION ENTRE ALTURA Y NUMERO DE CAPITULOS.	46
10.c	CORRELACION ENTRE RENDIMIENTO Y ALTURA.	47
10.d	CORRELACION ENTRE RENDIMIENTO Y NUMERO DE CAPITULOS.	48
10.e	PRUEBA DE DUNCAN - SOBRE RENDIMIENTO.	49
10.f	PRUEBA DE DUNCAN - SOBRE NUMERO DE CAPITULOS.	51
10.g	PRUEBA DE DUNCAN - SOBRE ALTURA DE PLANTAS.	53

## INDICE DE CUADROS

- Cuadro 1.- Precipitación pluvial en San Pedro Alejandrino.
- Cuadro 2.- Datos climatológicos correspondientes a la Universidad Tecnológica del Magdalena.
- Cuadro 3.- Análisis Físico Químico.
- Cuadro 4.- Correlación entre altura y número de capítulos de acuerdo al tratamiento.
- Cuadro 5.- Correlación entre rendimiento y altura de acuerdo al tratamiento.
- Cuadro 6.- Correlación entre rendimiento y número de capítulos de acuerdo al tratamiento.
- Cuadro 7.- Rendimientos ordenados del experimento de cada una de las parcelas por tratamiento.
- Cuadro 8.- Análisis de variancia de rendimiento.
- Cuadro 9.- Número de capítulos por parcela ordenado de acuerdo al

tratamiento.

Cuadro 10.- Análisis de variancia para altura.

Cuadro 11.- Altura de plantas, promedio por parcela de acuerdo al tratamiento.

Cuadro 12.- Análisis de variancia para altura.

Cuadro 13.- Resultados obtenidos del campo sobre rendimientos y demás características.

Cuadro 14.- Mapa de campo.

Cuadro 15.- Comparación de variedades.

## INDICE DE FIGURAS

- Fig. 1 Parcelas afectadas por una germinación desuniforme a los 15 días de sembradas. Pág. 28
- Fig. 2 Aspecto del cultivo a los 20 días, después de aplicación de riego artificial. Pág. 29
- Fig. 3 Muestra la recuperación del cultivo a los 25 días. Pág. 30
- Fig. 4 Aspecto general de las parcelas después de las labores culturales. Pág. 31
- Fig. 5 Parcelas afectadas por la sequía. Pág. 32
- Fig. 6 Muestra el aspecto de las parcelas, después de la aplicación de los fertilizantes. Pág. 33
- Fig. 7 Muestra el inicio del período de floración del cultivo. Pág. 34
- Fig. 8 Aspectos de la aplicación de riego por gravedad. Pág. 35
- Fig. 9 Respuesta a la aplicación del riego por gravedad. Pág. 36

- Fig. 10 Plantas que muestran variegado. Pág. 37
- Fig. 11 Plantas afectadas por el ataque de comedores de hojas.  
Pág. 38
- Fig. 12 Muestra los primeros estados de desarrollo de una planta de girasol de la variedad Sungold. Pág. 39
- Fig. 13 Muestra la configuración del suelo y la precocidad de una planta a los 12 días de sembrada. Pág. 40
- Fig. 14 Aspecto general del cultivo en época de floración.  
Pág. 41

CAPITULO I  
RESUMEN

## SUMMARY

The purpose of the present work is to study the behavior of a variety of the sunflower (Helianthus annuus L.) as indicated by the comparison of certain characteristics resulting from using different levels of treatment intensity regarding phosphorus and potassium. The experiment was conducted in a sandy - clay textured soil located in the San Pedro Alejandrino zone (U.T.M. Experimental Farm).

The statistical analysis of the results obtained did not show any special trend. The treatment levels as well as the characteristics studied did not yield information of significance.

The main characteristics investigated were:

- a) Average yield per lot.
- b) Average number of florets per lot.
- c) Average height of the plants per lot.
- d) Average ripening time per lot.

The physical - chemical analysis of the soil indicated a slight alkalinity, low nitrogen content and low content of organic carbon.

The dryness of the season and the strength of the prevailing winds made it imperative to gravity irrigate at maximum intervals of two days.

The variety investigated was the SUNGOLD (double dwarf) whose typical characteristics are the production of full florets with some segregation tendencies towards the original specie. This consisted of plants

with a height no greater than 1.60 mts. and an average yield of 23 flo  
rests per plant during a vegetative period of 86 days.

No significant fungus disease was present and the only pest difficulty  
observed was that of foliage eaters. It was success fully controlled  
with two treatments of sevin 85 at 18 day intervals.

El presente trabajo tuvo por finalidad observar el comportamiento del Girasol (Helianthus annuus L.) al hacer un estudio correlacionado de algunas características con tres niveles de fósforo y potasio, en un suelo de textura Arcillo - Arenoso en la zona de San Pedro Alejandrino (Granja de la Universidad del Magdalena).

Los resultados experimentales de los componentes rendimientos y demás características, al hacer el análisis estadístico indicaron efectos no significativos, las características en estudios son :

Rendimiento promedio por parcela;

Número promedio de capítulos por parcela;

Altura promedio de plantas por parcela;

Tiempo de maduración promedio por parcela.

El análisis Físico-Químico del suelo presenta una ligera alcalinidad con contenido bajo de Nitrógeno y bajo contenido de Carbón Orgánico.

La escasa precipitación en esta zona para la época de septiembre a diciembre en que se llevó a cabo el experimento dió lugar a emplear un riego por gravedad y a intervalos máximo de dos días, debido a la imperiosa necesidad del agua; además los factores como el viento (fuerte en esta zona) que lo obliga.

La variedad en estudio fúe la SUNGOLD enano doble, caracterizada por producir capítulos de tipo relleno con algunas segregaciones hacia la especie original; de plantas cuya altura no mayor de 1.60 metros producen hasta un promedio de 23 capítulos por planta en un período vegeta

tivo de 86 días. Esta variedad se puede recomendar para explotación co  
mercial de jardinería.

Durante el cultivo no se presentó enfermedades fungosas de importancia económica, solo se observó ataques de comedores de follaje, haciéndose el control con dos aplicaciones de SEVIN 85 a intervalos de 18 días.

CAPITULO II

INTRODUCCION

Numerosos factores ambientales pueden modificar la actividad fisiológica de las plantas, lo que podría determinar cambios en sus características morfológicas.

Es por tanto necesario estudiar las relaciones existentes entre los factores de producción y rendimiento de los cultivos para observar la incidencia que aquellos pudiesen presentar sobre el rendimiento a través de las modificaciones de las características de la planta.

Resultados experimentales han demostrado que el Girasol responde muy bien cuando se lo siembra en época oportuna, en suelos fértiles, bien preparados con una densidad óptima y libre de malezas.

El presente trabajo es un estudio correlacionado de algunas características del girasol. Obedeciendo a la necesidad de conocer en esta zona el comportamiento de este cultivo en relación con los factores edafoclimáticos y técnicas aplicadas.

Debido a la poca investigación que se ha hecho en Colombia, especialmente en la Costa Atlántica este estudio servirá de base para futuras investigaciones en el país, ya que sólo en los países como: Rusia, Rumania, Turquía, Yugoslavia, Sudafrica, Uruguay, México, China, España, Chile, solo se cultiva comercialmente, considerando el cultivo del Girasol como un renglón económico de estos países.

El fuerte déficit de materia prima para elaboración de aceites comestibles dará pauta, para investigar más sobre el Girasol, ya que la producción nacional alcanza el orden de los 68 millones de kilogramos de

aceites provenientes de ajonjolí, soya, palma africana, semilla de algodón, coco, etc., insuficientes para abastecer la demanda actual del país.

La implantación del Girasol Helianthus annuus, podría decirse daría posible solución al problema. Siempre y cuando se utilicen variedades comerciales de aceite, además de la asistencia técnica oportuna, créditos suficientes, contribuyendo notoriamente a disminuir ese déficit.

El objetivo principal de este estudio es observar el comportamiento - del Girasol (Helianthus annuus) y la relación entre algunas características tales como :

- ✓ 1.- Rendimientos promedio por parcela.
- 2.- Número promedio de capítulos por parcela. ✓
- 3.- Altura promedio de planta por parcela. ✓
- 4.- Tiempo de maduración promedio por parcela. ✓
- 5.- Influencia de los niveles de fertilidad aplicados.

CAPITULO III

REVISION DE LITERATURA

El Girasol planta oleaginosa que ocupa por su importancia el cuarto lugar en el mundo entre las especies productoras de aceite comestible, después de soya, maní, algodón, en áreas donde se cultiva el maíz y el algodón Luciano (4).

Según Agricultura de las Américas y Luciano (5,4). La demanda comercial del Girasol se debe a su contenido de aceite comestible llegando a obtenerse de 30 a 32% en variedades como Impira INTA y de un 61 a 63% de pepa, como calidad industrial. Además de su gran contenido de aceite en la semilla de Girasol, su pasta o torta después de extraído el aceite es de gran riqueza proteica y muy útil en la alimentación de ganado y en la avicultura.

El aceite es de color amarillo claro, olor agradable y sabor dulce, resistiendo bajas temperaturas ( $-15\text{ gdo }^{\circ}\text{C}$ ) sin congelarse ni enturbiarse. Es semisecante (125-135 de índice de Iodo). Poco apto para uso de pinturas; no contiene ácido linolínico haciéndolo superior a otros aceites para alimentación humana Luciano (5,4).

Las tortas tienen altos contenidos proteicos que poseen aminoácidos muy equilibrados que los de otras oleaginosas.

Las principales características de los achenios son:

Pericarpio (cáscara)	28 - 46%
Semilla (pepita)	54 - 72%
Peso de 1000 achenios	60 - 120 gramos
Aceite	24 - 42%

Proteínas

13 - 16%

Según análisis de laboratorio Boeger (8) una muestra de Girasol de 67% de pepita tiene aproximadamente la siguiente composición en las distintas etapas de fabricación.

	PEPITA	CASCARA	EXPELLERS	H. DE EXTRAC.
Agua	8.00	13.96	9.19	6.81
Lípidos	44.53	0.52	16.72	1.09
Protidos	21.40	2.00	30.63	38.08
Glúcidos	22.57	81.52	38.33	47.64
Minerales	3.50	2.00	5.13	6.38

#### CARACTERÍSTICAS BOTANICAS

El Girasol (Helianthus annuus L.) pertenece a la familia de las com-  
puestas, su raíz principal es pivotante, alcanzando más de un metro  
de profundidad. El tallo es cilíndrico, estriado simple, de color ver-  
de y altura hasta 3.00 metros. (1)

Las hojas son alternas, pecioladas con limbo oval, aserradas en el mar-  
gen y pubercantes en las dos caras. (1)

La inflorescencia en capítulos, que alcanzan de 20 a 30 cms. de diáme-  
tro en algunas variedades. (1)

Las flores son bisexuales, el capítulo está bordeado por flores estériles liguladas de color comunmente amarillo. (1)

El fruto es un aquenio de forma oblonga, comprimido compuesta de cáscara y pepita de tamaño variable. (1)

La fecundación es principalmente entomofila y se considera una planta alogama, no ignorándose la autogamia. Bermúdez (1)

El principal productor mundial en 1971 fué la UNION SOVIETICA , con 6'685.000 toneladas/métricas. Siguiéndole ARGENTINA, con 940.000 toneladas/métricas. F.A.C. (5,3)

La variedad SUNGOLD enano doble presenta las características siguientes en un somero análisis diferencial.

En una variedad bastante precoz, de buenas condiciones de adaptabilidad para ésta zona en mención, presenta tallo vigoroso de alrededor de 1.60 mts. de altura. Semiramificada, numerosos capítulos con promedio de 22.9 por planta, presenta uniformidad en su altura cuando se le proporcionan medios adecuados riego y fertilización especialmente.

El capítulo se presenta relleno en su totalidad con algunas segregaciones hacia las especies originales siendo más que todo ornamentales por presentar su flor un color amarillo anaranjado.

Diámetro de los capítulos de 5-10 cms., ciclo vegetativo de 86 días, esta variedad por no ser estudiada comercialmente carece de literatura al respecto. (Según datos tomados del experimento).

Según Gallegos (2) la investigación sobre adaptabilidad del Girasol ; tanto domesticado como híbrido se ha emprendido en México como en Argentina a condiciones edáficas de diversas regiones para conocer mejor sus posibilidades comerciales.

( El Girasol se desarrolla mejor en suelos profundos de fertilidad media bien drenados, de textura arcillo-arenosa. Las épocas de siembra son variables de una región a otra, de acuerdo al temporal dominante. En Argentina es muy amplia, se extiende la zona desde un 25° de latitud Sur hasta los 38.5° de latitud Sur prolongándose su período de siembra en este país desde Julio hasta mediados de febrero. Agricultura de las Américas (5). )

Los métodos de preparación del suelo y posterior cultivo depende en gran medida del tipo de suelo y época de siembra, es conveniente asegurar un lecho de siembra firme y con buena humedad para tener una germinación-rápida y uniforme.

( Para siembras tempranas se acostumbra efectuar una arada profunda (20 cms). Al mas efectuar una 2a. arada y posteriormente la arrastra de -dientes. No es aconsejable refinar demasiado el terreno, pués en sue-los compactos las lluvias ocasionan la formación de costras que perju-dican la germinación de la semilla, lo que equivale a sembrar de 5 a 6 Kg/Ha con distancias de 70 cms., entre surco y de 4 a 5 semillas por metro lineal de acuerdo a Boerger (5,8). ) El cultivo es necesario defen-derlo de las malezas principalmente en las primeras etapas de su desa-rollo (hasta los 60 días), hacerle las labores culturales necesarias

como semi-aporque, aporque raleo, cultivadas y escardillada tanto como sean necesarias para que así la plantación se desarrolle en mejores condiciones.

Esta especie es muy sensible a herbicidas de post-emergencia, nuevos - productos de pre-emergencia han sido ensayados exteriormente con resultados promisorios (9).

Como norma general es recomendable el tratamiento de la semilla con productos fungicidas e insecticidas. Entre los insecticidas recomendables están el Heptacloro en dosis de 350 a 500 gramos por 100 Kg. de semilla; Aldrín de 350 a 500 gramos por 100 Kg. de semilla; PC:NB en los 160 grs. por 100 Kg. de semilla. Luciano (4)

(Ensayos realizados en el extranjero sobre la fertilización del Girasol con distintas dosis de NPK no han demostrado diferencia significativa entre los distintos tratamientos y otras experiencias también han dado resultados dudosos sobre la conveniencia de su utilización.Mizuno (7,4)

El poder germinativo de la semilla decrece rápidamente después del primer año aún conservada en locales secos. Como norma general se recomienda tratamiento de la semilla con fungicidas e insecticidas.

Se puede utilizar sembradoras de maíz o de trigo, tapándoles algunas boquillas. En regiones semi-áridas se utiliza el arado lister para un mejor aprovechamiento de la humedad. Bermúdez, Peña, Luciano (1. 5, 4).

El Girasol para completar su ciclo vegetativo requiere de 2.000 a 2.800°c.

de temperatura. Tolera mejor que el maíz los prolongados períodos de sequía, debido a su sistema radicolar profundo.

Se logra buenos rendimientos y calidad del grano con lluvias bien distribuidas hasta el momento de la floración, necesitando normalmente para desarrollar su ciclo evolutivo de 250 a 400 mm de lluvia. Las lluvias excesivas afectan la fecundación provocando formación de granos vanos, y en la premadurez lo favorece el ambiente seco, pues evita el desarrollo de enfermedades. Según Boerger y Estrada (8) el cultivo repetido del Girasol en suelos salinos, los mejora sensiblemente dejándolos en condiciones de recibir cultivos de otras especies.

Las densidades excesivas reducen los rendimientos ya que se pierden plantas por vuelco y quebrado. Además reduce el diámetro de los capítulos. Los mejores rendimientos se logran con 40.000 a 50.000 plantas por Ha. Se ha observado que el Girasol rinde más en suelos fértiles y responde bien cuando se incrementa el abono verde provenientes de leguminosas. Solo se han obtenido incrementos en el rendimiento de semilla y aceite con abonaduras de Fósforo y Potasio. INTA (9).

\* Es recomendable aplicar 60 Kg. de N. y 40 Kg. de Fósforo. L. Si la precipitación es mayor de 500 mm.; al momento de la siembra.

( El Girasol se cosecha INTA, LUCIANO (5,9,4) generalmente cuando el capítulo se pone amarillo café en la base, evitando así la caída del grano al suelo y su pudrición. Debe acarreararse en canastos o cestos grandes a un lugar seco para exponerlo al sol y completar su secado. )

Si es posible trillararlo úsese la combinadora estacionaria o una com  
binada pulsadora pero con las modificaciones necesarias.

Como recomendaciones importantes para asegurar el buen éxito en el  
cultivo del Girasol se tiene: INTA, LUCIANO (5, 9, 4).

- 1.- Usar semilla certificada.
- 2.- Consultar un Técnico Agrícola o I.A. más cercano.
- 3.- Sembrar con buena humedad.
- 4.- Usar bien sistema de siembra (de 3 a 6 centímetros) distribuyén-  
dose bien para obtener buena población.
- 5.- Prácticas las labores culturales como riego a tiempo, aporque, ra-  
leo escardillado, a su oportuno tiempo el control de maleza etc.
- 6.- Controlar y vigilar las plagas y enfermedades.
- 7.- Cosechar oportunamente.
- 8.- Desinfección de la semilla antes de la siembra.

**CAPITULO IV**

**MATERIALES Y METODOS**

El presente experimento se realizó en la zona de San Pedro Alejandrino (Universidad del Magdalena), situada en el Municipio de Santa Marta.

Posee ésta zona una precipitación promedio de 674.4 mm anuales con temperatura promedio de 28, 36°c. Su humedad relativa oscila de 74% a 76%. Es una región influenciada por los fuertes vientos alisios del hemisferio norte que soplan durante los meses de diciembre a abril especialmente con mayor intensidad que el resto del año. La dirección se orienta de NE a SO. Cabrales (10).

Para el desarrollo del experimento se emplea un diseño factorial con distribución al azar de cada parcela. El área aproximada de 260 m<sup>2</sup> con parcelas de 8,40 m<sup>2</sup> en número de 27. Cada una con 4 surcos.

Las distancias entre surco de 0.70 mts. por 0.30 mts. entre planta. Se usan tres bloques en total.

El experimento constó de tres repeticiones. Se cosecharon y pesaron todas las parcelas individualmente.

Los tratamientos fueron los siguientes: Para los niveles de fósforo y potasio aplicados.



22  
22

		Area de las parcelas
1.	Po Ko	8.40 m <sup>2</sup>
2.	Po K <sub>1</sub>	"
3.	Po K <sub>2</sub>	"
4.	P <sub>1</sub> Ko	"
5.	P <sub>2</sub> Ko	"
6.	P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	"
7.	P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	"
8.	P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	"
9.	P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	"

Los niveles a aplicar fueron :

Fósforo ó P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> en Kg/Ha.

Potasio ó K<sub>2</sub>O en Kg/Ha.

Po	P <sub>1</sub>	P <sub>2</sub>	Ko	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>
0	60	120	0	50	100

Los subíndices 0, 1, 2, tanto en fósforo como en potasio indican el número de unidades de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> y K<sub>2</sub>O empleadas respectivamente; así por ejemplo por Po se tiene que se emplea 0 unidad de fósforo; el uno, nos indica una y el dos 2 unidades.

La forma comercial de ambos fertilizantes fueron superfosfato triple y cloruro de potasio.

Como fuente de Nitrógeno se utilizó la urea en dosis constante de 80 Kg/Ha ya que el cultivo no es muy exigente en este elemento, y como causa principal debido a la fuerte brisa de la región en el cual le

proporciona el Nitrógeno a la planta bastante succulencia predisponiendo a la rotura del tallo, como al volcamiento. Esta aplicación se hizo a los 15 días después de la siembra, a una altura de la planta de 20 centímetros.

La variedad de Girasol a experimentar fué la SUNGOLD enano doble.

La aplicación de los fertilizantes se hizo en base al análisis Físico-Químico del suelo donde se realizó el experimento. Se destacó en él características tales como alcalinidad y bajo contenido de Nitrógeno orgánico. Hecho en el laboratorio de la Universidad Nacional, Facultad de Agronomía de Palmira Valle.

Los métodos empleados en el análisis fueron: para Nitrógeno método modificado de Kjeldahl y para el pH, el potenciómetro con electrodos de vidrios. Para bases individuales fué extracción con acetato de amonio.

Para el análisis mecánico de textura se usó el método de Bouyoucos. Según datos obtenidos, nos dá un suelo arcillo-arenoso, color gris parduzco claro. (10).

En la experimentación de ésta variedad se emplearon las siguientes prácticas culturales:

Semi-aporque a los 15 días.

aporque a los 25 días.

raleo a los 30 días dejando 1 a 2 plantas por sitio.

Control de maleza desde los primeros hasta los 60 días en forma mecánica (machete, azadón). Riego por gravedad en forma casi constante debido a la resequedad del suelo, ya que las precipitaciones fueron insuficientes durante el período o ciclo vegetativo del cultivo.

Durante el tiempo que se realizó el ensayo solo se presentó ataque de comedores de hojas, un coleóptero familia coccinellidae, presentándose a los 47 y 60 días. Se aplicó para su control Sevin 85 en dosis de 1,5 Kg/ha. para cada una de las aplicaciones.

El ensayo comenzó el nueve de septiembre y terminó el cuatro de diciembre con una duración de 86 días.

Al finalizar el período de maduración se tomaron los datos suficientes para estudiarlos por medio de una correlación múltiple.

Los factores en estudio se indican a continuación :

1. Rendimiento promedio por parcela;
2. Número promedio de capítulos por parcela;
3. Altura promedio de plantas por parcela;
4. Tiempo de maduración promedio por parcela;
5. Influencia de los niveles de fertilidad.

CAPITULO V

RESULTADOS

#### A. RENDIMIENTOS POR PARCELA PARA LOS DIFERENTES TRATAMIENTOS

Durante la realización de este ensayo se hicieron observaciones diarias, después de la aplicación de los fertilizantes en estudios.

Inicialmente el cultivo en una que otra parcela mostraba algo de diferencia en cuanto a su desarrollo, debido a una aplicación desuniforme de riego por falta del elemento agua, indispensable como necesaria y la cual era racionada.

Más tarde obedeciendo tal vez a la aplicación de los fertilizantes se notaba un desarrollo mayor en toda la plantación (ver fig.6). Todo esto acompañado de práctica culturales a su debido tiempo y uniformación del riego más tarde.

El inicio de la floración se efectuó el 28 de octubre o sea a los 47 días de sembrado aproximadamente.

El Cuadro N° 7 del Apéndice, muestra los valores observados entre tratamiento y rendimiento en peso de semilla expresada en Kg/Ha. por parcela. Valores promedios de tres replicaciones y su respuesta a niveles aplicados.

En el análisis estadístico se tomaron datos de los tres bloques como aparece en la Tabla N° 13 del Apéndice.

Al hacer el análisis de variancia para los tratamientos con los ren

dimientos señala que no hay diferencia significativa entre estas características.

Considerándose como significativa cuando el nivel de probabilidades sea igual o menor a 0.05.

Mediante la prueba de t. para el coeficiente de correlación se comprueba que no hay diferencia significativa para estas características. (Cuadro VI del Apéndice.

B. OBSERVACIONES ENTRE ALTURA PROMEDIA POR PARCELA Y TRATAMIENTO.

La respuesta de este ensayo se presentan sus resultados en el Cuadro N° 11 del Apéndice.

Al analizar el Cuadro, en el cual la altura promedio está expresada en metros, vemos que el análisis estadístico de variancia no muestra significación entre estas dos características. ( Cuadro XII ).

Además del análisis de variancia, se hizo un análisis de correlación simple, entre la altura de la planta y el número de capítulos mostrando que no hay diferencia significativa, lo cual lo corrobora una prueba de t .

C. OBSERVACIONES ENTRE EL NUMERO DE CAPITULOS PROMEDIO POR PARCELA  
Y TRATAMIENTO

Los resultados sobre número de capítulos y tratamientos se expresan en el Cuadro N° 9.

Hechos los análisis estadísticos respectivos (Cuadro N° 10 del Apéndice) observamos que el análisis de variancia no mostraba diferencia significativa.

Se efectuó un análisis de correlación entre el rendimiento y el número de capítulos por parcela. ( Cuadro N° 6 ).

Los resultados indicaron que no hay correlación significativa entre estas dos características.

*Notary*

CAPITULO VI

*Union Skin*

DISCUSSION

*AMERICAN*

*—X—*

*1954*

La prueba de F, como la de DUNCAN en el análisis de variancia nos muestra que estadísticamente no hay significación entre los tratamientos para las diferentes características comparadas con un nivel de significación del 99%.

Se presentó una parcela perdida y para calcular su producción y altura, se utilizó la fórmula propuesta por Allan y Wishart que más tarde modificó Yates. Calzada (11).

Para calcular el número de capítulos por parcela se hizo el promedio de las parcelas que recibieron el mismo tratamiento, ya que la fórmula anterior arrojaba un resultado muy alto (1.324).

$$X = \frac{t T + b B - G}{(t - 1)(b - 1)}$$

$$t = 3 \quad b = 3 \quad B = 1.399,09$$

$$G = 4.659,28 \quad T = 377,93$$

$$X = 167,94 \text{ Kg/Ha.}$$

Para probar la significación de la producción con las características estudiadas se aplicó la prueba de DUNCAN para comparación de promedio, ya que esta prueba tiene la ventaja de tener en cuenta los tratamientos que se quieren comparar.

La continuidad en la aplicación de fertilizantes no se pudo llevar a cabo a causa de una precosidad de la variedad haciéndose solo una aplicación en el momento de hacer la segunda aplicación ya esta variedad había comenzado su período de floración por lo cual no pudo completarse el programa original trazado. De acuerdo a esto solamente se aplicó las siguientes dosis 30 - 60 Kg/Ha para fósforo y 25 - 50 para potasio.

Se ha de considerar que el valor de  $r$  de una muestra bicaracterizada y extraída al azar de una población es una estimación más o menos aproximada del valor de la correlación de la población a que pertenece. Calzada (11).

Si deseamos conocer la relación entre la característica ( $y$ ) altura de planta y la característica ( $x$ ) número de capítulos por parcela. (Ver - Cuadro N°4 del Apéndice) El procedimiento más exacto es el basado es una regresión lineal que se expresa bajo la siguiente fórmula.

$$b_{yx} = \frac{SP_{xy}}{SC_x} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{SC_x}$$

$$b_{yx} = \frac{0,09}{8823} = 0,00001$$

Esto nos indica que en 0,00001 varía la altura promedio de las plantas con relación al número de capítulo. En que ( $x$ ) es la característica

- ca de número de capítulos y (y) altura de las plantas promedio por parcela. Lo mismo puede hacerse entre rendimiento y número de capítulos. (Cuadro N° 6 del Apéndice).

$$b_{yx} = \frac{SP_{xy}}{SC_x} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{SC_x}$$

$$b_{yx} = \frac{-361}{8823} = -0.04$$

El rendimiento varía en - 0.04 con respecto al número de capítulos. Todas estas variaciones lo hacen en relación al tratamiento. Estas correlaciones no han alcanzado a ser significativas como también la regresión entre rendimiento y número de capítulo; y número de capítulo y altura.

Por otra parte al establecer la correlación entre rendimiento y altura (Cuadro N°5 del Apéndice) nos muestra que no son significativos. Para ello se hace el análisis de regresión lineal para conocer la relación entre estas características.

$$b_{yx} = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \cdot \sum y}{n}}{SC_x}$$

$$b_{yx} = \frac{1.47}{10.48} = 0.14$$

Observamos que los rendimientos varían en 0.14 en relación a la altura de la planta.

La otra característica tiempo promedio de maduración por ser constante para todas las parcelas no se incluyó en el análisis estadístico.

Los análisis hechos nos dan base para no continuar en un análisis de correlación múltiple puesto que la no significación de los resultados nos muestra que también en este análisis por estar sus principios basados en una regresión simple y no ser más que una extensión de aquellos llegaríamos a los mismos resultados, por lo tanto nos encontramos con tal inconveniente.

Los bajos rendimientos de este cultivo puede deberse a varias causas que se anotan a continuación :

- 1.- La semilla utilizada en la investigación provino de una región ecológica distinta a donde se hizo el experimento, pues los resultados obtenidos con variedades no adaptadas son generalmente muy distintos de los que se obtendrían con la misma, pero ya adaptadas.
- 2.- Aunque la variedad mostró un buen porcentaje de germinación 90%, ésta sin embargo no fué uniforme, siendo necesario hacer algunos trasplantes.
- 3.- Se ha observado que en aquellos experimentos en los cuales intervienen variedades no adaptadas todavía llegan a dar resultados falsos con respecto al comportamiento de las mismas, después de la adaptación (11).
- 4.- La causa principal de rendimientos bajos es posible sea debido a un exceso en la producción de capítulos vanos (sin semilla), como también a semillas con la misma condición; quizás porque hubo deficiente polinización entomofila necesaria a este cultivo.

**CAPITULO VII**

**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

Como la finalidad de este ensayo fué observar más que todo el comportamiento de la variedad SUNGOLD, enano doble recién introducida, para comparar su adaptabilidad a esta zona nueva para el cultivo del Girasol, vemos que no tiene un desarrollo parejo y uniforme en las mismas parcelas y con los mismos tratamientos entre parcelas.

En general el cultivo del Girasol variedad SUNGOLD para la zona de San Pedro Alejandrino, puede recomendarse como variedad de jardín u ornamental, para explotación comercial de floristería, ya que sus flores son rellenas de color amarillo salmón, reflejándose en un margaritón y con gran número de flores por planta.

En cuanto a sus rendimientos para extracción de aceite comercial es ínfimo, en comparación con otras variedades ya conocidas, tal vez debido a las causas antes anotadas.

En análisis de laboratorio se obtuvo un 5% de aceite a un 14% de humedad para tres pruebas hechas con muestras de 100 gramos.

Los datos comparativos con otras variedades se pueden observar en el Cuadro N° 15 del Apéndice.

A continuación se enumeran las principales recomendaciones en esta variedad:

- 1.- Se recomienda la variedad SUGOLD enano doble como buena para explotación comercial de jardinería en esta zona, ya que muestra buen comportamiento y adaptabilidad, siempre y cuando tenga los requerimientos de humedad y las adecuadas práctica agronómicas.
- 2.- No es recomendable como explotación comercial en la extracción de aceite, por sus rendimientos deficientes; a menos que hayan interactuado las causas antes anotadas.
- 3.- Se recomienda como una variedad precoz, sin ser comercial por su corto período vegetativo de 86 a 90 días, y plantas de porte bajo.

Los datos del ensayo se basaron en la producción de una sola cosecha, y convendría confirmarlos en posteriores ensayos para obtener una mejor información de mayor confianza estadística.

También convendría continuar estos estudios con variedades más especializadas en producción de aceite.

CAPITULO VIII

BIBLIOGRAFIA

1. BERMUDEZ, P, M. 1964. El Girasol y el Manf. Edit. Atlántica Buenos Aires.
2. GALLEGOS, B, C. 1969. Estudios y ensayos sobre adaptabilidad del Girasol domesticado e Híbrido en diversas regiones de - México. India.
3. F. A. C. 1969. Anuario de Producción.
4. LUCIANO, A, D, M. 1948. Historia del Girasol y de su cultivo. Publicación técnica N° 37 INTA.
5. ----- Oct. 1971. La peregrina Azteca retorna a su patria. Agricultura de las Américas. Departamento de Agricultura del Canadá. p.p. 16 - 17 - 19 - 20 - 21 y 24.
6. ADOLFO, A, C, A. 1968. Variación estacional del precio del Girasol. INTA (Informe técnico N°75).
7. HIZUNO, I; GUERRERO A, H. Girasol cultivo e industria 1960. Revista Argentina de grasas y aceites vol. 2 N° 2.
8. BOERGER, A, 1943. Investigaciones agronómicas Vol. II p. 509.
9. ----- Estación experimental Agropecuaria Pergamino. La Maleza en la región pampeana. Memorias reunión 1955.
10. CABRALES, L, A. et al Levantamiento semidetallado de la región de Gaira-Mamatoco-Bonda. Tesis. Santa Marta Universidad, Facultad de Agronomía. 1968. 2 p mecanografiada.

11. CALZADA, B, J. 1954. Experimentación Agrícola. Edic. Agro Ganaderas. Lima Perú.
12. ACOSTA, R; REYES, N.; CISNEROS G. Caracterización de los Suelos de la Universidad del Magdalena, Tesis. Santa Marta. Facultad de Agronomía. 1972 Mecanografiada 7 pp.

**CAPITULO IX**  
**FOTOGRAFIAS**



**Figura 1**

**Parcelas afectadas por una germinación desuniforme a los 15 días de sembradas.**



**Figura 2**

**Aspecto del cultivo a los 20 días, después de aplicación de riego artificial.**



**Figura 3**

**Muestra la recuperación del cultivo a los 25 días.**



Figura 4

Aspecto general de las parcelas después de las labores culturales.



**Figura 5**  
**Parcelas afectadas por la sequía.**



**Figura 6**

**Muestra el aspecto de las parcelas, después de la aplicación de los fertilizantes.**



**Figura 7**

**Muestra el inicio del período de floración del cultivo.**



**Figura 8**

**Aspectos de la aplicación de riego por gravedad.**



**Figura 9**

**Respuesta a la aplicación del riego por gravedad.**



**Figura 10**

**Plantas que muestran variegado.**



Figura 11

Plantas afectadas por el ataque de comedores de hojas.



**Figura 12**

**Muestra los primeros estados de desarrollo de una planta de Girasol de la variedad Sungold.**



Figura 13

Muestra la configuración del suelo y la precocidad de una planta a los 12 días de sembrada.



**Figura 14**

**Aspecto general del cultivo en época de floración.**

CAPITULO X

APENDICES

## DESCRIPCION DE LA ZONA DONDE SE LLEVO A CABO EL PRESENTE ESTUDIO.

Este experimento se realizó en la zona de San Pedro Alejandrino propiedad de la Universidad del Magdalena.

Los suelos donde se efectuó el trabajo corresponden a la serie Mamatoco (10), presentan bajo contenido de materia orgánica y consecuentemente de Nitrógeno y Carbono orgánico. Tienen reacción completamente alcalina Textura Arcillo - arenosa (12), color gris claro parduzco.

Fertilidad de los suelos de U. T. M. (12)

pH		7,9
C.I.C.	Meq/100 gr. suelo	12,2
B.T.	" " "	17,4
S.B.	(%)	100,0
C	" (%)	1,3
N	(%)	0,112
P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	(Kg/Ha)	- 300,0

## Fertilidad Moderada

## ANALISIS MECANICO (10)

ARENA %	LIMO	ARCILLA
51	22	23

PRECIPITACION PLUVIAL EN SAN PEDRO ALEJANDRINO (mms.)  
 PLUVIOMETROS SECRETARIA DE AGRICULTURA D/TAL (12)

CUADRO I

MESES	1964	1965	1966	1967	1968	1969	1970	1971	PROMEDIO
ENERO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	86.0	2.7	11.10
FEBR.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.00
MARZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.25
ABRIL	0.0	0.0	0.0	19.0	0.0	53.6	2.0	7.0	10.20
MAYO	15.0	53.0	13.90	18.5	34.5	3.4	130.0	6.0	51.20
JUNIO	180.0	0.5	250.0	99.5	72.5	14.28	11.40	34.0	110.4
JULIO	38.90	0.0	104.5	116.0	0.0	28.4	22.00	19.8	109.70
AGOST.	99.5	130.5	129.0	42.0	8.0	68.3	184.0	37.2	87.30
SEPT.	179.0	60.0	147.5	74.0	71.5	68.2	193.0	31.6	103.10
OCT.	57.5	158.0	151.0	12.0	134.5	209.3	33.0	38.2	99.10
NOV.	111.0	268.0	186.0	48.0	53.0	119.4	58.0	56.2	112.50
DIC.	0.0	0.0	121.0	0.0	0.0	2.5	82.2	0.0	25.70
TOTAL:	1.0310	670.0	1.228.5	429.0	375.0	895.9	1.104.0	234.7	720.75

## DATOS CLIMATICOS CORRESPONDIENTES A LA UNIVERSIDAD TECNOLOGICA

DEL MAGDALENA

AÑO 1971

CUADRO 11

M E S E S	TEMP. MEDIA MENS.	EVAPO. MENSUAL mm.
ENERO	27.7	152.4
FEBRERO	28.6	190.5
MARZO	28.5	250.0
ABRIL	29.2	228.0
MAYO	29.5	177.8
JUNIO	29.3	215.9
JULIO	30.0	203.2
AGOSTO	28.1	195.6
SEPTIEMBRE	27.9	152.0
OCTUBRE	28.3	130.0
NOVIEMBRE	27.4	146.3
DICIEMBRE	28.4	222.1
T O T A L		2.263.8

## ANALISIS FISICO QUIMICO

CUADRO III

ANALISIS	PROFUNDIDAD	
	0-20 Ar. A	20-40 Arc. A
Textura		
pH potenciómetro	7.3	9.1
Nitrógeno %	0.125	0.045
Carbón Orgánico %	1.45	0.52
Materia Orgánica %	2.5	0.9
Fósforo Aprovechable (Bray II-pp.m)	408.0	340.0
Fósforo (olsen)	19.8	21.1
C.I.C (Meg/100 grs. suelo)	8.7	
Calcio de cambio " " )	10.0	
Magnesio de " " " )	3.6	
Potasio de " " " )	1.77	0.6
Sodio de " " " )	0.16	
Bases totales cambio grs. suelo)	15.53	
Saturación total de cationes	100%	
Calcio por ciento de las bases totales	65.0	
Magnesio % " " " "	23.5	
Potasio " " " "	11.2	
Sodio " " " "	1.3	
Porcentaje de saturación de sodio	1.9	
Conductividad eléctrica (mm. s/cm)	6.7	

CORRELACION ENTRE ALTURA Y NUMERO DE CAPITULOS  
DE ACUERDO AL TRATAMIENTO

CUADRO IV

	y	x	y <sup>2</sup>	x <sup>2</sup>	xy
1	1.16	986	1.35	972.196	1143.76
2	1.22	992	1.49	984.064	1210.24
3	1.19	909	1.42	826.281	1081.71
4	1.17	1044	1.37	1089.936	1221.48
5	1.11	935	1.23	874.225	1037.85
6	1.19	1007	1.42	1014.049	1198.33
7	1.16	967	1.35	935.089	1121.72
8	1.17	993	1.37	986.049	1161.81
9	1.11	990	1.23	980.100	1098.90
	10.48	8823	12.23	8661.989	10275.80

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[ \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[ \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

$$r = \frac{1.91}{\sqrt{375,24}} = 0.09$$

PRUEBA DE t.

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$t \text{ cal.} = 0.24$$

$$t \text{ 0.05} = 2.365$$

$$t \text{ 0.01} = 3.499$$

No hay diferencia significativa.

## CORRELACION ENTRE RENDIMIENTO Y ALTURA DE ACUERDO

## AL TRATAMIENTO

CUADRO V

	x	y	x <sup>2</sup>	y <sup>2</sup>	xy
1	1.16	173.84	1.35	30.220.34	201.65
2	1.22	188.93	1.49	35.694.54	230.49
3	1.19	186.90	1.42	34.931.61	222.41
4	1.17	181.16	1.37	32.818.94	211.95
5	1.11	181.16	1.23	32.818.94	201.87
6	1.19	184.40	1.42	34.003.36	219.43
7	1.16	185.74	1.35	34.499.34	215.45
8	1.17	179.88	1.37	32.356.81	210.45
9	1.11	180.11	1.23	32.439.61	199.92
	10.48	1.642.12	12.23	299.783.49	1.913.62

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[ \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[ \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

$$r = \frac{1,47}{2,22} = 0,66$$

PRUEBA DE t.

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$t \text{ cal.} = 2,31$$

$$t \text{ 0.05} = 2.365$$

$$t \text{ 0.01} = 3.499$$

No hay diferencia significativa.

CORRELACION ENTRE RENDIMIENTO Y NUMERO DE CAPL  
TULOS POR PARCELA DE ACUERDO AL TRATAMIENTO

CUADRO VI

1	173.84	986	30.220.34	972.196	171.406.24
2	188.93	992	35.694.54	984.064	187.418.56
3	186.90	909	34.931.61	826.281	169.892.10
4	181.16	1.044	32.818.94	1.089.936	189.131.04
5	181.16	935	32.818.94	874.225	169.384.60
6	184.40	1.007	34.003.36	1.014.049	185.690.80
7	185.74	967	34.499.34	935.089	179.610.58
8	179.88	993	32.356.81	986.049	178.620.84
9	180.11	990	32.439.61	980.100	178.308.90
<hr/>					
	1.642.12	8.823	299.783.49	8.661.989	1.609.463.66

$$r = \frac{\sum xy - \frac{\sum x \sum y}{n}}{\sqrt{\left[ \sum x^2 - \frac{(\sum x)^2}{n} \right] \left[ \sum y^2 - \frac{(\sum y)^2}{n} \right]}}$$

$$r = \frac{-361}{\sqrt{2.076.328}} = -0,250$$

## PRUEBA DE t.

$$t = \frac{r \sqrt{n-2}}{\sqrt{1-r^2}}$$

$$t \text{ calc.} = 0.68$$

$$t \ 0.05 = 2.365$$

$$t \ 0.01 = 3.499$$

No hay diferencia significativa.

CUADRO VII

BLOCKS	P <sub>0</sub>			P <sub>1</sub>			P <sub>2</sub>			TOTAL DE BLOCKS
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	
I	158.88	181.28	165.12	167.94	169.34	186.90	192.08	163.03	182.46	1567.03
II	178.94	200.29	197.41	186.86	186.75	181.21	176.75	181.46	188.36	1678.03
III	183.71	185.22	196.05	191.07	187.40	185.11	188.41	195.17	169.52	1681.66
COMB PK	521.53	566.79	558.58	545.87	543.49	553.22	557.24	539.66	540.34	4926.72
P	1646.90			1642.58			1637.24			4926.72
K	1624.64			1649.94			1652.14			4926.72
$\bar{X}$	173.84	188.93	186.19	181.16	181.16	184.40	185.74	179.88	180.11	182.38

Rendimientos ordenados del experimento expresados en Kilogramos por Hectárea de cada una de las parcelas y de acuerdo al tratamiento.

## ANALISIS DE VARIANCA DE RENDIMIENTO

CUADRO VIII

Fuentes de V.	SC.	GL.	CM.	F.
Blocks	942.98	2	471.49	3.45
P	5.20	2	2.60	0.0190
K	51.89	2	25.94	0.190
PK	419.01	8	52.37	0.383
Error	1.637.09	12	136.42	
Total	3.056.17	26		

## PRUEBA DE DUNCAN

Error standar por parcela =  $s^2 = \sqrt{136.42} = 11.62$  CV =  $\frac{11.6 \times 100}{182.3} = 6.34\%$

Error standar de los promedios =  $\frac{s^2}{T} = \frac{\sqrt{136.42}}{3} = 6.7$

Consultada la tabla de Duncan para 9 tratamientos 12 grados de libertad y un nivel de 1%.

	2	3	4	5	6	7	8	9
	4.32	4.55	4.68	4.76	4.84	4.92	4.96	5.02
A.E.S. (6.7 mult.)	28.94	30.48	31.35	31.89	32.42	32.96	33.23	33.63

## PROMEDIO DE LOS TRATAMIENTOS ORDENADOS DE MENOR A MAYOR

Po Ko	P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> Ko	P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	P K <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> Ko	Po K <sub>2</sub>	PoK <sub>1</sub>
173.84	178.88	180.11	181.16	181.16	184.40	185.74	186.19	188.93

No hay diferencia significativa para 1% y 5% .

CUADRO IX . NUMERO DE CAPITULOS POR PARCELA ORDENADOS DE ACUERDO AL TRATAMIENTO.

BLOCKS	P <sub>0</sub>			P <sub>1</sub>			P <sub>2</sub>			TOTAL DE BLOCKS
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	
I	1.052	972	655	1.044	1.009	1.102	1.068	1.117	1.190	9.209
II	955	1.054	972	1.056	915	919	929	824	865	8.489
III	951	951	1.100	1.033	882	1.001	905	1.039	915	8.777
COMB PK	2.958	2.977	2.727	3.133	2.806	3.022	2.902	2.980	2.970	26.475
P	8.602			8.961			8.852			26.475
K	8.993			8.763			8.719			26.475
$\bar{x}$	986	992	909	1.044	935	1.007	907	993	990	

CUADRO X . ANALISIS DE VARIANCIA DE CAPITULOS.

Fuentes de V.	GL.	SC.	CM.	F.
BLOCKS	2	29.184	14.592	0.74
P	2	5.088	2.544	0.13
K	2	4.811	2.405	0.12
PK	8	27.738	1.596	0.08
ERROR	12	236.794	19.732	
TOTALES	26	303.615		

## PRUEBA DE DUNCAN

Error standar por parcela =  $s^2 = \sqrt{19.732} = 140.4$  c.v. =  $\frac{s}{\bar{x}}$

Error standar de los promedios =  $\frac{s^2}{r} = \frac{\sqrt{19.732}}{3} = 81$  c.v. =  $\frac{140 \times 100}{973.6} = 14.4\%$

Consultada la tabla de Duncan para 9 tratamientos 12 grados de libertad y un nivel de 1%.

	2	3	4	5	6	7	8	9
	4.32	4.55	4.68	4.76	4.84	4.92	4.96	5.02
A.E.S (81 mult)	349.92	368.55	379.08	385.56	392.04	398.52	401.76	406.62

## PROMEDIO DE LOS TRATAMIENTOS ORDENADOS DE MENOR A MAYOR

Ko K2	P1 K1	P2 Ko	Po Ko	P2 K2	Po K1	P2 K1	P1 K2
909	935	967	986	990	992	993	1007

No hay diferencia significativa.

ALTURA DE PLANTAS PROMEDIAS POR PARCELAS ORDENADAS DE  
ACUERDO AL TRATAMIENTO

CUADRO XI

Blocks	P <sub>0</sub>			P <sub>1</sub>			P <sub>2</sub>			Total de Blocks.
	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	K <sub>0</sub>	K <sub>1</sub>	K <sub>2</sub>	
I	1.24	1.11	0.91	1.00	1.03	1.19	1.09	1.22	1.22	10.01
II	1.22	1.34	1.28	1.29	1.11	1.13	1.18	0.99	1.11	10.65
III	1.03	1.21	1.39	1.22	1.21	1.25	1.23	1.32	1.02	10.88
Com. PK	3.49	3.66	3.58	3.51	3.35	3.57	3.50	3.53	3.35	31.54
P	10.73			10.43			10.38			31.54
K	10.50			10.54			10.50			31.54
X	1.16	1.22	1.19	1.17	1.11	1.19	1.16	1.17	1.11	

## ANALISIS DE VARIANCIA PARA ALTURA

CUADRO XII

Fuentes de V.	SC.	GL.	CM.	F.
Blocks	0.04	2	0.02	0.83
P	0.01	2	0.005	0.20
K	0.003	2	0.0015	0.06
PK	0.017	8	0.0021	0.08
Error	0.29	12	0.024	
Total	0.36	26		

## PRUEBA DE DUNCAN

$$\text{Error standar por parcela} = s^2 = \sqrt{0.024} = 0.048$$

$$\text{Error standar de los promedios} = \frac{s^2}{r} = \frac{\sqrt{0.024}}{3} = 0.0284$$

$$CV = \frac{0.049 \times 100}{1.27} = 3.8\%$$

PARA 9 TRATAMIENTOS Y 12 GRADOS DE LIBERTAD Y UN NIVEL DE 1%

	2	3	4	5	6	7	8	9
	4.32	4.55	4.68	4.76	4.84	4.92	4.96	5.02
A.E.S. mult. 0.0284 B	0.122	0.139	0.132	0.135	0.137	0.139	0.140	0.142

PROMEDIO DE LOS TRATAMIENTOS ORDENADOS DE MENOR A MAYOR

Po K <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	Po Ko	P <sub>2</sub> Ko	P <sub>1</sub> Ko	P <sub>2</sub> K	Po K <sub>2</sub>	Po K <sub>2</sub>	Po K <sub>1</sub>
1.11	1.11	1.16	1.16	1.17	1.17	1.19	1.19	1.22

No hay diferencia significativa.

CUADRO XIII.

## RESULTADOS OBTENIDOS DE CAMPO SOBRE RENDIMIENTOS Y OTRAS CARACTERISTICAS

TRATAMIENTOS	P <sub>1</sub> K <sub>o</sub>	P <sub>o</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>o</sub>	P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>o</sub> K <sub>o</sub>	P <sub>o</sub> K <sub>1</sub>
Rend. Kg/Ha. Prom. Parcela	167.94	165.12	169.34	163.03	182.46	192.08	186.90	158.88	181.28
N° Cap. por Parc.	1.044	655	1.009	1.117	1.190	1.068	1.102	1.052	972
Alt. Promedio Plant. (mts.)	1.005	0.91	1.03	1.22	1.22	1.09	1.19	1.24	1.11
Prom. (días) Tiempo Madurac.	86	86	86	86	86	86	86	86	86

TRATAMIENTOS	P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>o</sub>	P <sub>1</sub> K <sub>o</sub>	P <sub>o</sub> K <sub>o</sub>	P <sub>o</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>o</sub> K <sub>1</sub>	P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>
Rend. Kg./Ha. Prom. Parcela	186,75	188,36	176,75	186,86	178,94	197,41	200,29	181,21	181,46
Altura Prom. por Parc (mts.)	1,11	1,11	1,18	1,29	1,22	1,28	1,34	1,13	0,99
Prom. días Tiempo Madurac.	86	86	86	86	86	86	86	86	86
N° Cap. Prom. por Parcela	915	865	920	1.056	955	972	1.054	919	824

84 - 160 kg  
10000 x = 160.000

CUADRO XIII.

RESULTADOS OBTENIDOS DE CAMPO SOBRE RENDIMIENTOS Y DEMAS CARACTERISTICAS.

TRATAMIENTOS	Po Ko	P2 Ko	P <sub>1</sub> K <sub>1</sub>	Po K <sub>1</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>1</sub>	Po K <sub>2</sub>	P <sub>1</sub> Ko	P <sub>1</sub> K <sub>2</sub>	P <sub>2</sub> K <sub>2</sub>
Rend. Kg/Ha. Prom. por Parcel.	183.71	188.41	187.40	185.22	195.17	196.05	191.07	185.11	169.52
N° Capít. Promd. Parcela	951	905	882	951	1.039	1.100	1.033	1.001	915
III Altura Prom. Cap. por Parc.	1.03	1.23	1.21	1.21	1.32	1.39	1.22	1.25	1.02
Promd. Tiempo Madur. días	86	86	86	86	86	86	86	86	86



VARIEDADES	CICLO EVOLUTIVO (DIAS)	ALTURA PLANTAS Cm.	UNIFORMIDAD DE :		CALIDAD INDUSTRIAL		RENDIMIENTO Kg/Ha. (1)
			FLORACION	ALTURA	PEPA %	ACEITE %	
SELECCION KLEITO	130 a 140	160 a 180	Uniforme	Uniforme	63 - 65	33 - 34	1.600-1.700
SELECCION MASSAOX	130 a 140	150 a 170	Uniforme	Uniforme	59 - 61	29 - 30	1.500-1.600
MANFREDI INTA	150 a 160	170 a 230	Desuniforme	Desuniforme	59 - 61	29 - 30	1.700-1.800
INPIRA INTA	140 a 150	170 a 220	Algo Desuniforme	Algo Desuniforme	61 - 63	30 - 32	1.800-2.000
MANDUBAY INTA	145 a 155	150 a 160	Uniforme	Uniforme	58 - 59	28 - 29	1.800-2.000
GUAYACAN INTA	130 a 135	160 a 180	Uniforme	Uniforme	63 - 65	32 - 34	1.800-2.000
CORDOBES INTA	125 a 135	150 a 160	Uniforme	Uniforme	62 - 64	31 - 33	1.600-1.700
SUNGOLD	86 a 90	150 a 155	Desuniforme	Desuniforme	—	4.5-5	160 a 200

(1) Resultados de E.C.R. Regionales (1962 a 1965) Conducidos en 9 localidades de la Zona Giensolera del país.