



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

PROGRAMA SEMIPRESENCIAL DE INGENIERIA AGRONOMICA

SEDE EL ÁNGEL - CARCHI



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo experimental presentado a la unidad de titulación como requisito previo la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Tema:

“Evaluación a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.), en el sector de Cruz Loma, cantón Cayambe, provincia de Pichincha”.

Autor:

Darwin Stalin Guanoluisa Chilibuinga.

Docente tutor:

Ing. Oscar Raúl Arévalo Vallejo.

Espejo – El Ángel – Carchi

-2018-



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

Trabajo Experimental Presentado al H. Consejo Directivo como
requisito previo a la obtención de título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

“Evaluación a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annus* L.) en el sector de Cruz Loma, cantón Cayambe, provincia de Pichincha”.

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

Ing. Agr. Oscar Mora Castro, MAE.
PRESIDENTE

Ing. For. Lixmahia Pitacuar Meneses, MSc.
VOCAL PRINCIPAL

Ing. Agr. Luis Ponce Vaca, MSc.
VOCAL PRINCIPAL

DEDICATORIA

Primeramente, le doy gracias a Dios por la energía y fuerzas que me ha dado para poder llegar a realizar este trabajo, el mismo que está dedicado a mis Padres quienes me han brindado su apoyo y ayuda incondicional ya que me han dado ánimos para seguir adelante y realizar dicho trabajo, cuyo ejemplo de energía, laboriosidad, honradez y amor al bien han puesto de manifiesto y se han hecho acción en mi vida.

Darwin Stalin Guanoluisa Chiliqinga.

AGRADECIMIENTO

Mi profundo agradecimiento a la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuaria y a la Escuela de Ingeniería Agronómica por la entrega sincera sin medida de sus conocimientos, por ser el conductor permanente de nosotros los estudiantes, y por la calidad humana que sabe compartir.

A mis maestros que me compartieron sus conocimientos y experiencias profesionales.

Con huellas imborrables quedarán grabadas en lo más profundo de mi corazón.

Darwin Stalin Guanoluisa Chilibingua.

CONSTANCIA DE RESPONSABILIDAD.

Yo, Darwin Stalin Guanoluisa Chilibiquinga C/C. 171418311-6 certifico ante las autoridades de la Universidad Técnica de Babahoyo que el contenido de mi trabajo de titulación cuyo tema es "EVALUACIÓN A LA APLICACIÓN DE DOS FITORREGULADORES HORMONALES DE ORIGEN NATURAL A TRES DOSIS DIFERENTES, EN EL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.), presentada como requisito de graduación de la carrera Ingeniería Agronómica de la FACIAG, ha sido elaborado en base a la metodología de la investigación vigente, consultas bibliográficas y lincograficas.

En consecuencia, asumo la responsabilidad sobre el cuidado de las fuentes bibliográficas que se incluyen dentro de este documento escrito.

Darwin Stalin Guanoluisa Chilibiquinga.

ÍNDICE

I.INTRODUCCIÓN	1
1.1.Objetivos.	2
1.1.1.Objetivo general.....	2
1.1.2.Objetivos específicos.	2
II. MARCO TEORICO	3
2.1.Cultivo de girasol.....	3
2.1.1.Características generales.....	3
2.2.Fitorreguladores hormonales.	11
2.2.1.Características generales.....	11
2.2.4.Bio vita metabilic fill A2.	12
III. MATERIALES Y MÉTODOS	14
3.1.Ubicación del ensayo.	14
3.2.Material Experimental.....	14
3.3.Factores Estudiados.....	14
3.4.Factores Estudiados.....	14
3.5.Métodos.	14
3.6.Tratamientos estudiados.....	15

3.7.Diseño Experimental.....	16
Características del sitio.....	16
3.8.Análisis de la Varianza.....	16
3.9.Análisis funcional.....	17
3.10.Manejo del Ensayo.....	17
3.10.1.Análisis de suelo.....	17
3.10.2.Preparación del terreno.....	17
3.10.3.Trazado de las unidades experimentales.....	17
3.10.4.Fertilización.....	17
3.10.5.Elaboración de surcos.....	17
3.10.6.Trasplante.....	17
3.10.7.Riego.....	18
3.10.8.Aplicación de Fitorreguladores.....	18
3.10.9.Control de plagas y enfermedades.....	18
3.10.10.Control de malezas.....	18
3.10.11.Cosecha.....	18
3.11.Datos evaluados.....	19
3.11.1.Porcentaje de prendimiento.....	19
3.11.2.Altura de la planta.....	19
3.11.3.Diámetro del tallo.....	19
3.11.4.Diámetro de capítulo a los 90 días.....	19

3.11.5.Rendimiento.	19
3.11.6.Análisis económico.....	19
IV. RESULTADOS.....	20
4.1.Porcentaje de prendimiento.	20
4.3.Altura de la planta 90 ddt.	24
4.4.Diámetro del tallo.	26
4.6.Rendimiento.	30
4.7.Análisis económico.	32
V.CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	35
VI. RESUMEN.....	36
VIII.BIBLIOGRAFÍA.....	38
APENDICE.....	40

I. INTRODUCCIÓN

El cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.) su origen se data en América, pero actualmente está extendida a lo ancho y largo del planeta, tanto como planta productora de alimentos, como ornamental u oleaginosa (producción de aceite).

“La característica principal y más conocida de esta flor es que va girando según la posición del sol. La importancia de esta planta y flor, radica en que se pueden aprovechar muchos de los recursos que ofrece. Estas plantas pueden llegar a crecer hasta unos 3 metros de alto y existen tres tipos que, en función del uso que le queramos dar, se cultivan”.

También se menciona que en lo referente a la vitamina E, un antioxidante natural que protege al cuerpo humano de las enfermedades. Este cultivo al igual que el resto de cultivos requiere para su desarrollo de los productos y compuestos de apoyo a la nutrición vegetal, como complemento de los niveles de nutrición de los cultivos y alcanzar producciones de calidad.

Las fitohormonas a los fitorreguladores producidos por las propias plantas, generalmente en un punto distinto al que actúan. Los fitorreguladores son compuestos orgánicos de origen natural que aplicando en concentraciones pequeñas aceleran o alteran el funcionamiento fisiológico del frutal.

Son aplicados con conocimiento para obtener la efectividad deseada sobre los diferentes cultivos, en la actualidad se aplican con la finalidad de incrementar la rentabilidad y beneficios del cultivo. El momento de aplicar depende mucho en qué estado se encuentra el cultivo.

Por lo expuesto anteriormente y con la finalidad de realizar aportes a la producción de girasol en el Ecuador, se propuso evaluar a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol.

1.1. Objetivos

1.1.1. Objetivo general

Evaluar la aplicación de dos Fito-reguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L), en el sector de Cruz Loma, en el cantón Cayambe, provincia de Pichincha.

1.1.2. Objetivos específicos

- Determinar que dosis adecuada de Fito-reguladores hormonales en el rendimiento en el cultivo de girasol.
- Evaluar la productividad de cada uno de los tratamientos.
- Comparar económicamente los tratamientos.

II. MARCO TEORICO

2.1. Cultivo de girasol

2.1.1. Características generales

El girasol es el cultivo oleaginoso más extendido, tras la soya. Su creciente importancia se debe a la alta calidad del aceite que de él se extrae y a la productividad de sus cultivares híbridos. La superficie cultivada en el mundo cubre 21 millones de hectáreas, que producen 25 millones de toneladas, con un rendimiento medio aproximado de 1200 kg/ ha. Europa obtiene cerca del cincuenta por ciento del total, siendo la Federación Rusa el principal productor, con cerca cuatro millones de hectáreas.

“El continente Americano, el girasol ocupa un área de cultivo de unos 3.5 millones de hectáreas, que rinden 5.3 millones de toneladas. Argentina es el principal productor del continente, con una superficie cultivada de 3.2 millones de hectáreas y rendimientos entorno a los 1600 kg/ha” Gispert (2002).

Al respecto, Taboada (2004). El girasol es una planta nativa de Estados Unidos de América al igual que la mayor parte de los miembros del género *Helianthus*. Con la llegada del hombre americano, el girasol fue utilizado como alimento por los nativos, quienes también lo utilizaron como pigmento para pintarse el cuerpo en ceremonias religiosas y para decorar vasijas. Cuando el cultivo de esta especie se desarrolló, fue utilizado como calendario de caza y decían que cuando los girasoles estaban altos y en floración, los búfalos estaban gordos y que la carne era buena.

“Esta asociación girasol hombre trajo la consecuencia la dispersión de la planta hacia el centro del país, en donde fue domesticada y después dispersada hacia el este y suroeste de Estados Unidos de América” Dr. Alejandro Rodríguez Ortega (2015).

2.1.2. Clasificación taxonómica

Según Flores (2015) menciona que el cultivo de girasol presenta la siguiente clasificación taxonómica:

Clase:	Liliopsida
Subclase:	Asteridae
Orden:	Asterales
Familia:	Asteraceae
Género:	Helianthus
Especie:	Anuus L
Nombre científico:	<i>Helianthus annus</i> L.

2.1.3. Características morfológicas y botánicas

Según Navarro J, Denis Osuna J, Narvejas Jiménez (2014) indica que el girasol dentro de las oleaginosas, ocupa el tercer lugar en superficie plantada a nivel mundial, después de soya y canola; tiene una gran variedad de usos desde la semilla para extracción de aceite y grasas vegetales, como planta forrajera, planta de ornato, como alimento para aves y, recientemente como fuente de combustibles. La superficie establecida del cultivo de girasol en México se ha incrementado últimamente después de tener niveles de producción muy bajos o casi nulos en el período 2004-2011, y con rendimientos cercanos a las 2 t/ha. De acuerdo con datos de la SAGARPA en el período 2005-2011, la superficie se ha incrementado de 21.5 a 1,898 ha, mientras que en Baja California Sur para el ciclo O2I y P2V 2011 se establecieron aproximadamente 1,000 ha. El aumento en la superficie establecida del cultivo se debe a factores como: a) una mayor demanda del aceite de esta oleaginosa derivado de su alto contenido de grasas poliinsaturadas destacando el ácido oléico y linoléico, las cuales son benéficas para la salud humana; b) el precio por tonelada de semilla de \$5,000.00, y c) el subsidio otorgado por el gobierno federal por hectárea.

También argumenta que adicionalmente, el cultivo de girasol posee otros atributos, entre ellos tolerancia al estrés hídrico, bajo requerimiento de agua y fertilizantes, su baja incidencia de plagas y enfermedades, y su fácil mecanización. La semilla de girasol (botánicamente, un fruto denominado aquenio), es un fruto seco, uni seminado, con pericarpio (cáscara) separado de la verdadera semilla (pepita). Para que esta semilla dé origen a una planta deben ocurrir numerosos procesos. En una primera etapa el fruto debe embeberse en agua, movilizar sus reservas y la radícula debe crecer hasta atravesar las cubiertas seminales y el pericarpio, finalizando así, en sentido estricto, el proceso de germinación. El hipo cotiledón del embrión debe luego alargarse y sacar los cotiledones a la superficie del suelo (emergencia de la plántula). Hasta dicho estadio, el crecimiento es soportado por la energía proveniente de la degradación de las reservas seminales. Luego, la plántula debe convertirse en organismo autótrofo, obteniendo a partir de la energía lumínica y mediante la fotosíntesis, la energía química para mantenerse y crecer José A. Cristóbal Navarro Ainza, José Denis Osuna A, Jesús Narvejas Jiménez (2014).

Guerrero (1999) argumenta que el cultivo de girasol presenta las siguientes características, morfológicas:

Raíz: la raíz principal crece más rápidamente que la parte aérea de la planta. De este modo, durante el estado cotiledonal la raíz principal tiene de 4 a 8 cm de largo y presenta de 6 a 10 raicillas. Durante la fase de cuatro a cinco pares de hojas llega a una profundidad de 50 a 70 cm, alcanzando el máximo crecimiento al florecer. Generalmente, la longitud de la raíz principal sobrepasa la altura del tallo.

“El tallo: es fuerte el diámetro depende mucho de la variedad, alcanzando una altitud promedio desde 60 cm a 2 m. con una contextura del tallo áspero al tacto cubierto por grandes vellosidades”.

“La floración: esto sucede de adentro para afuera para el interior con una duración de 6 a 10 días; dependiendo de la luminosidad que es otro aspecto muy importante que se debe tener en cuenta”.

Fruto: es de tipo seco y se conoce comúnmente como pipa, aunque en terminología botánica se denomina aquenio o, con mayor propiedad cipsela. Tiene entre 7,5 y 17 mm, de largo, entre 3,5 y 9 mm de ancho y entre 2 y 5,5 mm de espesor. Está constituido por la cascara (pericarpio) y una almendra interior (semilla) en la que se encuentra sustancia de reserva, principalmente aceite. La coloración resulta bastante variable. En los cultivares tradicionales los granos son grises o blancos con bandas negras, grises o marrones, mientras que en las pipas de los cultivares que se destinan a obtener aceite tienen un color negro.

Las hojas: son grandes y acorazonadas; con bordes generalmente dentados como una sierra: son aserradas. Están cubiertas de pelos y son de color verde, más oscuro en el lado superior.

2.1.4. Ciclo del cultivo de girasol

La longitud del ciclo del girasol depende, como en otras especies vegetales, para una variedad determinada, principalmente de la temperatura y del número de horas de luz al día (fotoperiodo), aunque de este último factor se sabe todavía muy poco. Las variedades de ciclo largo más comúnmente utilizadas presentan ciclos de hasta ciento sesenta días entre siembra y recolección, pero en siembras tardías este mismo período puede acortarse hasta ciento veinte días o menos Lexus (1997).

El concepto de mayor o menor precocidad suele referirse al momento de la maduración (a partir del cual la planta no produce más), pero hay también importantes variaciones entre las variedades en la fecha de floración y en la rapidez de secado, que no siempre se corresponden con las diferencias en maduración y que pueden tener gran importancia en la adaptación a una determinada zona y en el momento de la cosecha. El índice visual generalmente apropiado para determinar la «madurez fisiológica» de un girasol es el de «más de la mitad de las plantas con dorsos del capítulo amarillos y brácteas marrones Lexus (1997).

En ese momento (35 a 40 días después de la floración), el grano ha alcanzado su peso máximo, su humedad es del orden del 35 por 100 y sólo le

queda ir perdiendo agua paulatinamente. Para el máximo potencial de rendimiento se requiere un largo período de llenado del grano (entre floración y maduración) con un máximo mantenimiento de superficie foliar verde hasta la maduración Gómez (2002).

2.1.5. Requerimientos bioclimáticos

El girasol es una planta de zonas cálidas. Aunque soporta temperaturas de entre 6 y 8 °C durante períodos cortos en la fase de formación de las primeras cuatro o cinco hojas, la mayoría de los cultivares necesitan temperaturas entre los 13 y los 30 °C para desarrollarse adecuadamente. Los mejores rendimientos se obtienen con temperaturas medias comprendidas entre los 18 y los 22 °C. Si las temperaturas son excesivas en las fases de floración y llenado de los granos, el rendimiento y la acumulación de aceite en los mismos pueden verse reducidos drásticamente Gispert (2002).

Luz: influencia de la duración del día cambia a lo largo del desarrollo vegetativo del girasol. Al comienzo del desarrollo, en la fase de formación de las hojas, la duración del día actúa como factor fotoperiódico, acelerando o demorando el ritmo del desarrollo. Después de empezar la diferenciación del receptáculo, la duración del día deja de funcionar como factor fotoperiódico, teniendo en cambio gran importancia la intensidad y la cantidad de luz recibida diariamente por las plantas. En lo que se refiere a la reacción fotoperiódica del girasol, los datos existentes en la literatura son contradictorios. Las diferencias referentes a la fecha de floración o la longitud de ciertas fases de crecimiento y desarrollo, que son muchas veces atribuidas al fotoperiodismo, algunas veces son afectadas más por la temperatura que por el fotoperiodismo. El girasol es una planta aficionada a la luz. Si se sombrean las plantas jóvenes se provoca el alargamiento de los tallos y la disminución de la superficie foliar Guerrero (1999).

Humedad: consume importantes cantidades de agua tanto en la época de crecimiento activo como en la época de formación y llenado de la semilla. Su coeficiente de transpiración es bastante alto, variando de 470 a 475 Guerrero (1999).

Suelo: el girasol prefiere suelos arcillo-arenosos, con agua freática a pequeña profundidad, ricos en materia orgánica y permeable. Se deben evitar los suelos demasiado arenosos, así como los demasiado pesados y fríos. Tampoco son adecuados los suelos salinos o pedregosos, así como los de reacción ácida o fuertemente alcalina Guerrero (1999).

2.1.6. Manejo del cultivo

Meleán (2004) expone que el cultivo de girasol presenta las siguientes labores de campo para su desarrollo:

Para realizar la preparación del suelo para la siembra, se debe considerar la humedad del mismo, ya que si éste es preparado cuando posee mucha humedad, quedarán grandes terrones. En suelos cultivados, se recomienda un pase profundo de arado o a 25-30 centímetros (considerando la textura del suelo); luego, dos o tres pases de rastra para desmenuzar los terrones y finalmente el pase 6 de siembra. Estas labores deben iniciarse 40 días antes de la siembra, para permitir que se descompongan los restos vegetales de maleza o del cultivo anterior.

Siembra: para el desarrollo de esta actividad, lo más importante es lograr una adecuada distribución de semillas en el suelo y lograr colocarla en contacto con la humedad del mismo, esto permite que se inicie la primera fase de la germinación como es el “hinchado” o inhibición de la semilla, además de proporcionar humedad a la plántula que en esa etapa no posee un adecuado sistema de raíces. Esta operación se puede realizar de dos formas: manual y mecánica.

Densidades poblacionales: las poblaciones recomendadas oscilan entre 60.000 y 80.000 plantas/ha, poblaciones mayores tienden a aumentar la competencia entre plantas y favorecen el acame de las mismas. Una práctica de fertilización adecuada requiere de un análisis de suelo previo, pero en términos generales se puede indicar que una fertilización apropiada debe proveer al cultivo de las cantidades por hectárea de los elementos primarios que se mencionan a continuación: 60 kg de N, 60 kg de P_2O_5 y 90 kg de K_2O .

“Las malezas no deben ser removidas en cualquier momento y se debe considerar el concepto de Período Crítico de Control Tardío (PCTA), que representa el período de tiempo que un cultivo puede convivir desde su siembra o emergencia, hasta determinado momento, sin afectar su rendimiento”.

2.1.7. Fertilización

La disponibilidad de nitrógeno, sobre todo desde: comienzan a formarse los capítulos hasta la floración total, determina la productividad final, así como ad del aceite. Si se utilizan cantidades de abono as, se produce un exagerado crecimiento vegetativo, que se traduce en un aumento de la superficie v, por lo tanto, de la evapotranspiración y el conde agua. Además, se incrementa la sensibilidad planta al ataque de plagas y enfermedades. Durante el ciclo vegetativo la parte de la planta más rica nitrógeno son las hojas, aunque cuando se aproxima período de maduración el contenido en nitrógeno disminuye en esta parte y en el tallo, para pasar a capítulos y las semillas Gispert (2002).

El fósforo, fundamental para la formación y el llenado de las semillas, se absorbe lentamente en las fases es del crecimiento. Durante el período reproductivo y de llenado de los granos, la acumulación en hojas y el tallo se interrumpe, comenzando una migración del nutriente desde los órganos vegetativos a capítulos y las semillas. En los terrenos salinos disminuye la absorción y la translocación del fósforo, que acumula más en las raíces Gispert (2002).

“El potasio aumenta la capacidad de retención de agua por la planta y, por consiguiente, su resistencia a la sequía. La mayor concentración de este elemento se registra en el tallo. Por lo general, el girasol lo absorben grandes cantidades y posee una gran capacidad extraerlo de las formas difícilmente solubles del suelo”. Gispert (2002).

2.1.8. Variedades de girasol

Las variedades cultivadas en España en las décadas de los años sesenta y setenta fueron casi todas procedentes de Rusia. De ellas, la más cultivada fue la

Peredovick. Desde el final de los años sesenta y principios del setenta se ha trabajado mucho en España, tanto por el INIA como por las empresas productoras de semillas, para la obtención de variedades híbridas, a las que se ha incorporado la resistencia al mildiu, que ha sido la enfermedad más temida en el cultivo del girasol Guerrero (1999).

2.1.9. Plagas

Ganadería (1991) argumenta que las principales plagas que se presentan en el cultivo de girasol son:

Podredumbre blanca del girasol *Sclerotinia sclerotiorum*, produce necrosis en la base del tallo, con la clásica formación de tela blanca y negra, aunque también ataca el follaje y la flora.

Vaquitas *Diabrotica* spp. (*Coleoptera Chrysomelidae*): los daños más serios ocurren entre el período de plántula y la formación de los primeros cuatro pares de hojas.

Chupadores: chinches, mosca blanca y ácidos: estos insectos causan daño en el follaje y además sirven como vectores de enfermedades virosis.

Chinche verde (*Nezara viridula* L): es un vector de un virus que provocan la deformación de la flor. Si fuera necesario el combate.

2.1.10. Enfermedades

Ganadería (1991) también indica que las principales enfermedades del cultivo de girasol son:

Podredumbre blanca del girasol (*Sclerotinia sclerotiorum*), produce necrosis en la base del tallo, con la clásica formación de tela blanca y negra, aunque también ataca el follaje y la flora.

“Se recomienda la eliminación de las plantas afectadas antes de que se formen unas estructuras negras llamadas esclerocios, para no dar la oportunidad de que se multipliquen en el terreno”.

“Roya del girasol (*Puccinia helianthis* Schuv), se caracteriza por producir pequeñas manchas necrosadas con pústulas color café, en ambos lados de las hojas, pero más prominentes en el envés”.

Podredumbre gris del girasol (*Botrytis cinerea* Pers.), este hongo produce lesiones en el capítulo de forma similar a las causadas por *Sclerotinia*. Forma una capa espesa gris que porta numerosos conidios y en condiciones de alta humedad y temperatura puede provocar la caída del capítulo.

2.2. Fitorreguladores hormonales

2.2.1. Características generales

Llamamos fitohormonas a los fitorreguladores producidos por las propias plantas, generalmente en un punto distinto al que actúan. Los fitorreguladores son compuestos orgánicos de origen natural que aplicando en concentraciones pequeñas aceleran o alteran el funcionamiento fisiológico del frutal. El uso de fitorreguladores es una práctica que se viene aplicando no solo en la fruticultura, sino también en la agricultura en general, en algunos cultivos es fundamental su aplicación Reinoso (2013)

“Los fitorreguladores actúan inhibiendo o estimulando el crecimiento y formación de órganos; la actuación de los reguladores de crecimiento sobre los frutales no es solo por las concentraciones sino también por el equilibrio existente entre hormonas” Reinoso (2013).

El momento de aplicar depende mucho en qué estado se encuentra el cultivo como mencionamos a continuación:

- Provocar o estimular floración.
- En el momento de la fructificación.
- En el momento de retrasar o adelantar la maduración.
- Estimular el desarrollo del Sistema Radicular.

2.2.2. Bio fill zyme A1

Es un fitoregulator hormonal de origen natural, constituido por tres de las principales hormonas vegetales que participan en el desarrollo de las plantas, además contiene micro elementos y otras moléculas biológicamente activas contenidas en los extractos vegetales.

El objetivo del producto es estimular diferentes procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas como división y diferenciación celular, translocación de sustancias, síntesis de clorofila, diferenciación de yemas, uniformidad en floración y amarre de flores y frutos.

Análisis garantizado.

Elementos P/P	% EN PESO
Extractos de origen vegetal y fitohormonas Biológicamente activas	78.87
Giberelinas	32.2 ppm (equivalente a 0.031 gr/l)
Ácido indolacético	32.2 ppm (equivalente a 0.031 gr/l)
Zeatina	83.2 ppm (equivalente a 0.083 gr/l)
Diluyente y acondicionadores	21.13

Dosis

- 0.5 cc/l
- 1.0 cc/l
- 1.5 cc/l

2.2.3. Bio vita metabolic fill A2

Es un concentrado de promotores de energía metabólica, vitaminas enriquecidas con algas marinas (*ascophyllun nodosum*) para lograr mayor efectividad en la producción de metabolitos que enlazan energías con el fosforo

que es responsable de la generación energética especialmente en condiciones de estrés de la planta con los compuestos de extractos marinos como fitohormonas naturales, (citiquinina, zeatina y adenina) auxinas, giberelinas, carbohidratos, manitol, ácido alginico, aminoácidos y minerales actúan directamente en la nutrición de la planta y en los procesos acelerados de diferenciación celular.

Análisis garantizado.

Acido glutámico	22%
Algas marinas	12%
Tiamina B1, B2, B3	6%
Ácido fólico	2%
Ácido fulvico y húmico	7%
Excipientes	51%

Dosis:

- 1.5 cc/l
- 2.0 cc/l
- 2.5 cc/l

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación del ensayo

La presente investigación se realizó en el sector de Cruz Loma, cantón Cayambe, provincial de Pichincha, ubicada en las siguientes coordenadas geográficas de Latitud: 0° 0' 34" norte Longitud: 78° 23' 75", oeste, con una altitud de 2950 msnm.

3.2. Material Experimental

Se utilizó como material vegetativo plántulas de girasol que se obtuvo de la Pilonera La Victoria S.A. variedad Toledo 2.

3.3. Factores Estudiados

3.3.1. Materiales de campo:

- a) Herramientas: azadón, palas, piola, estacas, martillo, bomba de fumigar, flexometro, alicate, pie de rey.
- b) Insumos: fito reguladores: Bio fill zyme, Bio vita metabilic fill.

3.3.2. Equipos:

- a) computador, cámara fotográfica.

3.4. Factores Estudiados.

3.4.1. Variables dependientes:

- Plantas de girasol.

3.4.2. Variables independientes:

Fito reguladores

- Bio fill zyme
- Bio vita metabilic fill

3.5. Métodos.

Se emplearon los métodos teóricos: Inductivo-deductivo, análisis y síntesis y el llamado experimental.

- 3.5.1. Inductivo:** Es un método científico que obtiene conclusiones generales a partir de premisas particulares. Se trata del método científico más usual, que se caracteriza por cuatro etapas básicas: la observación y el registro de todos los hechos; el análisis y la calificación de los hechos; la derivación inductiva de una generación a partir de los hechos y la contratación (Fernandez, Metodo Inductivo y Deductivo, 2013).
- 3.5.2. Deductivo:** es un método científico que considera que la construcción está implícita en las premisas. Por lo tanto, supone que las conclusiones siguen necesariamente a las premisas: si el razonamiento deductivo es válido y las premisas son verdaderas, las conclusiones pueden ser verdaderas (Fernandez, Metodo Inductivo y Deductivo, 2013).
- 3.5.3. Experimental:** Es un método de investigación en el que el investigador controla deliberadamente las variables para delimitar relaciones entre ellas, está basado en la metodología científica. En este método se seleccionan para cotejar las mediciones de conducta de un grupo control, con las mediciones de un grupo experimental. Las variables dependientes (las que queremos medir o el objeto de estudio del investigador) y (las que el investigador manipula para ver la relación con la dependiente), además debemos controlar todas las demás variables que puedan influir en el estudio. El método experimental está sustentado por dos pilares fundamentales: la reproducibilidad y la falsabilidad Rodrigan (2005)

3.6. Tratamientos estudiados

Cuadro 1. Tratamientos efectuados. UTB.FACIAG. 2018.

Tratamientos	Fitorreguladores.	Dosis de aplicación.
T1	Bio fill zyme	0.5 cc/l
T2	Bio fill zyme	1 cc/l
T3	Bio fill zyme	1.5 cc/l
T4	Bio vita metabolilic fill	1.5 cc/l
T5	Bio vita metabolilic fill	2 cc/l
T6	Bio vita metabolilic fill	2.5 cc/l
T7	Sin aplicación	-

3.7. Diseño Experimental

Se aplicó el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial (A x B) + 1, con un total de 7 tratamientos por 3 repeticiones dando 21 unidades experimentales.

3.7.1. Descripción del área experimental

Características del sitio.

Área total:	108.65 m ²
Área unidad experimental:	1.05 m ²
Área neta:	22.05 m ²
Distancia entre bloques:	1 m
Distancia entre caminos:	1 m
Número de plantas unidad experimental:	12 plantas
Distancia entre plantas:	0.25 m entre plantas y 0.70 m entre líneas

3.8. Análisis de la Varianza

Cuadro 2. ADEVA. UTB FACIAG.. 2018.

F.V.	G.L.
Total:	20
Tratamientos:	6
Bloques:	2
Fitorreguladores (A):	1
Dosis de aplicación (B)	2
A x B	2
Testigo vs el resto de tratamientos	1
Error	12

3.9. Análisis funcional

Para diferencias estadísticas de los resultados obtenidos en las variables se sometieron a la prueba de Duncan al 5% de probabilidad.

3.10. Manejo del Ensayo

3.10.1. Análisis de suelo

Para conocer los niveles de nutrientes del área de trabajo, se realizó una toma de muestras con el barreno a una profundidad de 0.30 metros de toda el área de estudio, se mesclarán las sub muestras se tomó una muestra de un kilo para enviarla al laboratorio.

3.10.2. Preparación del terreno

Con maquinaria agrícola (tractor) se realizará un pase de arado y 7 días posteriores dos pases de rastra.

3.10.3. Trazado de las unidades experimentales

Se diseñó la parcela experimental, con ayuda de una cinta métrica, piola estacas, a una distancia entre bloques y caminos de un metro, se colocó rótulos que identificaron cada tratamiento y repetición.

3.10.4. Fertilización

Se realizó dependiendo de los resultados del análisis de suelo y los requerimientos del cultivo antes de realizar los surcos.

3.10.5. Elaboración de surcos

Se realizó de forma manual después del diseño de cada unidad experimental.

3.10.6. Trasplante

Antes de realizar esta actividad se realizó un riego con el sistema de micro aspersión para evitar la muerte de las plántulas, luego se trasplanto el

material genético a ser evaluado.

3.10.7. Riego

Se utilizó el sistema de riego por micro aspersion dos veces por mes o cuando el cultivo presentó necesidades hídricas.

3.10.8. Aplicación de Fitorreguladores

Las aplicaciones se realizaron en tres dosis, representado en el Cuadro 3.

Fuente	Dosis de aplicación cc/l.	Observaciones
Bio fill zyme	0,5	Se realizó seis aplicaciones durante el ciclo.
	1	
	1,5	
Bio vita metabilic fill	1,5	
	2	
	2,5	

Cuadro 3. Dosis de aplicación de Fitorreguladores. UTB. FACIAG. 2018.

3.10.9. Control de plagas y enfermedades

Se lo realizó según el desarrollo de la planta en una manera preventiva para no tener la presencia del ataque de ninguna plaga y/o enfermedad.

3.10.10. Control de malezas

Se eliminaron al momento de realizar los aporques, con azadón de forma manual.

3.10.11. Cosecha

Se cosechó cuando el 100 % de las plantas de cada unidad experimental, presento maduras fisiológica.

3.11. Datos evaluados

3.11.1. Porcentaje de prendimiento

Se contó las plantas vivas de cada unidad experimental, a los 15 días después del trasplante (ddt).

3.11.2. Altura de la planta

Se valoró con un flexómetro en las plantas seleccionadas e identificadas de cada unidad experimental, a los 30 y 90 ddt. La medida se estableció desde la base del tallo hasta el ápice central y se expresará en centímetros.

3.11.3. Diámetro del tallo

Se realizó a los 90 ddt, midiendo de tallo con un calibrador los resultados se expresan en (cm).

3.11.4. Diámetro de capítulo a los 90 días

Con ayuda de un calibrador se valoró a los 90 ddt en las plantas identificadas y valoradas anteriormente.

3.11.5. Rendimiento

El rendimiento es por unidad experimental se calculó de acuerdo al número de capítulos de cada planta de las unidades experimentales.

3.11.6. Análisis económico

Se consideró el rendimiento por hectárea, la venta, los costos fijos y variables, relacionando costo beneficio.

IV. RESULTADOS

4.1. Porcentaje de prendimiento

En el Cuadro 4, se presenta los valores de porcentaje de prendimiento valorados a los 15 días después de trasplante (ddt), realizado el análisis de varianza, reportó significancia estadística del 5 %, factor A fitorreguladores, mientras que en el caso del factor B dosis de aplicación e interacciones no determinó significancia estadística, con promedio general de 98,75 % de germinación y el coeficiente de 0,29 %.

En fitorreguladores, se realizó la prueba de rango múltiple de Tukey al 5 % de probabilidad, mostró a Bio fill zyme con el mayor porcentaje de prendimiento de plantas con el 99,07 %, diferente estadísticamente a Bio vita metabilic fill con 98,71%, de germinación.

Con respecto a las dosis de aplicación no se obtuvo diferencias estadísticas, registrando promedios que oscilaron entre 98,75 y 98,98 % de germinación.

Para los tratamientos o interacciones no se obtuvo diferencias significativas con promedios que variaron entre 98,62 y 99,26 %.

Así mismo en el testigo versus el resto de tratamientos no se registró diferencias estadísticas, con promedio de 97,93 %.

Cuadro 4. Valores promedios de porcentaje de prendimiento (%) en la evaluación a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Porcentaje de prendimiento (%)	
Fitorreguladores.			
Bio fill zyme		99,07	a
Bio vita metabolilic fill		98,71	b
F. calculado.		**	
Dosis de aplicación			
Baja		98,94	
Media		98,75	
Alta		98,98	
F. calculado.		ns	
Interacciones			
T1	Bio fill zyme-baja	99,26	
T2	Bio fill zyme-media	98,77	
T3	Bio fill zyme-alta	99,18	
T4	Bio vita metabolilic fill-baja	98,62	
T5	Bio vita metabolilic fill-media	98,74	
T6	Bio vita metabolilic fill-alta	98,78	
F. calculado.		ns	
Testigo			
Testigo Vs el resto de tratamientos		97,93	
F. calculado.		ns	
Promedios		98,75	
Coeficiente de variación		0,29 %	

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($P > 0,05$), según Tukey.

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

4.2. Altura de la planta 30 ddt

El Cuadro 5, muestra los valores de altura de planta valorado a los 30 ddt, el análisis de varianza, reportó significancia estadística del 5 %, para los factores e interacciones, con promedio general de 31,37 cm y el coeficiente de 2,48 %.

Tukey al 5 % de probabilidad, determinó que la aplicación de Bio fill zyme alcanzó mayor altura con 32,83 cm, diferente estadísticamente a la aplicación de Bio vita metabilic fill con 31,03 cm de altura de planta.

Con respecto a las dosis de aplicación la dosis media obtuvo mayor promedio de 33,71 cm, diferente a la aplicación alta y baja, con promedios menores de 31,22 y 30,86 cm respectivamente.

Para las interacciones el T2 (Bio fill zyme- dosis media), obtuvo mayor promedio de altura con 35,42 cm, estadísticamente similar al T3 (Bio fill zyme- dosis alta), con 33,39 cm y diferente al resto de tratamientos, registrando el menor promedio el T6 (Bio vita metabilic fill- dosis alta) con 28,33 cm.

El testigo versus el resto de tratamientos no se registró diferencias, registrando promedio de 28,00 cm.

Atribuyendo esto a los fitorreguladores que actúan inhibiendo o estimulando el crecimiento y formación de órganos de las plantas. (Reinoso, 2013).

Cuadro 4. Valores promedios de altura de planta 30 ddt, en la evaluación a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Altura de planta 30 ddt	
Fitorreguladores.			
Bio fill zyme		32,83	a
Bio vita metabolilic fill		31,03	b
F. calculado.		**	
Dosis de aplicación			
Baja		31,22	b
Media		33,71	a
Alta		30,86	b
F. calculado.		**	
Interacciones			
T1	Bio fill zyme-baja	29,69	c
T2	Bio fill zyme-media	35,42	a
T3	Bio fill zyme-alta	33,39	ab
T4	Bio vita metabolilic fill-baja	32,75	b
T5	Bio vita metabolilic fill-media	32,00	b
T6	Bio vita metabolilic fill-alta	28,33	c
F. calculado.		**	
Testigo			
Testigo Vs el resto de tratamientos		28,00	
F. calculado.		ns	
Promedios		31,37	
Coeficiente de variación		2,48 %	

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($P > 0,05$), según Tukey.

Ddt= días después del trasplante

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

4.3. Altura de la planta 90 ddt

El Cuadro 7, muestra los valores de altura de planta registrado a los 90 ddt, donde el análisis de varianza, reportó significancia estadística del 5 %, para los factores evaluados e interacciones, el promedio general de 87,71 cm y el coeficiente de 0,71 %.

En Fitorreguladores, la aplicación de Bio fill zyme alcanzó mayor promedio con 88,89 cm, diferente estadísticamente a la aplicación de Bio vita metabilic fill con 86,90 cm.

La aplicación media alcanzó mayor promedio con 93,12 cm, estadísticamente diferente al resto de aplicaciones, el menor promedio lo registró la dosis baja con 86,71 cm.

El T2 (Biofillzyme- dosis media), mostró mayor promedio con 93,12 cm, estadísticamente diferente al resto de tratamientos, registrando el menor promedio el T6 (Bio vita metabilic fill- dosis alta) con 86,63 cm.

En el testigo versus el resto de tratamientos no se registró diferencias, con promedio de 86,60 cm.

Gracias a las características de Bio fill zyme ya que es un fitorregulador hormonal de origen natural, constituido por tres de las principales hormonas vegetales que participan en el desarrollo de las plantas, además contiene micro elementos y otras moléculas biológicamente activas contenidas en los extractos vegetales mejorando notablemente el rendimiento y desarrollo de los cultivos.

Cuadro 5. Valores promedios de altura de planta a los 90 ddt, en la evaluación a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Altura de planta a los 90 ddt	
Fitorreguladores.			
Bio fill zyme		88,89	a
Bio vita metabilic fill		86,90	b
F. calculado.		**	
Dosis de aplicación			
Baja		86,92	b
Media		90,06	a
Alta		86,71	b
F. calculado.		**	
Interacciones			
T1	Bio fill zyme-baja	86,77	b
T2	Bio fill zyme-media	93,12	a
T3	Bio fill zyme-alta	86,79	b
T4	Bio vita metabilic fill-baja	87,08	b
T5	Bio vita metabilic fill-media	87,00	b
T6	Bio vita metabilic fill-alta	86,63	b
F. calculado.		**	
Testigo			
Testigo Vs el resto de tratamientos		86,60	
F. calculado.		ns	
Promedios		87,71	
Coeficiente de variación		0,71 %	

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($P > 0,05$), según Tukey

Ddt= días después del trasplante

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

4.4. Diámetro del tallo

El Cuadro 8, muestra los valores de diámetro de tallo registrado a los 90 ddt, el análisis de varianza, reportó significancia estadística del 5 %, en el factor Fitorreguladores, mientras que para el factor dosis de aplicación no determinó diferencias, sin embargo en las interacciones presentó significancia del 1 %, el promedio general de 2,86 cm y el coeficiente de 2,02 %.

En los Fitorreguladores, la aplicación de Bio fill zyme registró mayor promedio de 3,13 cm, diferente estadísticamente a la aplicación de Bio vita metabilic fill que obtuvo 2,75 cm.

En las dosis de aplicación no se registró diferencias estadísticas, los valores alcanzados fueron de 2,88 a 2,99 cm.

En los tratamientos el T2 (Bio fill zyme- dosis media), obtuvo mayor promedio de 3,27 cm, estadísticamente similar al T3 (Bio fill zyme- dosis alta) y diferente al resto de tratamientos, el menor promedio lo mostró el T5 (Bio vita metabilic fill- dosis media) con 2,72 cm.

El testigo versus el resto de tratamientos no se registró diferencias, con promedio de diámetro de tallo de 2,86 cm.

Cuadro 6. Valores promedios de diámetro de tallo, en la evaluación a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Diámetro de tallo	
Fitorreguladores.			
Bio fill zyme		3,13	a
Bio vita metabilic fill		2,75	b
F. calculado.		**	
Dosis de aplicación			
Baja		2,88	
Media		2,99	
Alta		2,94	
F. calculado.		ns	
Interacciones			
T1	Bio fill zyme-baja	3,02	bc
T2	Bio fill zyme-media	3,27	a
T3	Bio fill zyme-alta	3,09	ab
T4	Bio vita metabilic fill-baja	2,74	d
T5	Bio vita metabilic fill-media	2,72	d
T6	Bio vita metabilic fill-alta	2,80	cd
F. calculado.		*	
Testigo			
Testigo Vs el resto de tratamientos		2,39	
F. calculado.		ns	
Promedios		2,86	
Coeficiente de variación		2,02 %	

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($P > 0,05$), según Tukey.

*= significativo al 1 %

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

4.5. Diámetro de capítulo a los 90 días

Los valores de diámetro de capítulo registrado a los 90 ddt, se muestran en el Cuadro 9, el análisis de varianza, reportó significancia estadística del 5%, en el factor Fitorreguladores e interacciones, mientras que para el factor Dosis de aplicación no determinó diferencias, el promedio general registrado fue de 9,30 cm y el coeficiente de 3,10 %.

La aplicación de Bio fill zyme registró mayor promedio con 10,63 cm, superior y diferente estadísticamente a la aplicación de Bio vita metabilic fill que obtuvo 8,77 cm.

En las dosis de aplicación no se registró diferencias estadísticas, los valores registrados oscilaron entre 9,40 y 9,97 cm.

En los tratamientos el T2 (Bio fill zyme- dosis media), presentó el promedio superior al resto de tratamientos con 11,36 cm, estadísticamente diferente al resto de tratamientos, prestando el menor promedio el T5 (Bio vita metabilic fill- dosis media) con 8,58 cm.

El testigo versus el resto de tratamientos no se registró diferencias, con promedio de 8,52 cm.

Deduciendo que el objetivo del producto (Bio fill zyme), es estimular diferentes procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas como división y diferenciación celular, translocación de sustancias, síntesis de clorofila, diferenciación de yemas, uniformidad en floración y amarre de flores y frutos.

Cuadro 7. Valores promedios de diámetro de capítulo a los 90 días, en la evaluación a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Diámetro de capítulo a los 90 días	
Fitorreguladores.			
Bio fill zyme		10,63	a
Bio vita metabilic fill		8,77	b
F. calculado.		**	
Dosis de aplicación			
Baja		9,40	
Media		9,97	
Alta		9,72	
F. calculado.		ns	
Interacciones			
T1	Bio fill zyme-baja	10,08	bc
T2	Bio fill zyme-media	11,36	a
T3	Bio fill zyme-alta	10,45	ab
T4	Bio vita metabilic fill-baja	8,72	d
T5	Bio vita metabilic fill-media	8,58	d
T6	Bio vita metabilic fill-alta	9,00	cd
F. calculado.		**	
Testigo			
Testigo Vs el resto de tratamientos		6,93	
F. calculado.		ns	
Promedios		9,30	
Coeficiente de variación		3,10 %	

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($P > 0,05$), según Tukey.

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

4.6. Rendimiento

El Cuadro 10, presenta los valores del rendimiento del cultivo de girasol según el número de capítulos producido por planta, el análisis de varianza, reportó significancia estadística del 5 %, para los factores evaluados e interacciones, el promedio general de 6,00 capítulos por planta y el coeficiente de 3,61 %.

En Fitorreguladores, la aplicación de Bio fill zyme alcanzó mayor producción de 7,00 capítulos, diferente estadísticamente a la aplicación de Bio vita metabilic fill que registró 6,00 capítulos por planta.

Para las aplicaciones, la aplicación media alcanzó mayor promedio de 8,00 capítulos por planta, estadísticamente diferente al resto de aplicaciones, con promedio de 6,00 capítulos por planta.

En los tratamientos el T2 (Bio fill zyme- dosis media), mostró mayor producción con 10,00 capítulos por planta, estadísticamente diferente al resto de tratamientos, registrando la menor producción el T5 (Bio vita metabilic fill- dosis media) con 5,00 capítulos por planta.

En el testigo versus el resto de tratamientos no se registró diferencias, con promedio de 4,00 capítulos por planta.

Cuadro 8. Valores promedios del rendimiento del cultivo de girasol, en la evaluación a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Rendimiento del cultivo de girasol.	
Fitorreguladores.			
Bio fill zyme		7,00	a
Bio vita metabollic fill		6,00	b
F. calculado.		**	
Dosis de aplicación			
Baja		6,00	b
Media		8,00	a
Alta		6,00	b
F. calculado.		**	
Interacciones			
T1	Bio fill zyme-0.5cc	5,00	c
T2	Bio fill zyme-1 cc	10,00	a
T3	Bio fill zyme-1.5cc	6,00	b
T4	Bio vita metabollic fill-1.5cc	6,00	b
T5	Bio vita metabollic fill-2 cc	5,00	c
T6	Bio vita metabollic fill-2.5cc	6,00	b
F. calculado.		**	
Testigo			
Testigo Vs el resto de tratamientos		4,00	
F. calculado.		ns	
Promedios		6,00	
Coeficiente de variación		3,61 %	

Medias con una letra común no son significativamente diferente ($P > 0,05$), según Tukey.

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

4.7. Análisis económico

En el Cuadro 11, se presenta los promedios del análisis económico del rendimiento cultivo de girasol según el número de capítulos producido por planta, el valor de la producción por hectárea, los costos fijos y variables, donde se registró que el T2 (Bio fill zyme- dosis media), alcanzó mayor rentabilidad con \$ 30.758,80 USD por hectárea.

Cuadro 9. Valores del análisis económico del cultivo de girasol, en la evaluación a la aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos		Rendimiento /ha	*Valor de la producción/ha	✚ Costos fijos	Costos variables	Rentabilidad
Nº	Fitorreguladores- dosis					
T1	Bio fill zyme- 0.5cc	200.000,00	20.000,00	9000		
					392,4	10.607,60
T2	Bio fill zyme-1cc	400.000,00	40.000,00	9000		
					241,2	30.758,80
T3	Bio fill zyme- 1.5cc	240.000,00	24.000,00	9000		
					543,6	14.456,40
T4	Bio vita metabilic fill- 1.5cc	253.333,33	25.333,33	9000		
					414	15.919,33
T5	Bio vita metabilic fill-2cc	200.000,00	20.000,00	9000		
					252	10.748,00
T6	Bio vita metabilic fill-2.5cc	240.000,00	24.000,00	9000		
					576	14.424,00
T7	Sin aplicación	160.000,00	16.000,00	9000	0	7.000,00

Precio de cada Capítulo de girasol= \$ 0,10 USD.

Cuadro 10. Costos variables, en la evaluación de la aplicación de dos fito-reguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol. UTB. FACIAG. 2018.

Fuentes	USD/l	Dosis /ha	Numero de aplicaciones	Total costos.
Bio fill zyme		0.5cc 1200	6	392,4
	42	1.cc 600	6	241,2
		1.5cc 1800	6	543,6
Bio vita metabilic fill		1.5cc 1200	6	414
	45	2cc 600	6	252
		2.5cc 1800	6	576

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Expuestos los resultados se concluyó:

- En los fito-rreguladores hormonales de origen natural, Bio fill zyme mostró promedios superiores en; porcentaje de prendimiento, altura de planta, diámetro de tallo, diámetro de capitulo y en rendimiento de capítulos por planta.
- En las dosis de aplicación se registró promedios superiores en la dosis media en la evaluación de; altura de planta y rendimiento por unidad experimental.
- En los tratamientos el T2 (Bio fill zyme- dosis media), obtuvo promedios significativos en altura de planta, diámetro de tallo, diámetro de capitulo y en rendimiento de capítulos por planta.
- Se registró que el T2 (Bio fill zyme- dosis media), alcanzó mayor rentabilidad con \$ 30.758,80 USD por hectárea.

Se recomienda:

- Utilizar nuevas alternativas de producción para el cultivo de girasol como es el fito-rregulador hormonal de origen natural, Bio fill zyme.
- Realizar investigaciones en otro tipo de cultivos con la aplicación de Bio fill zyme.

VI. RESUMEN

La presente investigación se realizó en el sector de Cruz Loma, cantón Cayambe, provincial de Pichincha, ubicada en las siguientes coordenadas geográficas de Latitud: 0° 0' 34" norte Longitud: 78° 23' 75", oeste, con una altitud de 2950 msnm. Se utilizó como material vegetativo plántulas de girasol que se obtuvo de la Pilonera La Victoria S.A. variedad Toledo 2. Se emplearon los métodos; inductivo-deductivo, análisis síntesis y el empírico llamado experimental. Aplicando el Diseño de Bloques Completamente al Azar (DBCA) con arreglo factorial (A x B) + 1, con un total de 7 tratamientos por 3 repeticiones dando 21 unidades experimentales. Los objetivos fijados fueron: determinar que dosis adecuada de Fito-reguladores hormonales en el rendimiento en el cultivo de girasol, evaluar la productividad de cada uno de los tratamientos, comparar económicamente los tratamientos. Obteniendo como resultado; factor A (fito-reguladores hormonales de origen natural), Bio fill zyme mostró promedios superiores en; porcentaje de prendimiento, altura de planta, diámetro de tallo, diámetro de capítulo y en rendimiento de capítulos por planta al igual que en el factor B (dosis de aplicación) registró promedios superiores en la dosis media en la evaluación de; altura de planta y rendimiento por unidad experimental, en los tratamientos el T2 (Bio fill zyme- dosis media), obtuvo promedios significativos en altura de planta, diámetro de tallo, diámetro de capítulo y en rendimiento de capítulos por planta y por ende alcanzó mayor rentabilidad con \$ 30.758,80 USD por hectárea.

Palabras claves: Fito-reguladores hormonales, cultivo de girasol, rendimiento. Capítulo, diámetro.

VII. SUMMARY

The present investigation was carried out in the Cruz Loma sector, Cayambe canton, province of Pichincha, located at the following geographic coordinates of Latitude: 0 ° 0 '34 "north Longitude: 78 ° 23' 75", west, with an altitude of 2950 meters above sea level Sunflower seedlings were obtained as a vegetative material, which was obtained from Pilonera La Victoria S.A. Toledo variety 2. The methods were used; inductive-deductive, synthesis analysis and the empirical so-called experimental. Applying the Design of Blocks Completely Random (DBCA) with factorial arrangement (A x B) + 1, with a total of 7 treatments for 3 repetitions giving 21 experimental units. The objectives were: to determine the adequate dose of Fito-hormonal regulators in the yield of the sunflower crop, to evaluate the productivity of each one of the treatments, to compare the treatments economically. Resulting in; factor A (hormone phyto regulators of natural origin), Bio fill zyme showed higher averages in; Percentage of prendimiento, height of plant, diameter of stems, diameter of chapter and in yield of chapters by plant like in the factor B (dose of application) registered average superiors in the average dose in the evaluation of; height of plant and yield per experimental unit, in the treatments the T2 (Bio fill zyme- medium dose), obtained significant averages in height of plant, diameter of stem, diameter of chapter and in yield of chapters by plant and therefore reached greater profitability with \$ 30,758.80 USD per hectare.

Keywords: Fito-hormonal regulators, sunflower crop, yield.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Agromatica. (2014). *El cultivo de girasoles*. Recuperado el 15 de 2 de 2018, de www.agromatica.es/el-cultivo-de-girasoles/
- Dr. Alejandro Rodríguez Ortega, D. R. (2015). Evaluación de híbridos de girasol . 15.
- Fernandez, F. (23 de 11 de 2013). *Metodo Inductivo y Deductivo*. Obtenido de <https://es.slideshare.net/LuisBali/deductivo-e-inductivo>
- Flores, H. D. (2015). *clasificacion taxonomica del girasol Helianthus annuus*. Recuperado el 18 de 2 de 2018, de <http://hablemosdeflores.com/clasificacion-taxonomica-del-girasol/>
- Ganaderia, M. d. (1991). ro: Aspectos Técnicos sobre Cuarenta y Cinco Cultivos Agrícolas de Costa. Costa Rica: DGIEA.
- Gispert, C. (2002). *Enciclopedia Práctica de la Agricultura y la Ganadería*. Barcelona España: OCEANO.
- Gómez, J. (11 de 01 de 2002). ELCultivo del Girasol. *Ministerio de Agricultura Pesca y Alimentación*, 32. Obtenido de MAG: http://www.mapama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/hojas/hd_1988_20.pdf
- Guerrero, A. (1999). *Cultivos herbáceos Extensivos*. Barcelona: Mundi Prensa.
- Importancia. (2015). *Importancia del Girasol*. Recuperado el 16 de 2 de 2018, de <https://www.importancia.org/girasol.php>
- José A. Cristóbal Navarro Ainsa, J. D. (2014). Produccion de Girasol y Canola en baja California Sur. *INIAF*, 38.
- LEXUS. (1997). *Biblioteca de la Agricultura* (2º edición ed.). Barcelona, España: Idea Books, S.A.

Meleán, J. Á. (2004). Manual para el cultivo del girasol. Venezuela: SERIE B - N° 20.

Reinoso, I. C. (2013). El efecto de las Fitohormonas en la fruticultura. 1-3.

Rodrigan, M. (12 de 11 de 2005). *Metodología de la investigacion*. Obtenido de <https://bloglosariopsa.wordpress.com/2008/11/12/metodo-experimental/>

APPENDICE

Apéndice: Valores obtenidos en campo en porcentaje de prendimiento

Cuadro 11. Valores obtenidos en campo en porcentaje de prendimiento (%) en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	\bar{X}
T1	99,50	99,00	99,27	297,77	99,26
T2	98,50	98,80	99,00	296,30	98,77
T3	99,00	99,20	99,33	297,53	99,18
T4	99,25	98,50	98,10	295,85	98,62
T5	98,75	98,70	98,77	296,22	98,74
T6	99,00	98,60	98,73	296,33	98,78
T7	98,25	97,70	97,83	293,78	97,93
Σ	692,25	690,50	691,03	2073,78	98,75
\bar{X}	69,23	69,05	69,10	207,38	69,13

Cuadro 12. Análisis de varianza del porcentaje de prendimiento (%), en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

F.V.	G.L	S.C.	C. M	F.CAL.	F.Tab		
					F5%	F1%	
Total	20	4,64					
Bloques	2	0,23	0,11	1,4	ns	5,14	10,92
Tratamientos	6	3,40	0,57	6,7	**	3,00	4,82
Fitorreguladores (A)	2	58.674,64	29.337,32	348.580,5	**	3,89	6,93
Dosis de aplicación (B)	2	0,11	0,06	0,7	ns	3,89	6,93
AxB	4	0,34	0,09	1,0	ns	2,46	3,52
Testigo Vs el resto	1	58.671,70	58.671,70	97.126,0	ns	4,75	9,33
Error	12	1,01	0,08				
Promedio	98,75 %						
Coefficiente de variación	0,29 %						

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

Cuadro 13. Valores obtenidos en campo en altura de planta a los 30 ddt en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	\bar{X}
T1	30,57	28,50	30,00	89,07	29,69
T2	36,50	34,50	35,25	106,25	35,42
T3	36,00	32,00	32,17	100,17	33,39
T4	35,00	31,50	31,75	98,25	32,75
T5	34,00	31,33	30,67	96,00	32,00
T6	30,00	28,33	26,67	85,00	28,33
T7	30,00	26,33	27,67	84,00	28,00
Σ	232,07	212,50	214,17	658,73	31,37
\bar{X}	23,21	21,25	21,42	65,87	21,96

Cuadro 14. Análisis de varianza de altura de planta a los 30 ddt, en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annus*). UTB. FACIAG. 2018.

F.V.	G.L	S.C.	C. M	F.CAL.	F.Tab	
					F5%	F1%
Total	20	179,33				
Bloques	2	33,62	16,81	27,9 **	5,14	10,92
Tratamientos	6	138,47	23,08	38,3 **	3,00	4,82
Fitorreguladores (A)	2	6.131,65	3.065,82	5.085,9 **	3,89	6,93
Dosis de aplicación (B)	2	19,24	9,62	16,0 **	3,89	6,93
AxB	4	64,88	16,22	26,9 **	2,68	3,99
Testigo Vs el resto	1	6.077,30	6.077,30	10.081,6 ns	4,75	9,33
Error	12	7,23	0,60			
Promedio	31,37 cm					
Coefficiente de variación	2,48 %					

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

Cuadro 15. Valores obtenidos en campo en altura de planta a los 90 ddt, en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	\bar{X}
T1	86,86	86,65	86,80	260,31	86,77
T2	95,04	93,04	91,27	279,35	93,12
T3	86,80	86,85	86,73	260,38	86,79
T4	87,30	86,95	86,98	261,23	87,08
T5	87,20	86,93	86,87	261,00	87,00
T6	86,80	86,63	86,47	259,90	86,63
T7	86,80	86,43	86,57	259,80	86,60
Σ	616,80	613,49	611,68	1841,97	87,71
\bar{X}	61,68	61,35	61,17	184,20	61,40

Cuadro 16. Análisis de varianza de altura de planta a los 90 ddt, en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

F.V.	G.L	S.C.	C. M	F.CAL.	F.Tab	
					F5%	F1%
Total	20	110,22				
Bloques	2	1,93	0,96	2,1 ns	5,14	10,92
Tratamientos	6	102,81	17,13	37,5 **	3,00	4,82
Fitorreguladores (A)	2	46.374,49	23.187,25	50.720,2 **	3,89	6,93
Dosis de aplicación (B)	2	28,10	14,05	30,7 **	3,89	6,93
AxB	4	52,54	13,13	28,7 **	2,48	3,54
Testigo Vs el resto	1	46.352,32	46.352,32	101.391,9 ns	4,75	9,33
Error	12	5,49	0,46			
Promedio	87,71	cm				
Coeficiente de variación	0,77 %					

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

Cuadro 17. Valores obtenidos en campo en diámetro de tallo, en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	\bar{X}
T1	2,93	2,95	3,16	9,05	3,02
T2	3,18	3,34	3,29	9,81	3,27
T3	3,00	3,04	3,24	9,27	3,09
T4	2,68	2,78	2,77	8,23	2,74
T5	2,67	2,70	2,78	8,15	2,72
T6	2,74	2,77	2,89	8,40	2,80
T7	2,38	2,29	2,49	7,16	2,39
Σ	19,58	19,87	20,63	60,07	2,86
\bar{X}	1,96	1,99	2,06	6,01	2,00

Cuadro 18. Análisis de varianza de diámetro de tallo, en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annus*). UTB. FACIAG. 2018.

F.V.	G.L	S.C.	C. M	F.CAL.	F.Tab	
					F5%	F1%
Total	20	1,65				
Bloques	2	0,08	0,04	12,6 **	5,14	10,92
Tratamientos	6	1,53	0,25	76,2 **	3,00	4,82
Fitorreguladores (A)	2	52,47	26,24	7.862,0 **	3,89	6,93
Dosis de aplicación (B)	2	0,03	0,01	3,9 *	3,89	6,93
AxB	4	0,09	0,02	6,6 ns	19,25	99,25
Testigo Vs el resto	1	51,06	51,06	15.301,0 ns	4,75	9,33
Error	12	0,04	0,00			
Promedio	2,86 cm					
Coeficiente de variación	2,02 %					

*= significativo al 1 %

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

Cuadro 19. Valores obtenidos en campo en diámetro de capítulo a los 90 días, en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	\bar{X}
T1	9,66	9,76	10,81	30,23	10,08
T2	10,91	11,69	11,47	34,07	11,36
T3	9,98	10,18	11,19	31,35	10,45
T4	8,41	8,89	8,87	26,17	8,72
T5	8,36	8,51	8,88	25,75	8,58
T6	8,70	8,84	9,46	27,00	9,00
T7	6,88	6,46	7,44	20,78	6,93
Σ	62,89	64,33	68,13	195,35	9,30
\bar{X}	6,29	6,43	6,81	19,54	6,51

Cuadro 20. Análisis de varianza de campo en diámetro de capítulo a los 90 días, en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus*). UTB. FACIAG. 2018.

F.V.	G.L	S.C.	C. M	F.CAL.	F.Tab	
					F5%	F1%
Total	20	41,25				
Bloques	2	2,10	1,05	12,6 **	5,14	10,92
Tratamientos	6	38,15	6,36	76,2 **	3,00	4,82
Fitorreguladores (A)	2	579,88	289,94	3.475,5 **	3,89	6,93
Dosis de aplicación (B)	2	0,65	0,32	3,9 ns	3,89	6,93
AxB	4	2,21	0,55	6,6 **	3,63	6,42
Testigo Vs el resto	1	544,59	544,59	6.527,9 ns	4,75	9,33
Error	12	1,00	0,08			
Promedio	9.30 cm					
Coeficiente de variación	3,10 %					

*= significativo al 1 %

**= significativo al 5%

Ns= no significativo. Diámetro de capítulo a los 90 días

Cuadro 21. Valores obtenidos en campo en el rendimiento del cultivo de girasol, en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annus*). UTB. FACIAG. 2018.

Tratamientos	R1	R2	R3	Σ	\bar{X}
T1	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
T2	10,00	10,00	10,00	30,00	10,00
T3	6,00	6,00	6,00	18,00	6,00
T4	7,00	6,00	6,00	19,00	6,33
T5	5,00	5,00	5,00	15,00	5,00
T6	6,00	6,00	6,00	18,00	6,00
T7	4,00	4,00	4,00	12,00	4,00
Σ	43,00	42,00	42,00	127,00	6,05
\bar{X}	4,30	4,20	4,20	12,70	4,23

Cuadro 22. Análisis de varianza del rendimiento del cultivo de girasol, en la evaluación de aplicación de dos fito-rreguladores hormonales de origen natural a tres dosis diferentes, en el cultivo de girasol (*Helianthus annus*). UTB. FACIAG. 2018.

F.V.	G.L	S.C.	C. M	F.CAL.	F.Tab	
					F5%	F1%
Total	20	66,95				
Bloques	2	0,10	0,05	1,0 ns	5,14	10,92
Tratamientos	6	66,29	11,05	232,0 **	3,00	4,82
Fitorreguladores (A)	2	251,63	125,81	2.642,1 **	3,89	6,93
Dosis de aplicación (B)	2	7,63	3,81	80,1 **	3,89	6,93
AxB	4	37,26	9,31	195,6 **	4,53	9,15
Testigo Vs el resto	1	230,23	230,23	4.834,9ns	4,75	9,33
Error	12	0,57	0,05			
Promedio	6,00 capítulos					
Coefficiente de variación	3,61 %					

**= significativo al 5%

Ns= no significativo.

Apendice 2. Galeria fotografica



Foto 1. Materiales para las labores de campo y delimitación de U.E.



Foto 2. Preparación de terreno.



Foto 3. Platines de girasol, material genético.



Foto 4. Delimitación de unidades experimentales.



Foto 5. Delimitación de las U.E.



Foto 6. Delimitación de las U.E.



Foto 7. Trasplante.



Foto 8. Trasplante.



Foto 9. Riego.



Foto 10. Riego.



Foto 11. Registro de datos en campo.



Foto 12. Visita del docente tutor del trabajo de titulación.



Foto 13. Monitoreo de plagas.



Foto 14. Registro de altura de planta.



Foto 15. Registro de altura de planta.



Foto 16. Registro de altura de planta.



Foto 17. Monitoreo del cultivo.



Foto 18. Monitoreo de plagas.



Foto 19. Monitoreo de enfermedades.



Foto 20. Monitoreo de enfermedades



Foto 21. Evaluación del cultivo.



Foto 22. Visita del docente tutor del trabajo de titulación.



Foto 23. Evaluación de capítulos.



Foto 24. Diámetro de capítulo.



Foto 25. Aplicación foliar.