

I INTRODUCCION

El girasol (*Helianthus annuus L.*), es originario de América del Norte, entre 32° y 52° de latitud norte; su nombre se debe a que al comienzo de la floración, su capítulo floral gira en dirección a la marcha del sol. Es una planta que crece bien en la mayoría de los tipos de suelos, siendo los más recomendables, los suelos profundos, con buen drenaje y un pH neutro o ligeramente alcalino; posee un extenso sistema radicular lo cual le permite desarrollarse bien en periodos prolongados de sequía en regiones de lluvias escasas o mal distribuidas.

Nuestro país posee suelos y condiciones climáticas apropiadas para el normal crecimiento vegetativo y fisiológico, originando aumentos en la capacidad productiva de grano; con lo cual se puede suplir el déficit de materia prima para la elaboración de grasas y aceites para el consumo humano.

Con el fin de maximizar el rendimiento de grano de un genotipo; es de suma importancia la determinación de su rendimiento potencial, es decir, el rendimiento obtenido cuando se aplica una

apropiada tecnología, utilizando todas las prácticas y labores agrícolas que requiere el cultivo con el fin de expresar todo su potencial genético a través del rendimiento de grano.

Para que un genotipo, exprese todo su potencial genético es imperativo proporcionarle de los nutrientes en forma balanceada; para lo cual hay que determinar los nutrientes disponibles en el suelo, mediante el análisis físico-químico del mismo y requerimientos nutricionales del cultivo para un determinado nivel de productividad.

Por consiguiente, es importante realizar investigaciones tendientes a la determinación del rendimiento potencial del genotipo (variedades y/o híbridos), aplicando apropiados niveles de fertilización química para cada tonelada de grano a obtenerse y así se podría identificar el rendimiento potencial de grano. Cabe indicar, que cuando se libera o entregue un genotipo para las siembras comerciales, los productores deben conocer ese rendimiento potencial; para así proporcionarle los nutrientes que ese genotipo requiere para maximizar el rendimiento de grano, y no estar

desperdiciando nutrientes, lo cual contribuye al mantenimiento del medio ambiente.

Con las razones expuestas, se justificó la importancia de realizar la presente investigación, probando diferentes niveles nutricionales para la determinación del rendimiento potencial del híbrido de girasol '65A25' en la zona de Babahoyo, la cual posee condiciones de suelo y clima propicias para el cultivo de girasol.

1.1 Objetivos.

1.1.1 Objetivo General

Evaluar el comportamiento agronómico del híbrido de girasol '65A25' en presencia de diferentes niveles nutricionales.

1.1.2 Objetivos Específicos

- Determinar el rendimiento potencial del girasol híbrido '65A25' en las condiciones climáticas de la zona de Babahoyo.

- Identificar el programa de fertilización química apropiado para maximizar el rendimiento de grano (rendimiento potencial) en el híbrido `65A25`.
- Determinar la eficiencia agronómica del híbrido ensayado.
- Análisis económico del rendimiento del grano en función al costo de producción de los tratamientos.

1.2 Hipótesis.

Con la aplicación de un apropiado programa de fertilización química, se incrementaría el rendimiento del grano de girasol híbrido `65A25`.

II REVISION DE LITERATURA

El girasol (*Helianthus annuus*) es nativo de América y comenzó a ser cultivado hacia el año 1000 A.C.; los españoles lo llevaron a Europa a principios del siglo XVI. El girasol contiene hasta un 58% de aceite en su fruto (llamado cipsela); el aceite de girasol se utiliza para cocinar y también sirve para producir biodiesel; la harina que queda luego de la extracción del aceite se utiliza para el ganado. El girasol tiene la siguiente clasificación científica.

Reino:	Plantae
División:	Magnoliophyta
Clase:	Magnoliopsida
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Subfamilia:	Asteroideae
Tribu:	Heliantheae
Género:	Helianthus
Especie:	H. annuus, Productos Agri - Nova (2012)

El girasol se adapta desde el nivel del mar hasta 2800 m.s.n.m., aunque su desarrollo óptimo es de 0 a 1000 metros sobre el nivel del mar. Cuando el girasol se siembra en el trópico, la alta

temperatura, humedad relativa, y la menor heliofanía constituyen factores limitantes de la producción, Productos Agri - Nova (2012).

El girasol es una planta anual de grandes proporciones, que puede alcanzar más de tres metros de altura, es poco ramificada y su tallo es grueso, erecto y macizo. Tiene raíz profunda, formada por un eje principal pivotante y abundantes raíces secundarias. Sus hojas, de tamaño entre 5 y 30 cm de longitud y mitad de ancho; las hojas superiores del tallo son alternas, y las inferiores opuestas. La inflorescencia, también denominada capítulo floral, es grande, de 10 a 30cm de diámetro; y está formada por cientos de flores tubulares diminutas. Las flores fecundadas desarrollan en su receptáculo en disposición parecida a los paneles de abeja. El fruto (pipas) es un aquenio anguloso, de 8 - 15 milímetros de longitud, ovoide, aplanado y con pericarpio (cubierta externa) brillante de color negro, blanco o estriado, según la variedad. Su capítulo floral contiene entre 250 y 1500 aquenios, dependiendo de su tamaño y de la cantidad de capítulos que tenga la planta. La parte dorsal del capítulo se conforma por una serie de brácteas de color verde, como el tallo; en la etapa de madurez, es decir a los 35 - 40 días después de su

floración; el dorso del capítulo es amarillo y su bráctea marrones, Botanical (2011).

La empresa productora de semillas Pioneer (2012), en base a investigaciones realizadas recomienda las distancias entre surcos de 45 - 52 cm; dando densidades poblacionales de 50000 - 55000 plantas por hectárea.

La siembra del girasol se debe efectuar en hileras separadas a 0.70m, con una densidad de siembra de cuatro plantas por metro lineal; es un cultivo poco exigente en el tipo de suelo, aunque prefiere los arcillo - arenosos y ricos en materia orgánica, pero es esencial que tenga buen drenaje y la capa freática se encuentra a poca profundidad. La germinación de las semillas de girasol depende de la temperatura y la humedad del suelo, siendo la temperatura media de 5°C durante 24 horas. Algunas variedades desarrolladas recientemente tiene cabezas decaídas, estas variedades son menos atractivas para los jardineros que crían las flores como ornamento, pero atractivos para los granjeros, porque pueden reducir los daños

producidos por los pájaros y las pérdidas por enfermedades vegetales, Wikipedia (2012).

Debido a la elevada capacidad del sistema radicular del girasol para extraer nutrientes, este no es muy exigente en cuanto a abonado. La dosis de abono se ajustará en función de los elementos nutritivos del suelo y del régimen de precipitaciones y de riego. La absorción de nutrientes se concentra en los primeros estadios de desarrollo de la planta. Es un cultivo muy sensible a la toxicidad por aluminio, dificultando su desarrollo radicular y como consecuencia en la parte aérea aparecen síntomas de estrés hídrico o carencia de otros nutrientes como fósforo o magnesio, Productos Agri - Nova (2012).

El girasol requiere de nutrientes; según estudios se ha determinado que para un rendimiento de semillas de 3 toneladas por hectárea, necesita 120 Kg/ha de nitrógeno, 60 Kg de fósforo; 240 Kg de potasio; 55 Kg/ha de MgO y 15 Kg/ha de S por hectárea, Instituto de la Potasa y el Fosforo (2000).

Fixen (2009), indica que los principios basados en ciencia de los nutrientes, fertilidad de suelo y nutrición de plantas son universales. La forma como se manifiesta en prácticas específicas de manejo varían con el clima, suelo, acceso a la tecnología, condiciones económicas locales y cultura. Además, recomienda suplementar los nutrientes en forma disponible para las plantas; manejar las propiedades físicas y químicas del suelo; determinar la demanda de nutrientes del cultivo, determinar todas las fuentes de nutrientes nativas del suelo disponible para la planta; determinar la época de absorción del cultivo; determinar la dinámica del suplemento de nutrientes del suelo.

Para el cultivo de girasol, si bien la información es escasa, en trabajos realizados en el sudeste bonaerense no se determinó respuesta al agregado de N cuando la disponibilidad de dicho nutriente a la siembra fué superior a 60 kg ha^{-1} , González Montaner y Di Napoli (2002). No obstante, trabajos más recientes indican que es necesario una disponibilidad (suelo fertilizante) de $110 - 120 \text{ kg N ha}^{-1}$ para rendimientos de $3000 - 3200 \text{ kg ha}^{-1}$, Zamora (2009). Al igual que para maíz, para el cultivo de girasol es necesario contar

con estimadores del aporte de N por mineralización con el objetivo de poder ajustar con mayor exactitud la dosis de N aplicar, y por lo tanto, maximizar la rentabilidad del mismo, Fertilab (2009).

Steward (2001), expresa que la fertilización balanceada incrementa la eficiencia del uso de nutrientes y por esta razón existe menor posibilidad de que los nutrientes se pierdan al ambiente por lixiviación o escorrentía superficial. Con una fertilización balanceada se produce una mayor cantidad de biomasa; así mismo, la fertilización balanceada también afecta positivamente la eficiencia del uso del agua. Así un cultivo bien nutrido produce un sistema radicular extenso y saludable que es capaz de extraer agua y nutrientes más eficientemente que un cultivo deficiente en nutrientes

El rendimiento potencial de una especie en una zona sería el obtenido cuando la tecnología no es limitante, esto es, cuando se utilizan todos los insumos en forma óptima. Estrictamente, este concepto se aplica al rendimiento obtenido por un cultivo de una especie determinada en un ambiente al que está adaptado, donde no

limitan el agua y los nutrientes y donde se controlan totalmente todas las malas hierbas, plagas y enfermedades. En general, el rendimiento potencial se calcula mediante modelos teóricos en función del clima y otros factores ambientales y de las características morfológicas y fisiológicas del cultivo en cuestión. En la práctica, estos cálculos del rendimiento potencial deben ser contrastados con la realidad, utilizando como referencia rendimientos acorde que se hayan obtenido los mejores años en campos experimentales en la misma zona, Villalobos *et al* (2002).

Según Fertilab (2009), los requerimientos nutricionales (kg de nutrientes para producir una tonelada de grano), extracción (kg de nutrientes en una tonelada de grano) e índice de cosecha de nutrientes (proporción del total de nutrientes absorbidos que está presente en el grano) para el cultivo de girasol, es el siguiente:

Nutriente	Requerimiento (kg/tom)	Índice de cosecha	Extracción (kg/tom)
Nitrógeno	40	0,6	25
Fósforo	7	0,62	4,5
Azufre	5	0,45	1,5
Potasio	29	0,19	6
Calcio	18	0,08	1

Magnesio	11	0,28	3
	g/tn		g/tn
Boro	65	0,22	32
Cobre	20	0,68	13
Hierro	260	0,13	30
Manganeso	55	0,25	14
Zinc	100	0,48	48

Cuando se realiza la aplicación del fertilizante en la línea de siembra es recomendable su colocación a unos 4 - 5 cm de la misma para evitar efectos fitotóxicos sobre la semilla. Estos efectos van a depender de la textura, el contenido de materia orgánica y de la humedad del suelo, como así también del tipo de fertilizante y de la dosis, siendo mayores los daños en suelos arenosos y con bajo contenido de humedad. A modo de ejemplo, una pérdida del 20% del stand de plántulas en maíz y girasol se pueden producir con dosis de 60 - 80 kg ha⁻¹ y de 50 - 60 kg ha⁻¹ de fosfato diamónico, respectivamente, según el tipo de suelo y el contenido de humedad, Ciampitti *et al* (2006).

El déficit de nitrógeno es una de las causas del descenso del rendimiento en el cultivo de girasol. Es un elemento necesario para

el crecimiento, diferenciación y desarrollo de sus órganos. Una dosis de 80 - 100 Kg/ha contribuye a aumentar la producción en un 15 - 20%. El síntoma de deficiencia es una clorosis general en cualquier fase de desarrollo, afectando de igual modo a hojas tanto jóvenes como viejas. El exceso de nitrógeno reduce de forma sustancial el aceite de la semilla, pero sin embargo incrementa el contenido en proteínas, Productos Agri - Nova (2012).

De acuerdo a estudios recientes realizados en diferentes zonas de producción de la Argentina, el cultivo de girasol presenta un potencial de rendimiento de 4 - 5 ton/ha; mientras que el rendimiento, medio a nivel de país serán de 1.7 a 1.9 ton/ha. La lucha entre los rendimientos obtenidos en lotes de producción y los potenciales, se atribuyen principalmente a las prácticas de manejo, ya que el potencial de los híbridos actuales es muy alto. El objetivo principal, es analizar la importancia de los suelos y sus propiedades en el manejo del cultivo de girasol, como así también los principales criterios de fertilización a considerar en plantaciones modernas de producción de esta oleaginosa, Red Agrícola (2012).

El girasol es una planta que necesita 340 milímetros de agua, entre los 30 y los 80 días, genera prácticamente toda la biomasa. Por ello, la condición inicial del girasol es mucho más importante que en el maíz. El problema que tiene esta planta es la baja capacidad de transporte de agua y la baja capacidad de generar stock; es decir que, si no tiene suficiente agua en el arranque, ya se pierde inevitablemente una gran parte de su rendimiento potencial. Por eso si se logra tener un recurso suelo que pueda almacenar al menos 150mm de agua, las posibilidades de buenos rendimientos están en el 80%, con el mismo clima, mismo suelo y misma genética, ahí entra a jugar la fertilización. El girasol tiene un desarrollo radicular, muy veloz; si el fertilizante no se disuelve de manera rápida, esos nutrientes no van a pasar al suelo y no van a generar el efecto arrancador que la planta necesita. Actualmente existe un arrancador llamado Nitrocomplex - Plus, que contiene nitrógeno, fósforo, azufre, potasio y magnesio, es un producto de rápida solubilidad, lo que permite que los nutrientes pasen inmediatamente al suelo y a las raíces, Cuenca Rural (2009).

Para el cultivo de girasol, si bien la información es escasa, en trabajos realizados en el sudeste bonaerense no se determinó respuesta al agregado de N cuando la disponibilidad de dicho nutriente a la siembra fue superior a 60Kg/ha^{-1} . No obstante, trabajos más recientes indican que es necesario una disponibilidad de $110 - 120 \text{ kg/Nha}^{-1}$ para rendimientos de $3000 - 3200 \text{ kg/ha}^{-1}$. Así mismo, es necesario contar con estimadores del aporte de N por mineralización con el objetivo de poder ajustar con mayor exactitud las dosis de N aplicar, y por lo tanto, maximizar la rentabilidad del mismo. El girasol para producir una tonelada de grano, requiere de: 40 - 7 - 5 - 29- 18 - 11 de nitrógeno, fósforo, azufre, potasio, calcio y magnesio, respectivamente, Bernardo *et al* (2010).

El girasol requiere de la provisión de abundantes niveles de agua y nutrientes para su normal desarrollo y producción de grano y aceite. De todos los nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas, nitrógeno, fósforo y boro son los elementos que en su mayor magnitud y frecuencia limitan su normal producción. Las aplicaciones de fuentes nitrogenadas son convenientes de realizar en estadios de desarrollo vegetativo; para lograr incrementos en los rendimientos

superiores al 10%, respecto de aquellos sin agregado de nitrógeno, se aconseja la aplicación inmediata de alguna fuente nitrogenada para la corrección de la deficiencia nutricional. La dosis de 40 kg por hectárea mostró, luego de varias siembras, aumentos medios del 12% de rendimiento con respecto al testigo sin fertilización, Mariano (2000).

El girasol es una planta que consume elevadas cantidades de potasio, sobre todo antes de la floración. Como dosis orientativa se recomienda aplicar 100 kg/ha de potasio (K_2O). El potasio actúa como regulador en la asimilación, transformación y equilibrio interno de las plantas, contribuyendo de forma activa a su resistencia frente a la sequía. Los síntomas de carencia se presentan en las hojas más bajas, mostrando un color amarillo con manchas necróticas, Productos Agri - Nova (2012).

El fósforo es esencial para el crecimiento de las plantas; no existe ningún otro nutriente que pueda sustituirlo. Las plantas deben de tener fósforo para completar su ciclo normal de producción. Es uno de los tres nutrientes principales. Las plantas absorben la mayor

parte del fósforo que necesitan como ión ortofosfato primario (H_2PO_4^-); también absorben cantidades menores del ión ortofosfato secundario (HPO_4^-). El pH del suelo influye enormemente en la proporción con que estos iones son absorbidos por las plantas. El fósforo actúa en la fotosíntesis, respiración, almacenamiento y transferencia de energía, división celular, alargamiento celular y muchos otros procesos de la planta viviente, Potash & Phosphate Institute (1988).

Escobar (2013), estableció un ensayo de evaluación agronómica del girasol híbrido '65A25' en presencia de tres densidades poblacionales y tres niveles de fertilización química en la zona de Babahoyo, en base a las evidencias y resultados experimentales recomienda el empleo del girasol híbrido '65A25' en siembras comerciales debido a su buen comportamiento agronómico y capacidad productiva de grano, utilizar la densidad poblacional de 50.000 plantas por hectárea; para incrementar significativamente el rendimiento de grano y aplicar 120 - 100 - 160 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio para maximizar el rendimiento de grano y la utilidad económica por hectárea, en los suelos donde se realizó la investigación.

Camacho (2013), realizó en un ensayo probando diferentes dosis de cuatro bioestimulantes orgánicos en el cultivo de girasol, en base a los resultados experimentales recomienda utilizar el híbrido de girasol '65A25' en siembras comerciales debido a su buen comportamiento agronómico y rendimiento de grano. El empleo de los bioestimulantes orgánicos Razormin en dosis de 0.8 l/ha aplicado a los 25 y 40 días después de la siembra y Biozyme en dosis de 0.25 l/ha aplicado a los 25; 40 y 55 días después de la siembra, para lograr altos rendimientos de grano por hectárea y por unidad de tiempo. Aplicar un equilibrado programa nutricional en base a los nutrientes disponibles en el suelo (análisis de suelo) y requerimientos nutricionales del cultivo para un determinado nivel de productividad.

En la Granja Experimental perteneciente a la Pontificia Universidad Católica del Ecuador Sede Ibarra (PUCESI), se evaluaron dos tipos de fuentes de fertilizante nitrogenado, urea sólida cristalina 46%N y la solución urea - nitrato de amonio (sol VAN 32%N) y tres tiempos de fraccionamiento 100% del

fertilizante nitrogenado a la siembra; 50% a la siembra y 50% a los 20 días después de la siembra y 25% del fertilizante nitrogenado a la siembra, 50% a los 20 días después de la siembra y 25% a los 40 días después de la siembra; en el girasol variedad "Toledo", en base a los resultados experimentales, concluyó que las fuentes de fertilización nitrogenada y el fraccionamiento de los mismos no influye en el desempeño del girasol; no existe incrementos en el rendimiento, contenido de proteína, contenido de aceite, peso de semilla ni tiene influencia en la fenología, Andrade (2008).

III MATERIALES Y METODOS

3.1 Ubicación y descripción del campo experimental

La presente investigación se estableció en los terrenos de la Quinta "Mejía Coca", perteneciente al Sr. Filadelfo Mejia Coca, ubicada en el Km 9,5 de la vía Babahoyo - Montalvo, entre las coordenadas geográficas 672.316 de longitud y 9' 797770 de latitud Sur; con una altura de 9 m.s.n.m.

La zona presenta un clima tropical húmedo, con una temperatura media anual de 24,6 °C; una precipitación anual de 1569,3 mm; humedad relativa de 82% y 872.7 horas de heliofanía de promedio anual^{1/}.

El suelo es de topografía plana, textura franco - arcillosa y drenaje regular.

3.2 Material de siembra

Como material genético de siembra, se utilizaron semillas del girasol híbrido denominado `65A25' obtenido por la empresa

¹ Estación Agrometeorológica "Babahoyo - Universidad". Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología.

Pioneer, y distribuido en el país por la empresa India; tiene las características siguientes:

Días a la floración	70 - 75
Días a la cosecha	120 - 125
Diámetro del capitulo	20 - 25 cm
Contenido de aceite	48 - 52%

Excelente respuesta al estrés por sequia

Excelente tolerancia a enfermedades foliares y del tallo

Alto potencial de rendimiento

Alto contenido de aceite, Pioneer (2012).

3.3 Factores estudiados

Se estudiaron dos factores: a) Híbridos; y, b) Niveles de fertilización química.

3.4 Tratamientos

Los tratamientos estuvieron constituidos por los niveles nutricionales para obtener determinados niveles de rendimiento de grano.

kg/ha		
N	P ₂ O ₅	K ₂ O
120	60	132
140	70	154
160	80	176
180	90	198
200	100	220
220	110	242
240	120	264
0	0	0 (Testigo sin fertilizar)

3.5 Métodos

Se utilizaron los métodos; inductivo - deductivo; deductivo - inductivo y el método experimental.

3.6 Diseño experimental

Se empleó el diseño experimental "Bloques completos al azar" en cuatro repeticiones. Cada bloque estuvo constituido por 8 tratamientos, distribuidos en forma aleatoria.

La parcela experimental, estuvo conformada por 4 hileras de 6,0 m de longitud, distribuidas a 0,50 m, dando un área de $2,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ m} = 12,0 \text{ m}^2$. El área útil de la parcela experimental fue determinada por 2 hileras centrales, eliminándose una hilera a cada lado por efectos de borde; quedando un área de $1,0 \text{ m} \times 6,0 \text{ m} = 6,0 \text{ m}^2$.

La separación entre repeticiones fue de 2 m y no existió separación entre las parcelas experimentales.

Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de varianza; y se utilizó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad, para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos.

3.7 Manejo del ensayo

Durante el desarrollo del ensayo, se realizaron todas las labores y prácticas agrícolas que requirió el cultivo.

3.7.1 Análisis del suelo

Antes de la preparación del suelo, se tomó una muestra del mismo, para procedera su análisis físico - químico en el Laboratorio de Suelos.

3.7.2 Preparación del suelo

Primero se realizó un pase de rastra pesada, y luego dos pases de rastra liviana en sentido contrario; quedando el suelo suelto y mullido, asegurando una buena germinación de las semillas.

3.7.3 Siembra y riego

La siembra se realizó en forma manual, utilizándose un espeque, colocando una semilla por sitio, a la distancia de 0.50 m x 0.40 m entre hileras y entre plantas; dando una población de 50000 plantas por hectárea. Inmediatamente, después de la siembra se aplicó el insecticida Lannate en dosis de 1.5 l/ha, para el control de insectos trazadores.

Durante el desarrollo del cultivo, se dieron dos riegos, el primero al momento de la siembra y luego a los 36 días después de la siembra.

3.7.4 Fertilización

La fertilización química se realizó de acuerdo a los niveles de nutrientes ensayados.

El fósforo y el potasio fueron aplicados totalmente al momento de la siembra; y el fertilizante nitrogenado se fraccionó en dos partes y aplicados a los 15 días después de la siembra e inicio de la etapa reproductiva.

Se utilizó como fuente de nitrógeno, fósforo y potasio, los fertilizantes Urea al 46%N, Superfosfato Triple al 46% P_2O_5 y Muriato de potasio 60% K_2O , respectivamente.

3.7.5 Control fitosanitario

Cuando el cultivo tuvo 15 días de edad, hubo presencia de larvas del gusano blanco (*Melolontha*), se aplicó para su control el insecticida Triclorfon en dosis de 300 gr/ha. Posteriormente, en la etapa reproductiva se aplicó el insecticida Metomilo en dosis de 0.80 l/ha para el control

del insecto *Heliothis*, este insecto se alimenta de las hojas del capítulo y de las achenios.

3.7.6 Cosecha

La recolección de los capítulos se realizó cuando los granos lograron su madurez fisiológica en cada parcela experimental.

3.8 Datos tomados y forma de evaluación

Con la finalidad de estimar los efectos de los niveles de fertilización química, se tomaron los datos siguientes.

3.8.1 Altura de planta

Se tomó al azar cinco plantas dentro del área útil de la parcela experimental, procediéndose a medir la distancia desde el nivel del suelo hasta la base del capítulo; su promedio se expresó en centímetros, la evaluación se realizó a los 90 días después de la siembra.

3.8.2 Diámetro del tallo

En el área útil de cada parcela experimental, en cinco plantas tomadas al azar, se procedió a determinar el diámetro del tallo en la parte media; para lo cual se utilizó un calibrador; la evaluación se realizó a los 90 días después de la siembra.

3.8.3 Diámetro del capítulo

Al momento de la cosecha, se tomaron al azar cinco capítulos por parcela experimental, procediéndose a medir el diámetro, el promedio se expresó en centímetros.

3.8.4 Granos por capítulo

En los capítulos que se evaluó el diámetro, se procedió a contabilizar el número de granos.

3.8.5 Peso del capítulo

Al momento de la cosecha, se tomaron al azar cinco capítulos por parcela experimental, se secaron y

desgranaron, luego se pesaron los granos, expresando el peso en gramos.

3.8.6 Peso de 100 semillas

Se tomaron al azar 100 semillas o granos en cada parcela experimental, los granos estuvieron libre de daños de insectos y enfermedades; procediéndose a pesar en una balanza de precisión; su peso se expresó en gramos.

3.8.7 Rendimiento de grano

El rendimiento estuvo determinado por el peso de los granos provenientes del área útil de cada parcela experimental. El peso se ajustó al 14% de humedad y se transformó a toneladas por hectárea. Se empleó la fórmula siguiente para ajustar los pesos.

$$P_u = \frac{P_a (100-h_d)}{(100-h_d)}$$

Donde:

Pu = Peso uniformizado

Pa = Peso actual

ha = Humedad actual

hd = humedad deseada

3.8.8 Análisis económico

El análisis económico se realizó en función al nivel de rendimiento de grano y al costo de producción de los tratamientos.

IV RESULTADOS

4.1 Altura de planta

Los valores promedios de altura de planta a la cosecha del girasol híbrido '65A25', se presentan en los Cuadro 1. El análisis de varianza determinó alta significancia estadística para los tratamientos; cuyo coeficiente de variación fue 2.47%.

De acuerdo a la prueba de Tukey, el nivel 240 - 120 - 264 kg/ha de NPK, presentó las plantas de mayor altura con 151.5cm; mientras que el testigo sin fertilizar los más pequeñas con 93.5cm; siendo diferentes estadísticamente entre sí y con los restantes niveles; estos últimos no difirieron significativamente.

4.2 Diámetro del tallo

En el Cuadro 2, se registran los promedios del diámetro del tallo al momento de la cosecha. El análisis de varianza

detectó alta significancia estadística para los niveles de fertilización química; siendo el coeficiente de variación 2.36%.

Los niveles de fertilización química ensayados, se comportaron iguales estadísticamente con promedios oscilando de 2.74 a 3.00cm correspondiente a los niveles 120 - 60 - 132 y 200 - 100 - 220 kg/ha de NPK, respectivamente; difiriendo significativamente con el testigo sin fertilizar que promedió 2.52 cm.

4.3 Diámetro del capítulo

Los promedios del diámetro del capítulo del girasol híbrido '65A25', se muestran en el Cuadro 3. El análisis de varianza reportó alta significancia estadística para los tratamientos; cuyo coeficiente de variación fue 2.22%.

Los niveles de fertilización química 240 - 120 - 264 y 220 - 100 - 242 kg/h de NPK, obtuvieron los capítulos de mayor

diámetro con 20.28 y 19.55cm respectivamente, siendo iguales estadísticamente, difiriendo con los restantes niveles de fertilización; luego siguió el nivel 200 - 100 - 220 kg/h NPK con un promedio de 18.70cm. Mientras que el testigo sin fertilizar presentó los capítulos de menor diámetro con 13.95cm.

4.4 Granos por capítulo

En el Cuadro 4, se reportan los promedios del número de granos por capítulo del girasol híbrido '65A25'. El análisis de varianza determinó alta significancia estadística para los niveles de fertilización química; cuyo coeficiente de variación fue 2,76%.

Los niveles de fertilización química 240 - 120 - 264; 220 - 100 - 220 y 200 - 100 - 220 kg/h NPK, presentaron los mayores promedios con 1246.25; 1173.5 y 1093.0 granos por capítulo, respectivamente; siendo diferentes significativamente entre sí y con los restantes niveles de fertilización. En cambio, el tratamiento testigo sin fertilizar,

presentó el menor promedio con 459.5 granos por capítulo, difiriendo significativamente con todos los tratamientos.

4.5 Peso del capítulo

Los promedios del peso del capítulo, se aprecian en el Cuadro 5. Realizado el análisis de varianza se detectó alta significancia estadística para los tratamientos; cuyo coeficiente de variación fue 2.04 %.

De acuerdo a la prueba de Tukey, el nivel de fertilización química 240 - 120 - 264 kg/h NPK, se comportó superior y diferente significativamente a los restantes niveles, con un promedio de 88.52 gramos. Luego siguieron los niveles 220 - 100 - 242 y 200 - 100 - 220 kg/h NPK con promedios 84.45 y 81.72 gramos, en su orden, sin diferir estadísticamente entre sí. El testigo sin fertilizar obtuvo los capítulos de menor peso con 38.47 gramos, difiriendo estadísticamente con todos los niveles de fertilización.

4.6 Peso de 100 semillas

En el Cuadro 6, se reportan los pesos promedios de 100 semillas o granos del girasol híbrido '65A25'. El análisis de varianza detectó alta significancia estadística para los tratamientos; siendo el coeficiente de variación 1.38%.

Los niveles de fertilización química ensayados se comportaron iguales estadísticamente, con promedios fluctuando de 8.06 gramos correspondiente al nivel 120 - 60 - 132 kg/h NPK a 8.17 gramos del nivel 240 - 120 - 264 kg/h NPK; todos difirieron significativamente con el tratamiento testigo sin fertilizar con peso de 7.71 gramos.

4.7 Rendimiento de grano

Los valores promedios del rendimiento de grano del girasol híbrido '65A25', se presentan en el Cuadro 7. Realizado el análisis de varianza se determinó alta significancia estadística para los niveles de fertilización química; cuyo coeficiente de variación fue 2.54%.

Los niveles de fertilización 240 - 120 - 264 y 220 - 100 - 242 kg/h NPK con rendimientos de grano 5.024 y 4.924 t/ha en su orden, se comportaron superiores e iguales estadísticamente; pero diferentes a los restantes niveles. Luego siguió el tratamiento 200 - 100 - 220 kg/h NPK con rendimiento de 4.449 t/ha, difiriendo con los restantes niveles. Como era de esperarse, el tratamiento testigo sin fertilizar obtuvo el menor rendimiento de grano 1.484 t/ha, difiriendo estadísticamente con los niveles de fertilización ensayados.

4.8 Análisis económico

En el Cuadro 8, se presenta el análisis económico del rendimiento del grano en función al costo de producción de los tratamientos. Se observa que todos los tratamientos que incluyen los niveles de fertilización, obtuvieron utilidades económicas, por hectárea en el rango de \$180.33 del nivel 120 - 60 - 132 kg/h NPK a \$796.97 del nivel 220 - 110 - 242 kg/h, Cabe indicar, que el testigo sin fertilizar presentó una pérdida económica de \$330.15 por hectárea. El tratamiento

240 - 120 - 264 kg/h de NPK, logró la utilidad económica de \$777.78 por hectárea.

Cuadro 1.- Valores promedios de altura de planta a la cosecha, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

N	kg/ha		PROMEDIO (cm)	
	P ₂ O ₅	K ₂ O		
120	60	132	138,50	b*
140	70	154	140,00	b
160	80	176	138,50	b
180	90	198	137,25	b
200	100	220	142,25	b
220	110	242	142,75	b
240	120	264	151,50	a
0	0	0	93,50	c
PROMEDIO			135,53	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			2,47	

* Promedios con una misma letra no difirieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 2.- Valores promedios del diámetro del tallo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

N	kg/ha		PROMEDIO (cm)
	P ₂ O ₅	K ₂ O	
120	60	132	2,84 a*
140	70	154	2,85 a
160	80	176	2,95 a
180	90	198	2,96 a
200	100	220	3,00 a
220	110	242	2,92 a
240	120	264	2,91 a
0	0	0	2,52 b
PROMEDIO			2,87
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			2,36

* Promedios con una misma letra no difirieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 3.- Valores promedios del diámetro del capítulo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

N	kg/ha		PROMEDIO (cm)	
	P ₂ O ₅	K ₂ O		
120	60	132	18,00	c*
140	70	154	17,95	c
160	80	176	18,60	bc
180	90	198	18,70	bc
200	100	220	19,15	b
220	110	242	19,55	ab
240	120	264	20,28	a
0	0	0	13,95	d
PROMEDIO			18,27	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			2,22	

* Promedios con una misma letra no difirieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 4.- Valores promedios del número de granos por capítulo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

N	kg/ha		PROMEDIO	
	P ₂ O ₅	K ₂ O		
120	60	132	885,00	e*
140	70	154	901,00	e
160	80	176	938,50	de
180	90	198	986,00	d
200	100	220	1093,00	c
220	110	242	1173,50	b
240	120	264	1246,25	a
0	0	0	459,50	f
PROMEDIO			960,34	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			2,76	

* Promedios con una misma letra no difirieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 5.- Valores promedios del peso del capítulo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

N	kg/ha		PROMEDIO	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	(g)	
120	60	132	72,20	d*
140	70	154	74,72	cd
160	80	176	74,22	cd
180	90	198	76,60	c
200	100	220	81,72	b
220	110	242	84,45	b
240	120	264	88,52	a
0	0	0	38,47	e
PROMEDIO			73,86	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			2,04	

* Promedios con una misma letra no difirieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 6.- Valores promedios del peso de 100 semillas, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25´ utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

N	kg/ha		PROMEDIO (g)
	P ₂ O ₅	K ₂ O	
120	60	132	8,06 a*
140	70	154	8,12 a
160	80	176	8,14 a
180	90	198	8,13 a
200	100	220	8,15 a
220	110	242	8,13 a
240	120	264	8,17 a
0	0	0	7,71 b
PROMEDIO			8,08
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			1,38

* Promedios con una misma letra no difirieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 7.- Valores promedios del rendimiento de grano, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25´ utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

N	kg/ha		PROMEDIO	
	P ₂ O ₅	K ₂ O	(t/ha)	
120	60	132	3,178	e*
140	70	154	3,271	e
160	80	176	3,558	d
180	90	198	3,934	c
200	100	220	4,449	b
220	110	242	4,924	a
240	120	264	5,024	a
0	0	0	1,484	f
PROMEDIO			3,728	
COEFICIENTE DE VARIACION (%)			2,54	

* Promedios con una misma letra no difirieren significativamente, según prueba de Tukey al 95% de probabilidades.

Cuadro 8.- Análisis económico del rendimiento de grano en función al costo de producción de los tratamientos, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Kg/ha			RENDIMIENTO DE GRANO kg/ha	COSTOS VARIABLES				COSTO DE PRODUCCION		COSTO TOTAL DE CADA TRATAMIENTO	BENEFICIO	
N	P2O5	K2O		COSTO DE FERTILIZANTES	COSTO DE APLICACIÓN	COSTO DE TRATAMIENTO	COSECHA + TRASPORTE	COSTO VARIABLE	COSTO FIJO		BRUTO \$	NETO \$
120	60	132	3178	421,80	36,69	458,49	279,66	738,15	1179,00	1917,15	2097,48	180,33
140	70	154	3271	492,10	42,78	534,88	287,85	822,73	1179,00	2001,73	2158,86	157,13
160	80	176	3558	562,40	48,87	611,27	313,10	924,37	1179,00	2103,37	2348,28	244,91
180	90	198	3934	632,70	55,02	687,72	346,19	1033,91	1179,00	2212,91	2596,44	383,53
200	100	220	4449	703,00	61,11	764,11	391,51	1155,62	1179,00	2334,62	2936,34	601,72
220	110	242	4924	773,30	67,26	840,56	433,31	1273,87	1179,00	2452,87	3249,84	796,97
240	120	264	5024	843,60	73,35	916,95	442,11	1359,06	1179,00	2538,06	3315,84	777,78
0	0	0	1484				130,59	130,59	1179,00	1309,59	979,44	-330,15

Valor: Kg de girasol \$ 0,66

V DISCUSIÓN

En la presente investigación se determinó el rendimiento potencial del híbrido de girasol '65A25' en función a diferentes niveles de fertilización química; los resultados experimentales obtenidos demostraron que los niveles nutricionales influyeron significativamente en todas las variables evaluadas, reflejándose el efecto positivo del programa nutricional, coincidiendo con Steward (2001) quien expresa que la fertilización balanceada incrementa la eficiencia del uso de nutrientes.

La altura de planta a la cosecha fue mayor con el nivel 240 - 100 - 264 kg/h NPK, difiriendo significativamente con los restantes niveles; lo cual se debe a la mayor cantidad de nitrógeno absorbido por la planta; pues es un elemento necesario para el crecimiento, diferenciación y desarrollo de sus órganos, Productos Agri - Nova (2012).

El diámetro del capítulo floral fue mayor con los niveles 240 - 120 - 264 y 220 - 100 - 242 kg/h NPK, con promedios 20.28 y 19.55 cm respectivamente, sin diferir significativamente; mientras que el testigo sin fertilizar presentó capítulos más pequeños con 13.95 cm

de diámetro; así mismo, presentaron el mayor número de granos por capítulo con promedios 1246.25 y 1173.5 respectivamente, mientras que el testigo sin fertilizar alcanzó 459.5 gramos por capítulo, concordando con Pioneer (2012) que menciona que el híbrido presenta capítulos de 20 - 25 cm de diámetro y con Botanical (2011), que indica que los capítulos florales pueden contener de 250 a 1500 aquenios; estas características influyeron significativamente en el rendimiento de la cosecha, pues lograron altos rendimientos de grano.

En lo que respecta al peso de los capítulos florales, el nivel de fertilización 240 - 120 - 264 kg/h NPK, presentó los de mayor peso con 88.52 gramos; mientras que el testigo sin fertilizar fue de 38.47 gramos, existiendo un incremento del 130.1% demostrándose el efecto positivo del programa nutricional; en cambio, el peso de 100 semillas o granos, no estuvo influenciado por los niveles nutricionales, pues se comportaron iguales estadísticamente, concordando con Andrade (2008) no es influenciado con los tipos de fertilización nitrogenado y fraccionamiento del nitrógeno en la variedad de girasol 'Toledo'.

El rendimiento de grano se incrementó conforme aumentaban los niveles nutricionales, lo cual demuestra que el híbrido de girasol '65A25' presentó eficiencia agronómica; con los niveles 240 - 120 - 264 y 220 - 100 - 242 kg/h NPK, se obtuvieron los mayores rendimientos de grano con 5.024 y 4.924 t/ha, con incrementos del 238.54 y 231.8% respectivamente en comparación al testigo sin fertilizar que reportó el menor rendimiento de 1.484 t/ha; además obtuvieron las mayores utilidades económicas de \$777.78 y \$796.97 por hectárea, en su orden; en cambio el testigo reportó una pérdida de \$330.15; estos resultados demuestran la importancia de un equilibrado programa nutricional para lograr altos rendimiento de grano y utilidades por hectárea, coincidiendo con Camacho (2013), quien recomienda aplicar un equilibrado programa nutricional para un determinado nivel de productividad y con Fixen (2009) quien recomienda suplementar los nutrientes en la forma que las plantas lo requieran.

Con base a los rendimientos de grano obtenidos por el híbrido de girasol '65A25', se determina que su rendimiento potencial es de 5 toneladas por hectárea para los suelos y condiciones climáticas donde se realizó el ensayo; pues el nivel 240 - 120 - 264 kg/h NPK,

corresponde a rendimiento de 6 t/h y el 220 - 100 - 242 kg/h NPK para 5.5 t/ha; siendo necesario determinar el potencial de rendimiento de los genotipos mediante empleo de un equilibrado programa nutricional y así poder explotar todo el potencial genético del híbrido, el cual se logra cuando se utiliza todos los insumos en forma óptima, Villalobos *et al* (2002).

VI CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Del análisis e interpretación estadística de los resultados experimentales, se concluyó:

1. Los niveles de fertilización química influyeron significativamente sobre todos los caracteres evaluados.
2. El nivel 240 - 120 - 264 kg/ha NPK, produjo las plantas de mayor altura, debido al nitrógeno.
3. Los niveles nutricionales 240 - 120 - 264 y 220 - 100 - 242 kg/ha NPK, obtuvieron los capítulos florales con mayor diámetro 20,28 y 19,55 cm; y así mismo el mayor número de granos por capítulo con 1246,25 y 1173,5, respectivamente.
4. El testigo sin fertilizar presentó los capítulos florales de menor diámetro con 13,95cm y menor número de granos de 459,5.
5. El peso del capítulo floral del híbrido '65A25' fue mayor con el nivel 240 - 120 - 264 kg/ha NPK, superando en 130,1% al testigo sin fertilizar.

6. Los niveles nutricionales no influyeron significativamente en el peso de 100 semillas; pero si difirieron estadísticamente con el testigo sin fertilizar.
7. El rendimiento de grano se incrementó conforme aumentaban los niveles nutricionales
8. Con los niveles 240 - 120 - 264 y 220 - 100 - 242 kg/ha NPK se obtuvieron los mayores rendimientos de grano de 5.074 y 4.924 t/ha y a su vez las mayores utilidades económicas de \$777,78 y \$796,97 por hectárea, respectivamente.
9. El testigo sin fertilizar alcanzó el menor rendimiento de grano de 1,484 t/ha y además arrojó una pérdida de \$330.15 por hectárea.
- 10.El rendimiento potencial del girasol híbrido '65A25' es aproximadamente cinco toneladas por hectárea, para los suelos y condiciones climáticas donde se realizó el ensayo.

Del análisis de las conclusiones, se recomienda:

1. El empleo del girasol híbrido '65A25' en siembras comerciales, debido a su buen comportamiento agronómico y alto potencial de rendimiento de grano.
2. Aplicar 240 - 120 - 264 kg/ha NPK para lograr todo el potencial genético del híbrido y así obtener altos rendimientos de grano y utilidades económicas por hectárea.
3. Continuar con la investigación en otras zonas propicias para el cultivo de girasol, pues con mejores condiciones climáticas el híbrido '65A25' podría alcanzar mayores rendimientos de grano.

VII RESUMEN

La presente investigación se realizó en los terrenos de la Quinta "Mejía Coca", perteneciente al Sr. Filadelfo Mejía Coca, ubicada en el Km 9,5 de la vía Babahoyo - Montalvo; Cantón Babahoyo, Provincia de Los Ríos; probando los niveles de fertilización química 120 - 60 - 132; 140 - 70 - 154; 160 - 80 - 176; 180 - 90 - 198; 200 - 100 - 220; 220 - 110 - 242; 240 - 120 - 265 y 0 - 0 - 0 kg/ha de nitrógeno, fósforo y potasio respectivamente, en el girasol híbrido '65A25', con la finalidad de: a) Determinar el rendimiento potencial del híbrido en las condiciones climáticas de la zona de Babahoyo; b) Identificar el programa de fertilización química apropiada para maximizar el rendimiento de grano (rendimiento potencial) en el híbrido '65A25'; c) Determinar la eficiencia agronómica del híbrido; y, d) Análisis económico del rendimiento de grano en función al costo de producción de los tratamientos.

Se utilizó el diseño experimental "Bloques completos al azar" en cuatro repeticiones; cada bloque estuvo constituido por 8 tratamientos distribuidos aleatoriamente. La parcela experimental

estuvo conformada por 4 hileras de 6,0m de longitud, distanciadas a 0,50m, dando un área de 12,0m²; mientras que el área útil fue de 6,0m², eliminándose una hilera a cada lado por efectos de bordes.

Se evaluaron las variables: altura de planta a la cosecha; diámetro del tallo y del capítulo floral; granos por capítulo; peso del capítulo; peso de 100 semillas y rendimiento de grano. Para las comparaciones de las medias se empleó la prueba de Tukey al 95% de probabilidad.

Del análisis de los resultados experimentales y discusión de los mismos, se concluyó lo siguiente:

11. El peso del capítulo floral del híbrido '65A25' fue mayor con el nivel 240 - 120 - 264 kg/ha NPK, superando en 130,1% al testigo sin fertilizar.
12. El rendimiento de grano se incrementó conforme aumentaban los niveles nutricionales.
13. Con los niveles 240 - 120 - 264 y 220 - 100 - 242 kg/ha NPK se obtuvieron los mayores rendimientos de grano de 5.074 y 4.924 t/ha y a su vez las mayores utilidades económicas de \$777,78 y \$796,97 por hectárea, respectivamente.

14. El rendimiento potencial del girasol híbrido '65A25' es aproximadamente cinco toneladas por hectárea, para los suelos y condiciones climáticas donde se realizó el ensayo.

Se recomienda:

4. El empleo del girasol híbrido '65A25' en siembras comerciales, debido a su buen comportamiento agronómico y alto potencial de rendimiento de grano.
5. Aplicar 240 - 120 - 264 kg/ha NPK para explorar todo el potencial genético del híbrido y así obtener altos rendimientos de grano y utilidades económicas por hectárea.
6. Continuar con la investigación en otras zonas propicias para el cultivo de girasol, pues con mejores condiciones climáticas el híbrido '65A25' podría alcanzar mayores rendimientos de grano.

VIII. SUMMARY

This research was carried out on the grounds of the fifth "Mejía Coca", belonging to Mr. Philadelphus Mejía Coca, located at Km 9.5 of the via Babahoyo - Montalvo; Babahoyo, province of Los Ríos Canton; testing the levels of chemical fertilization 120 - 60-132; 140 70-154; 160 80-176; 180 90-198; 200 100-220; 220 110-242; 240 - 120 - 265 and 0 - 0 - 0 kg / has nitrogen, phosphorus and potassium in hybrid sunflower '65A25', with the aim of: to) determine the potential yield of the hybrid in the climatic conditions of the area of Babahoyo; b) to identify the program of chemical fertilizer to maximize the performance of grain (yield potential) in the hybrid '65A25'; (c) determine the agronomic efficiency of hybrid; and, (d) economic analysis of grain yield based on the production cost of the treatments.

"A random complete block" experimental design was used in four replications; each block was made up of 8 treatments randomly distributed. The experimental plot was formed by 4

rows of 6, 0m in length, distanced at 0, 50m, giving an area of 12, 0m²; While the useful area was 6, 0m², eliminating one row on each side by edge effects.

Evaluated variables: height of plant to harvest; diameter of the stem and floral frame; grains per chapter; weight of the chapter; weight of 100 seeds and grain yield. Comparisons of means used the Tukey test at 95% probability.

From the analysis of the experimental results and discussion of them, concluded the following:

1. The weight of the floral chapter of the hybrid '65A25' was greater with the level 240 - 120 - 264 kg / has NPK, beating 130,1% witness unfertilized.
2. Grain yield increased as they increased the nutritional levels.
3. With levels 240 - 120 - 264 and 220 - 100 - 242 kg / has NPK obtained the highest yields of grain of 5,074 and

4.924 t / has and in turn the highest economic return of \$777,78 and \$796,97 per hectare, respectively.

4. The potential yield of sunflower hybrid '65A25' is approximately five tons per hectare, for soils and climatic conditions where the trial was conducted.

Recommended:

1. The use of the sunflower hybrid '65A25' in commercial crops, due to its good agronomic performance and high grain yield potential.
2. Apply 240 - 120-264 kg / has NPK to achieve full genetic potential hybrid and thus obtain high yields of grain and economic profits per hectare.
3. Continue with research in other areas conducive to the cultivation of sunflower, because with better climatic conditions the hybrid '65A25' could achieve higher yields of grain.

IX. LITERATURA CITADA

Andrade, V. 2008. Respuesta agronómica del cultivo de girasol (*Helianthus annuus L*) a la aplicación de nitrógeno en la granja PUCESI provincia de Imbabura Secretaria Nacional de Ciencia y Tecnología. Resultados Experimentales. Ecuador 8p.

Berardo, A. y N. R. Calvo. 2010. Nutrición de cultivos y pasturas. Pautas para el manejo de la fertilización en maíz y girasol. Mar de Plata, Argentina. Disponible: info@laboratriofertilab.com.ar.

BOTANICAL. 2011. El girasol (*Helianthus annuus L*). Característica del girasol. Disponible en <http://www.botanical-online.com/medicinalesgirasol.html>.

Camacho, O. V. 2013. Efectos de cuatro bioestimulantes orgánicos sobre el comportamiento agronómico y rendimiento de grano en el cultivo de girasol. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica Babahoyo. Ecuador. 68p

Ciampitti, I, A., F. E. Micucci; H. Fontanero y F. O. Garcia. 2006. Manejo y ubicación del fertilizante junto a la semilla: efectos fitotoxícos. Informaciones agronómicas del Cono Sur N° 31. Archivo agronómico 10: 1 - 8.

- CUENCA RURAL. 2009. Siembra y fertilización de girasol. Disponible <http://www.cuencarural.com//agricultura/61620-siembra-y-fertilizacion-de-girasol/>.
- Escobar, C. L. 2013. Evaluación agronómica del híbrido de girasol '65A25' en tres densidades poblacionales y tres niveles de fertilización. Tesis de Grado de Ingeniero Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias. Universidad Técnica Babahoyo. Ecuador. 72p.
- FERTILAB. 2009. Pautas para el manejo de la fertilización en maíz y girasol. Disponible en: info@laboratoriofertilab.com.ar www.laboratoriofertilab.com.ar
- Fixen, P. E. 2009. Eficiencia de uso de nutrientes en el contexto de agricultura sostenible. International Plant Nutrition Institute. Informaciones Agronómicas N° 76. pp: 1 - 5.
- Gonzales Montaner, J. y M. Di Napoli. 2002. Sistemas de producción de girasol en la región húmeda argentina. En: M. Díaz - Zorita y G. A. Duarte, Manual práctico para el cultivo de girasol. Editorial Hemisferio Sur, Buenos Aires. Argentina. 267 - 280.
- INSTITUTO DE LA POTASA Y EL FOSFORO. 2000. Potasa; su necesidad y uso en agricultura moderna calidad del cultivo. pp: 15 - 24.

- Marino, S. (2000). Girasol: fertilización y altos rendimientos.
Disponible:<http://www.webdelcampo.com/agricultura/361-girasol-fertilizacion-y-altos-rindes.html>.
- PIONEER. 2012. Girasol híbrido '65A25'. Alto contenido de grasa y potencial de rendimiento. Plegable Divulgativo. Ecuador.
- POTASH & PHOSPHATE INSTITUTE. 1988. Manual de fertilidad de los suelos. Atlanta, Georgia, U.S.A. pp 34.
- PRODUCTOS AGRI - NOVA. 21012. Productos para Agricultura. Consultado el 26 de Enero del 2014. www.agri-nova.com.
- RED AGRICOLA. 2012. Fertilidad de Suelos y Fertilización de Girasol. Disponible:
<http://www.fertilizando.com/articulos/fertilidad-suelo-fertilizacion-girasol.2012.asp>.
- Steward, W. M. 2001. Fertilizantes y el Ambiente. Instituto de la Potasa y el Fosforo. Informaciones Agronómicas. Nº 44. Pp. 6 - 7.
- Villalobos, F; L. Mateo; F. Orgaz y E. Fereres. 2002. Fitotecnia. Base y tecnologías de la producción agrícola. Densidad y competencia en los cultivos. Edición Mundo - Prensa. Madrid, España. pp: 25 - 26.

WIKIPEDIA. 2012. Enciclopedia libre. Disponible en <http://es.wikipedia.org/wiki/helianthusannuus>.

Zamora, M. 2009. *Cómo afecta el nitrógeno al girasol en siembra directa*. *Sudeste Rinde* 51: 4 - 6.

ANEXOS

Cuadro 9.- Datos de altura de planta a la cosecha, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol '65A25' utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Kg/ha			I	II	III	IV	Σ	X
N	P2O5	K2O						
120	60	132	140	138	134	142	554	138,50
140	70	154	142	140	138	140	560	140,00
160	80	176	140	138	136	140	554	138,50
180	90	198	140	136	128	145	549	137,25
200	100	220	145	142	140	142	569	142,25
220	110	242	144	147	142	138	571	142,75
240	120	264	150	148	152	156	606	151,50
0	0	0	98	88	92	96	374	93,50
			1099	1077	1062	1099	4337	135,53

Cuadro 10.- Análisis de varianza de altura de planta a la cosecha, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol '65A25' utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	122,8437	40,947900	3,650 *	3,07	4,87
Tratamientos	7	8637,7187	1233,959814	110,080 **	2,49	3,64
Error experimental	21	235,4063				
Total	31	8995,9687				

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 11.- Datos del diámetro del tallo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol '65A25' utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Kg/ha			I	II	III	IV	Σ	X
N	P2O5	K2O						
120	60	132	2,90	2,84	2,82	2,81	11,37	2,84
140	70	154	2,88	2,91	2,78	2,84	11,41	2,85
160	80	176	2,92	2,88	3,01	2,98	11,79	2,95
180	90	198	2,98	2,96	2,89	3,01	11,84	2,96
200	100	220	2,96	3,02	2,99	3,03	12,00	3,00
220	110	242	2,89	2,92	2,96	2,89	11,66	2,92
240	120	264	2,87	2,89	2,91	2,98	11,65	2,91
0	0	0	2,68	2,56	2,48	2,36	10,08	2,52
			23,08	22,98	22,84	22,90	91,80	2,87

Cuadro 12.- Análisis de varianza del diámetro del tallo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol '65A25' utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	0,00405	0,001350	0,295	NS	3,07	4,87
Tratamientos	7	0,63355	0,090507	19,81	**	2,49	3,64
Error experimental	21	0,09595	0,004569				
Total	31	0,73355					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 13.- Datos del diámetro del capítulo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Kg/ha			I	II	III	IV	Σ	X
N	P2O5	K2O						
120	60	132	18,2	17,8	17,6	18,4	72,00	18,00
140	70	154	17,9	18,1	18,0	17,8	71,80	17,95
160	80	176	18,2	19,1	18,6	18,5	74,40	18,60
180	90	198	18,4	18,3	19,2	18,9	74,80	18,70
200	100	220	19,0	19,4	18,9	19,3	76,60	19,15
220	110	242	18,8	19,5	20,1	19,8	78,20	19,55
240	120	264	20,2	19,8	21,2	19,9	81,10	20,28
0	0	0	14,2	13,8	14,2	13,6	55,80	13,95
			144,9	145,8	147,8	146,20	584,70	18,27

Cuadro 14.- Análisis de varianza del diámetro del capítulo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	0,55094	0,183647	1,116	NS	3,07	4,87
Tratamientos	7	102,25719	14,608170	88,75	**	2,49	3,64
Error experimental	21	3,45656	0,164598				
Total	31	106,26469					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 15.- Datos del número de granos por capítulo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Kg/ha			I	II	III	IV	Σ	X
N	P2O5	K2O						
120	60	132	812	910	898	920	3540,0	885,0
140	70	154	852	920	910	922	3604,0	901,0
160	80	176	910	932	950	962	3754,0	938,5
180	90	198	972	980	990	1002	3944,0	986,0
200	100	220	1088	1100	1096	1088	4372,0	1093,0
220	110	242	1198	1148	1200	1148	4694,0	1173,5
240	120	264	1195	1220	1262	1308	4985,0	1246,3
0	0	0	450	460	448	480	1838,0	459,5
			7477	7670	7754	7830	30731,0	960,3

Cuadro 16.- Análisis de varianza del número de granos por capítulo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla	
					0,05	0,01
Repeticiones	3	8656,845	2885,6150	4,109 *	3,07	4,87
Tratamientos	7	1623815,47	231973,6386	330,29 **	2,49	3,64
Error experimental	21	14748,905	702,3288			
Total	31	1647221,22				

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 17.- Datos del peso del capítulo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Kg/ha			I	II	III	IV	Σ	X
N	P2O5	K2O						
120	60	132	72,6	75,2	69,8	71,2	288,80	72,20
140	70	154	72,8	74,1	76,8	75,2	298,90	74,73
160	80	176	75,2	72,1	74,6	75	296,90	74,23
180	90	198	76,7	78	75	76,7	306,40	76,60
200	100	220	81,2	80,5	82,1	83,1	326,90	81,73
220	110	242	85,3	84,6	83,8	84,1	337,80	84,45
240	120	264	88,1	90	88,8	87,2	354,10	88,53
0	0	0	37,8	40,1	36,8	39,2	153,90	38,48
			589,7	594,6	587,7	591,70	2363,70	73,87

Cuadro 18.- Análisis de varianza del peso del capítulo, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol `65A25` utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	3,25095	1,083650	0,477	NS	3,07	4,87
Tratamientos	7	6609,2447	944,177814	415,18	**	2,49	3,64
Error experimental	21	47,75655	2,274121				
Total	31	6660,2522					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 19.- Datos del peso de 100 semillas, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol '65A25' utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Kg/ha			I	II	III	IV	Σ	X
N	P2O5	K2O						
120	60	132	7,98	8,12	7,98	8,15	32,23	8,06
140	70	154	8,1	7,98	8,18	8,21	32,47	8,12
160	80	176	8,22	8,18	7,96	8,19	32,55	8,14
180	90	198	8,16	8,21	8,2	7,95	32,52	8,13
200	100	220	8,08	8,1	8,21	8,19	32,58	8,15
220	110	242	8,15	8,12	8,08	8,15	32,50	8,13
240	120	264	8,15	8,18	8,21	8,14	32,68	8,17
0	0	0	7,88	7,52	7,86	7,58	30,84	7,71
			64,72	64,41	64,68	64,56	258,37	8,07

Cuadro 20.- Análisis de varianza del peso de 100 semillas, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol '65A25' utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	0,0072845	0,002428	0,196	NS	3,07	4,87
Tratamientos	7	0,634747	0,090678	7,34	**	2,49	3,64
Error experimental	21	0,2595405	0,012359				
Total	31	0,901572					

NS: No Significativo

*: Significativo

** : Altamente Significativo

Cuadro 21.- Datos del rendimiento de grano, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol '65A25' utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Kg/ha			I	II	III	IV	Σ	X
N	P2O5	K2O						
120	60	132	3,212	3,188	3,126	3,188	12,714	3,179
140	70	154	3,312	3,218	3,220	3,336	13,086	3,272
160	80	176	3,528	3,616	3,528	3,560	14,232	3,558
180	90	198	3,818	3,916	3,988	4,012	15,734	3,934
200	100	220	4,512	4,448	4,336	4,500	17,796	4,449
220	110	242	4,815	4,916	4,956	5,010	19,697	4,924
240	120	264	4,888	5,110	4,998	5,100	20,096	5,024
0	0	0	1,712	1,500	1,414	1,312	5,938	1,485
			29,797	29,912	29,566	30,018	119,293	3,728

Cuadro 22.- Análisis de varianza del rendimiento de grano, en el ensayo de determinación del rendimiento potencial de grano del híbrido de girasol '65A25' utilizando diferentes niveles de fertilización química. Babahoyo, Los Ríos 2014.

Fuente	G.L	S.C	C.M	F.C.	F. tabla		
					0,05	0,01	
Repeticiones	3	0,01408383	0,004695	0,524	NS	3,07	4,87
Tratamientos	7	36,980944	5,282992	590,09	**	2,49	3,64
Error experimental	21	0,18800888	0,008953				
Total	31	37,1830367					

NS: No Significativo

*: Significativo

**: Altamente Significativo







