

CAPÍTULO I
INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I

INTRODUCCIÓN

INTRODUCCIÓN

El girasol (*Helianthus annuus* L.) es un cultivo originario de América del Norte, donde actualmente se encuentra la forma silvestre de la especie; se utiliza especialmente para la producción de aceite, derivados del mismo, y también como ornamental.

Es una planta herbácea de gran porte, que puede alcanzar los dos metros de altura y que tiene una vida de un año durante el cual crece, florece y da semillas que germinarán al año siguiente. Para su óptimo desarrollo necesita de una gran cantidad de horas de insolación y mucha humedad. Posee hojas de forma triangular, ásperas al tacto. Los frutos, que popularmente se denominan "pipas", son grandes, de unos dos centímetros de largo y de color blanco, gris o negro, según la variedad de que se trate.

El girasol cultivado (*Helianthus annuus* L.) es una especie de gran importancia a nivel mundial por su alto contenido de aceite, el cual es de alta calidad y alto contenido proteico; además, el resto de la planta puede utilizarse como forraje y se considera que es un cultivo con bajos requerimientos de producción.

Se caracteriza por presentar una alta tolerancia al frío y al déficit de humedad edáfica, además de tener un ciclo de cultivo más corto que otros cultivos importantes en la alimentación como el maíz, lo cual hace que se pueda sembrar en zonas propensas a déficit de lluvias como un cultivo alternativo, así como mejor adaptación a los cambios climáticos inciertos, lluvias intermitentes y sequías prolongadas.

Actualmente es una planta cultivada en un gran número de países gracias a sus diversos aportes alimenticios derivados de sus semillas y de sus propiedades para obtener aceite y por otro lado los girasoles también se acostumbran a emplear con fines decorativos.

En el último mes de abril del 2020, el departamento de agricultura de Estados Unidos (USDA) proyecta que la producción mundial de girasol 2019/2020 alcanzarían los 55.25 millones de toneladas, cerca de 0.48 millones de toneladas más que la proyección del mes pasado.

La demanda de girasol (*Helianthus annuus* L.) ornamental en Bolivia, específicamente en la ciudad de La Paz ha ido incrementándose poco a poco debido al atractivo de sus pétalos, tamaño del capítulo, es por eso, que se pretende no solo la producción, sino mejorar el manejo e incrementar la población de plantas en relación a metro cuadrado, a fin de obtener más capítulos por unidad de superficie.

Fertilización orgánica e inorgánica

Los fertilizantes inorgánicos o sintéticos son fabricados en forma industrial, vienen con una dosis de macronutrientes exactos y están diseñados para atender necesidades específicas de los cultivos. Las características de los abonos inorgánicos se encuentran precisadas en su empaque exterior.

La fertilización orgánica se basa en otorgarle una mayor fertilidad al suelo con abonos naturales.

Los abonos naturales son variados, pero el que más se utiliza es el compost el cual se obtiene a partir de restos vegetales, excrementos de animales herbívoros y plantas muertas.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el departamento de Tarija existe poca información de conocimientos y difusión en el cultivo de girasol ornamental lo cual pocos productores la producen, debido a la poca importancia que se le atribuye al girasol ornamental esto llegando a repercutir en una escasa producción en el departamento de Tarija debido a que no hay muchos trabajos de investigación en parte a esta especie como ser en la Universidad Autónoma Juan Misael Saracho existen dos trabajos de investigación, al igual que en la Universidad Mayor de San Andrés existen otras tesis.

También la mayoría de los agricultores se dedican a producir los cultivos tradicionales llegando a saturar al mercado por ende existiendo bajos precios, el girasol ornamental llegaría hacer una alternativa económica más para una mejora en los ingresos de las familias.

JUSTIFICACIÓN

El presente trabajo de investigación de la producción del girasol se realizó en la localidad de Tolomosita Oeste para conocer las características agronómicas: altura de la planta, diámetro del tallo y de la inflorescencia en función a las condiciones climáticas de la zona ya que actualmente se desconoce por el cual esto lleva a repercutir en los productores porque no conocen y no se animan a producir y que este trabajo de investigación aportara a que el productor tenga una alternativa más para generar mejores ingresos y mejorar la calidad de vida.

Es necesario realizar trabajos de investigación sobre el comportamiento de las variedades (de girasol) más destacadas para su explotación y debido a la intensidad del cultivo, requiere ver qué tipo de fertilizantes son más efectivos si los orgánicos u inorgánicos para su mejor producción y si con la dosificación existen diferencias o no.

También con el presente trabajo de investigación se pretende buscar una buena producción del girasol aplicando diferentes fertilizantes y dosificación, así apoyar a una buena producción.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluación del comportamiento agronómico de dos variedades de girasol con dos tipos de fertilizantes orgánico e inorgánico y dos dosis de fertilización bajo condiciones de suelo y clima con el fin de conocer de cómo se comporta en la comunidad de Tolomosita Oeste.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar las características agronómicas de dos variedades de girasol como especie floral.
- Determinar el mejor fertilizante orgánico e inorgánico para el mejor comportamiento y producción del girasol.
- Determinar la mejor dosificación para el mejor comportamiento y producción del girasol.
- Determinar y evaluar la interacción entre las dos variedades y los dos tipos de fertilizantes en el cultivo del girasol.

HIPÓTESIS

Ha: Existe diferencia en una variedad a la aplicación de la fertilización orgánica e inorgánica y la dosificación en la planta.

CAPÍTULO II
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

CAPÍTULO II

REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

MARCO TEÓRICO

ORIGEN Y GENERALIDADES

Según las primeras descripciones de la especie, el origen del girasol se atribuye principalmente a México, Estados Unidos, Canadá e incluso Brasil; pero estudios posteriores indican el norte de México. Debido a ello, se cree que la introducción del girasol en Europa fue realizada por los españoles quienes llevaron al Viejo Continente semilla obtenida en territorio mexicano. (Ortegón, 1993)

El girasol es una planta anual, de gran desarrollo en todos sus órganos. Pertenece a la familia de las compuestas y al género *Helianthus*, el cual comprende aproximadamente 68 especies entre las que hay anuales y perennes. En Norteamérica existe cerca de 50 especies, de las cuales la más importante es *Helianthus annuus*, por dos razones, a) se cultiva como planta oleaginosa y ornamental; b) es la más distribuida geográficamente, pues forman parte de la especie tanto malas hierbas como plantas cultivadas. (Escobedo, 1993).

CLASIFICACIÓN TAXONÓMICA

Reino: Vegetal

Phylum: Telemophytae

División: Tracheophytae

Sub división: Anthophyta

Clase: Angiospermae

Sub clase: Dicotyledoneae

Grado Evolutivo: Metachlamydeae

Grupo de Órdenes: Tetracíclicos

Orden: Campanulales

Familia: Compositae

Nombre científico: *Helianthus annuus* L.

Nombre común: Girasol

Fuente: Herbario Universitario (T.B.) (2022)

DESCRIPCIÓN MORFOLÓGICA

Raíz

La raíz del girasol es pivotante, se forma por un eje principal dominante y abundantes raíces secundarias. El conjunto forma un fuerte sistema radical que puede alcanzar hasta 4m de profundidad. Este sistema ha sido objeto de numerosos estudios que han puesto de manifiesto la acidez que tiene por la humedad de los distintos tipos de suelo.

La raíz principal crece con mayor rapidez que la parte aérea al iniciarse el desarrollo de la planta. Durante la Fase de cuatro a cinco pares de hojas alcanzan una profundidad de 50 a 70cm, y llegan al crecimiento máximo en la floración. Normalmente, la longitud de la raíz principal sobrepasa la altura del tallo. La profundidad a la cual se desarrolla la red de raicillas depende de las condiciones climáticas: si hay sequía, llegan a la mayor profundidad, si hay humedad, se acercan a la superficie del suelo. (Escobedo, 1993)

Tallo

El tallo es erecto, vigoroso y cilíndrico. Al llegar a la madurez, se inclina en la parte terminal a consecuencia del peso de la inflorescencia. La superficie exterior es rugosa, asurcada y vellosa. La altura de las variedades aceiteras es entre 60 a 220 cm. El diámetro varía entre 2 y 6cm, con mayor grosor en la parte inferior del tallo. En las variedades mejoradas los tallos no exhiben ramificación debido a que esta característica es nociva en los tipos de girasol para aceite. (Escobedo, 1993).

Hojas

Las hojas son alternas, grandes, trinervadas, muy pecioladas, de formas variables, acuminadas, dentadas, con vellosidad áspera en el haz y envés.

La posición de las hojas en el tallo es la siguiente: en los primeros dos o tres pares son opuestas y los demás son alternas. El número de hojas por planta varía entre 12 y 40, según las condiciones del cultivo y las peculiaridades individuales de la variedad. (Escobedo,1993)

Inflorescencia

Es la estructura reproductora donde se forman los granos o aquenios, corresponde a una inflorescencia llamada capítulo que se ubica en la parte superior del tallo, está compuesta por un receptáculo carnoso en el que se insertan las flores y éstas últimas pueden ser de dos tipos:

a) Flores liguladas o estériles, se presentan en un número entre 30 a 70, dispuestas radialmente en una o dos filas. Las lígulas tienen de seis a 10 centímetros de longitud y de dos a tres centímetros de ancho. Su color varía entre amarillo dorado, amarillo claro o amarillo anaranjado, son las que se ubican en la periferia del capítulo, esta coloración las hace muy llamativas, lo cual le permite atraer a los insectos polinizadores, y comúnmente son llamadas “pétalos”.

b) Las flores fértiles, son mucho más numerosas y se ubican en el centro del capítulo, se distribuyen concéntricamente hacia el punto central, cada una posee un ovario y un solo óvulo de cuya fecundación se afirma el fruto (grano o aquenio). (Ávila, 2009)

Polinización

La polinización es alógama o cruzada; de tal manera que es necesario la presencia de insectos polinizadores (abejas y abejorros), para que se produzca la fecundación. Luego los estambres y los estigmas se marchitan, al igual que las flores liguladas. (Tenesaca, 2015)

2.3.6 Fruto

Corresponde a un fruto seco e indehisciente llamado aquenio, consta del pericarpio o cáscara que recubre la semilla verdadera o almendra, el color del aquenio puede ser blanco, negro o una mezcla de ambos en forma estriada. (Ávila, 2009)

FASES FENOLÓGICAS DEL GIRASOL

Según Melean (2009), menciona que el girasol tiene las siguientes características fenológicas:

Fases del desarrollo fenológico

a) Siembra a emergencia

Es el período desde la siembra, la germinación, hasta la aparición de la plántula. Tiene una duración en promedio de siete días, se deben presentar dos condiciones muy importantes, la temperatura y la disponibilidad de agua en el suelo lo que permite el hinchado (inhibición) de la semilla y el crecimiento de la plántula. (Tiñini, 2006).

Trápani et al. (1999), indican que los requerimientos para la germinación de la semilla deben ser: temperatura óptima 26 °C, con un máximo de 40 °C y un mínimo de 15 °C y la suplencia de agua, permitiendo a las plantas desarrollar mayor cantidad de hojas. Esta producción de hojas, permite que la planta intercepte mayor cantidad de luz solar, favoreciendo el proceso fotosintético, con la consecuente elaboración de las sustancias alimenticias o metabolitos por parte de la planta. (Tiñini, 2006).

b) Emergencia a Iniciación floral

Corresponde a la fase vegetativa y ocurre desde la siembra hasta la aparición del primordio foliar, su duración varía de 20 a 30 días. Esta fase abarca desde que la planta emerge hasta el momento en que el ápice en crecimiento (productor de hojas) cambia de actividad hasta alcanzar la fase de la aparición del botón floral y pasar a diferenciar la inflorescencia. (Tiñini, 2006)

c) Inicio de floración a floración

Se inicia con la emisión del botón floral hasta que se completa la formación de la flor, ocurre desde los 30 hasta los 60 DDS (días después de la siembra). Alba y llanos (1990), indica que entre las condiciones ambientales que más influyen en el desarrollo de esta fase se encuentran la temperatura diurna y la cantidad de horas luz que se logra capturar. En esta fase, desde los 45 hasta los 85 DDS se hacen críticos los períodos de falta de humedad en el suelo. Se distinguen cuatro etapas: inicio del desarrollo de las flores en el capítulo, el crecimiento, la maduración y la polinización de las mismas. El potencial número de flores por capítulo y por unidad de área es determinante en el rendimiento, el mismo queda determinado en este período. (Tiñini, 2006)

Según (Melean 2009), cuando aparece el botón floral, ya está establecido el número de flores en la inflorescencia. Al mismo tiempo que crecen y se desarrollan las flores, aumenta el tamaño del capítulo, de las hojas y el tallo se expanden rápidamente.

En esta fase, la producción de biomasa (el área foliar más el tallo y las raíces) depende de la radiación fotosintéticamente activa que el cultivo pueda interceptar y de la eficiencia con que la planta utiliza esa energía; también es importante la disponibilidad de humedad en el suelo, así como la disponibilidad de nutrientes. (Tiñini, 2006)

d) Floración, llenado de grano

Ocurre desde los 60 hasta los 105 DDS, el proceso de floración se realiza desde las flores periféricas hasta las flores del centro del capítulo y tiene una duración promedio de siete a 10 días, igualmente en ese momento el área foliar alcanza su valor máximo. En esta fase es muy importante que ocurra el llenado de los granos de la región central del capítulo, que ocurre en último lugar, ya que el proceso de llenado se produce desde las flores de la periferia. La madurez fisiológica se produce cuando los aquenios no acumulan más peso seco, caracterizándose por el cambio de color de las brácteas, las cuales se tornan de color marrón. (Tiñini, 2006)

IMPORTANCIA

La flor de girasol es utilizada de manera ornamental o como forraje, mientras que de la semilla se extraen la harina y el aceite, que son muy benéficos debido a su gran cantidad de grasas poliinsaturadas; además, la semilla es utilizada para la elaboración de confitería, jabones, cosméticos, detergentes e incluso, en algunos países, como combustible (Luévanos, 2010).

REQUERIMIENTOS EDAFOCLIMÁTICOS

Temperatura

Para que el girasol tenga un buen desarrollo requiere clima templado o templado cálido dentro de su ciclo. El girasol es una planta propensa al calor, pues para su germinación y emergencia sin riesgos necesita una temperatura media diaria superior a 15°C; por ejemplo, bajo una temperatura media diaria superior a 19°C, la germinación y la emergencia pueden lograrse en menos de ocho días. Vranceanu (1977) indica que el girasol se adapta a condiciones térmicas variadas, puesto que se desarrolla normalmente tanto a temperaturas de

25 a 28°C como a temperaturas menores de 13 a 17°C, en este último caso, la floración y la maduración se demoran.

Esto se explica su adaptabilidad y la posibilidad de que el cultivo se de en distintas condiciones climáticas. (Saumell, 1976, Citado por Ortegón 1993)

Humedad

Es importante que haya humedad disponible en el suelo al momento de sembrar el girasol, pues esta especie consume importantes cantidades de agua en las épocas de crecimiento activo y de formación y llenado de las semillas. El mayor consumo tiene lugar desde la etapa de formación del capítulo hasta el final de la floración, periodo en que las plantas absorben casi la mitad del total de agua necesaria. (Citado por Ortegón, 1993).

Suelo

Es un cultivo poco exigente en el tipo de suelo, aunque prefiere los arcillo-arenosos y ricos en materia orgánica, pero es esencial que el suelo tenga un buen drenaje y la capa freática se encuentre a poca profundidad. (Gutiérrez, 2014).

Salinidad

Son pocos los trabajos de investigación que se han realizado con el girasol en suelos salinos: sin embargo, las pruebas realizadas muestran que este cultivo es resistente.

La salinidad afecta a las plantas en todas las etapas de desarrollo, pero para algunos cultivos la sensibilidad varia de una etapa de crecimiento a la siguiente. (Mass y Hoffman, 1977, Citado por Ortegón 1993).

No todas las partes de la planta se afectan por igual y que se debe tomar en cuenta cualquier correlación entre la respuesta al crecimiento y la salinidad del suelo. El efecto más común de la salinidad es un retraso general en el crecimiento de la planta. (Ayers y Eberhard 1960. Citado por Ortegón 1993.)

pH

El girasol (*Helianthus annuus*) no es una planta muy sensible a variaciones del pH en el suelo, tolera suelos con pH que van desde 5,8 hasta más de 8. (Pizarro ,2009, Citado por Tenesaca 2015).

FERTILIZACIÓN ORGÁNICA

El abono orgánico es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales digieren los materiales, transformándolos en otros benéficos que aportan nutrientes al suelo y, por tanto, a las plantas que crecen en él. Es un proceso controlado y acelerado de descomposición de los residuos, que puede ser aeróbico o anaerobio, dando lugar a un producto estable de alto valor como mejorador del suelo. (Ramos y Terry, 2014).

Importancia de la fertilización orgánica

La importancia fundamental del uso de abonos orgánicos obedece a que éstos son fuente de vida bacteriana para el suelo y necesarios para la nutrición de las plantas. Los abonos orgánicos posibilitan la degradación de los nutrientes del suelo y permiten que las plantas los asimilen de mejor manera ayudando a un óptimo desarrollo de los cultivos.

Los abonos orgánicos no solo aumentan las condiciones nutritivas de la tierra, sino que mejoran su condición física (estructura), incrementan la absorción del agua y mantienen la humedad del suelo. Su acción es prolongada, duradera y pueden ser utilizados con frecuencia sin dejar secuelas en el suelo y con un gran ahorro económico.

Los abonos orgánicos calientan el suelo y favorecen el desarrollo de las raíces, principal vía de nutrición de plantas; en las tierras en donde no existen su presencia, el suelo se vuelve frío y de pésimas características para el crecimiento. Su uso es recomendable para toda clase de suelos, especialmente, para aquellos de bajo contenido en materias orgánicas, desgastados por efectos de la erosión y su utilización contribuye a regenerar suelos aptos para la agricultura. (Fonag, 2010).

Principales tipos de abonos orgánicos

Estiércol de vaca

La cantidad de estiércol producida depende de diferentes factores como la raza, el peso, la edad y la alimentación del animal.

Así mismo, su composición depende de factores como la clase de animal, edad, fisiología, condición, alimento consumido, manejo del estiércol, etc.

El consumo de leguminosas y otros forrajes de alto contenido proteico no solo mejora el valor nutritivo de la dieta, sino que también aumenta la fertilidad de los suelos y constituye una fuente de proteína.

Uno de los aspectos que juega en su contra, es que, en comparación con los fertilizantes comerciales, el estiércol es pobre en los nutrientes para las plantas, especialmente el fósforo. Por ello, se aplica en cantidades de 50 a 100 mayores que los compuestos químicos.

El estiércol aporta cantidades importantes de calcio, azufre, magnesio y oligoelementos. La pérdida de elementos fertilizantes que sufre el estiércol depende del tratamiento que reciba, por lo que se puede estimar entre el 30% y el 60%, teniendo claro que de manera importante se presenta por lixiviación y volatilización. (Notiagro, 2021).

Ventajas

Si el estiércol se extiende de forma uniforme y se incorpora al suelo de inmediato, este puede mejorar su fertilidad no solo al año siguiente de su aplicación, sino también en el largo plazo. Esto es debido a que un gran porcentaje de su contenido total de nutrientes se encuentra en forma de complejos orgánicos, los que tienen que mineralizarse antes que puedan liberar nutrientes asimilables.

También aporta otros beneficios al suelo como ayudar a mejorar su estructura y estimular la actividad microbiana y de la fauna. Además, se ha comprobado que la aplicación de estiércol sólido mejora la capacidad para retener agua y permite tolerar un poco mejor los períodos de sequía tanto de suelos pesados como livianos. (Notiagro, 2021).

Estiércol de gallina

La gallinaza o estiércol de gallina es considerado como uno de los fertilizantes más completos y que mejores nutrientes puede dar al suelo, debido a su importante contenido de nitrógeno, fósforo y potasio. Es importante destacar que, para su buen aprovechamiento, primero se debe hacer un buen curado o maduración. La gallinaza o estiércol de gallina, es uno de los componentes de origen natural que cuenta con mayor contenido de nutrientes entre todos los fertilizantes conocidos, además como toda camada de gallina; contiene fuentes de carbono que son responsables para la conversión de humus. (Moriya, 2010).

El estiércol de gallina es un fertilizante que cuenta con mayor concentración que el estiércol de vaca, debido a la alimentación que reciben los pollos y que son a base de balanceados

concentrado, los cuales contiene mayores nutrientes que aquellos que consume la vaca pues esta combina su alimento con pasturas.

El estiércol de vaca contiene nutrientes, pero no son tan concentrados como el de gallina. Esto no significa que no sirva, ya que también cumple su función química y física agregando al suelo retención de humedad, fuente de nutrientes y actuando como reguladores de la temperatura del suelo. (Moriya, 2010)

FERTILIZACIÓN INORGÁNICA

Son sustancias químicas sintetizadas, ricas en fósforo, calcio, potasio y nitrógeno son nutrientes que favorecen en crecimiento de las plantas. Son absorbidas más rápidamente de los orgánicos. La característica más sobresaliente de los abonos inorgánicos es que deben ser solubles en agua para poder disolverlos en el agua de riego. (Santos C. 1995, Citado por Melendrez, 2021).

Ventajas de la fertilización inorgánica

- La ventaja que pueden tener estos abonos es que, al ser simple, se puede aplicar la dosis aproximadamente de cada uno de los nutrientes, según las necesidades del suelo.
- Los abonos granulados tienen el beneficio de no absorber tanta agua como los que vienen en polvo, y además no se compactan dentro del envase o la bolsa en el que viene, y también no pueden ser arrastrados por el viento.
- Todos los tipos de abonos inorgánicos tienen sus pros y sus contras, como por ejemplo los inorgánicos que son complejos, hacen que la fertilización sea más uniforme que la de los simples. (Cervantes, 2007, Citado por Melendrez, 2021).

Urea

La urea es uno de los fertilizantes más concentrados en nitrógeno (46%) y normalmente, el más económico en el mercado. Se comercializa en modalidades perlada y granulada, la primera para uso en fertirrigación y la segunda, para aplicación directa al suelo. Es muy soluble y a menudo usada en formulaciones líquidas. Su alta solubilidad la hace popular para inyectarla en sistemas de riego localizado. Es clasificada como fuente amoniacal y por lo tanto, tiende a acidificar el suelo. (Portalfruticola.com, 2019).

NUTRICIÓN

El girasol explora muy bien el terreno, aprovechando los elementos nutritivos disponibles, extrayendo cantidades relativamente importantes de N, P y K y agotando en muchos casos suelos bien provistos. A pesar de ello, sin embargo, en algunas ocasiones el girasol no responde a los aportes de fertilizantes, lo que ha originado conclusiones falsas como que «produce igual abandonándolo o no o el girasol no necesita abonado». La razón de la no respuesta ocasional hay que buscarla en la relación entre la profundidad a la que se mantiene la humedad del suelo y la profundidad a la que la planta ha desarrollado su sistema radicular absorbente. Se ha visto en algunos experimentos que el girasol satisface hasta más del 70 por 100 de sus necesidades en nitrógeno a partir de lo que había disponible en el suelo, procedente de 22 abonados anteriores sobre todo en profundidad y sólo en un 30 por 100 de lo aportado por el abonado del año de cultivo. Por todo ello, si para muchos cultivos es importante, para el girasol es crítico razonar el abonado en el conjunto de la rotación, teniendo en cuenta las diferentes capas que pueden explorar un cereal y un girasol de enraizamiento profundo, la posible disponibilidad de nitrógeno y potasio en capas profundas por efecto del lavado, etc. Además, es preciso abonar en función de la riqueza actual del suelo en elementos nutritivos y de los rendimientos máximos esperados. (Gómez, 1998).

PLAGAS Y ENFERMEDADES

Plagas

Viorel (1997) y Sánchez (1988), Citado por Tenesaca, (2015) señalan las siguientes plagas:

Cuadro No.1: Principales plagas que atacan al girasol (*Helianthus annuus* L.)

Nombre Vulgar	Nombre Científico
Gusano Alambre	<i>Agriotes lineatus</i>
Gusanos Grises	<i>Agriotis</i> sp
Gusanos blancos	<i>Melolontha melolonta</i>
Polilla del Girasol	<i>Homoeosoma nebulella</i>
Gorgojo de las hojas	<i>Tanvmeucus polliatus</i>
Mosca Blanca	<i>Trialeurodes</i> sp
Araña Roja	<i>Tetranychus talarius</i>
Picudo del Tallo	<i>Rhynchites mexicanus</i>

Grillo de Campo	Acheta assimilis
-----------------	------------------

(Viorel 1997 y Sánchez 1988, Citado por Tenesaca, 2015) señalan las siguientes plagas.

Cuadro No.2: Enfermedades más importantes del girasol (*Helianthus annuus* L.)

Nombre Vulgar	Nombre Científico
Mildiu	Plasmopara helianthi
Alternaria	Alternaria helianthi
Podredumbre Blanca	Sclerotinia sclerotiorum
Manchado de las Hojas	Septoria helianthi
Botritis	Botrytis cinerea
Roya	Puccinia helianthi

ASPECTOS AGRONÓMICOS

Densidad de siembra

La distancia habitual entre surcos varía entre los 50 y 75 cm en las diferentes zonas de siembra. En los estudios internos que se realizó, se constató que la máxima producción se consigue con una distancia entre surcos de 60 cm. (LIMAGRAIN IBERICA,2020)

Profundidad de siembra

La preparación y la humedad del terreno condicionan la profundidad optima práctica. Aunque cuatro – cinco centímetros sería ideal, el girasol nace perfectamente tras una siembra más profunda (siete- ocho centímetros), si la temperatura es adecuada y no llueve en exceso en los días posteriores a la siembra. Los frecuentes fracasos en la nascencia en las dos Castillas se deben más a falta de humedad en la capa superficial que a excesiva profundidad de siembra. Pero las modernas sembradoras de precisión no solo permiten una mejor distribución, sino también una regulación más adecuada y uniforme de la profundidad. (Gómez, 2006).

Época de siembra

En cuanto a la época de siembra, se lo puede hacer a campo abierto en cualquier época del año, o se puede coincidir con el establecimiento de las lluvias. (Viorel, 1997, Citado por Tenesaca 2015)

Tipos de siembra

El cultivo del girasol puede sembrarse en siembra directa o de forma tradicional. Es importante mantener siempre un buen lecho de siembra y evitar una compactación del suelo por un exceso de trabajo con la maquinaria, si la tierra está húmeda. (Calvo,2020)

REQUERIMIENTOS DEL GIRASOL KG/HA

Cuadro No.3 Requerimiento del girasol kg/ha

N	P205	K2O	B	Mo
80	30	100	0,5	0,05%

Fuente: Duarte (2004), Citado por Tenesaca, 2015

LABORES CULTURALES

Preparación del terreno

Una buena preparación de la tierra, es aquella que le proporciona a la semilla una óptima cama para su germinación y un adecuado anclaje de las raíces para el total desarrollo. La tolerancia del cultivo a la sequía se basa en el desarrollo de un sistema de raíces que profundiza y explora un gran volumen de suelo. Para que esto ocurra se deben romper las capas compactadas que se han producido por el tránsito de los implementos de labranza utilizados en la preparación previa del suelo para la siembra. En terrenos que van a ser cultivados por primera vez, luego de limpiarse bien los desechos dejados por la deforestación, se debe dar un pase de arado. Posteriormente se recomienda dar dos pases de rastra y finalmente un tercero que corresponde a la pre siembra o siembra. Se debe tener por norma evitar el sobre laboreo del terreno, ya que el mismo favorece la pérdida de materia orgánica.

Para realizar la preparación del suelo para la siembra, se debe considerar la humedad del mismo, ya que si este es preparado cuando posee mucha humedad, quedando grandes terrones, causando problemas en la uniformidad de la emergencia de la plántula de girasol, además de ocasionar a las plántulas, daños mecánicos y problemas de estrés hídrico (más acentuados en suelos pesados), ya que quedan grietas en el terreno por donde circula el aire

produciéndose una evaporación del agua que se encuentra en los poros del suelo. En suelos cultivados, se recomienda un pase profundo de arado a 25-30 centímetros (considerando la textura del suelo); luego, dos o tres pases de rastra para desmenuzar los terrones y finalmente el pase de siembra. Estas labores deben iniciarse 40 días antes de la siembra, para permitir que se descomponga los restos vegetales de maleza o del cultivo anteriores. (Ávila, 2009, Citado por Tenesaca 2015)

Riego

Robinson 1978 cita que Mikhov, obtuvo mejores resultados al mantener la humedad del suelo a 80 y 70% de la capacidad de campo durante el periodo de floración.

Consideran que si se disponen de agua para riego se debe procurar mantener la humedad del suelo por lo menos a un 50% de la capacidad de campo. (Marty et al.1972, Citado por Ortegón 1993).

Para alcanzar un normal desarrollo y una producción rentable, requiere un mínimo de 300 a 500 mm. Se trata de una planta que aprovecha el agua de forma mucho más eficiente en condiciones de escasez, su sistema radicular extrae el agua del suelo a una profundidad a la que otras especies no pueden acceder. Requiere poca agua hasta unos diez días después de la aparición del capítulo donde se aplicará 50-60 litros por metro cuadrado. A partir de este momento las necesidades hídricas aumentan considerablemente y se mantienen hasta unos 25-30 días después de la floración aportando un segundo riego de 60-80 litros por metro cuadrado en plena floración. (Infoagro, 2014, Citado por Tenesaca 2015)

CONTROL DE PLAGAS

Control Cultural

El control cultural de insectos incluye medidas relacionadas con las practicas ordinarias de manejo de los cultivos y representa un método de control simple y económico. Algunas de estas prácticas incluyen: destruir los residuos de girasol para alterar sitios de invernación; alterando periodos libres de siembra y cultivos con el objeto de reducir el alimento de los insectos; realizar cultivos profundos para enterrar larvas invernantes; efectuar la siembra en la fecha oportuna para escapar del ataque de insectos, eliminar malezas y otros hospederos. (Loera, 1993).

Control Biológico

Este método es permanente, económico y sin riesgos; para eliminar a los insectos dañinos se vale de enemigos naturales como parásitos, depredadores y agentes causales de enfermedades. La cría y liberación masiva de enemigos naturales es también contemplada dentro de control de insectos. (Loera, 1993).

Control Químico

Este método de control se basa en el uso de insecticidas. Contra la gran mayoría de insectos dañinos no existe otra alternativa de control más que la aplicación de estos productos, los cuales deben usarse adecuadamente para que sean más efectivos y menos peligrosos. (Loera, 1993).

CONTROL DE MALEZAS

Control Mecánico

El control de malezas en girasol, como en cualquier otro cultivo, se inicia con las prácticas de preparación del suelo. Este se realiza a través del control de maleza en germinación y, especialmente por la reducción del banco de semillas en el suelo. La elección del trabajo a realizar, el implemento requerido y la época, dependerán de las condiciones de cada región (Vranceanu, 1977, Citado por Rosales 1993).

Control Químico

Aun cuando la maleza presente entre los surcos se elimina por medio de escardas, si existe un retraso en estas, la maleza se establecerá entre la hilera de plantas y comúnmente se necesitará eliminar por deshierbes manuales, mismos que incrementarían notablemente los costos de producción del cultivo. Por tanto, los agricultores deben seleccionar un programa de control de maleza eficiente y económico que en la mayoría de los casos significa la integración del uso de herbicidas y el paso de escardas. (Robertson y Frazier, 1978, Citado por Rosales 1993).

VARIETADES

Vincent's Choice

Los girasoles Vincent son un importante paso adelante en la crianza de girasoles y fueron criados para ser menos sensibles a la duración del día para una mayor flexibilidad en la programación, lo que permite a los productores producir cultivos de alta calidad a principios,

mediados y finales de temporada. Aunque presentan una mayor altura en días cortos, los girasoles de Vincent no se vuelven demasiado altos en días largos. Muy adecuado para la producción de flores tipo enano para ramos de flores. Tienen una planta fuerte y vigorosa. Producen cabezas de flores sin polen que miran hacia arriba en tallos con cuellos fuertes. Los girasoles de Vincent tienen un anillo extra de pétalos redondeados y superpuestos para obtener capullos de flores más llenos y más atractivos y un mayor porcentaje de tallos vendibles, Vincent's Choice tiene un centro marrón que es una clara alternativa a las selecciones habituales.

Características

- Libre de polen, apropiado para producción durante todo el año.
- Alto, ciclo de cultivo corto.
- Las flores se forman en un ángulo de 45 grados en tallos fuertes para una presentación superior.
- Pétalos de flores redondos y superpuestos crean una apariencia semi doble.

(Macro Importaciones Fresa Flor)

Floristan

El girasol rojo "Floristan" de bajo crecimiento pertenece a una de las variedades de girasol más inusuales y se deleita con las flores que adquieren un color rojo inusual. Esta variedad enana crece usualmente ca. 120 cm de altura. Una planta anual con un fuerte crecimiento desarrolla tallos robustos y rígidos con grandes inflorescencias. Florece durante todo el verano y atrae mariposas, abejas y otros insectos útiles al jardín. Los girasoles son ideales para los fondos de la frontera, ya que se ven muy bien, brindan un entorno para otras flores y también funcionan bien como setos de verano. Las flores se pueden cortar y componer en ramos de sol y otros arreglos.

El final de la primavera es el momento adecuado para sembrar semillas de girasol. Las flores aparecen después de alrededor de 10 a 12 semanas. El girasol es resistente a altas temperaturas y sequías, por lo que se siente mejor a pleno sol. Crece bien en todo tipo de suelo, pero prefiere tierra arcillosa y humosa, bien drenada.

- **Peso:** 1 g.
- **Altura:** 120 cm.
- **Uso:** Ornamental - fondos de borde, setos, ramos.

- **Periodo de floración:** durante todo el verano.
- **Forma de crecimiento:** erecto.
- **Color de la flor:** rojo con centros oscuros.
- **Forma de la vegetación:** anual.
- **Tipo de flor:** cabezas de flores grandes.
- **Sitio:** soleado; Suelo arcilloso, humoso, bien drenado.

(gardenseedsmarket)

CAPÍTULO III
MATERIALES Y MÉTODOS

CAPÍTULO III

MATERIALES Y MÉTODOS

UBICACIÓN Y DESCRIPCIÓN DEL ÁREA EXPERIMENTAL

Localización de la zona de estudio

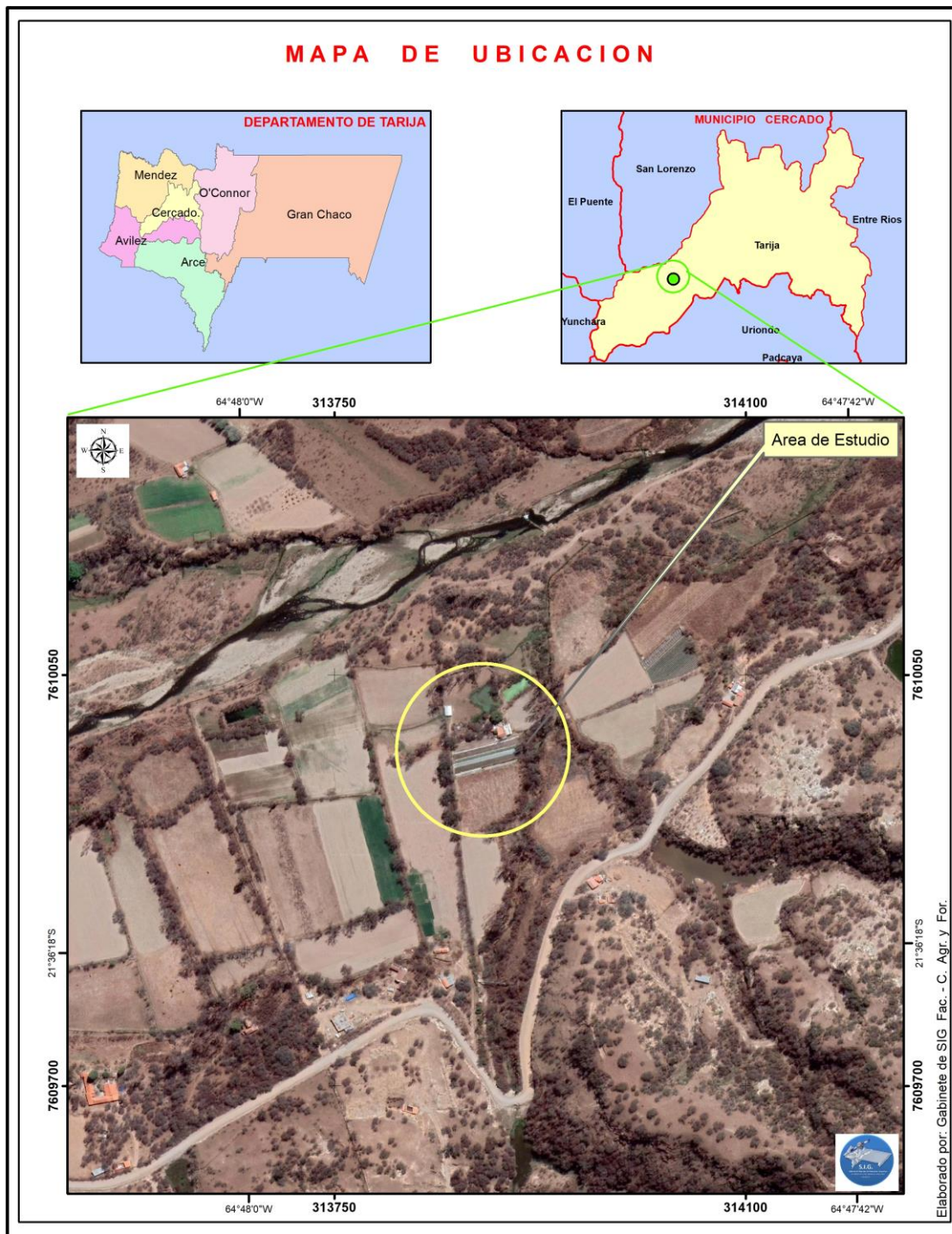
La investigación se realizó en la Comunidad de Tolomosita Oeste perteneciente a la Provincia Cercado del departamento de Tarija (Bolivia) a 20km de la ciudad.

Ubicación. - Geográficamente se encuentra entre las coordenadas 21°36'18" de latitud Sur y 64°48'0" de longitud Oeste punto que corresponde el centro de la parcela donde se realizó el trabajo de investigación.

Tolomosita Oeste limita:

- ❖ Al norte con Guerrahuayco.
- ❖ Al sur con Tolomosa Norte.
- ❖ Al oeste con San Andrés.
- ❖ Al este con Tolomosa Centro.

Ubicación geográfica



Fuente: Gabinete de SIG Fac. - C. Agr. y For.

CARACTERÍSTICAS CLIMÁTICAS DE LA ZONA

En el cuadro N° 3, se presenta un resumen climatológico tomando como base de datos la información del SENAMHI de la estación meteorológica más cercana a la localidad de Tolomosita Oeste que sería la estación de San Andrés (ubicada en la provincia Cercado), presenta una temperatura media anual de 17,7 °C y una precipitación media anual 1036,3 mm. Una humedad relativa media anual de 69%, temperatura mínima media anual es de 9,5°C y la temperatura máxima media anual es de 25,9 °C.

Cuadro No.4: Resumen climatológico

Período Considerado: 1975 - 2022														
Estación: SAN ANDRES Provincia: CERCADO Departamento: TARIJA										Latitud S.: 21° 37' 24" Longitud W.: 64° 48' 54" Altura: 1.987 m.s.n.m.				
Índice	Unidad	ENE.	FEB.	MAR.	ABR.	MAY.	JUN.	JUL.	AGO.	SEP.	OCT.	NOV.	DIC.	ANUAL
Temp. Max. Media	°C	25,9	25,5	25,0	25,2	24,4	25,4	25,6	26,9	27,1	27,2	26,1	26,1	25,9
Temp. Mín. Media	°C	14,2	13,8	13,0	10,8	6,3	2,9	2,9	4,7	7,4	11,1	12,6	13,8	9,5
Temp. Media	°C	20,0	19,6	19,0	18,0	15,4	14,2	14,2	15,8	17,2	19,1	19,4	19,9	17,7
Temp.Max.Extr.	°C	37,0	36,0	36,0	39,0	39,0	37,0	38,0	39,0	40,0	40,0	39,0	38,0	40,0
Temp.Min.Extr.	°C	8,0	7,0	4,0	-3,0	-4,0	-8,5	-10,0	-6,0	-5,0	-2,5	2,0	4,0	-10,0
Días con Helada		0	0	0	0	1	7	8	5	1	0	0	0	22
Humed. Relativa	%	74,3	75,5	76,0	74,2	69,2	62,9	60,6	60,7	61,4	67,4	71,0	72,9	69
Nubosidad Media	Octas	5	5	5	4	3	2	2	2	2	4	4	5	4
Evapo. Media	mm/día	4,06	3,98	3,30	2,87	2,63	2,56	2,97	4,11	4,56	4,56	4,54	4,17	3,69
Precipitación	mm	202,4	189,3	163,9	43,9	8,6	1,9	2,2	6,9	16,7	76,4	127,9	196,4	1036,3
Pp. Max. Diaria	mm	88,0	143,8	98,0	48,6	20,5	11,5	10,6	25,0	32,7	150,3	81,0	106,5	150,3
Días con Lluvia		15	15	14	6	2	1	1	2	3	8	11	14	92
Días con Granizo		0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1

Fuente: SENAMHI, 2022

CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

Geología

La geología del predio donde se realizó el trabajo de investigación son de depósitos de sedimentos aluviales y coluviales lacustres.

Fisiografía

La comunidad de Tolomosita Oeste está ubicada en el pie de monte de la serranía de Sama, donde están asentadas las comunidades de Bella Vista, San Andrés, Guerra Huayco y Pinos Norte y Pinos Sud ubicadas en el Valle Central de Tarija, más propiamente en la sub-Cuenca del río Tolomosa.

Por tratarse de tierras ubicadas al pie de la serranía de Sama, de donde escurre aguas de alta torrencialidad, ellas presentan una alta susceptibilidad a los desbordes e inundaciones que provocan pérdidas importantes de la producción agrícola. (Zonisig, 2001)

Suelos

Los suelos se desarrollaron a partir de los sedimentos aluviales, compuestos de arenas y cantos rodeados de tamaños diferentes. Son suelos moderadamente drenados o bien drenados, con pocas piedras en la superficie, erosión laminar, surcos y cárcavas de grado moderado con régimen de temperatura térmica.

VEGETACIÓN DE LA ZONA

Identificación de especies vegetales de la zona de estudio.

En total se han identificado 13 especies, distribuidas en cinco árboles, dos arbustos, una gramínea y cinco plantas cultivadas.

Cuadro No.5: Especies más comunes de la zona

Nombre común	Nombre científico	Familia
Arboles		
Molle	<i>Schinus molle</i> L.	Anacardiaceae
Pino	<i>Pinus</i> sp.	Pinaceae
Eucalipto	<i>Eucalyptus</i> sp.	Myrtaceae
Sauce llorón	<i>Salix babilónica</i> L.	Salicaceae
Sauce criollo	<i>Salix humboldtiana</i> Willd.	Salicaceae
Arbustos		
Chilca	<i>Baccharis</i> sp.	Compositae
Churqui	<i>Acacia caven</i> (Molina) Molina	Leguminosae
Gramínea		
Gramma	<i>Cynodon</i> sp.	<i>Cynodon</i> sp.
Plantas cultivadas		
Maíz	<i>Zea mays</i> L.	Poaceae

Boca de conejo	<i>Antirrhinum</i> sp.	Scrophulariaceae
Alelí	<i>Matthiola</i> sp.	Brassicaceae
Gladiolo	<i>Gladiolus</i> sp.	Iridaceae
Alfalfa	<i>Medicago sativa</i> L	Leguminosae

Fuente: Herbario Universitario (T.B.) (2023)

USO ACTUAL DEL SUELO

El uso actual del suelo corresponde a cultivos agrícolas anuales a riego, flores y parcelas en descanso.

ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS

Principal Actividad Económica

La zona en estudio tiene una vocación esencialmente agropecuaria, la economía gira en torno a este sector, la actividad agropecuaria es la base de la economía de las familias del lugar. La actividad agropecuaria en la zona es el rubro de aproximadamente del 95% de familias de la comunidad en esta actividad intervienen los miembros de la familia.

Población

La comunidad de Tolomosita Oeste habitan unas 120 familias por lo que en total son 500 habitantes aproximadamente.

Accesibilidad

Los servicios con que cuenta en la actualidad la comunidad de Tolomosita Oeste, cuenta con un sistema de Agua Potable, con una red de alcantarillado sanitario, cuenta con energía eléctrica, con una cobertura del 90% hacia las familias consumidoras.

MATERIALES

Material Vegetal

Las variedades seleccionadas han sido elegidos por los siguientes motivos:

- A) La variedad 1: Semilla híbrida de buen crecimiento.
- B) La variedad 2: Semilla común, semilla disponible.

Materiales de Campo

Entre los materiales que se utilizaran en el ensayo son los siguientes:

- Libreta de campo
- Estacas
- Cinta Métrica
- Varitas de chilca
- Palos
- Manta térmica
- Malla antigranizo
- Alambre acerado
- Letreros
- Cámara Fotográfica

Equipos y Herramientas

- Pala cuadrada
- Azadón
- Rastrillo
- Mochila de pulverizar
- Machete
- Tijera de podar
- Bandejas
- Guantes de trabajo

Materiales de Gabinete

- Computadora
- Impresora

Insumos

Fertilizantes:

- Estiércol de vaca
- Estiércol de gallina
- Fertilizante inorgánico (Urea)

- Foliar (Fosfito)

Insecticidas

- Engeo

Fungicida

- Bogar

METODOLOGÍA

Diseño Experimental

Se realizó el diseño experimental en bloques al azar con arreglo factorial ($2 \times 3 \times 2 + 2$) porque se investigarán todas las posibles combinaciones de los factores en cada ensayo, con catorce tratamientos y tres repeticiones siendo un total de 42 unidades experimentales, donde se probarán dos variedades con dos tipos de fertilizantes (Orgánica e Inorgánica) y dos tipos de dosis.

Factores de estudio

Factor Variedades

V1= Variedad 1 Vincent Choice

V2= Variedad 2 Floristan

Factor fertilizante

F0= Sin fertilizante (sin fertilización.)

F1= Fertilización Orgánica (Estiércol de vaca)

F2= Fertilización Orgánica (Gallinaza)

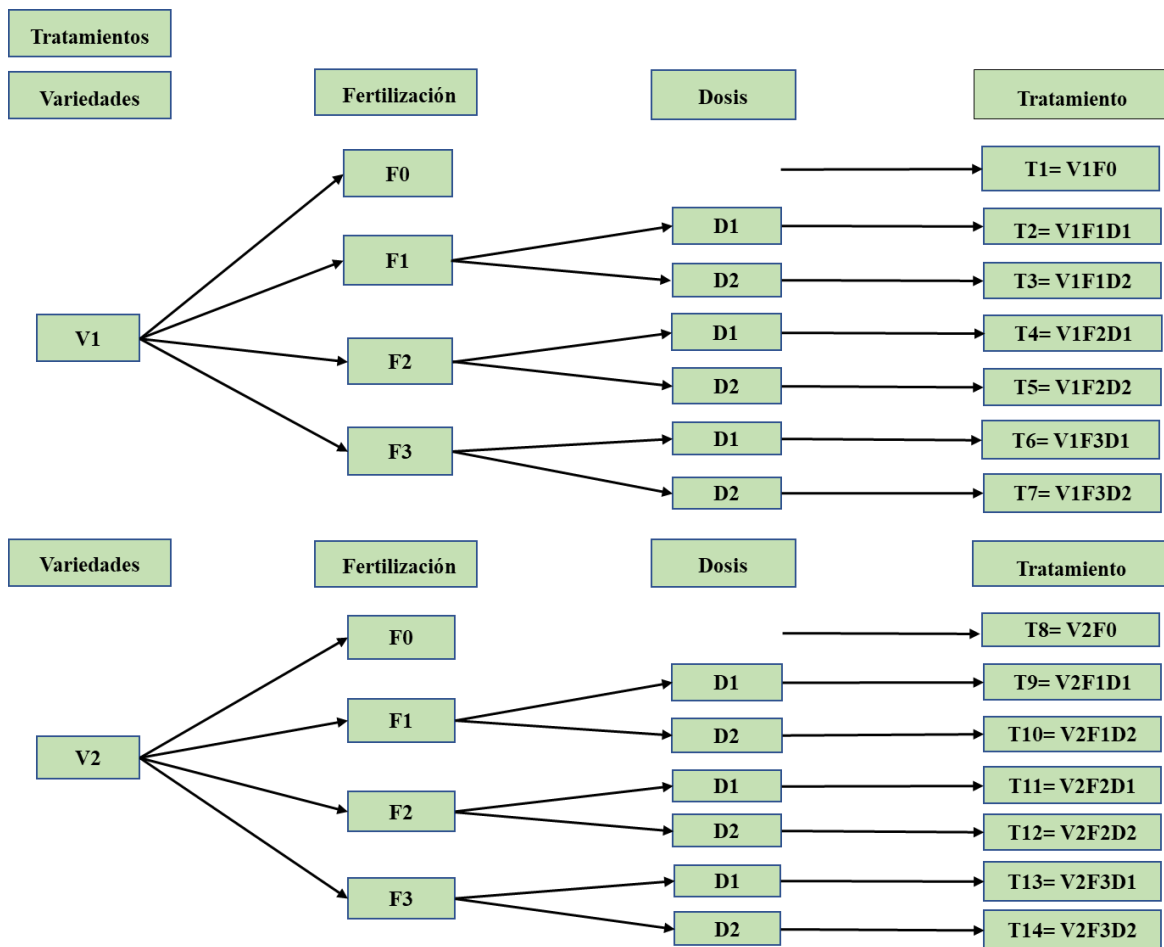
F3= Fertilización Química (Urea)

Factor Niveles de fertilización

D1= Incorporando el requerimiento del cultivo del girasol

D2= Mas el 20% del requerimiento del cultivo del girasol.

Tratamientos



Descripción de los tratamientos

V1F0= Variedad 1, fertilización cero.

V1F1D1= Variedad 1, fertilización orgánica (Estiércol de vaca), dosis 1.

V1F1D2= Variedad1, fertilización orgánica (Estiércol de vaca); dosis 2.

V1F2D1= Variedad 1, fertilización orgánica (Estiércol de gallina), dosis 1.

V1F2D2= Variedad 1, fertilización orgánica (Estiércol de gallina); dosis 2.

V1F3D1= Variedad 1, fertilización inorgánica (Urea), dosis 1.

V1F3D2= Variedad 1, fertilización inorgánica (Urea), dosis 2.

V2F0= Variedad 2, fertilización cero.

V2F1D1= Variedad 2, fertilización orgánica (Estiércol de vaca), dosis 1.

V2F1D2= Variedad 2, fertilización orgánica (Estiércol de vaca), dosis2.

V2F2D1= Variedad 2, fertilización orgánica (Estiércol de gallina), dosis 1.

V2F2D2= Variedad 2, fertilización orgánica (Estiércol de gallina), dosis 2.

V2F3D1= Variedad 2, fertilización inorgánica (Urea), dosis 1.

V2F3D2= Variedad 2, fertilización inorgánica (Urea), dosis 2.

Características del diseño

- Área total de estudio:

Largo: 42 metros

Ancho: 6metros

Área total de estudio: 252m²

- Área total de una unidad experimental:

Largo: 3 metros

Ancho: 2metros

Área total de una unidad experimental: 6m²

Distancia entre planta y planta:25cm

Distancia entre surco y surco: 60cm

Número de surcos por unidad experimental: 3

Número de plantas por hilera de una unidad experimental: 12 plantas

Número de plantas por unidad experimental: 36 plantas

Número de unidades experimentales: 42

Número de plantas en el área total de estudio: 1512 plantas

Número de plantas por variedad: 756 plantas por variedad.

Diseño de campo

	I	II 6 metros	III
	V1F0	V2F2D2	V2F1D1
	V1F1D1	V1F3D2	V2F1D2
	V1F1D2	V2F3D2	V1F2D2
	V1F2D1	V1F1D1	V1F3D1
	V1F2D2	V2F1D1	V2F3D2
	V1F3D1	V1F0	V2F2D1
	V1F3D2	V2F2D1	V1F1D1
	V2F0	V1F1D2	V1F2D1
	V2F1D1	V2F3D1	V2F2D2
	V2F1D2	V1F2D2	V2F3D1
	V2F2D1	V2F0	V1F1D2
	V2F2D2	V1F3D1	V1F3D2
	V2F3D1	V2F1D2	V2F0
	V2F3D2	V1F2D1	V1F0

TRABAJO DE CAMPO

Cuadro No.6: Cronogramas de actividades

Actividades	May	Jun	Jul	Agos	Sep	Oct	Nov	Dic
Preparación del terreno			x					
Muestreo del terreno				x				
Almacigado				x				
Trasplante					x			
Fertilización del suelo					x			
Aporque						x		
Riego				x	x	x	x	
Control fitosanitario						x		
Cosecha							x	

Trazado

Se procedió a medir y a trazar el área experimental con una wincha para luego realizar los surcos a una distancia de 60cm, después se realizó la división de las unidades experimentales.

Muestreo de suelo

Se procedió a tomar 10 sub muestras de suelo aplicando la técnica del zigzag, luego se procedió a mezclar todas las sub muestras para tener una muestra homogénea y representativa de 1kg de suelo a una profundidad de 20cm del área experimental, una vez obtenida la muestra se llevó al laboratorio de suelos de la Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales de la universidad Autónoma Juan Misael Saracho con la finalidad de conocer las características químicas y físicas del suelo.

Dosificación de Fertilizantes

Una vez obtenido el análisis del suelo se procedió a realizar la interpretación, esto se refiere en función de los datos con las tablas de referencia.

La incorporación de fertilizantes orgánicos y químicos se realizó en base a los resultados del análisis del suelo y de los análisis de los abonos orgánicos y el requerimiento del cultivo, su incorporación se la realizó diez días después del trasplante incorporando las cantidades correspondientes a cada una de las dosificaciones.

Cuadro No.7: Requerimientos nutricionales del cultivo en (kg/ha)

	N	P2O5	K2O
Requerimiento del cultivo del girasol	80	30	100
Contenido del suelo (oferta)	41	63	89
Incorporar	39	00	11

Cuadro No.8: Dosificación de los fertilizantes en (kg/ha)

Testigo	Sin fertilizar, oferta del suelo.	
Fertilizante Estiércol de vaca	Dosis 1	445,7
Fertilizante Estiércol de vaca	Dosis 2	534,8
Fertilizante Estiércol de gallina	Dosis 1	172,5
Fertilizante Estiércol de gallina	Dosis 2	207
Fertilizante Urea	Dosis 1	84,8
Fertilizante Urea	Dosis 2	101,7

Preparación del suelo

La preparación del área para el trabajo de investigación se realizó en el mes de julio en la cual se utilizó un tractor agrícola y se procedió a la roturación, desterronamiento y mullido del suelo.

Posteriormente se realizó un riego tres días antes del trasplante para que vaya teniendo humedad.

Almacigado

Se realizó el almacigado el 26 de agosto para obtener un mayor porcentaje de germinación de las semillas, se utilizó el sustrato UNIVERSAL en la cual se realizó la desinfección del sustrato con un producto químico llamado almacigol, el trasplante se realizó el 19 de septiembre.

Fertilización

Se fertilizó el 27 de septiembre tomando en cuenta la distribución de las unidades experimentales y la dosis determinada.

La helada obligó a utilizar la aplicación del fertilizante foliar para estimular el crecimiento de la planta.

Aporque

Después del trasplante el 19 de septiembre se realizó el primer aporque con el azadón para darle sostén a la planta, después se realizó el segundo aporque el 18 de octubre cuando las plantas tenían una altura aproximadamente de 20cm.

Riego

En el área de estudio se empleó el riego por inundación, el primer riego se realizó al momento del trasplante, posteriormente el número de riegos fueron 7 y se llevaron a cabo de acuerdo al requerimiento del cultivo o humedad del suelo, manteniendo el suelo en su capacidad de campo hasta la etapa de la floración.

Control de Malezas

El control de malezas se realizó de manera manual con la ayuda del azadón esto con el fin de mantener limpio el cultivo y evitar la competencia de nutrientes con la planta.

Helada

Durante la etapa vegetativa del girasol se presentaron varias heladas, aproximadamente entre 4 a 5 veces en los meses de agosto hasta noviembre, en las primeras heladas que se presentaron después del trasplante se las protegió con la manta térmica con ayuda de las varitas de chilca.

Después cuando las plantas tuvieron una altura aproximadamente de 25cm llegó otra helada para lo cual no se tuvo los materiales necesarios para protegerlos y esto tuvo consecuencia porque las plantas se encontraban decaídas cuando estaban en su desarrollo de crecimiento posteriormente se aplicó foliar para que se recuperen y posteriormente se presentó la última helada en la etapa de floración para lo cual se las protegió tirando la manta térmica por encima de la malla antigranizo.

Control fitosanitario

El control fitosanitario durante el ciclo del cultivo del girasol, se realizó de acuerdo a la evaluación que se realizaba.

Se aplicó Bogar para el control de las hojas necrosadas, se localiza sobre las hojas basales, originando manchas de color parduzco con un halo amarillento, la enfermedad evoluciona desde las hojas inferiores hasta las superiores y sólo en casos excepcionales se extiende al tallo del girasol y después de aplico Engeo para el control de la mariquita.

Cosecha

La cosecha se realizó por las noches de manera manual con la ayuda de una tijera de podar cuando la inflorescencia estaba media abierta y se cortó el tallo dejando entre 2 a 3cm del tallo de la planta, luego se procedió a llevar todas las inflorescencias a un balde de agua para que no se marchitaran y posteriormente realizar su comercialización.

VARIABLES A EVALUAR

- **Altura de la planta**

La altura de la planta se midió cada 10 días después del trasplante para lo cual se midió todas las plantas con una regla y un metro.

- **Diámetro del capítulo**

Se midió los capítulos de todas las plantas a medida que se iban abriendo en los trancursos de los días.

- **Diámetro del tallo**

Se midió el diámetro de los tallos de todas las plantas cuando la planta entró en la etapa reproductiva.

- **Costo de producción**

Se registró todos los gastos de los materiales e insumos para este trabajo de investigación para la relación beneficio costo.

CAPÍTULO IV
RESULTADOS Y DISCUSIÓN

CAPÍTULO IV

Resultados y discusiones

ANÁLISIS QUÍMICO DEL SUELO

Cuadro No.9: Resultados del análisis del suelo

Parámetro	Resultado	Clasificación
pH	6.72	Optimo
Materia Orgánica (%)	2.26	Media
Nitrógeno (%)	0.12	Bajo
Fósforo (ppm)	97.78	Muy Alto
Potasio (ppm)	37.82	Bajo

En el cuadro No.9 se observa los resultados del análisis químico del suelo, se observa un pH óptimo esto significa obtener una mayor productividad también se observa un bajo contenido de porcentaje de nitrógeno de la misma forma el contenido de potasio también se encuentra muy bajo mientras que el potasio se encuentra muy alto.

Cuadro No.10: Oferta del suelo en (kg/ha)

	N	P2O5	K2O
Contenido del suelo (oferta)	41	63	89

Cuadro No.11: Resultados del análisis del abono de vaca y de gallina

Parámetro	Abono de vaca	Abono de gallina
Nitrógeno (%)	2.13	3.17
Clasificación	Muy alto	Muy Alto
Fósforo (ppm)	11959.34	37841.07
Clasificación	Muy Alto	Muy Alto
Potasio (ppm)	1001.27	1514.74
Clasificación	Muy Alto	Muy Alto

TIEMPO DE VIDA DE LA PLANTA EN PRODUCCION ACTIVA

Cuadro No.12: Fases Fenológicas

Detalle	Variedades	
	Vicents Choice	Floristan
Almacigado	26 agosto	26 de agosto
Germinación	2 de septiembre	7 de septiembre
Floración	13 de noviembre	22 de noviembre
Cosecha	15 de noviembre	26 de noviembre
Duración de la flor	5-7días	5-7días

Fuente: Elaboración propia 2023

ALTURA DE LAS PLANTAS

Cuadro No.13: Altura de las plantas a los 50 días después del trasplante

Tratamiento	Bloques			Suma	Media
	I	II	III		
T1(V1F0)	98	79	50	227	75,67
T2(V1F1D1)	90	77	85	252	84
T3(V1F1D2)	65	85	80	230	76,67
T4(V1F2D1)	97	88	82	267	89
T5(V1F2D2)	79	89	72	240	80
T6(V1F3D1)	92	78	83	253	84,33
T7(V1F3D2)	81	80	82	243	81
T8(V2F0)	58	60	54	172	57,33
T9(V2F1D1)	61	65	70	196	65,33
T10(V2F1D2)	65	54	78	197	65,67
T11(V2F2D1)	61	65	60	186	62
T12(V2F2D2)	60	73	52	185	61,67
T13(V2F3D1)	67	57	60	184	61,33
T14(V2F3D2)	53	63	60	176	58,67
SUMA	1027	1013	968	3008	71,62

Fuente: Elaboración propia 2023

Como se puede observar en el cuadro No.13 el tratamiento que presentó mayor altura a la cosecha fue el tratamiento T4:V1F2D1 constituido por la variedad Vicents Choice, con fertilizante orgánico de gallina, dosis 1 (172,5 kg/ha) con un promedio de 89 cm de altura. En respecto al tratamiento con el menor promedio fue el tratamiento T8:V2F0 constituido por la variedad Floristan, sin fertilizar con un promedio de 57,33cm de la altura de la planta.

Cuadro No.14: Interacción variedad/dosis

V/D	V1	V2	SUMA	X
D1	772	566	1338	74,33
D2	713	558	1271	70,61
SUMA	1485	1124	2609	
X	82,5	62,44		

Fuente: Elaboración propia 2023

En cuanto a la altura de las plantas la mejor variedad obtuvo la V1 con 82,5cm seguido de la variedad V2 con 62,44 cm de la altura de las plantas.

La mejor dosis de fertilización en cuanto a la altura de las plantas es la D1 con 74,33cm y la D2 determinado con 70,61cm de la altura de las plantas.

Cuadro No.15: Interacción dosis/fertilizantes

D/F	D1	D2	SUMA	X
F1	448	427	875	72,91
F2	453	425	878	73,16
F3	437	419	856	71,33
SUMA	1338	1271	2609	
X	74,33	70,61		

Fuente: Elaboración propia 2023

El cuadro No.15 muestra que el fertilizante con mayor promedio en cuanto a la altura de la planta fue el fertilizante F2 con 73,16cm, seguido del F1 y el F3 con 72,91cm y 71,33cm respectivamente.

La mejor dosis de fertilización en cuanto a la altura de la planta es la dosis D1 con 74,33 cm y la D2 determinado con 70,61cm de altura de la planta.

Cuadro No.16: Interacción variedad/fertilizantes

V/F	V1	V2	SUMA	X
F1	482	393	875	72,91
F2	507	371	878	73,16
F3	496	360	856	71,33
SUMA	1485	1124	2609	
X	82,5	62,44		

Fuente: Elaboración propia 2023

En cuanto a la altura de la planta la mejor variedad obtuvo la V1 con 82,5cm seguido de la variedad V2 con 62,44 cm de la altura de las plantas.

El fertilizante con mayor promedio en cuanto a la altura de la planta fue el F2 con 73,16cm, seguido del F1 y el F3 con 72,91cm y 71,33cm respectivamente

Cuadro No.17: Análisis de varianza ANOVA para la altura de las plantas a los 50 días

Fuentes de variación	gl	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	41	7209,9				
Tratamientos	13	4683,9	360,3	3,92**	2,12	2,9
Réplicas	2	135,76	67,88	0,74NS	3,37	5,53
Factor Variedad V	1	3620	3620,03	39,38**	4,23	7,72
Factor Fertilizante F	2	23,722	11,86	0,13NS	3,37	5,53
Factor Dosis D	1	124,69	124,69	1,36NS	4,23	7,72
Interacción V/F	2	122,72	61,36	0,67NS	3,37	5,53
Interacción V/D	1	72,25	72,25	0,79NS	4,23	7,72
Interacción D/F	2	4,3889	2,19	0,02NS	3,37	5,53
Interacción V/F/D	2	716,1	358,05	3,89*	3,37	5,53
Error	26	2390,2	91,93			

Fuente: Elaboración propia 2023

CV= 13,33%

NS= No existe diferencias significativas

*= Diferencias significativas

**= Diferencias altamente significativas

Existen diferencias altamente significativas entre tratamientos y variedad y diferencias significativamente diferentes entre la interacción variedad/fertilizantes/dosis (V/F/D) y no existen diferencias entre las réplicas, fertilizantes, dosis y en las interacciones variedad/fertilizantes (V/F), variedad/dosis (V/D) y dosis/fertilizantes (D/F).

Siendo necesario realizar la prueba de DUNCAN para saber recomendar cual fue la variedad más adaptable en cuanto a la altura en la investigación.

Prueba de Duncan

$$S_x = \frac{\sqrt{91,93}}{3} = 5,53$$

Cuadro No.18: Orden de méritos

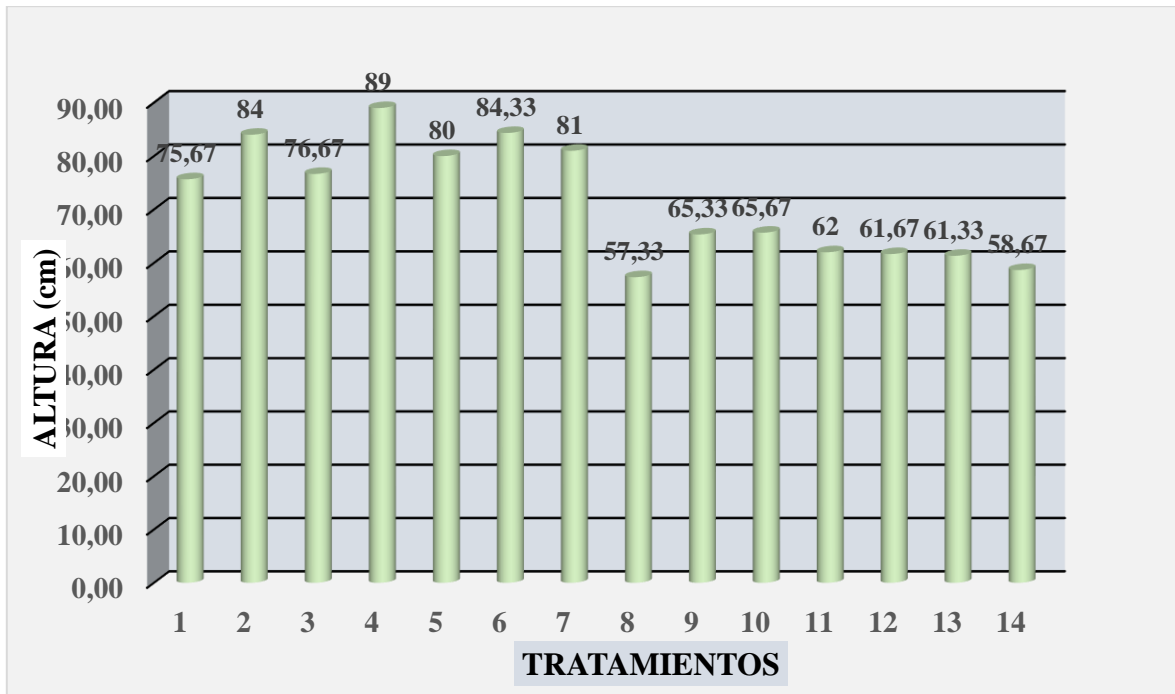
Tratamientos	Medias	
T4(V1F2D1)	89,00	A
T6(V1F3D1)	84,33	AB
T2(V1F1D1)	84,00	ABC
T7(V1F3D2)	81,00	ABCD
T5(V1F2D2)	80,00	ABCDE
T3(V1F1D2)	76,67	ABCDEF
T1(V1F0)	75,67	ABCDEFG
T10(V2F1D2)	65,67	BCDEFG
T9(V2F1D1)	65,33	CDEFG
T11(V2F2D1)	62,00	EFG
T12(V2F2D2)	61,67	EFG
T13(V2F3D1)	61,33	EFG
T14(V2F3D2)	58,67	FG
T8(V2F0)	57,33	G

Fuente: Elaboración propia 2023

En la prueba de DUNCAN sobre las alturas de las plantas del cultivo del girasol ornamental en el cuadro No.18 se tiene que el tratamiento T4 (V1F2D1) con 89cm es significativamente diferente de los tratamientos T10 (V2F1D2), T9 (V2F1D1), T11(V2F2D1), T12(V2F2D2), T13(V2F3D1), T14(V2F3D2) y el T8(V2F0) con 65,67cm, 65,33cm, 62cm, 61,67cm, 61,33cm, 58,67cm y 57,33cm.

Según Escalante, Escalante y Linzaga,2007 se realizó el análisis de varianza a las variables: rendimiento en semilla (RS), diámetro del capítulo (DC), peso del capítulo (PC), peso de 100 semillas (P100S), y altura de la planta (AP), se encontró que existen diferencias a $p \leq 0,01$ entre los tratamientos; donde el tratamiento en que se aplicó 120 kg ha⁻¹ N, fue superior a los otros tratamientos evaluados.

Grafica No.1: Valores promedio de la altura de las plantas



De acuerdo con la figura No.1 se puede indicar que el promedio más alto de la variable altura de las plantas a los 50 días, obtuvo el T4 (V1F3D1), con 89 cm de altura en comparación del T8 (V2F0) obtuvo la menor altura de 57,33cm.

DIÁMETRO DEL TALLO DE LA PLANTA

Cuadro No.19: Diámetro del tallo de las plantas en cm

Tratamiento	Bloques			Suma	Media
	I	II	III		
T1(V1F0)	3	6	3	12	4,00
T2(V1F1D1)	6	5	6	17	5,67
T3(V1F1D2)	5	6	6	17	5,67
T4(V1F2D1)	6	6	6	18	6,00
T5(V1F2D2)	6	6	5	17	5,67
T6(V1F3D1)	5	6	6	17	5,67
T7(V1F3D2)	6	6	6	18	6,00
T8(V2F0)	2	2	2	6	2,00
T9(V2F1D1)	2	2	2	6	2,00
T10(V2F1D2)	3	3	2	8	2,67
T11(V2F2D1)	2	2	2	6	2,00
T12(V2F2D2)	3	2	3	8	2,67
T13(V2F3D1)	3	3	3	9	3,00
T14(V2F3D2)	2	5	3	10	3,33
Suma	54	60	55	169	4,025

Fuente: Elaboración propia 2023

Como se observa en el cuadro No.19 el tratamiento que presentó el diámetro del tallo con mayor grosor a la cosecha fue el tratamiento T4:V1F2D1 constituido por la variedad Vicents Choice, fertilizante orgánico de gallina, dosis 1 (172,5 kg/ha) y el tratamiento T7:V1F3D2 constituido por la variedad Vicents Choice, fertilizante químico Urea, dosis 2 (101,7 kg/ha) con un promedio de 6cm de diámetro del tallo.

En respecto al tratamiento con el menor promedio del diámetro del tallo fueron los tratamientos T8:V2F0, T9: V2F1D1, T11:V2F2D1 con 2cm de diámetro del tallo.

Cuadro No.20: Interacción variedad/dosis

V/D	V1	V2	SUMA	X
D1	52,00	21,00	73,00	4,05
D2	52,00	26,00	78,00	4,33
SUMA	104,00	47,00	151,00	
X	5,77	2,66		

Fuente: Elaboración propia 2023

En cuanto al diámetro del tallo la mejor variedad obtuvo la V1 con 5,77cm seguido de la variedad V2 con 2,66 cm de diámetro del tallo.

La mejor dosis de fertilización en cuanto al diámetro del tallo es la D2 con 4,33cm y la D1 determinado con 4,05cm de diámetro del tallo.

Cuadro No.21: Interacción Dosis/Fertilizantes

D/F	D1	D2	SUMA	X
F1	23,00	25,00	48,00	4,00
F2	24,00	25,00	49,00	4,08
F3	26,00	28,00	54,00	4,5
SUMA	73,00	78,00	151,00	
X	4,05	4,33		

Fuente: Elaboración propia 2023

El cuadro No.21 muestra que el fertilizante con mayor promedio en cuanto al diámetro del tallo de la planta fue el fertilizante F3 con 4,5cm, seguido del F1 y el F2 con 4cm y 4,08cm respectivamente.

La mejor dosis de fertilización en cuanto al diámetro del tallo fue la dosis D2 con 4,33cm y la D1 determinado con 4,05cm de diámetro del tallo.

Cuadro No.22: Interacción variedad/fertilizantes

V/F	V1	V2	SUMA	X
F1	34,00	14,00	48,00	4,00
F2	35,00	14,00	49,00	4,08
F3	35,00	19,00	54,00	4,5
SUMA	104,00	47,00	151,00	
X	5,77	2,61		

Fuente: Elaboración propia 2023

En cuanto al diámetro del tallo la mejor variedad obtuvo la V1 con 5,77cm seguido de la variedad V2 con 2,61 cm del diámetro del tallo de la planta.

El fertilizante con mayor promedio en cuanto al diámetro del tallo de la planta fue el F3 con 4,5cm, seguido del F1 y el F2 con 4cm y 4,08cm respectivamente.

Cuadro No.23: Análisis de varianza ANOVA para el diámetro del tallo de las plantas

Fuentes de variación	gl	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	41	122,98				
Tratamientos	13	108,31	8,33	16,42**	2,12	2,9
Réplicas	2	1,48	0,74	1,45NS	3,37	5,53
Factor Variedad V	1	90,25	90,25	177,89**	4,23	7,72
Factor Fertilizante F	2	1,72	0,86	1,70NS	3,37	5,53
Factor Dosis D	1	0,69	0,69	1,37NS	4,23	7,72
Interacción V/F	2	1,17	0,58	1,15NS	3,37	5,53
Interacción V/D	1	0,69	0,69	1,37NS	4,23	7,72
Interacción F/D	2	0,06	0,03	0,05NS	3,37	5,53
Interacción V/F/D	2	13,73	6,86	13,53**	3,37	5,53
Error	26	13,19	0,51			

Fuente: Elaboración propia 2023

NS= No existe diferencias significativas

CV= 17,7%

*= Diferencias significativas

**= Diferencias altamente significativas

Existen diferencias altamente significativas entre tratamientos, variedad y en la interacción variedad/fertilizante/dosis (V/F/D) y no existen diferencias entre las réplicas, fertilizantes, dosis y en las interacciones variedad/fertilizantes (V/F), variedad/dosis (V/D) y dosis/fertilizantes (D/F).

Por lo tanto, se debe realizar una comparación de medias con la prueba de DUNCAN para recomendar cual fue el tratamiento que hizo que las plantas lleguen a tener un mayor diámetro del tallo.

Prueba de Duncan

$$S_x = \frac{\sqrt{0,51}}{3} = 0,41$$

Cuadro No.24: Orden de méritos

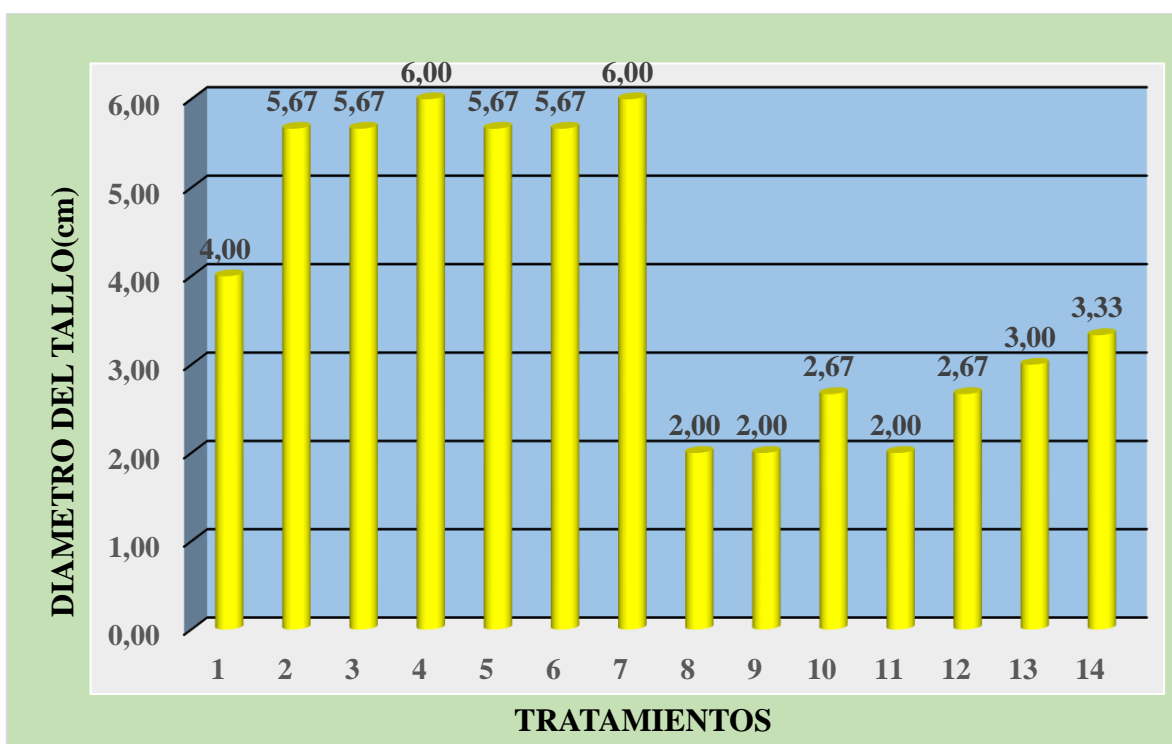
Tratamientos	Medias	
T4(V1F2D1)	6,00	AB
T7(V1F3D2)	6,00	AB
T2(V1F1D1)	5,67	ABCDEF
T3(V1F1D2)	5,67	ABCDEF
T5(V1F2D2)	5,67	ABCDEF
T6(V1F3D1)	5,67	ABCDEF
T1(V1F0)	4,00	G
T14(V2F3D2)	3,33	GH
T13(V2F3D1)	3,00	GH
T10(V2F1D2)	2,67	GH
T12(V2F2D2)	2,67	GH
T8(V2F0)	2,00	H
T9(V2F1D1)	2,00	H
T11(V2F2D1)	2,00	H

Fuente: Elaboración propia 2023

En la prueba de DUNCAN sobre el diámetro del tallo de las plantas del cultivo del girasol ornamental en el cuadro No.24 se tiene que el tratamiento T4 (V1F2D1) con 6cm es significativamente diferente de los tratamientos T1 (V1F0), T14(V2F3D2), T13(V2F3D1), T10(V2F1D2), T12(V2F2D2), T8(V2F0) T9 (V2F1D1), T11(V2F2D1), con 4cm, 3,33cm, 3cm, 2,67cm, y 2cm.

Según Santos, Centeno, Azevedo, Gheyi, de-Lima y de-Lira, 2016 la salinidad del agua de riego afectó significativamente Ap, Nh y Af de los 15 a los 75 DDS, y en el diámetro del tallo a partir de los 30 DDS. El efecto debido a la fertilización nitrogenada o la interacción salinidad del agua x dosis de N sobre estas variables no fue significativo.

Grafica No.2: Valor promedio del diámetro del tallo



De acuerdo con la figura No.2 se puede indicar que el promedio más alto de la variable diámetro del tallo de las plantas, obtuvieron los T4 (V1F2D1) y T7(V1F3D2), con 6 cm de ancho en comparación a los T8 (V2F0), T9(V2F1D1) y T11(V2F2D1) obtuvieron el menor diámetro de 2cm.

DIÁMETRO DE LA INFLORESCENCIA

Cuadro No.25: Diámetro de la inflorescencia de las plantas en cm

Tratamiento	Bloques			Suma	Media
	I	II	III		
T1(V1F0)	14	9	11	34	11,33
T2(V1F1D1)	15	9	11	35	11,67
T3(V1F1D2)	12	5	13	30	10,00
T4(V1F2D1)	9	8	9	26	8,67
T5(V1F2D2)	9	9	9	27	9,00
T6(V1F3D1)	7	10	10	27	9,00
T7(V1F3D2)	8	12	8	28	9,33
T8(V2F0)	6	6	7	19	6,33
T9(V2F1D1)	7	8	9	24	8,00
T10(V2F1D2)	7	5	10	22	7,33
T11(V2F2D1)	6	9	8	23	7,67
T12(V2F2D2)	5	10	8	23	7,67
T13(V2F3D1)	6	6	9	21	7,00
T14(V2F3D2)	7	8	9	24	8,00
TOTAL	118	114	131	363	8,64

Fuente: Elaboración propia 2023

Como se puede observar en el cuadro No.25 el tratamiento que llegó a tener un mayor diámetro en la inflorescencia es el tratamiento T2:V1F1D1 constituido por la variedad Vicents Choice, fertilizante orgánico estiércol de vaca, dosis 1 (445,7 kg/ha) con un promedio de 11,67 cm de diámetro debido al alto contenido de nutrientes de la gallinaza, seguido por el tratamiento T1:V1F0 constituido por la variedad Vicents Choice y sin fertilización con un promedio de 11,33 cm.

En respecto al tratamiento con el menor promedio fue el tratamiento T8:V2F0 constituido por la variedad Floristan, sin fertilizar con un promedio de 6,33cm de diámetro.

Cuadro No.26: Interacción variedad/dosis

V/D	V1	V2	SUMA	X
D1	88	68	156	8,66
D2	85	69	154	8,55
SUMA	173	137	310	
X	9,61	7,61		

Fuente: Elaboración propia 2023

En cuanto al diámetro de la inflorescencia la mejor variedad obtuvo la V1 con 9,61cm seguido de la variedad V2 con 7,61 cm de diámetro de la inflorescencia.

La mejor dosis de fertilización en cuanto al diámetro de la inflorescencia es la D1 con 8,66 cm y la D2 determinado con 8,55cm de diámetro de la inflorescencia.

Cuadro No.27: Interacción dosis/fertilizantes

D/F	D1	D2	SUMA	X
F1	59	52	111	9,25
F2	49	50	99	8,25
F3	48	52	100	8,33
SUMA	156	154	310	
X	8,66	8,55		

Fuente: Elaboración propia 2023

El cuadro No.27 muestra que el fertilizante con mayor promedio en cuanto al diámetro de la inflorescencia de la planta fue el F1 con 9,25cm, seguido del F2 y el F3 con 8,25cm y 8,33cm respectivamente.

La mejor dosis de fertilización en cuanto al diámetro de la inflorescencia es la dosis D1 con 8,66 cm y la dosis D2 determinado con 8,55cm de diámetro de la inflorescencia.

Cuadro No.28: Interacción variedad/fertilizantes

V/F	V1	V2	SUMA	X
F1	65	46	111	9,25
F2	53	46	99	8,25
F3	55	45	100	8,33
SUMA	173	137	310	
X	9,61	7,61		

Fuente: Elaboración propia 2023

En cuanto al diámetro de la inflorescencia la mejor variedad obtuvo la V1 con 9,61cm seguido de la variedad V2 con 7,61 cm de diámetro de la inflorescencia de la planta.

El fertilizante con mayor promedio en cuanto al diámetro de la inflorescencia de la planta fue el F1 con 9,25cm, seguido del F2 y el F3 con 8,25cm y 8,33cm respectivamente.

Cuadro No.29: Análisis de varianza ANOVA para el diámetro de la inflorescencia

Fuentes de variación	gl	SC	CM	Fc	Ft 5%	Ft 1%
Total	41	221,64				
Tratamientos	13	94,31	7,25	1,63NS	2,12	2,9
Réplicas	2	11,29	5,64	1,26NS	3,37	5,53
Factor Variedad V	1	36	36	8,07**	4,23	7,72
Factor Fertilizante F	2	7,39	3,69	0,83NS	3,37	5,53
Factor Dosis D	1	0,11	0,11	0,02NS	4,23	7,72
Interacción V/F	2	6,5	3,25	0,73NS	3,37	5,53
Interacción V/D	1	0,44	0,44	0,10NS	4,23	7,72
Interacción F/D	2	5,39	2,69	0,60NS	3,37	5,53
Interacción V/F/D	2	38,48	19,24	4,31*	3,37	5,53
Error	26	116,05	4,46			

Fuente: Elaboración propia 2023

NS= No existe diferencias significativas

CV=24,4%

*= Diferencias significativas

**= Diferencias altamente significativas

Existen diferencias altamente significativas entre variedades y diferencias significativamente diferentes entre la interacción variedad/fertilizantes/dosis (V/F/D) y no existen diferencias entre los tratamientos, réplicas, fertilizantes, dosis y en las interacciones variedad/fertilizantes (V/F), variedad/dosis (V/D) y dosis/fertilizantes (D/F).

Siendo necesario realizar la comparación de medias con la prueba de DUNCAN.

Prueba de Duncan

$$S_x = \frac{\sqrt{4,46}}{3} = 1,21$$

Cuadro No.30: Orden de méritos

Tratamientos	Medias	
T2(V1F1D1)	11,67	A
T1(V1F0)	11,33	AB
T3(V1F1D2)	10,00	ABC
T7(V1F3D2)	9,33	ABC
T5(V1F2D2)	9,00	ABC
T6(V1F3D1)	9,00	ABC
T4(V1F2D1)	8,67	ABC
T9(V2F1D1)	8,00	ABC
T14(V2F3D2)	8,00	ABC
T11(V2F2D1)	7,67	ABC
T12(V2F2D2)	7,67	ABC
T10(V2F1D2)	7,33	BC
T13(V2F3D1)	7,00	C
T8(V2F0)	6,33	C

Fuente: Elaboración propia 2023

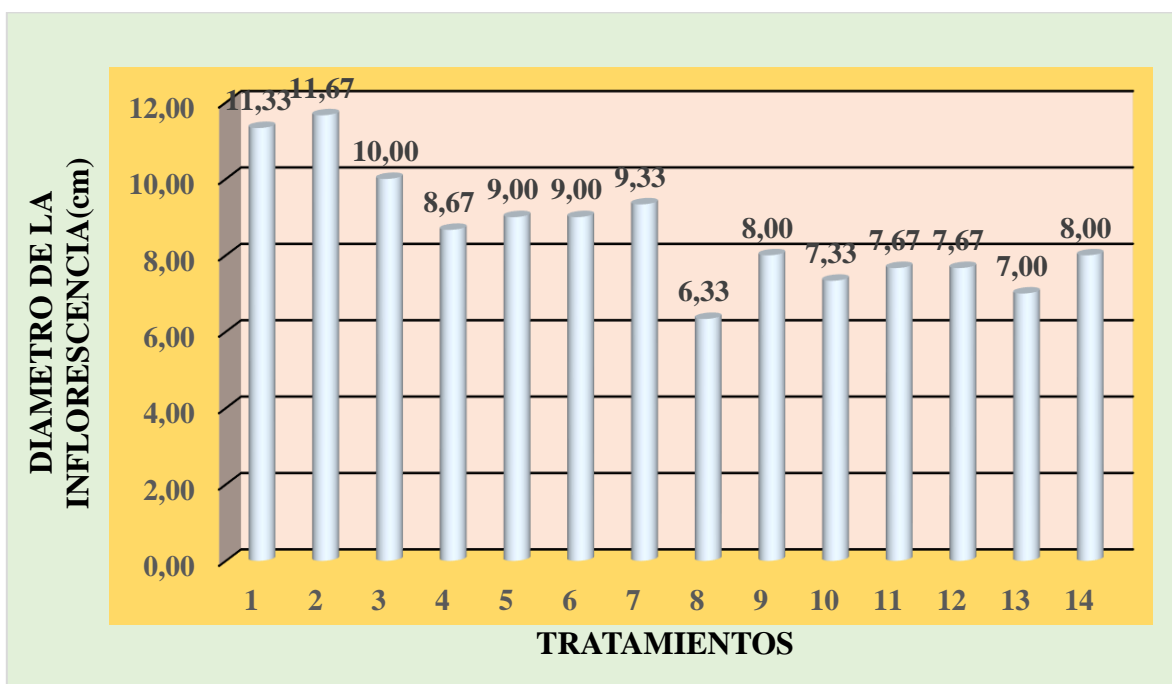
Según la prueba de DUNCAN para la variable diámetro de la inflorescencia de las plantas no existen diferencias significativas.

En la prueba de DUNCAN sobre el diámetro de las inflorescencias de las plantas del cultivo del girasol ornamental en el cuadro No.30 se tiene que el tratamiento T2(V1F1D1) con 11,67cm es significativamente diferente de los tratamientos), T10(V2F1D2), T13(V2F3D1) y el T8(V2F0) con 7,33cm, 7cm y 6,33cm.

Según Carrillo y Yumbra, 2022 después de 15 días de la emergencia de las plántulas, se abonó con fertilizante sólido (48-50-60 con dosis de 10 g m⁻²); la fertilización foliar se realizó a los 35 días con fertilizante (20-20-20 con dosis de 2 g l⁻¹) y a los 50 días con micronutrientes (EDTA de magnesio, azufre, hierro, manganeso y zinc con dosis de 2 ml/l). El sistema de riego fue por goteo, se activó dos veces al día, para el fertirriego los fertilizantes fueron distribuidos por medio del venturi en toda la parcela (urea con dosis de 20 g m⁻², nitrato de amonio, nitrato de calcio, nitrato de magnesio, sulfato de potasio y fosfato mono amónico, todos con dosis de 10 g m⁻²) y se activaba los días martes y viernes con una duración de cinco minutos durante todo el ciclo del cultivo.

La cultivar comercial de girasol Vicent Choice presentó las mejores características de crecimiento y morfología con mayor producción y con diámetro de inflorescencia promedio de 51,44 mm.

Grafica No.3: Valores promedio de la inflorescencia de la planta



De acuerdo con la figura No.3 se puede indicar que el promedio más alto de la variable diámetro de la inflorescencia de las plantas, obtuvo el T2 (V1F1D1), con 11,67 cm de ancho en comparación del T8 (V2F0) obtuvo el menor diámetro de 6,33cm.

Cuadro No.31: Hoja de costo para una hectárea de girasol en relación Beneficio/Costo con la malla antigranizo y la manta térmica.

Tratamiento	Ingresos	Costos	Beneficio	B/C
T1=V1F0	110667	46842,5	63824,5	1,36
T2=V1F1D1	138333	46942,5	91390,5	1,95
T3=V1F1D2	138333	46962,5	91370,5	1,95
T4=V1F2D1	138333	46914,5	91418,5	1,95
T5=V1F2D2	138333	46932,5	91400,5	1,95
T6=V1F3D1	138333	46942,5	91390,5	1,95
T7=V1F3D2	138333	46942,5	91390,5	1,95
T8=V2F0	83000	38802,5	44197,5	1,13
T9=V2F1D1	83000	38902,5	44097,5	1,13
T10=V2F1D2	83000	38922,5	44077,5	1,13
T11=V2F2D1	83000	38874,5	44125,5	1,13
T12=V2F2D2	83000	38892,5	44107,5	1,13
T13=V2F3D1	83000	38902,5	44097,5	1,13
T14=V2F3D2	83000	38902,5	44097,5	1,13

Fuente: Elaboración propia 2023

Los tratamientos que presentaron mayor margen de ganancia en cuanto a la relación beneficio/costo fue el T4= V1F2D1 constituido por la variedad Vicents Choice, con fertilizante de gallinaza con dosis 1 (172,5 kg/ha) y el T5= V1F2D2 constituido por la variedad Vicents Choice, con fertilizante de gallinaza con dosis 2 (207kg/ha), con una ganancia de 1,95bs por cada 1bs invertido.

En cuanto al tratamiento de menos rentabilidad se presenta todos los tratamientos de la variedad Floristan, T8= V2F0, T9=V2F1D1, T10=V2F1D2, T11=V2F2D1, T12=V2F2D2, T13=V2F3D1, T14=V2F3D2 con una ganancia de 1,13bs siendo los tratamientos que tienen una baja rentabilidad.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CONCLUSIONES

De acuerdo al comportamiento y desarrollo fisiológico de la planta, en base a los resultados obtenidos el estudio se establece las siguientes conclusiones:

- La variedad que llegó más rápido a la emergencia es la variedad Vicent Choice con 8 días que tardó en emerger los primeros cotiledones, siendo la variedad más adaptable y recomendable a la zona en cuanto a precocidad en emergencia de los plantines de girasol como ornamental. Siendo la variedad Floristan la menos recomendable en cuanto a la rapidez en la emergencia de los plantines de girasol que tardo 13 días en emerger los cotiledones.
- El fertilizante con mayor promedio en cuanto al diámetro de la inflorescencia de la planta fue el F1 (estiércol de vaca) con 9,25cm, seguido del F2 (estiércol de gallina) y el F3 (urea) con 8,25cm y 8,33cm respectivamente.
- La mejor dosis de fertilización en cuanto al diámetro de la inflorescencia es la dosis D1 con 8,66 cm seguido por la dosis D2 determinado con 8,55cm de diámetro de la inflorescencia. Se recomienda la D1 porque el girasol ornamental nomas extrae los nutrientes necesarios para su desarrollo.
- Según los resultados obtenidos se pudo evidenciar que el tratamiento que mayor diámetro de la inflorescencia obtuvo el T2: V2F1D1 constituido por la variedad Vicents Choice, con fertilizante de vaca con dosis 1 (445,7 kg/ha) con un promedio de 11,67 cm de diámetro de la inflorescencia de la planta.
- De acuerdo a los resultados obtenidos se puede evidenciar que el tratamiento que mayor altura obtuvo fue el tratamiento T4: V1F2D1 constituido por la variedad Vicents Choice, con fertilizante de gallina, con una dosis 1 (172,5 kg/ha) siendo la más recomendable en cuanto a la altura de la planta con un promedio de 89 cm de altura, el T8: V2F0 constituido por la variedad Floristan sin fertilizante obtuvo la menor longitud con 57,33 cm de altura lo que indica que la variedad Vicents Choice se desarrolló mejor que la variedad Floristan.

- Según los resultados obtenidos se pudo evidenciar que el tratamiento que mayor diámetro del tallo obtuvo el tratamiento T4: V1F2D1 constituido por la variedad Vicents Choice, con fertilizante de gallina con dosis 1 (172,5 kg/ha) y el tratamiento T7: V1F3D2 constituido por la variedad Vicents Choice, con fertilizante de Urea con dosis 2 (101,7 kg/ha) con un promedio de diámetro del tallo de 6cm. El tratamiento T8, T9 y T11 constituidos por la variedad Floristan obtuvieron un menor diámetro de tallo de 2cm, la variedad Vicents Choice es la más recomendable en cuanto al diámetro del tallo de la planta.
- En cuanto a la relación beneficio/costo de la producción de girasol ornamental para una hectárea el tratamiento que obtuvo mayor margen de ganancia es el T4: V1F2D1 constituido por la variedad Vicents Choice, con fertilizante gallinaza con dosis 1 (172,5 kg/ha) y el T5: V1F2D2 constituido por la variedad Vicents Choice, con el fertilizante de gallinaza con dosis 2 (207kg/ha) con una ganancia de 1,95bs con los materiales de protección (malla antigranizo y manta térmica) y 3,30bs sin los materiales de protección El tratamiento menos rentable son todos los tratamientos de la variedad Floristan T8, T9, T10, T11, T12, T13 y el T14 con una ganancia de 1,13bs con los materiales de protección y 2,44bs sin los materiales de protección.

RECOMENDACIONES

Tomando como base a las conclusiones obtenidas me permito poner en consideración las siguientes recomendaciones:

- En la comunidad de Tolomosita Oeste se recomienda utilizar para la siembra del girasol ornamental la variedad Vicents Choice en cuanto a la rapidez en la emergencia ya que se adaptó mejor a la zona con su clima y tipo de suelo a pesar de las heladas, también por ser un cultivo de ciclo corto, pétalos con flores redondos y superpuestos que crean una apariencia semidoble de color amarillo, es libre de polen apropiado para la producción durante todo el año y es de un buen desarrollo y adaptabilidad.
- En caso a la altura se recomienda el tratamiento T4: V1F2D1 constituido por la variedad Vicent Choice al ser que obtuvo mayor altura con el fertilizante de gallina con D1 (172,5 kg/ha) siendo el tratamiento más recomendable en cuanto a la mejor altura demostrado en la zona.
- En cuanto a la dosis 1 (fertilizante de vaca 445,7 kg/ha, gallinaza 172,5 kg/ha y urea 84,8 kg/ha) y dosis 2 (fertilizante de vaca 534,8 kg/ha, gallinaza 207 kg/ha y urea 101,7 kg/ha) no existen diferencias significativas en el desarrollo de la planta, por lo cual se recomienda al productor optar por la D1 (fertilizante de vaca 445,7 kg/ha, gallinaza 172,5 kg/ha y urea 84,8 kg/ha) para reducir costos.
- Aplicar la fertilización con cualquiera de los tres fertilizantes porque no existen diferencias altamente significativas.
- Se recomienda utilizar la variedad Vicent Choice en cuanto a la floración al alcanzar más rápido la floración ya que obtuvo los mejores resultados en la investigación pese a las inclemencias del tiempo (heladas).
- Previo al muestreo de suelos para el análisis de laboratorio se recomienda la descripción de un perfil para conocer sus restricciones y potencialidades del suelo y de esta manera orientar la investigación.
- Se recomienda que las aplicaciones de los abonos orgánicos se deben efectuarse con anticipación a la siembra ya que estos no alcanzan a ser asimilados por completo durante el desarrollo vegetativo de dicho cultivo.

- Previo al muestreo de suelos para el análisis de laboratorio se recomienda la descripción de un perfil para conocer sus restricciones y potencialidades del suelo y de esta manera orientar la investigación.
- Se recomienda realizar trabajos de investigación con nuevas variedades de girasol ornamental ya que el cultivo del girasol es rentable y la demanda del mismo crece con el aumento de la población.