



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

EVALUACIÓN DE CUATRO DISTANCIAS
ENTRE PLANTAS EN EL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus*
***annuus* L.) VAR. VINCENT CHOICE Y SUNRICH GOLD**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR: JOSÉ VICENTE ROLDÁN ROLDÁN

DIRECTOR: Ing. ARTURO MIGUEL CERÓN MARTÍNEZ

Riobamba – Ecuador

2023

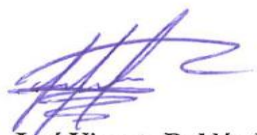
©2023, José Vicente Roldán Roldán

Se autoriza la reproducción total o parcial, con fines académicos, por cualquier medio o procedimiento, incluyendo la cita bibliográfica del documento, siempre y cuando se reconozca el Derecho de Autor.

Yo, José Vicente Roldán Roldán, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados del mismo son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor asumo la responsabilidad legal y académica de los contenidos de este Trabajo de Integración Curricular; el patrimonio intelectual pertenece a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Riobamba, 12 de diciembre de 2023



José Vicente Roldán Roldán

C. I: 060549879-9

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE CIENCIAS
CARRERA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; Tipo: Proyecto de Investigación, **EVALUACIÓN DE CUATRO DISTANCIAS ENTRE PLANTAS EN EL CULTIVO DE GIRASOL (*Helianthus annuus* L.) VAR. VINCENT CHOICE YSUNRICH GOLD**, realizado por el señor: **JOSÉ VICENTE ROLDÁN ROLDÁN**, ha sido minuciosamente revisado por los Miembros del Tribunal del Trabajo de Integración Curricular, el mismo que cumple con los requisitos científicos, técnicos, legales, en tal virtud el Tribunal Autoriza su presentación.

	FIRMA	FECHA
Ing. Víctor Alberto Lindao Córdoba PhD. PRESIDENTE DEL TRIBUNAL		2023-12-12
Ing. Arturo Miguel Cerón Martínez DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-12-12
Ing. Carmen Elena Mantilla Cabrera ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR		2023-12-12

DEDICATORIA

Dedico el resultado de este trabajo a toda mi familia. Principalmente a mi padre, Jaime Roldan que siempre a esta a mi lado y mi madre María Roldan, que desde el cielo me cuida, por el apoyo que siempre me brindaron y a la vez estuvieron en los momentos malos, y me han ayudado a salir adelante. Agradecer por enseñarme el valor de la paciencia y a esperar los tiempos, a entender que cada esfuerzo siempre tendrá su recompensa. También me han ayudado a formarme como persona, con principios y valores. A la vez quiero dedicar el presente trabajo a mi esposa María Teresa Roldan, por tu comprensión, por el esfuerzo de salir adelante, por el sacrificio que realizo para llegar hasta aquí, por el amor que me ha brindado incondicionalmente. Pido perdón, por el sufrimiento y las dificultades que ha pasado durante este proceso donde se realizar este trabajo, por la paciencia que siempre presento y la confianza que me brindo Dedico también a mi hijo Joe Alex Roldan y a mis hermanos, que siempre me animaron a seguir adelante y poder alcanzar mi sueño. Por el tiempo que siempre me brindaban y por los momentos felices que vivimos durante mi etapa de estudiante. Dedico también este trabajo a mi familia, que a pesar de las dificultades económicas siempre me animaban y me inculcaban valores e incentivaban a ser una mejor persona.

José

AGRADECIMIENTO

Agradezco primeramente a mi Dios, por cuidarme durante todo este tiempo y darme la oportunidad de cumplir mis metas. Agradezco a Jaime Roldán, mi padre, que siempre a esta apoyándome y puesto su confianza en mí. A María Roldán, mi señora madre, que a pesar de partir joven, me cuida y me bendice desde el cielo, y hasta el último día, pensando que podría llegar lejos. Gracias también a mi esposa María Teresa Roldan y mi hijo Joe Alex Roldan, que a pesar de lo difícil que fue la vida durante mi tiempo de estudio, nunca desconfiaron de mí y siempre tuvieron la paciencia necesaria. A mis hermanos, Luis y Jaime Roldan, que fueron mi mano derecha, y podía confiar en ellos a pesar de los momentos más difíciles que hemos vivido y siempre me brindaron su apoyo incondicional. Agradezco a la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, por abrirme las puertas. A la Escuela de Agronomía, por ser mi casa de estudio durante este tiempo. A mis tutores, Ing. Arturo Cerón e Ing. Carmen Mantilla y demás profesores, que a pesar del tiempo y las indiferencias siempre me apoyaron y me ayudaron en mi trabajo y durante el ámbito académico. Agradezco a La Finca Esmeralda Sun, del grupo Utopía Farms UTF SAS, por darme la oportunidad de realizar el presente trabajo y brindarme una oportunidad de probarme como profesional, a la Ing. Margad Roca y al Ing. Jose Jumbo, por ser mis profesores en el ámbito profesional y brindarme de su experiencia y su confianza. A los supervisores y personal de Esmeralda Sun, que siempre estuvieron dispuestos de trabajar conjuntamente, y brindarme su apoyo. Y a toda mi familia, por poner sus esperanzas en mí.

José

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	xi
ÍNDICE DE ILUSTRACIONES.....	xii
ÍNDICE DE ANEXOS	xiv
RESUMEN.....	xv
SUMMARY	xvi
INTRODUCCIÓN	1

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN.....	2
1.1. Planteamiento del problema	2
1.2. Objetivos.....	3
1.2.1. <i>Objetivo general</i>	3
1.2.2. <i>Objetivos específicos</i>	3
1.3. Justificación.....	3
1.4. Hipótesis	4
1.4.1. <i>Hipótesis nula</i>	4
1.4.2. <i>Hipótesis alternativa</i>	4

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO	5
2.1. Girasol.....	5
2.2. Variedades.....	5
2.2.1. <i>Girasol Híbrido Sunbright Gold</i>	6
2.2.2. <i>Girasol Híbrido Vicents Choice</i>	6
2.3. Descripción taxonómica	7
2.4. Descripción Botánica	7
2.4.1. <i>Sistema Radicular</i>	7
2.4.2. <i>Tallo</i>	8
2.4.3. <i>Hojas</i>	8
2.4.4. <i>Inflorescencia</i>	8
2.4.5. <i>Fruto y semilla</i>	8
2.5. Requerimientos edafoclimáticos.....	9

2.5.1.	<i>Tipo de suelo</i>	9
2.5.2.	<i>Temperatura</i>	9
2.5.3.	<i>Fotoperiodo</i>	9
2.5.4.	<i>Humedad relativa</i>	10
2.5.5.	<i>Riego</i>	10
2.6.	Necesidades nutricionales	10
2.7.	Plagas y enfermedades	11
2.7.1.	<i>Plagas</i>	11
2.7.2.	<i>Enfermedades</i>	12
2.8.	Densidades de siembra	12
2.9.	Fase de crecimiento	13

CAPÍTULO III

3.	MATERIALES Y MÉTODOS	15
3.1.	Características del lugar	15
3.1.1.	<i>Localización</i>	15
3.1.2.	<i>Ubicación geográfica</i>	15
3.2.	Materiales, reactivos y equipos	16
3.2.1.	<i>Materiales de campo</i>	16
3.2.2.	<i>Reactivos de campo</i>	16
3.2.3.	<i>Equipo de campo</i>	17
3.2.4.	<i>Materiales de Investigación</i>	17
3.2.5.	<i>Materiales y Equipos de oficina</i>	17
3.3.	Metodología	17
3.3.1.	<i>Tratamientos en estudio</i>	17
3.3.1.1.	<i>Materiales de experimentación</i>	17
3.3.1.2.	<i>Factores en estudio</i>	17
3.3.1.3.	<i>Unidades de observación</i>	18
3.3.1.	<i>Diseño experimental</i>	18
3.3.2.	<i>Análisis estadístico</i>	18
3.3.3.	<i>Análisis funcional</i>	19
3.3.4.	<i>Análisis económico</i>	19
3.3.5.	<i>Especificaciones del campo experimental</i>	19
3.3.5.1.	<i>Especificación de la parcela</i>	19
3.3.5.2.	<i>Parcela</i>	19
3.4.	Métodos de evaluación y datos a registrarse	19

3.4.1.	<i>Porcentaje de plantas prendidas</i>	19
3.4.2.	<i>Altura de la planta</i>	20
3.4.3.	<i>Diámetro del tallo</i>	20
3.4.4.	<i>Diámetro del botón floral</i>	20
3.4.5.	<i>Área foliar a la cosecha</i>	20
3.4.6.	<i>Días a la floración</i>	20
3.4.7.	<i>Porcentaje a la cosecha</i>	20
3.4.8.	<i>Número de tallos cosechados</i>	20
3.4.9.	<i>Calidad de los tallos</i>	21
3.4.10.	<i>Beneficio /costo</i>	21
3.5.	Manejo del ensayo	21
3.5.1.	<i>Preparación del campo</i>	21
3.5.1.1.	<i>Armado de camas</i>	21
3.5.1.2.	<i>Desinfección del suelo</i>	21
3.5.1.3.	<i>Preparación de camas previo al trasplante</i>	21
3.5.2.	Trasplante	22
3.5.3.	Labores culturales	22
3.5.3.1.	<i>Corrección del borde</i>	22
3.5.3.2.	<i>Desoje apical</i>	22
3.5.3.3.	<i>Desoje basal</i>	22
3.5.3.4.	<i>Encajonado y alzado de malla</i>	23
3.5.4.	Plan de fertilización	23
3.5.5.	Plan de MIPE (manejo integrado de plagas y enfermedades)	23
3.5.6.	Cortes del tallo	23
3.5.7.	Toma de datos	23

CAPÍTULO IV

4.	ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	24
4.3.	Procesamiento y análisis de resultados	24
4.3.1.	<i>Porcentaje de plantas prendidas</i>	24
4.3.2.	<i>Altura de la planta</i>	24
4.3.2.1.	<i>15 días después del trasplante</i>	24
4.3.2.2.	<i>30 días del trasplante</i>	25
4.3.2.3.	<i>45 días del trasplante</i>	27
4.3.2.4.	<i>60 días del trasplante</i>	29
4.3.3.	<i>Diámetro del tallo</i>	30

4.3.3.1.	<i>15 días después del trasplante</i>	30
4.3.3.2.	<i>30 días después del trasplante</i>	31
4.3.3.3.	<i>45 días después del trasplante</i>	31
4.3.3.4.	<i>60 días después del trasplante</i>	32
4.3.4.	<i>Diámetro del botón floral</i>	33
4.3.5.	<i>Área foliar</i>	35
4.3.6.	<i>Días a la floración</i>	37
4.3.7.	<i>Porcentaje de cosecha por semana</i>	38
4.3.7.1.	<i>Semana 1</i>	38
4.3.7.2.	<i>Semana 2</i>	39
4.3.7.3.	<i>Semana 3</i>	40
4.3.7.4.	<i>Semana 4</i>	41
4.3.8.	<i>Porcentaje de tallos cosechados</i>	42
4.3.9.	<i>Calidad de los tallos</i>	43
4.3.9.1.	<i>Standar</i>	43
4.3.9.2.	<i>Fancy</i>	44
4.3.9.3.	<i>Select</i>	44
4.3.9.4.	<i>Súper Select</i>	46
4.3.10.	<i>Beneficio /costo</i>	46
4.4.	Discusión de resultados	47

CAPÍTULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	51
5.3.	Conclusiones	51
5.4.	Recomendaciones	52

BIBLIOGRAFÍA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1:	Clasificación taxonómica del girasol.....	7
Tabla 2-2:	Principales plagas que atacan el cultivo del girasol	11
Tabla 2-3:	Principales enfermedades que atacan el cultivo de girasol.....	12
Tabla 2-4:	Fase de crecimiento	14
Tabla 3-1:	Tratamientos en estudio.....	18
Tabla 3-2:	Esquema del análisis de varianza ADEVA	18
Tabla 3-3:	Grados de calidad con las respectivas medidas de cáliz.....	21
Tabla 4-1:	Análisis de varianza para el porcentaje de plantas prendidas a los 15 días	24
Tabla 4-2:	Análisis de varianza para la altura de la planta 15 días después del trasplante.	24
Tabla 4-3:	Análisis de varianza para la altura de la planta 30 días después del trasplante.	25
Tabla 4-4:	Análisis de varianza para la altura de la planta 45 días después del trasplante.	27
Tabla 4-5:	Análisis de varianza para la altura de la planta 60 días después del trasplante.	29
Tabla 4-6:	Análisis de varianza para el diámetro del tallo 15 días después del trasplante.	30
Tabla 4-7:	Análisis de varianza para el diámetro del tallo 30 días después del trasplante.	31
Tabla 4-8:	Análisis de varianza para el diámetro del tallo 45 días después del trasplante.	31
Tabla 4-9:	Análisis de varianza para el diámetro del tallo 60 días después del trasplante .	32
Tabla 4-10:	Análisis de varianza para el diámetro del botón a la cosecha	33
Tabla 4-11:	Análisis de varianza para el área foliar.....	35
Tabla 4-12:	Análisis de varianza para los días a la floración.....	37
Tabla 4-13:	Análisis de varianza para el porcentaje de cosecha en la semana 1 de cosecha.	38
Tabla 4-14:	Análisis de varianza para el porcentaje de cosecha en la semana 2.	39
Tabla 4-15:	Análisis de varianza para el porcentaje de cosecha en la semana 3.	40
Tabla 4-16:	Análisis de varianza para el porcentaje de cosecha en la semana 4.	41
Tabla 4-17:	Análisis de varianza número de tallos cosechados.....	42
Tabla 4-18:	Análisis de varianza para el grado de calidad standar.	43
Tabla 4-19:	Análisis de varianza para el grado de calidad Fancy.....	44
Tabla 4-20:	Análisis de varianza para el grado de calidad Select.....	44
Tabla 4-21:	Análisis de varianza para el grado de calidad Súper Select.	46
Tabla 4-22:	Relación Beneficio/Costo de los tratamientos de estudio.	46

ÍNDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustración 3-1:	Ubicación parroquia Ascázubi	15
Ilustración 3-2:	Ubicación geográfica Finca Esmeralda Sun.....	16
Ilustración 4-1:	Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 15 días después del trasplante en repeticiones.	25
Ilustración 4-2:	Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 30 días después del trasplante en repeticiones.	26
Ilustración 4-3:	Prueba LSD al 5% para la altura de la planta a los 30 días después del trasplante en variedades.....	26
Ilustración 4-4:	Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 30 días después del trasplante en la interacción variedad – densidad.	27
Ilustración 4-5:	Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 45 días después del trasplante en repeticiones.	28
Ilustración 4-6:	Prueba de LSD al 5% para la altura de la planta a los 45 días después del trasplante en variedades.....	28
Ilustración 4-7:	Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 45 días después del trasplante en la interacción variedad – densidad.	29
Ilustración 4-8:	Prueba de LSD al 5% para la altura de la planta a los 60 días después del trasplante en variedades.....	30
Ilustración 4-9:	Prueba de LSD al 5% para el diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante en variedades.....	32
Ilustración 4-10:	Prueba de LSD al 5% para el diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante en variedades.....	33
Ilustración 4-11:	Prueba de LSD al 5% para el diámetro del botón a cosecha en variedades .	34
Ilustración 4-12:	Prueba de Tukey al 5% para el diámetro del botón cosecha en densidades .	34
Ilustración 4-13:	Prueba de Tukey al 5% para el diámetro del botón a la cosecha en la interacción variedad – densidad.	35
Ilustración 4-14:	Prueba de LSD al 5% para el área foliar en variedades.	36
Ilustración 4-15:	Prueba de Tukey al 5% para el área foliar en densidades	36
Ilustración 4-16:	Prueba de Tukey al 5% para el área foliar en las interacciones variedad – densidad.....	37
Ilustración 4-17:	Prueba de LSD al 5% para los días a la floración en variedades.	38
Ilustración 4-18:	Prueba de LSD al 5% para el porcentaje de cosecha en la semana 1 en variedades.....	39

Ilustración 4-19: Prueba de LSD al 5% para el porcentaje de cosecha en la semana 2 en variedades.....	40
Ilustración 4-20: Prueba de LSD al 5% para el porcentaje de cosecha en la semana 4 en variedades.....	41
Ilustración 4-21: Prueba de LSD al 5% para número de tallos cosechados en variedades.....	42
Ilustración 4-22: Prueba de LSD al 5% para el grado de calidad Standar en variedades.....	43
Ilustración 4-23: Prueba de Tukey al 5% para el grado de calidad Select en repeticiones.....	45
Ilustración 4-24: Prueba de LSD al 5% para el grado de calidad Select en variedades.....	45

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** PRODUCTOS DE FUMIGACIÓN UTILIZADOS
- ANEXO B:** ÁREA DEL TERRENO
- ANEXO C:** PREPARACIÓN DE SUELO
- ANEXO D:** ELABORACIÓN DE CAMAS
- ANEXO E:** IMPLEMENTACIÓN DE MANGUERAS, MALLAS Y MARCADO DE CAMAS
- ANEXO F:** DESINFECCIÓN DEL SUELO
- ANEXO G:** TRASPLANTE
- ANEXO H:** TOMA DE ALTURA DE LA PLANTA
- ANEXO I:** DESOJE APICAL
- ANEXO J:** DESOJE BASAL
- ANEXO K:** ENCAJONADO Y ALZADO DE MALLA
- ANEXO L:** FERTILIZACIÓN
- ANEXO M:** MIPE
- ANEXO N:** COSECHA
- ANEXO O:** GRADOS DE CALIDAD
- ANEXO P:** MANEJO DEL CULTIVO EN SALA DE RECEPCIÓN
- ANEXO Q:** PLAGAS Y ENFERMEDADES

RESUMEN

El presente estudio tuvo como objetivo principal evaluar cuatro distancias de trasplante en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.) var. Vincents Choice y Sunrich Gold, en la Parroquia de Ascázubi, provincia de Pichincha. Para ello, la metodología siguió un enfoque cuantitativo tomando en cuenta dos factores: la variedad y la densidad de trasplante establecidos bajo ocho tipos de tratamientos, con un número total de plantas: de 153720. El análisis estadístico contempló el uso de la varianza ADEVA a utilizarse en el ensayo, con una separación de medias en función de la prueba de Tukey al 5 %. Los principales resultados indicaron que existe un buen nivel de plantas prendidas por el uso de productos para su eficiente cosecha; sin embargo, es más significativa en la variante Sunrich Gold en términos de diámetro del botón floral con 4,73cm, con un 98.9% de tallos cosechados y el menor número de días con 42,83 días a la floración, pero que resulta más precoz en la cosecha que Vincents Choice que alcanzó un mejor comportamiento agronómico con valores más altos en altura de planta con 92,81cm, diámetro de tallo de 2,03cm, área foliar de 71,08 cm². Se concluye, de este modo que el comportamiento agronómico de ambos híbridos es positivo en Sunrich Gold que presenta un mejor rendimiento, y que entre ambas variedades dicho comportamiento es distinto, cuya interacción de la variedad Vincents Choice*50 plantas/m² presentó la mayor relación beneficio/costo con una ganancia de 96 ctvs.

Palabras clave: <CULTIVO DE GIRASOL>, <PLANTAS HÍBRIDAS>, <VINCENTS CHOICE>, <SUNRICH GOLD>, <DENSIDAD DE TRASPLANTE>.

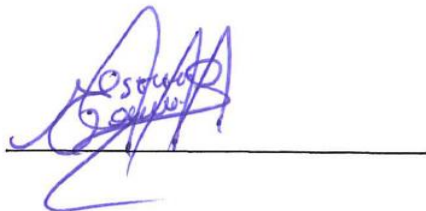
0152-DBRA-UPT-2024



SUMMARY

This investigation aimed to evaluate four transplanting distances in the sunflower (*Helianthus annuus* L.) crop var. Vincents Choice and Sunrich Gold, in Ascázubi parish, Pichincha province. Quantitative methodology was used considering two factors: variety and transplanting density established under eight types of treatments, with a total number of plants: 153720. The statistical analysis took into account the use of the ADEVA variance to be used in the trial, with a separation of means based on Tukey's test at 5 %. The main results indicated that there is a good level of plants set using products for efficient harvesting; however, it is more significant in the Sunrich Gold variant in terms of flower bud diameter with 4.73cm, 98.9% of stems harvested and the lowest number of days to flowering with 42.83 days, but it is an earlier harvest than Vincents Choice, which achieved a better agronomic performance with higher values in plant height of 92.81 cm, stem diameter of 2.03 cm and leaf area of 71.08 cm². It is concluded that the agronomic performance of both hybrids is positive in Sunrich Gold, which has a better yield, and that between the two varieties this performance is different, whose interaction of the variety Vincents Choice*50 plants/m² presented the highest benefit/cost ratio with a profit of 96 cts.

Key words: < SUNFLOWER CROP >, < HYBRID PLANTS >, < VINCENTS CHOICE >, < SUNRICH GOLD >, <TRANSPLANTING DENSITY>.



Dra. Esthela Isabel Colcha Guashpa

0603020678

INTRODUCCIÓN

El girasol (*Helianthus annuus* L.) es un cultivo anual de semillas oleaginosas perteneciente a la familia Asteraceae. Se cultiva en 27,87 millones de hectáreas y produce 50,22 millones de toneladas métricas, lo que le da una participación del 8% en el mercado mundial de semillas oleaginosas (Haj et al., 2023, p. 1), después de la soja y la palma aceitera, es el cuarto cultivo más rentable y rentable del mundo (Adeleke & Babalola, 2020, p. 4666). Es un cultivo de zona templada que prospera en diversas condiciones de suelo y clima ya que es rústico, puede resistir las heladas tempranas del otoño, que generalmente matan al maíz y la soja (Forleo et al., 2018, p. 3138).

En Ecuador, la producción de semillas de girasol es de 224 toneladas, y esto se debe a que se cultiva en áreas limitadas, principalmente en la provincia de Los Ríos, las hectáreas sembradas se concentran en los cantones de Babahoyo, Ventanas y Quevedo. A pesar de que el país cuenta con condiciones agroecológicas favorables para su cultivo, no se produce a gran escala (Torres, 2019, p. 1).

“Las principales cultivares de girasol como flor de corte sembrabas en Ecuador son híbridos provenientes de Sakata seeds, entre ellos se destacan cultivares resultantes de líneas como sunbright, sunrich, vicents, carmel, entre otras” (Sakata, 2022). No obstante, la densidad de plantación en el campo puede afectar las características morfológicas del girasol. Un espaciado más estrecho puede resultar en flores más bonitas, pero requiere más nutrientes y agua para mantener una población saludable de plantas.

Para el girasol destinado a la producción de aceite, se recomienda un espaciado óptimo de 70 cm entre filas y 20-30 cm dentro de la fila. Para el girasol ornamental, se sugiere un espaciado de 50 cm entre filas y 15 cm en la fila. Para otras flores cortadas como la gerbera, se recomienda un espaciado de 30-30 cm para obtener el máximo diámetro de la flor y una longitud óptima del tallo (Mladenovic, et al., 2020, pp. 46-47).

Para maximizar la producción y la calidad de los girasoles, es esencial optimizar las prácticas de cultivo, esto incluye la distancia de trasplante entre plantas (Baghdadi et al., 2014, p. 688), dado que este factor afecta significativamente el desarrollo morfológico y la producción de girasoles, este estudio tiene como objetivo evaluar y comparar los efectos de cuatro distancias de trasplante diferentes en el cultivo de girasol, específicamente en las variedades Vincents Choi y Sunrich Gold proporcionando información valiosa para los agricultores y contribuyendo a mejorar las prácticas de cultivo de girasol, lo que podría conducir a una mayor productividad y calidad del cultivo.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

La elección adecuada de la distancia de trasplante entre plantas en el cultivo de girasol, específicamente en las variedades Vincents Choice y Sunrich Gold, es un factor crucial que puede afectar significativamente el crecimiento, desarrollo y rendimiento de las plantas.

En este sentido, los investigadores han indicado que las diferencias en la distancia entre filas y plantas influyen en la distribución espacial de las raíces y el contenido de agua en el suelo (Cucci et al., 2017, p. 13). Además, la densidad de plantas puede afectar la respuesta de las plantas a la luz al afectar el Índice de Área Foliar (IAF): a mayor densidad de plantas, mayor será la tasa de luz recibida para la fotosíntesis. Sin embargo, ante el incremento de la densidad de plantas, aumenta la competencia por la luz entre las plantas, lo que resulta en una disminución en la plasticidad vegetativa y reproductiva de la planta, mientras que una menor densidad de plantas resulta en una disminución de la absorción de luz por las plantas, así como en una disminución del rendimiento del cultivo por unidad de área (Ali et al., 2013, p. 1024). (Nitrogen nutrition and planting density effects on sunflower growth and yield: A review, 2013)

Por otro lado, la investigación teórica y la experiencia práctica han demostrado que el alto rendimiento por unidad de área generalmente está asociado con una baja competencia entre las plantas, mientras que el diámetro de la cabeza, la biomasa de la planta, el peso de 100 semillas, el rendimiento de semillas por planta, los ácidos grasos no saturados y el porcentaje de aceite de semillas disminuyeron con el aumento de la densidad de plantas (Soleymani, 2017, p. 581). No obstante, la investigación sobre la influencia de diferentes distancias de trasplante en variedades específicas, como las variedades Vincents Choice y Sunrich Gold, aún es escasa.

Por lo antes expuesto, la selección de una distancia inadecuada de trasplante podría tener consecuencias negativas en el cultivo de girasol, como un uso ineficiente de los recursos naturales como agua y nutrientes, competencia excesiva entre las plantas, limitación del crecimiento de las raíces y la vegetación, lo que a su vez podría afectar el tamaño y calidad de las flores producidas. Además, podría influir en la resistencia de plantas a enfermedades y plagas, lo que podría comprometer la sanidad general del cultivo.

Es crucial abordar esta problemática y realizar una evaluación detallada de cuatro distancias de trasplante diferentes en el cultivo de girasol, con el fin de determinar cuál es la distancia más adecuada para obtener el mejor rendimiento y calidad de las flores en las variedades Vincents Choice y Sunrich Gold. Esta investigación permitirá brindar recomendaciones prácticas a los agricultores y productores de girasol facilitando mejorar la eficiencia y rentabilidad del cultivo, así como contribuir al desarrollo sostenible del sector agrícola.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo general

Evaluar cuatro distancias de trasplante en el cultivo de girasol (*Helianthus annuus* L.) var. Vincents Choice y Sunrich Gold, en la Parroquia de Ascázubi, provincia de Pichincha.

1.2.2. Objetivos específicos

- Evaluar el comportamiento agronómico de los híbridos Sunrich Gold y Vincents Choice ante las diferentes densidades de trasplante utilizadas en la Finca Esmeralda Sun (Ascázubi-Cayambe).
- Determinar la calidad de tallos cortados de los híbridos Sunrich Gold y Vincents Choice, cosechados en campo y en post cosecha, de acuerdo a los parámetros de la finca Esmeralda Sun.
- Realizar el análisis económico mediante la relación beneficio costo.

1.3. Justificación

Al considerar la importancia económica que tiene este cultivo, se destaca que la elección adecuada de la distancia de trasplante puede tener un impacto significativo en el rendimiento del cultivo de girasol, por lo que, su evaluación permitirá identificar cuál de ellas favorece un mayor número de plantas por unidad de área, lo que a su vez puede aumentar la producción total de flores y semillas mejorando la eficiencia del cultivo.

Además, la distancia de trasplante también puede influir en la calidad de flores producidas por las variedades Vincents Choice y Sunrich Gold, con lo cual, se podrá determinar cuál promueve un crecimiento óptimo de las plantas y flores, lo que derivará en la obtención de flores más grandes, atractivas y con colores más intensos aumentando, en consecuencia, su valor comercial.

Asimismo, se destaca que, al desarrollar el presente estudio se busca encontrar la opción que permita un uso óptimo de recursos evitando el desperdicio y maximizando su aprovechamiento, como aporte a mejorar la sostenibilidad del cultivo.

Es importante destacar que a través de la investigación se podrá obtener información adaptada a las condiciones locales, de la parroquia de Ascázubi, en la provincia de Pichincha brindando recomendaciones más precisas a los agricultores de la región. Los hallazgos podrán servir de sustento para futuras investigaciones y para el desarrollo de estrategias agrícolas más efectivas en la producción de girasol.

1.4. Hipótesis

1.4.1. Hipótesis nula

Las densidades de trasplante no influyen en el desarrollo, rendimiento y calidad de tallos de las dos variedades de girasol.

1.4.2. Hipótesis alternativa

Al menos una densidad de trasplante influye en el desarrollo, rendimiento y calidad de los tallos de las dos variedades de girasol.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEÓRICO

2.1. Girasol

El girasol (*Helianthus annuus* L.) es una planta de temporada corta que es originaria de América del Norte y actualmente se cultiva en todo el mundo. Generalmente se planta con fines de producción de semillas y aceite (Gai et al., 2020, p. 1).

El girasol común es una hierba anual ampliamente distribuida, cuyo rango geográfico nativo se centra en la región de las Grandes Llanuras de los Estados Unidos y Canadá. Se cree que el girasol fue domesticado por nativos americanos hace entre 3000 y 5000 años como fuente de semillas comestibles. Los descendientes de estos primeros domesticados, las razas nativas americanas, se introdujeron en Europa a principios del siglo XVI y finalmente llegaron a Rusia, donde se desarrollaron y cultivaron a escala industrial los predecesores de los cultivares de semillas oleaginosas modernas. Estos cultivares de semillas oleaginosas rusas se reintrodujeron en América del Norte a mediados del siglo XX estimulando la producción comercial de girasol en las Américas y marcando el comienzo de la era moderna del cultivo de girasol (Park & Burke, 2020, pp. 1-2).

En Ecuador, la superficie dedicada al cultivo de girasol abarca 1,715 hectáreas, con una distribución de 110 hectáreas en la provincia de Pichincha. La cantidad de girasoles cosechados por hectárea varía según la densidad de siembra oscilando entre 300,000 y 450,000 tallos. De esta producción, el 90% se destina a la exportación, mientras que el 10% restante se destina al mercado nacional (Carrillo, 2020, pp. 15-17).

En el año 2021, las exportaciones ecuatorianas de semillas de girasol ascendieron a \$28,000, situando a Ecuador como el exportador número 91 de este producto a nivel global. Durante ese mismo periodo, las semillas de girasol fueron el artículo número 671 más exportado desde Ecuador (OEC, 2021).

2.2. Variedades

El número de variedades utilizadas como flores de corte es muy grande. Existen dos grandes grupos: los híbridos y no híbridos. Los primeros tienen como característica principal la ausencia de polen hábil para las flores de corte tales como los Sun Rich Orange, Prado Red, Evening Sun,

entre otros (Aguilar, 2018). Los no híbridos, en cambio, poseen polen y su precio de compra es mucho menor que los primeros. Están así los llamados Floristan, Sebulon, Sonja, Valentín, entre otros (Aguilar, 2018). A continuación, se describe dos de las variedades del girasol.

2.2.1. *Girasol Híbrido Sunbright Gold*

Sunshine Golden es una variedad de girasol desarrollada para florecer en condiciones de días cortos y bajas temperaturas, lo que la hace adecuada para otoño, invierno y primavera. El Girasol F1 Sunflower Sunbright, por otro lado, se destaca en el otoño, invierno y primavera. Su uso puede ser para interiores como exteriores. Según Sakata (2022), esta variedad tiene mayor resistencia a la botritis aunque se desconoce sobre si la roya genera susceptibilidad.

El Sunshine Golden florece alrededor de 50 días después de la siembra en condiciones de días cortos, y alrededor de 70-80 días después de la siembra en días largos de verano. Al igual que otros girasoles de Sakata, esta variedad es del tipo unifloral y no requiere polinización. Además, esta variedad de girasol es menos propensa a ser afectada por la botrytis durante la cosecha y muestra una gran resistencia al transporte a larga distancia (Fresa y Flor, 2018).

2.2.2. *Girasol Híbrido Vincents Choice*

Los girasoles de la serie Vincents son exclusivos por el gran tamaño de sus flores, con un anillo más de pétalos redondos y superpuestos que llenan más sus cabezas de flor dándoles un aspecto más atractivo; además, las cabezas se disponen verticalmente manteniéndose erectas, gracias a su tallo y cuello fuerte. También tienen una excelente vida útil con una larga duración en agua y colores muy llamativos (Evanthia, 2017).

Comenta Sakata (2017), que esta variedad del girasol presenta mejor altura en días cortos y su crecimiento es menor en días largos. Además, tiene un anillo adicional de pétalos tipo redondeados y superpuestos, características que hace que esta planta sea más atractiva.

Los Girasoles Vincents de Evanthia son fuertes y menos sensibles a la duración del día que otras series, por lo tanto, permite a los floricultores profesionales producir cultivos de muy alta calidad tanto a principio, mediados o finales de campaña (Evanthia, 2017).

2.3. Descripción taxonómica

El género *Helianthus* es altamente diversificado, se compone de 49 especies y 19 subespecies con 12 especies anuales y 37 perennes (Mendoza & Noldin, 2016, p. 1). Ortega et al. (2017) describen la siguiente clasificación:

Tabla 2-1: Clasificación taxonómica del girasol

TAXONOMÍA	
Reino	Plantae
Subclase	Asteridae
División	Magnoliophyta
Familia	Asteraceae
Clase	Liliopsida
Especie	annuus L
Orden	Asterales
Género	<i>Helianthus</i>
Nombre científico	<i>Helianthus annuus</i> L

Fuente: Ortega et al., 2017

Realizado por: Roldan, José. 2023.

De acuerdo con Carrillo (2020), la caracterización morfológica de esta planta es la que facilita diferenciar su taxonomía. Esto a razón de que posee un grupo de caracteres tanto cualitativos como cuantitativos.

2.4. Descripción Botánica

Según Garófalo (2017, p. 7-13), la descripción botánica del girasol es la siguiente:

2.4.1. Sistema Radicular

Se destaca su adaptabilidad a diferentes niveles de agua en el suelo. En las etapas iniciales de desarrollo, la raíz principal crece más rápido que la zona aérea de la planta. En el estado cotiledonal, tiene entre 4 y 8 cm de longitud con 6-10 raicillas. A medida que avanza, puede alcanzar profundidades de 50-70 cm, siendo su mayor crecimiento durante la floración. En muchos casos, la longitud de la raíz principal supera la altura del tallo (Garófalo, 2017 p. 7-13).

2.4.2. Tallo

El tallo de la planta de girasol es erecto, cilíndrico y vigoroso, con una superficie rugosa y vellosa. Su diámetro puede variar entre 2 y 6 cm, y puede alcanzar alturas de hasta 2 metros. En la etapa de madurez, el tallo se inclina en la parte terminal por el peso del capítulo, que puede colgar en mayor o menor grado. La inclinación del tallo varía según la variedad (Garófalo, 2017 p. 7-13).

2.4.3. Hojas

Las hojas del girasol son grandes, alternas, trinervadas y presentan características variables en forma, acuminación, dentición y vellosidad en ambas caras. La cantidad de hojas varía entre 12 y 40, y su forma cambia según su posición en el tallo. Las hojas centrales realizan la mayoría de la fotosíntesis, mientras que las últimas hojas tienden a secarse (Garófalo, 2017 p. 7-13).

2.4.4. Inflorescencia

La inflorescencia, llamada capítulo, se compone de flores liguladas y tubulosas. Las flores liguladas se ubican en el anillo exterior del capítulo, cuya función es exhibir y generar atracción visual para los polinizadores. Las flores tubulosas se encuentran en el interior del capítulo, dispuestas en arcos espirales desde el centro hacia el anillo de flores liguladas. Las flores tubulosas son las verdaderas flores hermafroditas que contienen los órganos de reproducción (Garófalo, 2017 p. 7-13).

2.4.5. Fruto y semilla

El fruto del girasol es un aquenio comprimido con un tamaño de 7.5-17 mm de largo y 3.5-9 mm de ancho. Es aterciopelado y vellosa, con un pericarpio duro y fibroso. Sin embargo, es importante tener en cuenta que lo que comúnmente se llama "semilla" es en realidad el aquenio, y lo crucial es la almendra o grano que contiene. La cáscara rodea esta parte importante de la semilla, que contiene aceite y nutrientes valiosos (Garófalo, 2017 p. 7-13).

De acuerdo con Carmigniani (2017), en las regiones templadas la planta requiere un tiempo de crecimiento entre aproximadamente 11 días desde su siembra hasta la emergencia. Posteriormente necesita de 33 días hasta que aparezca el botón floral. Desde la visibilización del botón floral hasta la primera antena requiere de 27 días. Finalmente, le toma 8 días desde la primera antena hasta la última y 30 días hasta llegar a su etapa de madurez.

2.5. Requerimientos edafoclimáticos

2.5.1. Tipo de suelo

El cultivo de girasol no es particularmente exigente en términos de tipo de suelo, aunque se inclina por suelos arcillo-arenosos ricos en materia orgánica. Sin embargo, resulta fundamental que el suelo cuente con un buen drenaje y que el nivel freático se encuentre a una profundidad adecuada. Es importante destacar que el girasol es poco tolerante a la salinidad del suelo, ya que niveles elevados de salinidad pueden llevar a una disminución en el contenido de aceite en las semillas. En suelos neutros o alcalinos, no se observan problemas nutricionales que afecten negativamente la producción. Además, el girasol tiene una notable capacidad para aprovechar los residuos químicos dejados por cultivos anteriores, lo que contribuye a mejorar la calidad y rentabilidad del suelo (Alba, et al., 2013).

El girasol puede prosperar en una amplia variedad de tipos de suelos fértiles, incluidos aquellos de textura franco arenosa o arcillosa. Se adapta bien a un rango de pH en el suelo que se sitúa entre 6,0 y 7,5. Históricamente, el cultivo del girasol se ha restringido a suelos que presentan un contenido de arcilla que varía entre el 15% y el 55% (es decir, suelos que van desde franco-arenosos hasta arcillosos). Las principales áreas de cultivo se encuentran en suelos con un contenido de arcilla inferior al 20% (Floirán & Roca, 2019, p. 294).

2.5.2. Temperatura

El girasol presenta una tolerancia a temperaturas bajas. El rango de temperatura óptimo para su crecimiento y floración se encuentra entre 23 y 28°C. Sin embargo, este cultivo es capaz de mantener un nivel de producción satisfactorio incluso en condiciones de temperatura superiores a 25°C. Las temperaturas frías pueden generar un impacto negativo en la formación de los granos. Por otro lado, las altas temperaturas pueden afectar significativamente al cultivo, especialmente durante la etapa de emergencia, siendo más pronunciado este efecto en suelos arenosos (Arana, 2022, p. 19).

2.5.3. Fotoperiodo

El fotoperiodo, es decir, la duración de la exposición a la luz solar en un día, tiene efectos notables en el girasol. Las variaciones en términos de desarrollo de hojas, fecha de floración y duración de las etapas de crecimiento y desarrollo se atribuyen al fotoperiodo. En la fase reproductiva de la planta, el fotoperiodo pierde influencia, y la intensidad y calidad de la luz se vuelven más

importantes. El sombreado de las plantas jóvenes puede ocasionar alargamiento del tallo y reducción de la superficie foliar (Alba, et al., 2013).

2.5.4. Humedad Relativa

Dentro del periodo de crecimiento vegetativo y especialmente en el proceso de desarrollo y llenado de las semillas, la planta presenta una alta demanda de agua. La mayor necesidad de riego se observa durante la etapa de formación del capítulo, donde la planta absorbe aproximadamente el 50% del total requerido a lo largo de su ciclo de cultivo. Para una óptima nutrición hídrica, se sugiere proporcionar alrededor de 600 a 650 mm de agua durante la etapa vegetativa, destinando unos 150 mm hasta la aparición del botón floral. A los veinte días posteriores a la floración, se recomienda suministrar entre 300 y 350 mm de agua, y durante la fase de maduración, se estima necesario aportar unos 150 mm adicionales. El coeficiente de transpiración de esta planta es notablemente elevado, variando en el rango de 470 a 765 mm (Carrillo, 2020).

2.5.5. Riego

A pesar de ser un cultivo de secano, el girasol es eficiente en el aprovechamiento del agua, adaptando su sistema radicular para extraerla a profundidades a las que otras especies no pueden acceder. La planta es capaz de ajustar su superficie foliar en función de la disponibilidad de agua en su entorno. Aunque es capaz de desarrollarse en condiciones de sequía, el girasol responde positivamente al riego, lo que puede resultar en un aumento del rendimiento final (INIFAP, 1998).

2.6. Necesidades nutricionales

El girasol generalmente responde positivamente a la fertilización con nitrógeno y fósforo. Así, es crucial establecer un programa de fertilización basado en análisis de suelos, especialmente en áreas donde existe escasez de estos elementos. Este tipo de análisis no solo guiará hacia niveles de fertilización más adecuados, sino que a la vez reducirá significativamente los costos asociados con fertilización innecesaria (Dar et al., 2016, p. 1).

La deficiencia de nitrógeno tiene un impacto drástico para el crecimiento del girasol, dado que, la tasa de crecimiento se reduce considerablemente, las hojas adquieren un tono verde pálido y las hojas inferiores comienzan a marchitarse. La cantidad óptima de nitrógeno para un buen desarrollo es alrededor de 80 kg/ha (Carmigniani, 2017, pp. 25-27).

La insuficiencia de fósforo se manifiesta a través de un crecimiento lento de la planta. En algunos casos, pueden aparecer áreas de necrosis en las puntas de las hojas inferiores. Es fundamental tener en cuenta diversos factores al planificar un programa de fertilización que incluya fósforo, y generalmente se recomienda aplicar alrededor de 30 kg/ha (Vásquez, 2021, pp. 3-7).

La planta también tiene una alta demanda de potasio y extrae amplias cantidades de este elemento del suelo. Un nivel óptimo de potasio para el girasol se sitúa alrededor de 100 kg/ha, por lo que, suministrar las cantidades adecuadas de estos nutrientes es esencial para asegurar un crecimiento saludable, una floración exitosa y una producción óptima de semillas en el girasol (Gholinezhad et al., (2015, p. 581).

2.7. Plagas y enfermedades

Según Gulya et al. (2018, p. 787–837), las principales plagas y enfermedades en el girasol son:

2.7.1. Plagas

Tabla 2-2: Principales plagas que atacan el cultivo del girasol

PLAGA	AGENTE CAUSAL	DESCRIPCIÓN
Pulgones	<i>Myzus persicae</i>	Se denominan así a los pequeños insectos chupadores, cuya alimentación la obtienen de la savia de las plantas. Pueden transmitir virus y debilitar la planta, causando deformidades en las hojas y brotes.
Gusanos cortadores	<i>Agrotis ipsilon</i>	Estos son larvas de polillas que se alimentan de las hojas, tallos y flores del girasol. Pueden causar daños significativos al cortar las plantas cerca de la base.
Orugas defoliadoras	<i>Mythimna unipuncta</i>	Las orugas de varias especies de polillas pueden defoliar las hojas del girasol, reduciendo la capacidad de la planta para llevar a cabo la fotosíntesis y producir energía.
Gorgojos del girasol	<i>Listroderes costirostris</i>	Estos insectos perforan agujeros en las cabezas de las semillas de girasol para alimentarse de los contenidos. Esto puede disminuir el rendimiento y la calidad de las semillas.
Ácaros	<i>Tetranychus urticae</i>	Los ácaros son pequeños arácnidos que se alimentan de las células de las hojas, causando manchas amarillas y daños visibles en la superficie de las hojas.

Fuente: Gulya et al., 2018

Realizado por: Roldan, José. 2023.

2.7.2. Enfermedades

Tabla 2-3: Principales enfermedades que atacan el cultivo de girasol.

ENFERMEDAD	AGENTE CAUSAL	DESCRIPCIÓN
Mildiu Polvoso	<i>Oidium spp.</i>	El mildiu polvoso se manifiesta como una capa blanca similar al polvo en la superficie de las hojas. Puede debilitar la planta y reducir la fotosíntesis.
Moho Blanco	<i>Sclerotinia sclerotiorum</i>	Este hongo puede causar la pudrición de los tallos y las cabezas de las semillas. Se manifiesta como un crecimiento blanco y algodonoso en las partes afectadas.
Podredumbre de Esclerotinia	<i>Sclerotium rolfsii</i>	Causa la pudrición de los tallos y las raíces de la planta. Se caracteriza por lesiones marrones y secas en las partes afectadas.
Podredumbre Blanda	<i>Erwinia carotovora</i>	Esta patógena causa la descomposición húmeda y maloliente de las partes de la planta. Puede afectar a las hojas, tallos y cabezas de semillas.
Marchitez Bacteriana	<i>Xanthomonas campestris</i>	Provoca la marchitez y el oscurecimiento de los tejidos de la planta. Se puede propagar a través del agua y las herramientas de cultivo.
Marchitez del Fusarium	<i>Fusarium spp.</i>	Provoca la marchitez y el amarillamiento de las hojas. Puede transmitirse a través de semillas infectadas y residuos de plantas.
Virus del Mosaico del Girasol		Este virus causa manchas amarillas y verdes en las hojas, lo que puede reducir la fotosíntesis y afectar el rendimiento.

Fuente: Gulya et al., 2018

Realizado por: Roldan, José. 2023.

Comenta García (2018), que los hongos pueden ser los principales patógenos que afecta al girasol, los mismos que se presentan conforme ciertas condiciones climáticas, lo que puede afectar de manera significativa su rendimiento significando, por tanto, un grave problema de producción.

2.8. Densidades de siembra

La determinación de la densidad de siembra en el cultivo de girasol involucra la consideración de varios factores cruciales. Estos incluyen la cantidad de precipitaciones disponibles, la calidad de la nutrición del suelo, el tipo de semilla a ser utilizada y la separación entre hileras o surcos. La elección de la distancia adecuada entre las plantas también está influenciada por la región en la que se llevará a cabo el cultivo. En áreas áridas, por ejemplo, se recomienda aumentar la

separación entre surcos, estableciendo un espacio de alrededor de 80 a 100 cm. Esta medida tiene como objetivo asegurar un suministro suficiente de agua durante etapas críticas como la floración y maduración. Sin embargo, bajo condiciones de riego y al emplear buenas prácticas agrícolas y técnicas de fertilización, es posible aumentar la densidad de población de plantas. Estas consideraciones son respaldadas por (Torres F, 2019).

Escalante et al. (2015, p. 174) llevaron a cabo un estudio para evaluar cómo diferentes densidades de siembra de girasol (75000, 100000, 125000 y 150000 plantas por hectárea) afectaban el rendimiento del forraje utilizado en la alimentación del ganado. En sus resultados, encontraron que la densidad de 75000 plantas por hectárea produjo los valores más altos por planta en características como el diámetro del tallo (1.2 cm), el peso seco de las hojas (30.3 g), el peso seco del tallo (50.7 g) y el peso seco total de la planta (98.4 g). También observaron que la relación entre hojas y tallo siempre fue mayor a 0.7 en esta densidad. Por otro lado, con una densidad de 150000 plantas por hectárea, obtuvieron los valores más altos por hectárea en características como la altura de la planta (102.3 cm), el peso seco de las hojas (3.3 toneladas por hectárea), el peso seco del tallo (4.8 toneladas por hectárea) y el peso seco total de la planta (9.5 toneladas por hectárea). Esto indica que la densidad más alta tuvo un impacto negativo en la biomasa por planta, pero tuvo un efecto positivo en la biomasa por hectárea.

Al aumentar la densidad de plantas en una determinada área, se reduce la exposición del área foliar a la luz solar. Este fenómeno tiene un impacto negativo significativo en el proceso de fotosíntesis durante todo el ciclo de crecimiento. En consecuencia, puede llevar a una disminución en la floración, así como en la formación de vainas y granos. Esto, a su vez, resulta en una reducción general en el rendimiento del cultivo. A través de la manipulación de la densidad poblacional de plantas, es posible influir en una serie de características fisiológicas de crecimiento de manera beneficiosa. Esta optimización puede tener un impacto directo en la mejora de los rendimientos obtenidos. Estos conceptos reflejan las observaciones realizadas por Evaluación de cuatro densidades de siembra en siete líneas promisorias de arveja arbustiva (*Pisum sativum* L. , 2012 p. 130).

2.9. Fase de crecimiento

La duración del ciclo vegetativo en el girasol (Tabla 2) es influenciada por diversos factores, entre los cuales se encuentran la variedad, la temperatura predominante y, en menor medida, la cantidad de horas de luz solar diarias. Las variedades de ciclo largo generalmente presentan un intervalo de 90 a 110 días desde la siembra hasta la cosecha. En contraste, las variedades precoces tienen

un ciclo más corto, que abarca entre 65 y 90 días, dependiendo de las condiciones ambientales y la gestión del cultivo (Carrillo, 2020, p. 5).

Tabla 2-4: Fase de crecimiento

Etapa	Descripción	Días
Germinación semilla y emergencia	Desde la siembra hasta la aparición de cotiledones	10-25
Formación de hojas	Desde la emergencia hasta 4-5 pares de hojas verdaderas	20-24
Diferenciación de los primordios del receptáculo	Desde 4-5 pares de hojas hasta 7-8 pares	8-10
Crecimiento activo	Desde 7-8 pares de hojas hasta la floración	26-28
Floración	Desde el principio hasta el fin de la floración	14-16

Fuente: Carrillo, 2020

Realizado por: Roldan, José. 2023.

CAPÍTULO III

3. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Características del lugar

A continuación, se detallará la ubicación y condiciones donde se realizó el ensayo:

3.1.1. Localización

El presente trabajo de investigación se ha realizado en la Finca Esmeralda Sun, perteneciente a la Parroquia Ascázubi, Cantón Cayambe, provincia de Pichincha. Ver Ilustración 3-1.



Ilustración 3-1: Ubicación parroquia Ascázubi

Fuente: Cruz, 2011.

De acuerdo con el Gobierno Autónomo Descentralizado (2015), la parroquia tiene una superficie de 37.03 Km², se ubica a 48 km de la parte nororiental de la ciudad de Quito. Además, comenta que en esta zona existen dos tipos de amenazas climáticas: la helada y, especialmente, la sequía.

3.1.2. Ubicación geográfica

La finca se encuentra ubicado en el sector de Ascázubi, en el barrio San Rafael, a 1,5 km de la entrada a Guaisa.

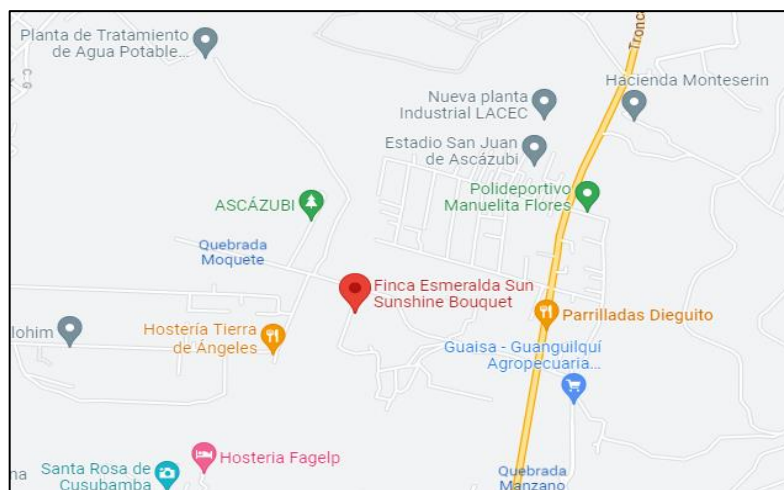


Ilustración 3-2: Ubicación geográfica Finca Esmeralda Sun.

Fuente: Google Maps, 2023

Realizado por: Roldan, José. 2023.

Lugar: Finca Esmeralda Sun.

Latitud: 0° 04'03" S.

Longitud: 78°18'08" W

Altitud: 2.508 msnm

Ahora bien, de acuerdo con HÖLDRIGE (1982), la zona corresponde al bosque seco –Montano Bajo (bs-MB).

3.2. Materiales, reactivos y equipos

3.2.1. *Materiales de campo*

- Azadón
- Rastrillo
- Piola
- Marcador
- Tijeras de podar
- Pala
- Flexómetro
- Calibrador.

3.2.2. *Reactivos de campo*

- Fertilizantes
- Fungicidas
- Herbicidas
- Insecticidas

3.2.3. *Equipo de campo*

- Celular con cámara fotográfica.

3.2.4. *Materiales de Investigación*

- Plántulas de girasol de las variedades: Vincents Choice y Sunrich Gold.

3.2.5. *Materiales y Equipos de oficina*

- Computadora.
- Hojas de papel bond.
- Internet.
- Lápiz.
- Marcadores.
- Regla.
- Impresora.
- Esferográficos

3.3. Metodología

3.3.1. *Tratamientos en estudio*

3.3.1.1. *Materiales de experimentación*

Para la presente investigación se ha utilizado dos variedades de girasol: Vincents Choice y Sunrich Gold.

3.3.1.2. *Factores en estudio*

Factor A: Variedad

A1: Sunrich Gold

A2: Vincents Choice

Factor B: Densidad de trasplante

Factor	pl./m ²
B1	40 pl./m ²
B2	45 pl./m ²
B3	48 pl./m ²
B4	50 pl./m ²

3.3.1.3. Unidades de observación

Los tratamientos están constituidos por la combinación de los dos factores en estudio:

Tabla 3-1: Tratamientos en estudio

Tratamiento	Abreviatura	Descripción
T1	A1B1	Sunrich Gold + 40 pl./m ²
T2	A1B2	Sunrich Gold + 45 pl./m ²
T3	A1B3	Sunrich Gold + 48 pl./m ²
T4	A1B4	Sunrich Gold + 50 pl./m ²
T5	A2B1	Vincent Choice + 40 pl./m ²
T6	A2B2	Vincent Choice + 45 pl./m ²
T7	A2B3	Vincent Choice + 48 pl./m ²
T8	A2B4	Vincent Choice + 50 pl./m ²

Realizado por: Roldan, José. 2023.

3.3.1. Diseño experimental

Se aplica un diseño de bloques completos al azar bifactorial (2X4) con tres repeticiones. Se determinó el coeficiente de variación y se expresó en porcentaje.

3.3.2. Análisis estadístico

En la Tabla 3-2 se presenta el esquema del análisis de varianza ADEVA a utilizarse en el ensayo.

Tabla 3-2: Esquema del análisis de varianza ADEVA

Fuente de Variación	Fórmula	Grados de Libertad
Repeticiones	(r-1)	2
Variedad	(a-1)	1
Densidad de trasplante	(b-1)	3
Interacción	(a-1)*(b-1)	3
Error	(ab-1)-(r-1)	14
Total	abr-1	23

Realizado por: Roldan, José. 2023.

3.3.3. Análisis funcional

- Para separar medias de las variedades se aplicó LSD, en densidades de trasplante y la interacción variedad*densidad de trasplante se utilizó Tukey al 5 %.
- Se determinó el coeficiente de variación y se expresó en porcentaje.

3.3.4. Análisis económico

El análisis económico se realizó mediante la relación Beneficio/Costo.

3.3.5. Especificaciones del campo experimental

3.3.5.1. Especificación de la parcela

- Número de tratamientos: 8
- Número de repeticiones: 3
- Número de unidades experimentales: 24

3.3.5.2. Parcela

- Forma de la parcela: rectangular Ancho de la parcela: 1 m.
- Largo de la parcela: 70 m.
- Número de cama por repeticiones: 3.
- Número de plantas de cada variedad por repetición: 25620 plantas.
- Número total de plantas: 153720 plantas.
- Número total de camas a evaluarse: 72.

3.4. Métodos de evaluación y datos a registrarse

3.4.1. Porcentaje de plantas prendidas

Transcurrido los 8 días después del trasplante se procedió a registrar el número de plantas prendidas por tratamiento. Esto se expresó en porcentajes utilizando la siguiente formula:

$$\% \text{ de prendimiento} = \frac{\text{Numero de plantas prendidas}}{\text{Numero de plantas transplantadas}} * 100$$

3.4.2. *Altura de la planta*

La altura de la planta se registró cada 15 días después del trasplante. Para ello, se utilizó un flexómetro y se mide desde la base hasta la yema terminal de la muestra de la población y se expresó en centímetros.

3.4.3. *Diámetro del tallo*

Se utilizó un calibrador digital para medir el diámetro del tallo y se expresó en centímetros. Esto se realizó cada 15 días después del trasplante conforme la muestra de la población.

3.4.4. *Diámetro del botón floral*

Se usó un calibrador digital para medir el diámetro del botón floral que se está expresando en centímetros, la medida se realizó al momento de la cosecha.

3.4.5. *Área foliar a la cosecha*

La estimación de área foliar se realizó a la cosecha mediante la herramienta software Image J.

3.4.6. *Días a la floración*

Se contabilizó el número de días transcurridos desde el trasplante hasta que el 50 % de las plantas presenten flores abiertas.

3.4.7. *Porcentaje a la cosecha*

Se realizó a partir de la primera cosecha, donde se cuenta el número de tallos. Se realizó un porcentaje de cosecha por semana.

3.4.8. *Número de tallos cosechados*

Se realizó el conteo de número de tallos cosechados por cada tratamiento.

3.4.9. *Calidad de los tallos*

Se clasificaron los tallos obtenidos en tres grupos: Súper Select, Select, Fancy y Estándar. Estos se clasificaron de acuerdo a la tabla 3-3:

Tabla 3-3: Grados de calidad con las respectivas medidas de cáliz

GRADO	TAMAÑO DE CÁLIZ	
	Centro Grande	Centro Pequeño
Súper Select	7,0 – 8,5 cm	6,0 – 8,5 cm
Select	6,0 – 7,0 cm	5,3 – 7,0 cm
Fancy	4,7 – 5,5 cm	3,8 – 4,8 cm
Standar	3,5 – 4,7 cm	3,0 - 3,8 cm

Realizado por: Utopía Farms UTF SA, 2023

3.4.10. *Beneficio /costo*

Se efectuó el análisis económico de los tratamientos utilizando la relación beneficio/ costo, para lo cual se consideró los ingresos y costos totales.

3.5. Manejo del ensayo

3.5.1. *Preparación del campo*

3.5.1.1. *Armado de camas*

Se realizó la marcación de camas y caminos con cal para formar la cama con la ayuda del tractor. Previo a establecer el trasplante se aplicó correctivo o enmiendas.

3.5.1.2. *Desinfección del suelo*

Para la desinfección del suelo se prepararon 3 soluciones diferentes. (Anexo A).

3.5.1.3. *Preparación de camas previo al trasplante*

Las camas fueron niveladas y se colocaron los correspondientes paralelos para ser el soporte de las mallas de las plantas de girasol. Se realizó un riego a capacidad de campo previo al trasplante, de esta manera, se alistó el suelo para que la planta tenga las condiciones óptimas para el desarrollo radicular.

3.5.2. *Trasplante*

Antes de realizar el trasplante, la planta fue sometida a una desinfección donde las bandejas de las plántulas fueron sumergidas en una solución de PROTON a una dosis de 2cc/lit. Posteriormente, se procedió a la respectiva siembra de las plántulas dispuestas a las densidades de trasplante establecidas según el diseño experimental. Se realizó un riego para garantizar la humedad del 100 % de las plántulas un día antes del inicio del trasplante, luego se efectuó la marcación y señalización de los tratamientos con sus respectivas repeticiones, según lo planteado por el diseño experimental.

3.5.3. *Labores culturales*

3.5.3.1. *Corrección del borde*

Se realizó aporques con azadón para evitar la escorrentía del agua hacia los caminos y que haya uniformidad de la lámina de agua en el suelo y evitar parches secos en el suelo. Se ejecutó de 2 a 3 riegos por día con una lámina de riego de 3mm; adicionalmente se realizó aplicación de fertirriego.

3.5.3.2. *Desoje apical*

Esta práctica consiste en destapar los botones de las plantas que se van quedando pequeñas, con la finalidad de que reciba luz y continúe con su desarrollo normal. Esta práctica se llevó a cabo en la semana 5 un desoje semidrástico en la Gold y drástico en la Vincents, y a la semana 6 un aclarado en las dos variedades.

3.5.3.3. *Desoje basal*

Esta práctica se ejecutó con la finalidad de que circule el aire en los tallos, para que no exista una alta humedad que facilite el desarrollo de enfermedades, y para que los productos aplicados al tallo penetren en toda la cama. El proceso se realizó en la semana seis, donde se aprovecha para realizar la deshierba. Posterior al bajado de hoja se aplicó una solución de NOVAK (1 cc) más ANTRAKOL (2 cc) bajo drench para cicatrizar y matar las bacterias, a la vez se le aplica cal al suelo para evitar que las enfermedades suban.

3.5.3.4. *Encajonado y alzado de malla*

Se llevó a cabo el encajonado de las plántulas a partir de la segunda semana, para evitar que se doble los tallos y estos crezcan rectos. El alzado de malla realizo conforme crezca la planta, por lo general, a las 3 semanas y el proceso se llevó a cabo cada semana para evitar que los tallos se doblen, sea por fuerza mecánica o por acción del viento.

3.5.4. *Plan de fertilización*

El plan de fertilización que se implementó en la etapa de cultivo se ha llevo a cabo conforme al protocolo que ha sido establecido por la empresa Utopía Formas UTF S.A.S.

3.5.5. *Plan de MIPE (manejo integrado de plagas y enfermedades)*

En este punto, se realiza aplicaciones semanales de plaguicidas. Esto, para el manejo de fitosanitario del cultivo conforme las indicaciones señaladas por el programa de fumigación y que han sido establecidas por el ingeniero MIPE que está a cargo. Además, de acuerdo a las indicaciones de rotación de los productos.

3.5.6. *Cortes del tallo*

Dentro de la etapa de corte de los tallos se dio disposiciones de etiquetas de corte dentro de los tratamientos del diseño experimental para el posterior llenado de plantilla de corte. Al momento de cosechar los tallos, el punto de corte se da en función de un pétalo recto, con la finalidad de evitar problemas como maltrato y botón floral. La tarea se ejecutó diariamente hasta finalizar el cultivo.

3.5.7. *Toma de datos*

La toma de datos se efectuó de manera semanal e inicia siete días después del trasplante (dds) en campo. Los datos obtenidos fueron medidos y llenados en plantillas hasta finalizar el proceso de cultivo

CAPÍTULO IV

4. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.3. Procesamiento y análisis de resultados

4.3.1. Porcentaje de plantas prendidas

En el análisis de varianza (Tabla 4-1) para el porcentaje de plantas prendidas a los 15 días después del trasplante no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los factores, con un coeficiente de variación de 0,08 %.

Tabla 4-1: Análisis de varianza para el porcentaje de plantas prendidas a los 15 días

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	5,00E-03	0,4523 ns
Variedad	1	1,70E-03	0,605 ns
Densidad	3	5,60E-04	0,9625 ns
Variedad*Densidad	3	2,80E-03	0,7102 ns
Error	14	0,01	
Total	23		
CV:	0,08		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.2. Altura de la planta

4.3.2.1. 15 días después del trasplante

El análisis de varianza (Tabla 4-9) para la altura de la planta a los 15 días después del trasplante, se observa diferencias significativas para repeticiones, en los otros factores no presentan diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 3,40%.

Tabla 4-2: Análisis de varianza para la altura de la planta a los 15 días después del trasplante.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	0,47	0,0162 *
Variedad	1	0,23	0,1189 ns
Densidad	3	0,18	0,1394 ns
Variedad*Densidad	3	0,22	0,0950 ns
Error	14	0,08	
Total	23		
CV:	3,40		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 30 días después del trasplante en repeticiones (Ilustración 4-1), se tiene dos grupos, en el grupo “A” con la mayor altura 8.77 cm se encuentra la repetición 1, en grupo “B” con las menores alturas 8,37 y 8,34 cm se encuentra las repeticiones 3 y 2.

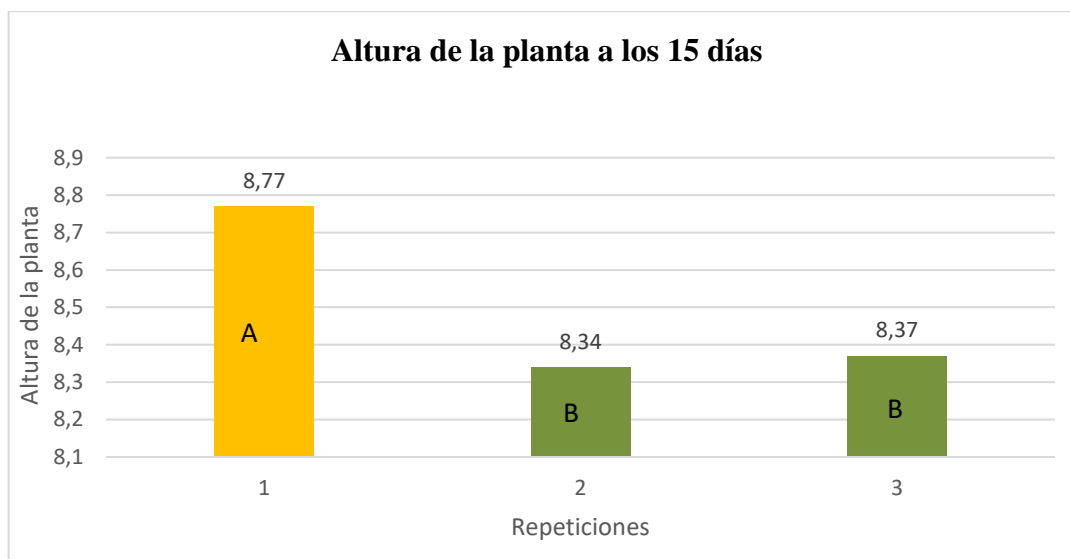


Ilustración 4-1: Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 15 días después del trasplante en repeticiones.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.2.2. 30 días del trasplante

En el análisis de varianza (Tabla 4-3) para la altura de la planta a los 30 días después del trasplante, se observa diferencias significativas para repeticiones y diferencias altamente significativas para variedades y la interacción variedad*densidades, el factor densidades no presenta diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 2,43%.

Tabla 4-3: Análisis de varianza para la altura de la planta a los 30 días después del trasplante.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	2,72	0,015 *
Variedad	1	7,01	0,0018 **
Densidad	3	1,41	0,0681 ns
Variedad*Densidad	3	3,09	0,0055 **
Error	14	0,47	
Total	23		
CV:	2,43		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 30 días después del trasplante en repeticiones (Ilustración 4-2), se tiene dos grupos en el grupo “A” con la mayor altura 28,94 cm se encuentra la repetición 1, en grupo “B” con las menores alturas 27,96 y 27,9cm se encuentran las repeticiones 1, 2.

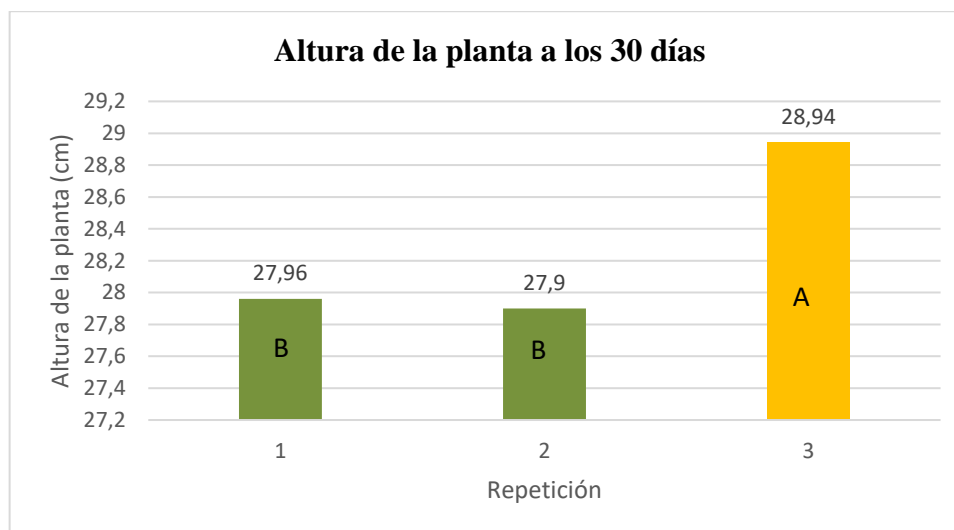


Ilustración 4-2: Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 30 días después del trasplante en repeticiones.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para altura de la planta a los 30 días después del trasplante en variedades (Ilustración 4-3), se tiene dos grupos en el grupo “A” con la mayor altura 28,81 cm se encuentra la variedad Vincents Choice , en grupo “B” con la menor altura 27,73 cm se encuentra la variedad Sunrich Gold.

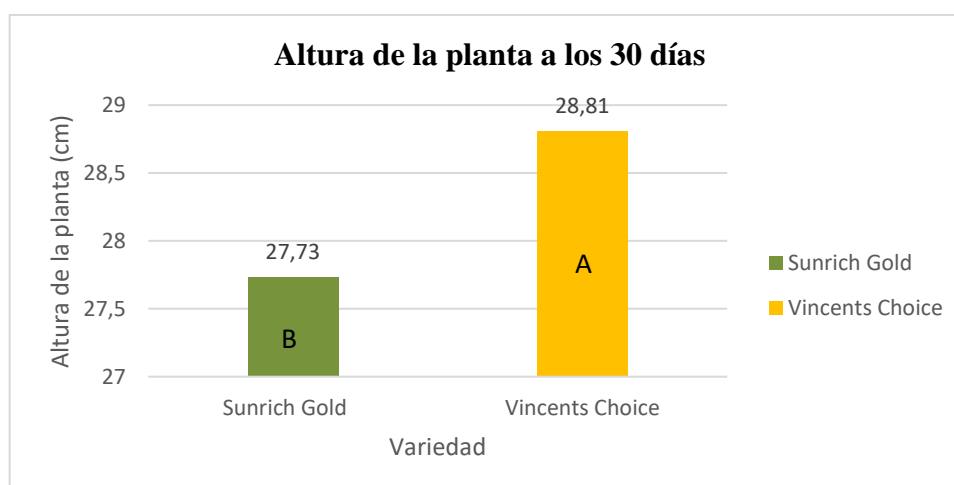


Ilustración 4-3: Prueba LSD al 5% para la altura de la planta a los 30 días después del trasplante en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 30 días después del trasplante en la interacción variedad y densidad (Ilustración 4-4), se tiene cinco grupos, en el grupo “A” con las mayores alturas 29,9 se encuentran la interacción entre la variedad Vincents Choice con las densidades de 50 plantas por metro cuadrado, en grupo “C” con las menores alturas 26,78cm se encuentran en la interacción de la variedad Surinch Gold con densidades de 50 plantas por metro cuadrado.

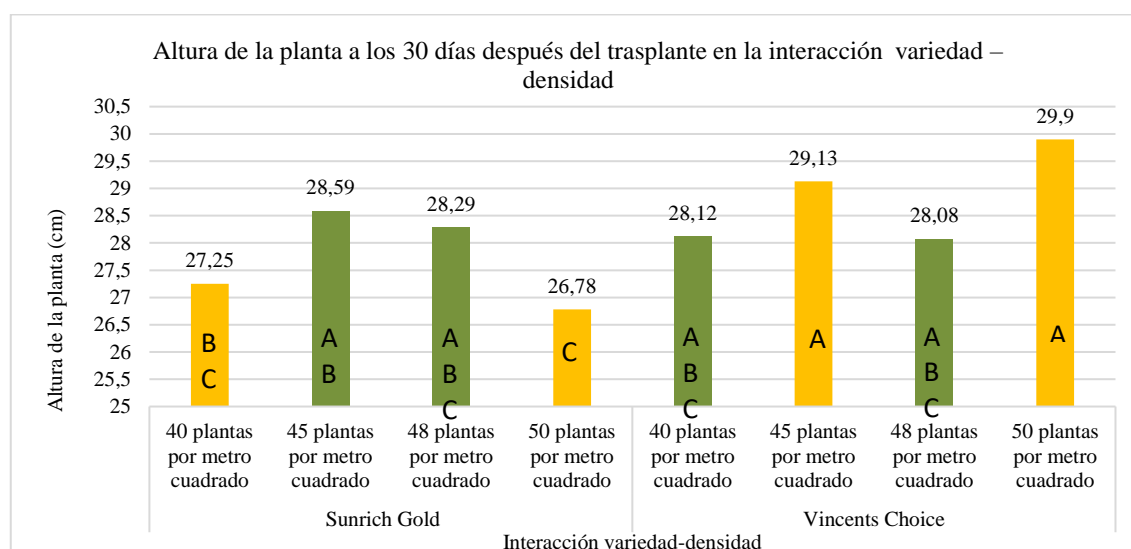


Ilustración 4-4: Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 30 días después del trasplante en la interacción variedad – densidad.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.2.3. 45 días del trasplante

En el análisis de varianza (Tabla 4-4) para la altura de la planta a los 45 días del trasplante, se observó diferencias altamente significativas para repetición, variedades y para la interacción variedad*densidad, no mostro diferencias significativas para el nivel densidad, con un coeficiente de variación de 1,25%.

Tabla 4-4: Análisis de varianza para la altura de la planta a los 45 días después del trasplante.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	2,72	0,015 *
Variedad	1	300,83	<0,0001 **
Densidad	3	1,41	0,0681 ns
Variedad*Densidad	3	3,09	0,0055 **
Error	14	0,47	
Total	23		
CV:	1,25		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 45 días después del trasplante en repeticiones (Ilustración 4-5), se tiene dos grupos en el grupo “A” con la mayor altura 55,94 cm se encuentra la repetición 3, en grupo “B” con las menores alturas 54,96 y 54,9cm se encuentran las repeticiones 1 y 2.

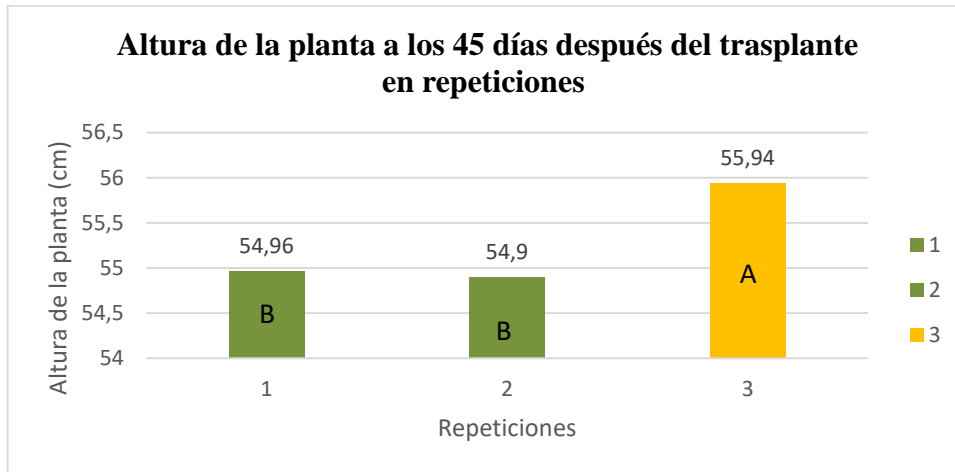


Ilustración 4-5: Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 45 días después del trasplante en repeticiones.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para altura de la planta a los 45 días después del trasplante en variedades (Ilustración 4-6), se tiene dos grupos en el grupo “A” con la mayor altura 58,81cm se encuentra la variedad Vincents Choice , en grupo “B” con la menor altura 51,73cm se encuentra la variedad Sunrich Gold.

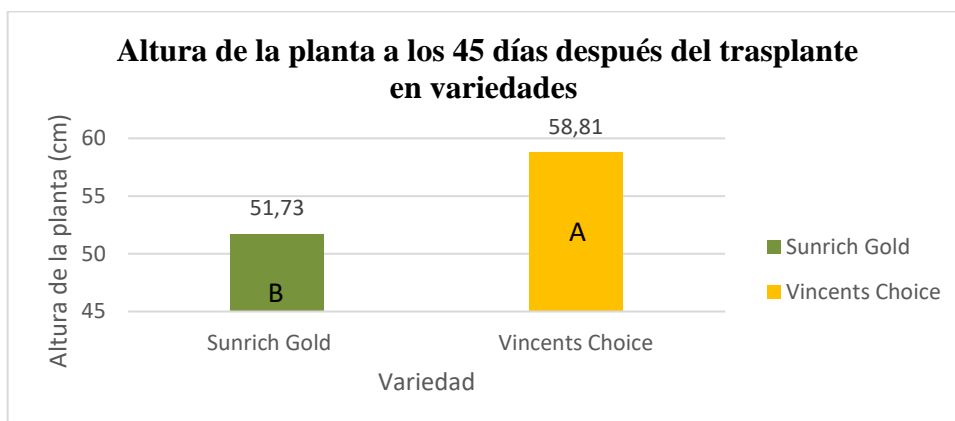


Ilustración 4-6: Prueba de LSD al 5% para la altura de la planta a los 45 días después del trasplante en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para altura de la planta a los 30 días después del trasplante en la interacción variedad y densidad (Ilustración 4-7), se tiene dos grupos, en el grupo “A” con las

mayores alturas 59,9; 59,13; 58,12; 58,08cm se encuentran la interacción entre la variedad Vincents Choice con las densidades de 50, 45, 40 y 48 plantas por metro cuadrado, en grupo “B” con las menores alturas 52,59; 52,29; 51,25; 50,78cm se encuentran en la interacción de la variedad Surinch Gold con densidades de 45, 48, 40 y 50 plantas por metro cuadrado.

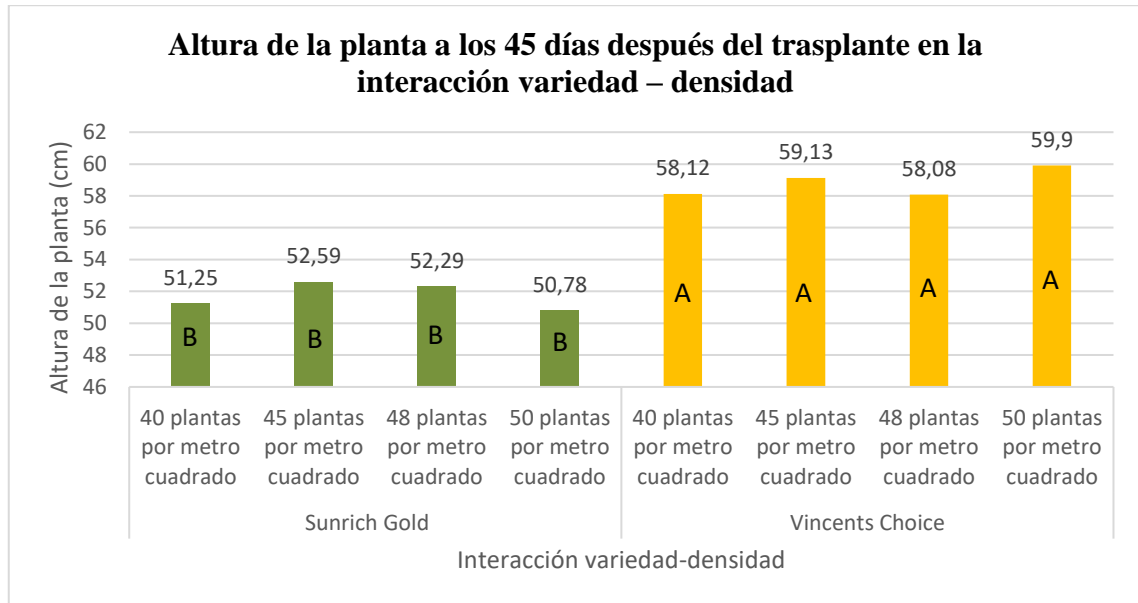


Ilustración 4-7: Prueba de Tukey al 5% para la altura de la planta a los 45 días después del trasplante en la interacción variedad – densidad.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.2.4. 60 días del trasplante

En el análisis de varianza (Tabla 4-5) para la altura de la planta a los 60 días del trasplante, se observa diferencias significativas para variedades, en los otros factores no presentan diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 0,79%.

Tabla 4-5: Análisis de varianza para la altura de la planta a los 60 días después del trasplante.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	1,11	0,1309 ns
Variedad	1	754,21	<0,0001 **
Densidad	3	0,97	0,151 ns
Variedad*Densidad	3	1,36	0,0728 ns
Error	14	0,47	
Total	23		
CV:	0,79		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para altura de la planta a los 60 días después del trasplante en variedades (Ilustración 4-8), se tiene dos grupos en el grupo “A” con la mayor altura 92,81cm se encuentra la variedad Vincents Choice , en grupo “B” con la menor altura 81,6cm se encuentra la variedad Sunrich Gold.

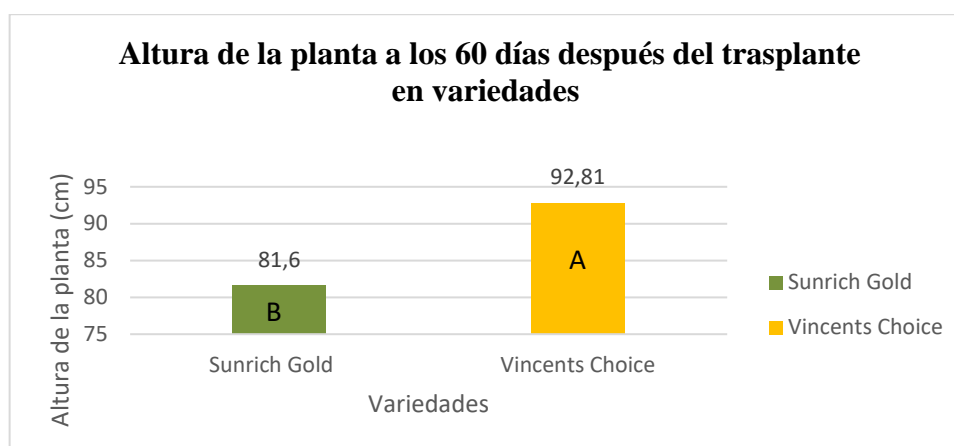


Ilustración 4-8: Prueba de LSD al 5% para la altura de la planta a los 60 días después del trasplante en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.3. Diámetro del tallo

El análisis del diámetro se realizó en las dos variedades de estudio después del trasplante en diferentes tiempos.

4.3.3.1. 15 días después del trasplante

En el análisis de varianza (Tabla 4-6) para el diámetro del tallo a los 15 días del trasplante, no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los factores, con un coeficiente de variación de 3,42%.

Tabla 4-6: Análisis de varianza para el diámetro del tallo a los 15 días después del trasplante.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	2,90E-05	0,9397 ns
Variedad	1	1,10E-03	0,1531 ns
Densidad	3	4,70E-04	0,4222 ns
Variedad*Densidad	3	2,20E-04	0,7043 ns
Error	14	4,70E-04	
Total	23		
CV:	3,42		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.3.2. 30 días después del trasplante

En el análisis de varianza (Tabla 4-14) para el diámetro del tallo a los 30 días del trasplante, no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los factores, con un coeficiente de variación de 4,10%.

Tabla 4-7: Análisis de varianza para el diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	1,50E-03	0,4314 ns
Variedad	1	3,00E-03	0,2023 ns
Densidad	3	2,10E-03	0,337 ns
Variedad*Densidad	3	5,70E-04	0,7994 ns
Error	14	1,70E-03	
Total	23		
CV:	4,10		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.3.3. 45 días después del trasplante

En el análisis de varianza (Tabla 4-8), para el diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante, presenta diferencias significativas para el factor variedades, para los otros factores no existen diferencias significativas, con coeficiente de variación de 2,95 %.

Tabla 4-8: Análisis de varianza para el diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	1,50E-03	0,4314 ns
Variedad	1	0,01	0,0427 *
Densidad	3	2,10E-03	0,337 ns
Variedad*Densidad	3	5,70E-04	0,7994 ns
Error	14	1,70E-03	
Total	23		
CV:	2,95		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para el diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante en variedades (Ilustración 4-9), se tiene dos grupos, en el grupo “A” con el mayor diámetro 1,41cm se encuentra la variedad Vincents Choice, en el grupo “B” con el menor diámetro 1,38cm se encuentra la variedad Sunrich Gold.

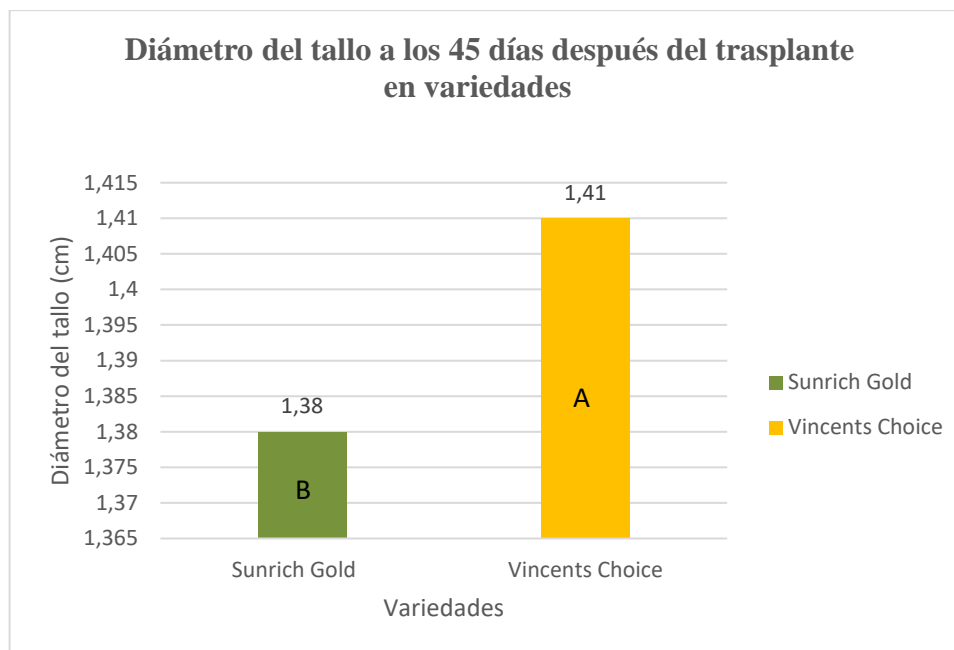


Ilustración 4-9: Prueba de LSD al 5% para el diámetro del tallo a los 45 días después del trasplante en variedades

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.3.4. 60 días después del trasplante

En el análisis de varianza (Tabla 4-9) para el diámetro del tallo a los 60 días del trasplante, se observa diferencias altamente significativas para variedades, para los otros factores no existen diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 2,12%.

Tabla 4-9: Análisis de varianza para el diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	1,50E-03	0,4314 ns
Variedad	1	0,19	<0,0001 **
Densidad	3	2,10E-03	0,337 ns
Variedad*Densidad	3	5,70E-04	0,7994 ns
Error	14	1,70E-03	
Total	23		
CV:	2,12		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y <0,05 *; <0,01 y <0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para el diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante en variedades (Ilustración 4-10), se tiene dos grupos, en el grupo “A” con el mayor diámetro 2,03cm se encuentra la variedad Vincents Choice, en el grupo “B” con el menor diámetro 1,86cm se encuentra la variedad Sunrich Gold.

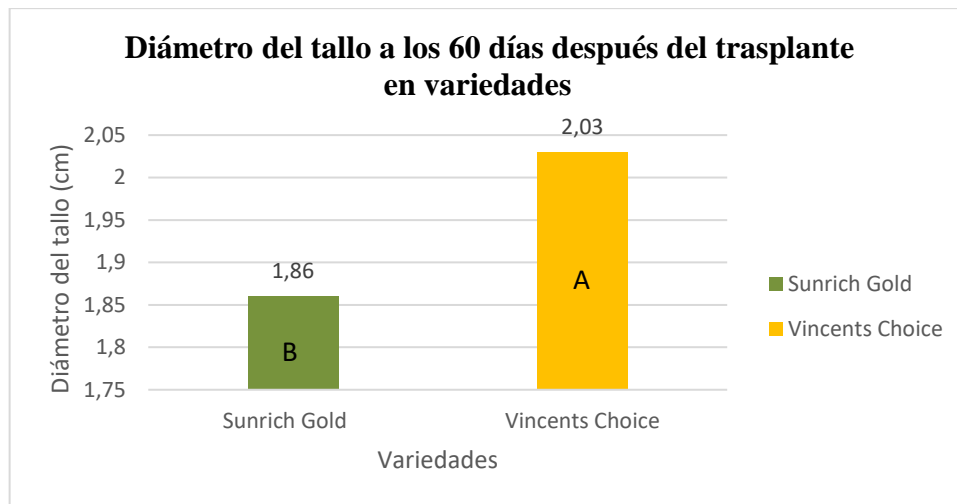


Ilustración 4-10: Prueba de LSD al 5% para el diámetro del tallo a los 60 días después del trasplante en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.4. Diámetro del botón floral

En el análisis de varianza (Tabla 4-10) para el diámetro del botón floral, se observa diferencias altamente significativas para variedades y densidades, y mostro diferencias significativas para e la interacción variedades y densidades, para el factor repetición no existe diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 2,47%.

Tabla 4-10: Análisis de varianza para el diámetro del botón a la cosecha

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	0,01	0,4972 ns
Variedad	1	6,41	<0,0001 **
Densidad	3	1,52	<0,0001 **
Variedad*Densidad	3	0,05	0,0234 *
Error	14	0,01	
Total	23		
CV:	2,47		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para el diámetro del botón floral a la cosecha en variedades (Ilustración 4-11), se tiene dos grupos, en el grupo “A” con el mayor diámetro 5,73cm se encuentra la variedad Vincents Choice, en el grupo “B” con el menor diámetro 4,69cm se encuentra la variedad Sunrich Gold.

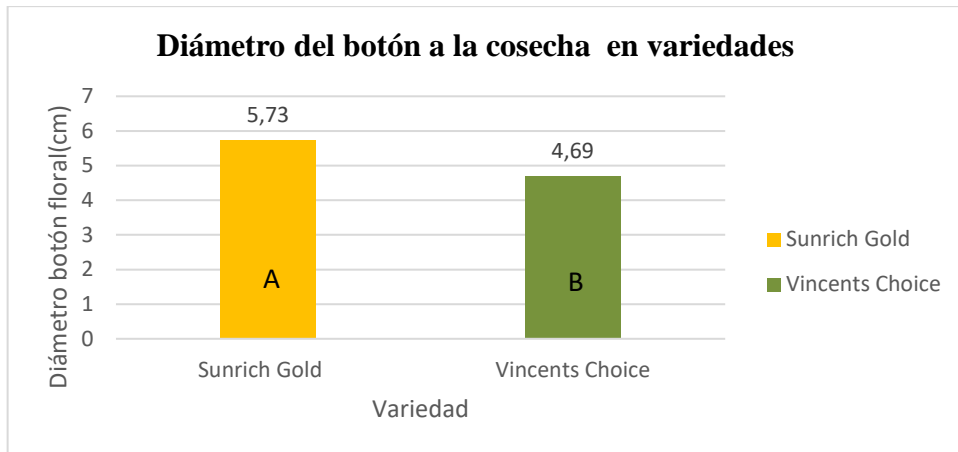


Ilustración 4-11: Prueba de LSD al 5% para el diámetro del botón a la cosecha en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para el diámetro del botón floral a la cosecha en densidades de trasplante (Ilustración 4-12), se tiene cuatro grupos en el grupo “A” con la mayor altura 5,87cm se encuentra la densidad de 40 plantas por metro cuadrado, en grupo “D” con la menor altura 4,67cm se encuentra la densidad de 50 plantas por metro cuadrado

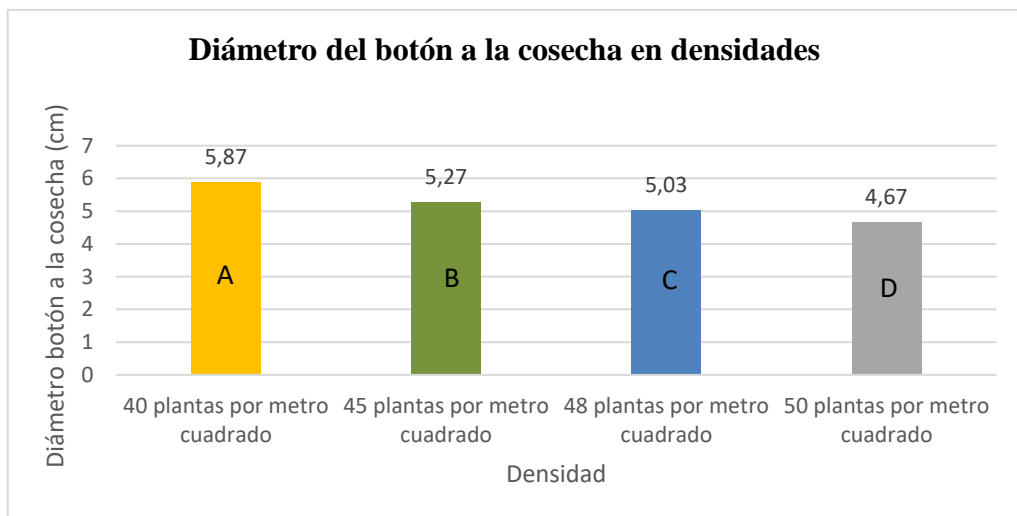


Ilustración 4-12: Prueba de Tukey al 5% para el diámetro del botón a la cosecha en densidades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para el diámetro del botón floral a la cosecha en la interacción variedad y densidad (Ilustración 4-13), se tiene seis grupos, en el grupo “A” con la mayor altura 6,5cm se encuentran la interacción entre la variedad Sunrich Gold con la densidad de 40 plantas

por metro cuadrado, en grupo “E” con la menor altura 4,13cm se encuentran en la interacción de la variedad Vincents Choice con la densidad de 50 plantas por metro cuadrado.

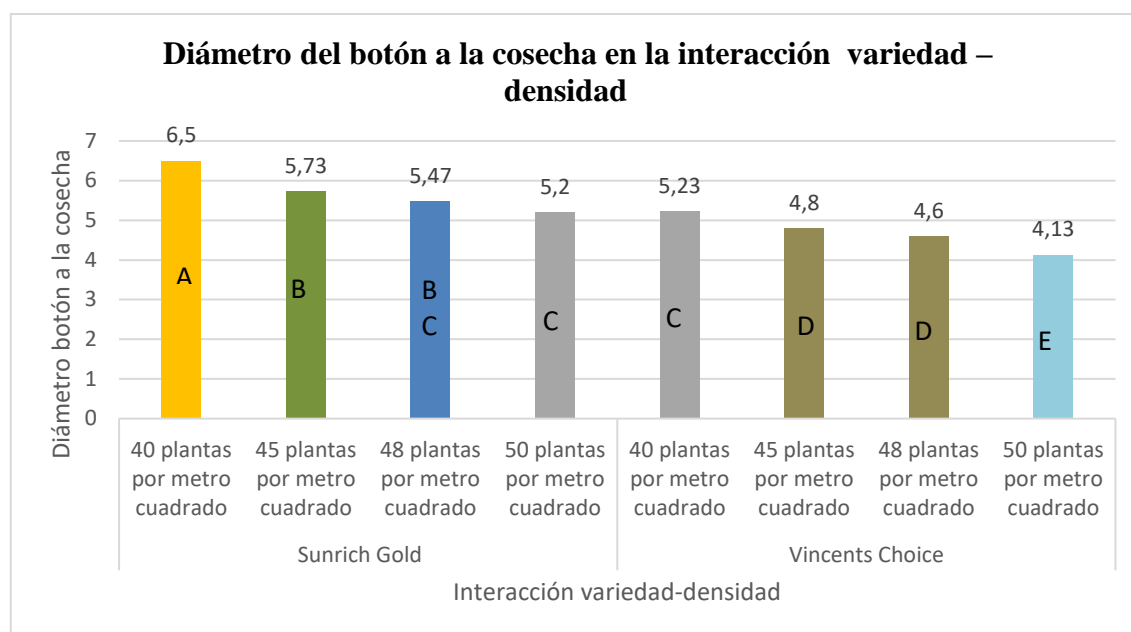


Ilustración 4-13: Prueba de Tukey al 5% para el diámetro del botón a la cosecha en la interacción variedad – densidad.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.5. Área foliar

En el análisis de varianza (Tabla 4-11) para el Área foliar, se observa diferencias altamente significativas para variedades, densidades, y para la interacción entre variedades y densidades, para el factor repetición no presento diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 1,35%.

Tabla 4-11: Análisis de varianza para el área foliar.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	1,17	0,2973 ns
Variedad	1	48,17	<0,0001 **
Densidad	3	860,11	<0,0001 **
Variedad*Densidad	3	26,06	<0,0001 **
Error	14	0,88	
Total	23		
CV:	1,35		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para el área foliar en variedades (Ilustración 4-14), se tiene dos grupos, en el grupo “A” con la mayor área $71,08\text{cm}^2$ se encuentra la variedad Vincents Choice, en el grupo “B” con la menor área $68,25\text{cm}^2$ se encuentra la variedad Sunrich Gold.

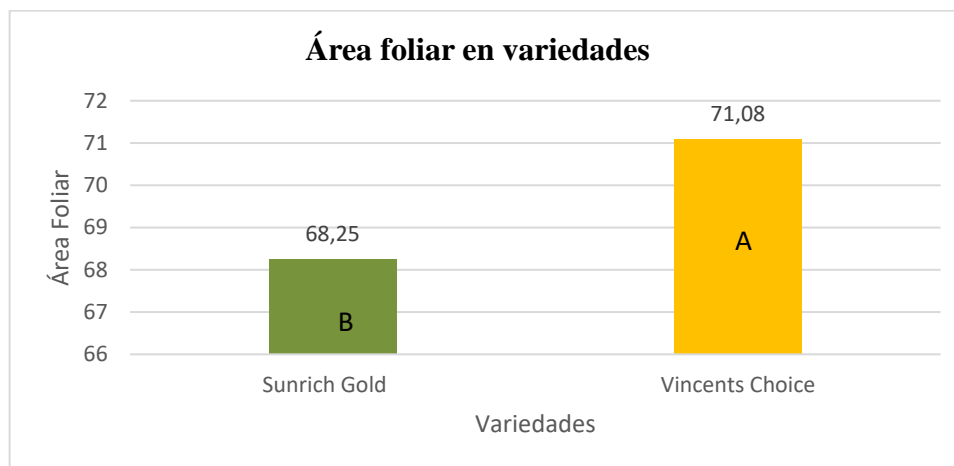


Ilustración 4-14: Prueba de LSD al 5% para el área foliar en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para el área foliar en densidad (Ilustración 4-15), se tiene cuatro grupos en el grupo “A” con la mayor área $80,67\text{cm}^2$ se encuentra la densidad de 40 plantas por metro cuadrado, en grupo “D” con la menor área $54,17\text{cm}^2$ se encuentra la densidad de 50 plantas por metro cuadrado

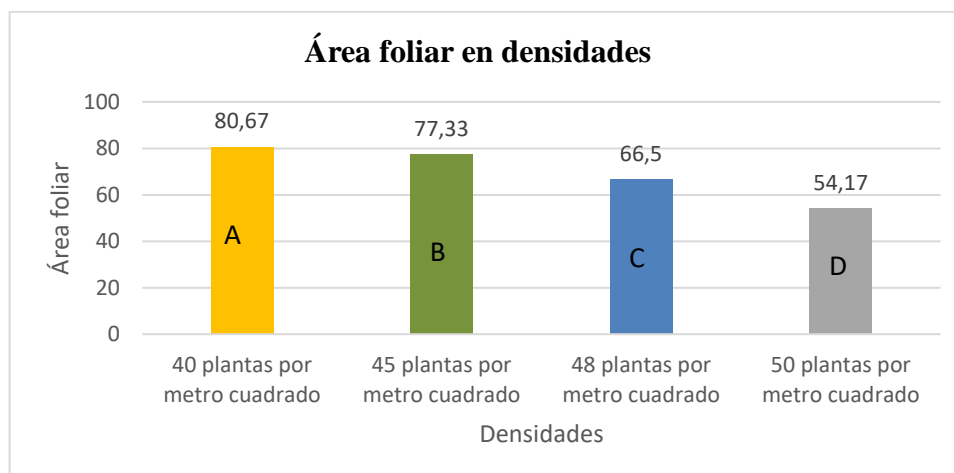


Ilustración 4-15: Prueba de Tukey al 5% para el área foliar en densidades

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para el área foliar en la interacción variedad y densidad (Ilustración 4-16), se tiene cinco grupos, en el grupo “A” con las mayores alturas $80,67\text{cm}$ para los dos se encuentran la interacción entre la variedades Vincents Choice y Sunrich Gold con la densidad de

40 plantas por metro cuadrado, el grupo “E” con las menores alturas 55 y 53,33cm se encuentran en la interacción de las variedades Vincents Choice y Sunrich Gold con la densidad de 50 plantas por metro cuadrado.

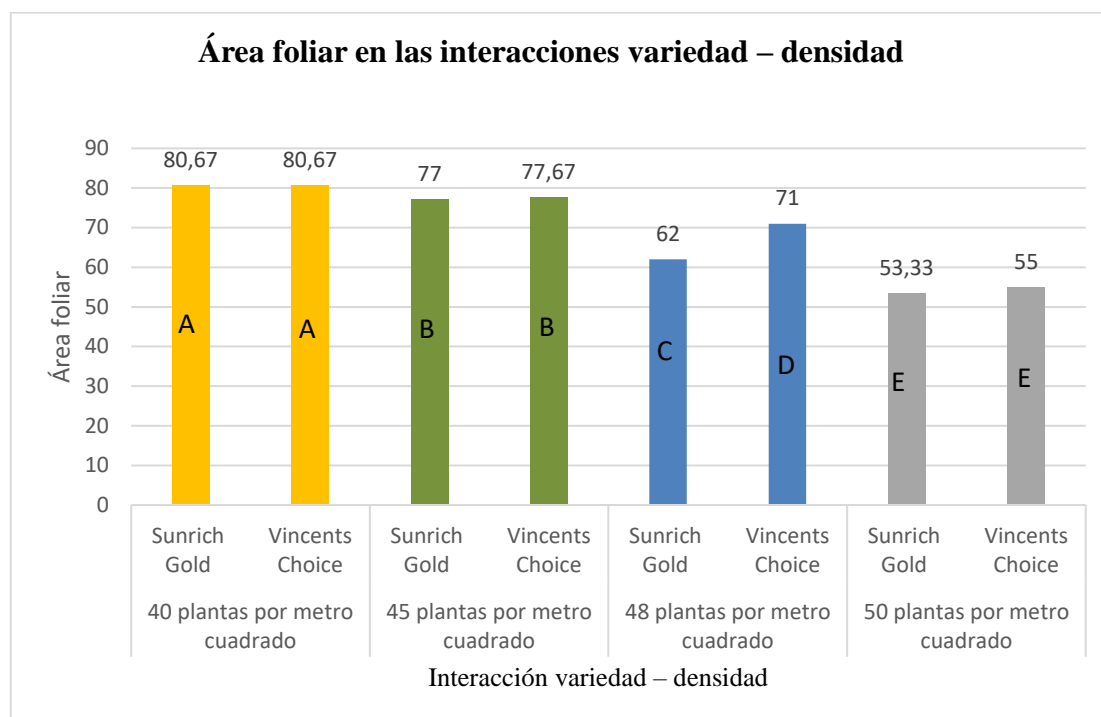


Ilustración 4-16: Prueba de Tukey al 5% para el área foliar en las interacciones variedad – densidad

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.6. Días a la floración

En el análisis de varianza (Tabla 4-12) para los días transcurridos a la floración, se observa diferencias altamente significativas para variedades, en los otros factores no presentan diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 2,59%.

Tabla 4-12: Análisis de varianza para los días a la floración.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	0,5	0,7221 ns
Variación	1	495,04	<0,0001 **
Densidad	3	0,49	0,8079 ns
Variación*Densidad	3	4,37	0,0712 ns
Error	14	1,5	
Total	23		
CV:	2,59		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para los días a la floración en variedades (Ilustración 4-17), se tiene dos grupos, en el grupo “A” con la mayor cantidad de días transcurridos 51,92 días, se encuentra la variedad Vincents Choice, en el grupo “B” con la menor cantidad de días transcurridos 42,83 días se encuentra la variedad Zúrich Gold.

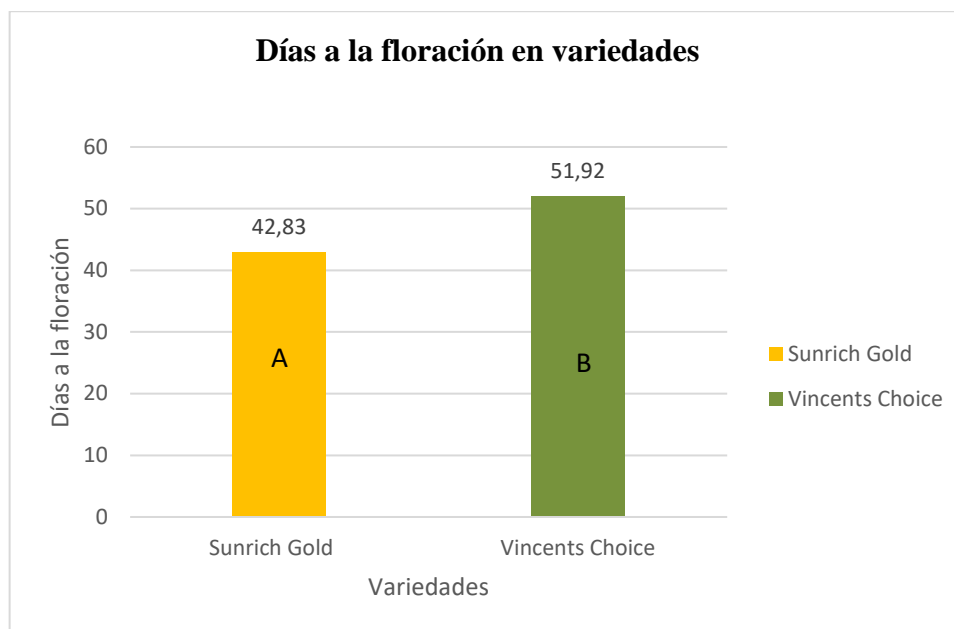


Ilustración 4-17: Prueba de LSD al 5% para los días a la floración en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.7. Porcentaje de cosecha por semana

4.3.7.1. Semana 1

En el análisis de varianza (Tabla 4-13) para el porcentaje de cosecha en la semana 1, se observa diferencias altamente significativas para variedades, en los otros factores no presentan diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 66,79%.

Tabla 4-13: Análisis de varianza para el porcentaje de cosecha en la semana 1 de cosecha.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	0,31	0,1248 ns
Variedad	1	4,35	<0,0001 **
Densidad	3	0,12	0,4485 ns
Variedad*Densidad	3	0,11	0,4911 ns
Error	14	0,13	
Total	23		
CV:	66,79		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y <0,05 *; <0,01 y <0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para el porcentaje de tallos cosechados en la semana 1 en variedades (Ilustración 4-18), se tiene dos grupos en el grupo “A” con más tallos cosechados 0,96% se encuentra la variedad Sunrich Gold, en grupo “B” con menos tallos cosechados 0,11% se encuentra la variedad Vincents Choice.

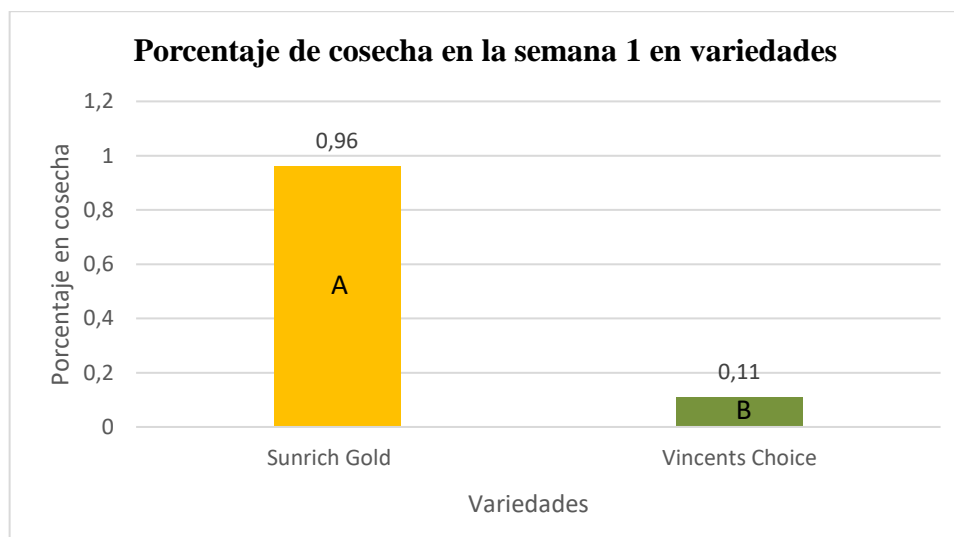


Ilustración 4-18: Prueba de LSD al 5% para el porcentaje de cosecha en la semana 1 en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.7.2. Semana 2

En el análisis de varianza (Tabla 4-14) para el porcentaje de cosecha en la semana 2, se observa diferencias altamente significativas para variedades, en los otros factores no presento diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 16,06%.

Tabla 4-14: Análisis de varianza para el porcentaje de cosecha en la semana 2.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	31,28	0,4059 ns
Variedad	1	586,18	0,0008 **
Densidad	3	28,41	0,4778 ns
Variedad*Densidad	3	73,37	0,1267 ns
Error	14	32,51	
Total	23		
CV:		16,06	

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y <0,05 *; <0,01 y <0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para el porcentaje de tallos cosechados en la semana 2 en variedades (Ilustración 4-19), se tiene dos grupos en el grupo “A” con más tallos cosechados 40,45% se encuentra la variedad Vincents Choice, en grupo “B” con menos tallos cosechados 30,57% se encuentra la variedad Sunrich Gold.

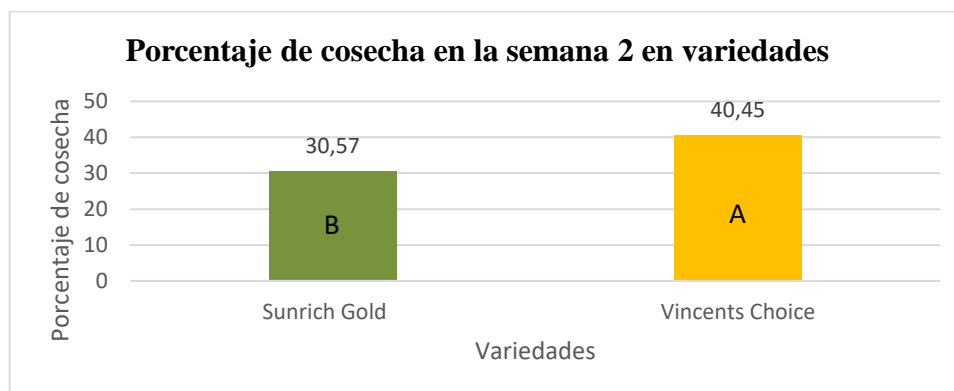


Ilustración 4-19: Prueba de LSD al 5% para el porcentaje de cosecha en la semana 2 en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.7.3. Semana 3

En el análisis de varianza (Tabla 4-15) para el porcentaje de cosecha en la semana 3, no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los factores, con un coeficiente de variación de 8,50%.

Tabla 4-15: Análisis de varianza para el porcentaje de cosecha en la semana 3.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	17,02	0,5519 ns
Variedad	1	68,82	0,1355 ns
Densidad	3	45,86	0,2184 ns
Variedad*Densidad	3	90	0,0526 ns
Error	14	27,43	
Total	23		
CV:	8,50		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.7.4. Semana 4

En el análisis de varianza (Tabla 4-16) el porcentaje de cosecha en la semana 4, se observa diferencias altamente significativas para variedades, en los otros factores no presentan diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 65,04%.

Tabla 4-16: Análisis de varianza para el porcentaje de cosecha en la semana 4.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	8,48	0,0823 ns
Variedad	1	160,32	<0,0001 **
Densidad	3	1,42	0,6877 ns
Variedad*Densidad	3	1,42	0,6877 ns
Error	14	2,83	
Total	23		
CV:	65,04		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y <0,05 *; <0,01 y <0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para el porcentaje de tallos cosechados en la semana 4 en variedades (Ilustración 4-20), se tiene dos grupos en el grupo “A” con más tallos cosechados 5,17% se encuentra la variedad Sunrich Gold, en grupo “B” sin tallos cosechados, se encuentra la variedad Vincents Choice.

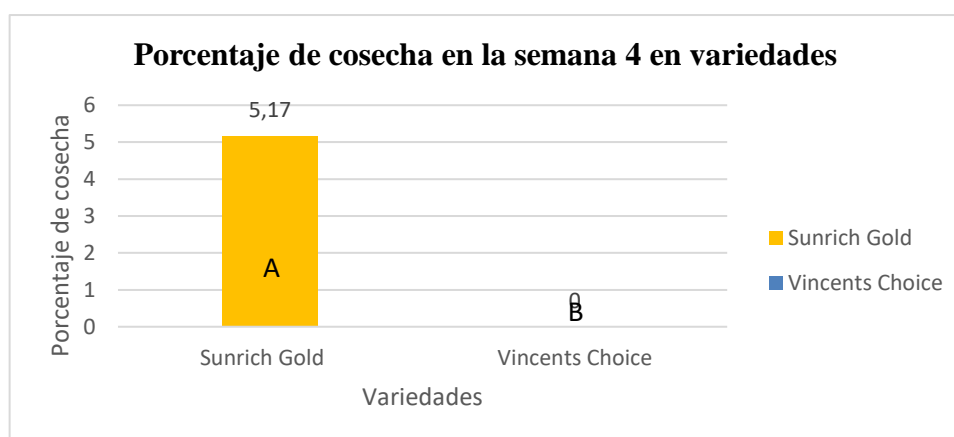


Ilustración 4-20: Prueba de LSD al 5% para el porcentaje de cosecha en la semana 4 en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.8. Porcentaje de tallos cosechados

En el análisis de varianza (Tabla 4-17) para el porcentaje de tallos cosechados, se observa diferencias altamente significativas para variedades, en los otros factores no presentan diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 5,35%.

Tabla 4-17: Análisis de varianza número de tallos cosechados.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	14,69	0,5701 ns
Variedad	1	655,22	0,0002 **
Densidad	3	14,74	0,6334 ns
Variedad*Densidad	3	18,91	0,5385 ns
Error	14	25,11	
Total	23		
CV.		5,35%	

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para número de tallos cosechados en el ciclo del cultivo en variedades (Ilustración 4-21), se tiene dos grupos en el grupo “A” con un mayor porcentaje 98,9% se encuentra la variedad Sunrich Gold, en grupo “B” con un menor porcentaje 88,45% se encuentra la variedad Vincents Choice

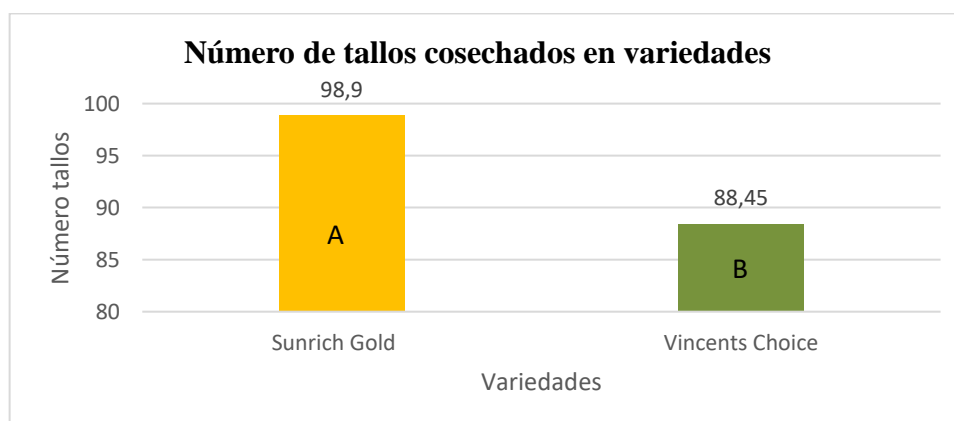


Ilustración 4-21: Prueba de LSD al 5% para número de tallos cosechados en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.9. Calidad de los tallos

4.3.9.1. Standar

En el análisis de varianza (Tabla 4-18) para el grado de calidad Standar, se observa diferencias altamente significativas para variedades, en los otros factores no presentan diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 11,64%.

Tabla 4-18: Análisis de varianza para el grado de calidad standar.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	2,75	0,518 ns
Variedad	1	1630,2	<0,0001 **
Densidad	3	2,62	0,5921 ns
Variedad*Densidad	3	12,52	0,0593 ns
Error	14	3,99	
Total	23		
CV:	11,64		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para el grado de calidad standar en variedades (Ilustración 4-22), se tiene dos grupos en el grupo “A” con un mayor porcentaje 25,41% se encuentra la variedad Sunrich Gold, en grupo “B” con un menor porcentaje 8,93% se encuentra la variedad Vincents Choice.

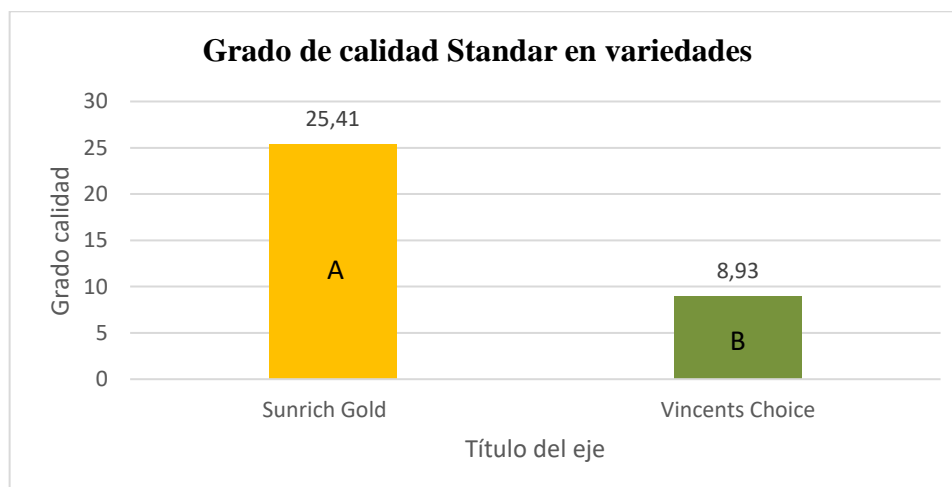


Ilustración 4-22: Prueba de LSD al 5% para el grado de calidad Standar en variedades.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.9.2. Fancy

En el análisis de varianza (Tabla 4-19) para el grado de calidad Fancy, no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los factores, con un coeficiente de variación de 3,49%.

Tabla 4-19: Análisis de varianza para el grado de calidad Fancy.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	10,02	0,1669 ns
Variedad	1	780,1	<0,0001 ns
Densidad	3	1,23	0,8602 ns
Variedad*Densidad	3	11,93	0,1086 ns
Error	14	4,91	
Total	23		
CV:	3,49		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.9.3. Select

En el análisis de varianza (Tabla 4-20) varianza para el grado de calidad Select, se observa diferencias altamente significativas para variedades y repeticiones, en los otros factores no presentan diferencias significativas, con un coeficiente de variación de 7,53%.

Tabla 4-20: Análisis de varianza para el grado de calidad Select.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	21,46	0,0022**
Variedad	1	250,84	<0,0001 **
Densidad	3	2,46	0,3727 ns
Variedad*Densidad	3	1,36	0,6117 ns
Error	14	2,19	
Total	23		
CV:	7,53		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de Tukey al 5% para el grado de calidad select en repeticiones (Ilustración 4-23), se tiene dos grupos en el grupo “A” con los mayores porcentajes 20,82%, 20,32% se encuentra las repeticiones 3 y 2, en grupo “B” con un menor porcentaje 17,77% se encuentran la repetición 1.

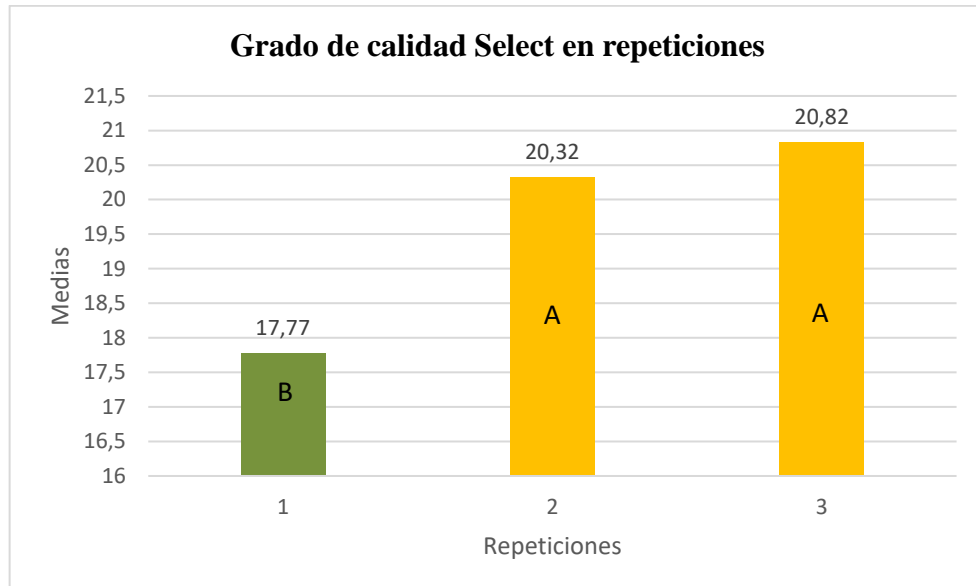


Ilustración 4-23: Prueba de Tukey al 5% para el grado de calidad Select en repeticiones.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

En la prueba de LSD al 5% para el grado de calidad standar en variedades (Ilustración 4-24), se tiene dos grupos en el grupo “A” con un mayor porcentaje 22,87% se encuentra la variedad Sunrich Gold, en grupo “B” con un menor porcentaje 16,4% se encuentra la variedad Vincents Choice.

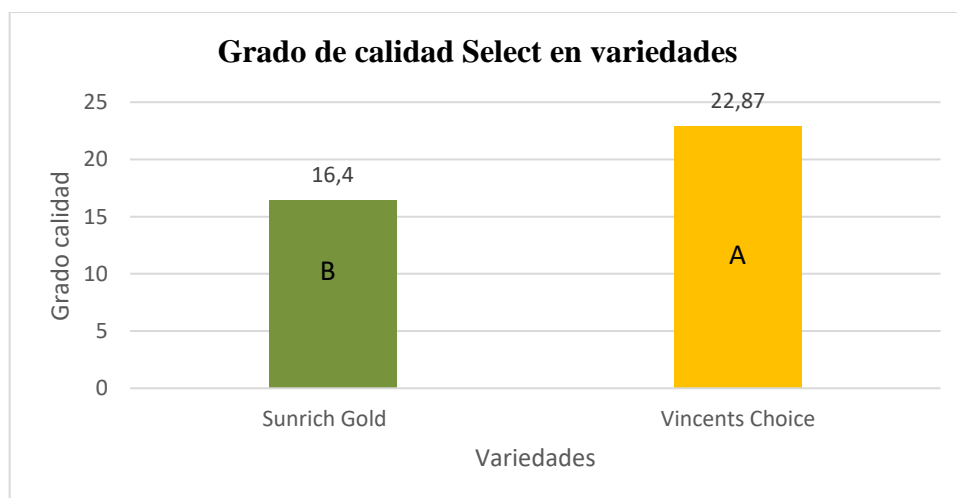


Ilustración 4-24: Prueba de LSD al 5% para el grado de calidad Select en variedades

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.9.4. Súper Select

En el análisis de varianza (Tabla 4-21) para el grado de calidad Súper Select, no se encontraron diferencias significativas para ninguno de los factores, con un coeficiente de variación de 45,54%.

Tabla 4-21: Análisis de varianza para el grado de calidad Súper Select.

Fuentes de Variación	Grados de Libertad	Cuadrado Medio	Probabilidad
Repetición	2	3,20E-03	0,8491 ns
Variedad	1	0,05	0,1508 ns
Densidad	3	0,01	0,5317 ns
Variedad*Densidad	3	7,00E-04	0,9905 ns
Error	14	0,02	
Total	23		
CV:	45,54		

p-valor = >0,01 y >0,05 ns; >0,01 y < 0,05 *; < 0,01 y < 0,05 **.

Realizado por: Roldan, José. 2023.

4.3.10. Beneficio /costo

La Tabla 4-22 se observa que la mayor relación Beneficio/Costo 1,96 se obtuvo con la variedad Vincents Choice con una densidad de 50 plantas por metro cuadrado es decir que por cada dólar invertido se recupera el dólar y se obtiene una ganancia de 96 centavos. La menor relación Beneficio/Costo 1,63 se obtuvo con la variedad Sunrich Gold con una densidad de 50 plantas por metro cuadrado es decir que por cada dólar invertido se recupera el dólar y se obtiene una ganancia de 63 centavos.

Tabla 4-22: Relación Beneficio/Costo de los tratamientos de estudio.

Variedad	Densidad	RENTABILIDAD	
		Relación B/C	%
Vincents Choice	50 plantas por metro cuadrado	1,96	96,03
Vincents Choice	48 plantas por metro cuadrado	1,93	92,99
Vincents Choice	40 plantas por metro cuadrado	1,84	84,43
Vincents Choice	45 plantas por metro cuadrado	1,81	81,4
Sunrich Gold	40 plantas por metro cuadrado	1,65	65,35
Sunrich Gold	45 plantas por metro cuadrado	1,64	63,76
Sunrich Gold	48 plantas por metro cuadrado	1,63	63,29
Sunrich Gold	50 plantas por metro cuadrado	1,63	63,19

Realizado por: Utopía Farms UTF SA, 2023

4.4. Discusión de resultados

De acuerdo con el análisis de varianza con base a los resultados obtenidos se determina que no existen resultados significativos con relación al porcentaje de plantas prendidas del cultivo de Sunflower. Sin embargo, mantienen un porcentaje superior al 99% de plantas prendidas transcurridos los 15 días después de la trasplante.

Por densidad, se aprecia que de 50 y 48 plantas por metro cuadrado son las que presentan un porcentaje superior de plantas prendidas transcurridos los 15 días después de la trasplante, pero tampoco de manera significativa, puesto que los valores alcanzados generan porcentajes entre 99,93% entre la densidad expuesta, con valores de 99,92% de 45 y 40 plantas por metro cuadrado. Los resultados también señalan que cualquier relación entre densidad y variedad no es significativa al presentar valores altos de plantas prendidas a los 15 días después del trasplante. Lo obtenido en el presente estudio concuerda con la investigación de Ortiz (2022), quien concluyó que el porcentaje de prendimiento a los 15 días por variedad, Vincents Choice y Sunrich Gold no reflejaba tampoco resultados significativos.

Con relación a la altura de la planta, los resultados indican que a los 15 días después del trasplante en el cultivo de Sunflower, las fuentes de variaciones al tener una probabilidad mayor ($p \geq 0.05$), presentan valores no significativos como en el caso de las varianzas variedad, densidad y la interacción Variedad*Densidad. Sin embargo, los resultados varían a los 30 días después del trasplante en el cultivo de Sunflower, en tanto, al tener una probabilidad menor ($p \geq 0.01$) en la variedad Vincents Choice, esta presenta una mejor respuesta, así como la interacción Variedad*Densidad.

Los resultados obtenidos indican que cualquier relación de la Variedad*Densidad puede ser utilizada para tener una buena altura a los 30 días después del trasplante, a excepción de la interacción de la variedad Sunrich Gold y las densidades de 40 y 50 plantas por metro cuadrado. A los 45 días, la reacción es similar a los 30 días, donde por variedad la mejor opción es la variedad Vincents Choice.

Se observa también que el análisis de variación a los 15, 30 y 45 días después del trasplante existe diferencias significativas en repetición, en las cuales en los primeros 15 días el clima no era muy variante y se tenía un manejo adecuado del riego, posteriormente a la tercera semana se tuvo altas precipitaciones, sumado al desnivel del terreno y tipo de suelo, ciertos camas que estaban distribuidas por repetición, donde se sobresaturaron, impidiendo el correcto desarrollo de las plantas, esto concuerda con el estudio de Agroislas (2019), quien señala que uno de los efectos del

exeso de agua es que las plantas no mantienen un correcto desarrollo, estancando su desarrollo teniendo como resultado plantas pequeñas.

Sin embargo, a los 60 días, se aprecia valores altamente significativos como en el caso de la varianza variedad, donde la variedad Vincents Choice es la óptima para tener unos tallos largos con una altura de 92,81 cm frente a 81,6 cm de Sunrich Gold.

En lo que respecta al diámetro del tallo, a los 15 días, las fuentes de variaciones al tener una probabilidad mayor ($p \geq 0.05$) presentan valores no significativos como en el caso de las varianzas variedad, densidad y la interacción Variedad*Densidad, lo mismo sucede a los 30 días.

Los resultados cambian a los 45 días, en tanto, las fuentes de variaciones al tener una probabilidad menor ($p \leq 0.05$) presentan valores significativos como en el caso de la varianza variedad. A los 60 días, Las fuentes de variaciones al tener una probabilidad menor ($p \leq 0.01$) presentan valores significativos como en el caso de la varianza variedad, Lo expuesto indica que, para obtener tallos con un buen diámetro a los 60 días del trasplante, solo se podría obtener con la variedad Vincents Choice.

Con relación al diámetro del botón floral, existen valores significativos dando ventaja a Vincents Choice (por variedad y densidad de 40 plantas por metro cuadrado,), pero es más significativo por área foliar, como es el caso de las varianzas variedad Vincents Choice, con $71,08 \text{ cm}^2$, y la densidad de 40 plantas por metro cuadrado, con $80,67 \text{ cm}^2$, que es la densidad que mejor desarrollo del área foliar refleja. El resultado concuerda con la investigación realizada por Carrillo (2020), quien concluyó que la variedad Vincents Choice obtiene mejores resultados a los 56 días con $80,67 \text{ cm}^2$.

Respecto a los días a la floración, los datos indican la existencia de valores altamente significativos, en tanto, existe una probabilidad menor ($p \leq 0.01$), donde la variedad Vincents Choice reflejó 51,92 días a la floración frente a 42,83 de Sunrich Gold, dando como resultado que esta última es la mejor si se desea obtener un número menor de días para la cosecha.

El porcentaje a la cosecha en la semana 1, los resultados señalan que la mejor por variedad es Sunrich Gold, con 0,96%. En la semana 2, la variedad Vincents Choice obtiene un 40,45%. En la semana 3, no hay valores significativos, pero en la semana 4, las fuentes de variaciones al tener una probabilidad menor ($p \leq 0.01$) presentan valores altamente significativos, como en el caso de la varianza variedad, con resultados ampliamente importantes en la variedad Sunrich Gold, con

5,17% frente a un 0% en Vincents Choice, con 0%. El resultado obtenido refleja que solo la variedad Sunrich Gold es la que manifiesta porcentajes importantes de tallos cosechados.

Lo relacionado al número de tallos cosechados, al obtenerse una probabilidad menor ($p \leq 0.01$) presentan valores altamente significativos en la varianza variedad, es decir, en Sunrich Gold, con un 98,9%, lo que indica que es la ideal en el punto de tallos cosechados con respecto a su trasplante. Sobre el número de tallos cosechados, se aprecia que al presentar valores altamente significativos con una probabilidad menor ($p \leq 0.01$), la variedad Sunrich Gold mantiene el 98,9% reflejando el porcentaje más alto de tallos cosechados con respecto a su trasplante.

Lo relacionado a la calidad de los tallos, los resultados indican que, en el grado de calidad Estándar, las fuentes de variaciones al tener una probabilidad menor ($p \leq 0.01$) presentan valores altamente significativos en la variedad Sunrich Gold, con un 25,41% del total de tallos cosechados. En cambio, en Fancy no hay valores significativos en ninguna variedad.

De su lado, Select refleja una probabilidad menor ($p \leq 0.01$), es decir, los valores son altamente significativos en la varianza variedad Vincents Choice, con un 22,87% del total de tallos cosechados. En cambio, en Súper Select, no se aprecian valores significativos.

Los resultados expuestos difieren de la investigación desarrollada por Picho (2023), quien mediante la experimentación llevada a cabo con la variedad Sunrich Gold se concluyó que los tallos cosechados por tratamiento y grado de calidad se obtuvieron mejores resultados en el grado de calidad Fancy y Select con una variación entre los 62 a 103 tallos cosechados, frente a un número que iba entre 1 a 29 tallos cosechados en Súper Select y Estándar, siendo menos significativos para Súper Select.

Finalmente, la relación costo/beneficio se aprecia que, respecto a la producción de tallo en ambas variedades, Vincents Choice y Sunrich Gold, el costo por tallo asciende a 0,20\$. Además, los datos reflejaron valores altamente significativos en la varianza variedad y densidad, y significativos en la interacción Variedad*Densidad.

Por variedad, los resultados indican que la variedad Sunrich Gold, con un promedio de 1,65 \$, es la variedad que presenta el valor más bajo por tallos cosechados, pero no tan significativos con relación a Vincents Choice que obtiene 1,70 \$.

Por densidad, la de 50 plantas por metro cuadrado, con un promedio de 1,83\$, es la densidad que mejor beneficio – costo tiene, y la densidad de 40 plantas por metro cuadrado, con un precio de 1,47\$ es la densidad de trasplante que presenta el precio más bajo.

Al realizar la interacción Variedad*Densidad, la densidad de 50 plantas por metro cuadrado es la indicada para obtener mejores ganancias en la variedad Vincents Choice.

CAPÍTULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

Este apartado presenta las conclusiones y recomendaciones del estudio realizado.

5.3. Conclusiones

Tras el proceso investigativo llevado a cabo dentro de la experimentación efectuada por variedad, densidad y la relación Variedad*Densidad tanto de Sunrich Gold y Vincents Choice se concluye lo siguiente:

- La variedad Vincents Choice alcanzó el mejor comportamiento agronómico llegando a tener los valores más altos en: altura de planta con 92,81cm, diámetro de tallo de 2,03cm, área foliar de 71,08 cm². La variedad Sunrich Gold presentó el mayor diámetro del botón floral con 4,73cm, con un 98.9% de tallos cosechados y el menor número de días con 42,83 días a la floración.
- En post cosecha la variedad Vincents Choice presentó el mayor número de tallos cortados con grado de exportación categoría Select con un 22,87% del total y la variedad Sunrich Gold presentó 25,41% de tallos en grado de calidad Estándar.
- La interacción de la variedad Vincents Choice*50 plantas/m² presentó la mayor relación beneficio/costo de 1,96 indicando que, por cada dólar invertido, retornará un dólar y se tendrá una ganancia de 96 ctvs.

5.4. Recomendaciones

- Trasplantar la variedad Vincents Choice ya que presentó un mejor comportamiento agronómico.
- Para obtener cosechas más precoces se debe trasplantar la variedad Sunrich Gold.
- Para obtener la mayor relación beneficio/costo se debe utilizar la variedad Vincents Choicen, con una distancia de trasplantes de 50 plantas/m².
- Se recomienda probar en las variedades Sunrich Gold y Vincents Choice, dosis de fertilización.

BIBLIOGRAFÍA

1. **ALBA, A. & LLANOS, M.** *El cultivo del girasol*. Madrid-España : Mundi-Prensa, 2013.
2. **ALI, A., et al.** *Nitrogen nutrition and planting density effects on sunflower growth and yield: A review.* 2013, Pak. J. Nutr., Vol. 13, pp. 1024–1035.
3. **ALM, Rosenblad. MAGNUS, et al. 2016.** Detection of signal recognition particle (SRP) RNAs in the nuclear ribosomal internal transcribed spacer 1 (ITS1) of three lineages of ectomycorrhizal fungi (Agaricomycetes, Basidiomycota). *MycKeys 13*: 21-33. [Online] Mayo 13, 2016. <https://mycokeys.pensoft.net/article/8579/>.
4. **ALTIERI, M. A. & NICHOLIS, C. I.** Conversión agroecológica de sistemas convencionales de producción: teoría, estrategias y evaluación. *Ecosistemas, 16(1)*. [Online] 2007. [Cited: Marzo 14, 2023.] <https://revistaecosistemas.net/index.php/ecosistemas/article/view/133>.
5. **ARANA, Carla.** *Evaluación del girasol forrajero (helianthus annuus en dos sistemas productivos, quiroga.*, s.l. : Universidad Técnica Del Norte, 2022.
6. **ARGOTTI V., EDUARDO E., et al.** Nematodos entomopatógenos de los géneros *Steinernema* y *Heterorhabditis*, para el control biológico de *Premnotrypes vorax*, *Hustache* en cultivo de *Solanum tuberosum* L, en Ecuador. *Boletín Técnico, Serie Zoológica 17*: 15-29. [Online] Noviembre 2022. [Cited: Marzo 13, 2023.]
7. **BELTRÁN PLAZA, Melisa Yineth & CUEVAS MORENO, Diana Paola.** *Aislamiento y selección de bacterias entomopatógenas como alternativa de control biológico sobre larvas de la familia scarabaeidae: orden coleóptera*. Universidad Colegio Mayor De Cundinamarca, Bogotá : 2019.
8. **BESSY, Santa María & MORENO, Ruben.** Políticas en la agricultura familiar. Cañete-Perú : INNOVA Research Journal,, 2018. Vol. Vol. 5, No.1. ISSN 2477-9024.
9. **BETTIOL, Wagner, et al.** Enfermedades de Plantas en América Latina y el Caribe. [Online] 2014. [Cited: 02 26, 2023.] <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/1012615/1/2014LV01.pdf>.

10. **BINDEAU, Simón & KORZENSKY, Anna.** Agricultura familiar. *Nota de orientación jurídica* 8. [Online] Nota de orientación jurídica 8. Roma, FAO, Marzo 18, 2022. <https://www.fao.org/3/cb8227es/cb8227es.pdf>.
11. **BUSTAMANTE ROJAS, Rafael Alejandro.** *Evaluación de Beauveria bassiana en el control biológico de larvas de la polilla Oidaematopgorus espeletiae.* Universidad de La Salle, Bogotá : 2019.
12. **BUSTILLO PARDEY, Alex Enrique.** Nematodos entomopatógenos y sus posibilidades para el control de plagas de la palma de aceite. [Online] Marzo 2014.
13. **CALDERÓN VALLEJO, Mayra Mercedes.** *Diseño de un Plan de Gestión y Educación Ambiental para mejorar la Oferta Turística de los once Centros de Turismo Comunitario Filiales a la Corporación para el Desarrollo de Turismo Comunitario de Chimborazo CORDTUCH.* Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, Riobamba : 2011.
14. **CANO, Enilda, et al.** Control biológico de plagas agrícolas. [Online] 2004. https://www.ciaorganico.net/documypublic/525_CONTROL_BIOLOGICO_DE_PLAGAS_AGRICOLAS.pdf.
15. **CARMIGNIANI, Carolina.** *Evaluación agronómica de cinco distanciamientos de siembra en el cultivo de girasol (Helianthus annuus L.) en la zona de Pangua.* Quevedo : Universidad Técnica Estatal de Quevedo, 2017.
16. **CARRILLO, Jairo.** *Caracterización morfológica y análisis de crecimiento de tres variedades de girasol (Helianthus annuus L.) para flor de corte.* Quito : Universidad Central del Ecuador, 2020.
17. **CARRILLO, Javier.** *Caracterización morfológica y análisis de crecimiento de tres variedades.* s.l. : Universidad Central del Ecuador, 2020.
18. **CASANOVA, L. S.** *Evaluación de cuatro densidades de siembra en siete líneas promisorias de arveja arbustiva (Pisum sativum L.).* 2, 2012, Revista de Ciencias Agrícolas, Vol. 29, pp. 129-140.
19. **CASTILLO, Carmen Elena, et al.** Caracterización morfológica de Beauveria bassiana, aislada de diferentes insectos en Trujillo-Venezuela. [Online] 2012. [Cited: Marzo 13, 2023.] https://www.researchgate.net/publication/271825762_CHARACTERIZACION_MORFOLOGIC

A_DE_BEAUVERIA_BASSIANA_AISLADA_DE_DIFERENTES_INSECTOS_EN_TRUJILLO-_VENEZUELA. ISSN 1690-3226.

20. **CASTILLO, Jhosep.** “Aislamiento e identificación de dos hongos entomopatógenos y evaluación de su antagonismo en la plaga *Frankliniella occidentalis* en cultivos de *Rosa* spp. de una florícola, Ecuador”. [Online] Agosto 01, 2021. [Cited: Diciembre 13, 2022.] <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/25683/1/T-ESPE-044709.pdf>.

21. **CHAFLOQUE VARGAS, Cristina.** *Efecto de diferentes concentraciones de Beauveria Bassiana CCB-LE 265, Isaria fumosorosea CCB-LE 281, y Metarhizium anisopliae CCB.LE 302 sobre larvas del III estadio de Musca doméstica (Diptera: Muscidae).* Universidad Nacional de Trujillo-Perú, s.l. : 2012.

22. **CHÁVEZ, Jenny & BURBANO, Rafael.** Cambio climático y sistemas de producción agroecológico, orgánico y convencional en los cantones Cayambe y Pedro Moncayo. *Letras Verdes - Revista Latinoamericana de Estudios Socioambientales - N.º 29.* [Online] Marzo 31, 2021. <http://scielo.senescyt.gob.ec/pdf/lverdes/n29/1390-6631-lverdes-29-00149.pdf>. e-ISSN 1390-6631.

23. **CHININÍN, Víctor, et al.** Asistencia técnica agrícola para la transición de la agricultura de subsistencia a la sostenible, Parroquia Buenavista, Cantón Chaguarpamba, Provincia de Loja, 2017. Loja : s.n., 2019. Vol. Vol. 4, No 3. ISSN: 2550 - 682X.

24. **CLAVIJO, Claudia, et al.** Aislamiento, caracterización e identificación de bacterias diazotróficas de la rizósfera del cultivo de *Olea europea* olivo en Tacna Perú. [Online] 2012. http://www.scielo.org.pe/scielo.php?pid=S1726-22162012000200006&script=sci_arttext&tlng=en. ISSN 1726-2216.

25. **CONTRERAS ARIAS, Leidy Johanna, et al.** Identificación morfológica y molecular de aislamientos del género *Metarhizium*,. [Online] Octubre 02, 2020. https://web.fedepalma.org/sites/default/files/files/Cenipalma/Reunion-tecnica-2020/33_Morfolog%C3%ADa%20de%20aislamientos%20de%20Metarhizium%20aislados%20de%20insectos%20plaga%20en%20palma.pdf.

26. **CÓRDOVA VARGAS, Cindy Alexandra & LEÓN SICARD, Tomás Enrique.** Resiliencia de sistemas agrícolas ecológicos y convencionales frente a la variabilidad climática en anolaima (Cundinamarca - Colombia). *Agroecología.* [Online] Septiembre 23, 2013.

<https://digitum.um.es/digitum/bitstream/10201/36438/1/Resiliencia%20de%20sistemas%20agr%C3%ADcolas%20ecol%C3%B3gicos%20y%20convencionales%20frente%20a%20la%20variabilidad%20clim%C3%A1tica.....pdf>.

27. **CORREAL ESPINEL, Carlos, et al.** Hongos entomopatógenos en el control biológico de insectos plaga. [Online] Enero 17, 2019. [Cited: Marzo 06, 2023.] <https://repository.agrosavia.co/bitstream/handle/20.500.12324/34071/CB%20CAPITULO%206%20-%20WEB.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

28. **CRICKMORE, Neil.** Using worms to better understand how *Bacillus thuringiensis* kills insects., *Trends Microbiol.* [En línea] Agosto de 2005. [Citado el: 01 de Marzo de 2023.] doi: 10.1016/j.tim.2005.06.002.. 13 (8): 347-50.

29. **CRUZ, Mirela.** *Estudio integral del sistema de alcantarillado sanitario de la parroquia de Ascázubi.* Sangolquí : s.n., 2011.

30. **CUCCI, G., LACOLLA, G. & CARANFA, G.** *Spatial distribution of roots and cracks in soils cultivated with sunflower.* 2017, Arch. Agron. Soil Sci., Vol. 64, pp. 13–24.

31. **DAMAS BUENROSTRO, Gabriela.** Aislamiento y efectividad de *beauveria bassiana* villemín para el control biológico de la cucaracha urbana *Periplaneta americana* L. [Online] Agosoto 2012. <http://eprints.uanl.mx/2707/1/1080227494.pdf>.

32. **DAR, Javed, et al.** *Potassium fertilization improves growth, yield and seed quality of sunflower (*Helianthus annuus* L.) under drought stress at different growth stages.* 9, 2016, PLoS ONE, Vol. 16, pp. 1-9.

33. **DEKA, BHABESH, BARUAH, CHITTARANJAN & BABU, AZARIAH.** Entomopathogenic microorganisms: their role in insect pest management. [Online] Septiembre 06, 2021. [Cited: Febrero 14, 2023.] <https://ejbpc.springeropen.com/counter/pdf/10.1186/s41938-021-00466-7.pdf>.

34. **DURÓN ALVARADO, Madai Yaraaí.** Estimación de la concentración y tiempo letal de los nematodos entomopatógenos *Heterorhabditis bacteriophora*, *Steinernema carpocapsae* para el control de Broca de café (*Hypothenemus hampei*). [Online] Noviembre 2016. [Cited: Febrero 02, 2023.] <https://bdigital.zamorano.edu/server/api/core/bitstreams/7d69eed5-d9d8-4132-bb0c-4533a645c898/content>.

35. **ESCALANTE, Yolanda, ESCALANTE, Alberto & ENRIQUE, Escalante.** *Producción del girasol (Helianthus annuus L.) a diferentes densidades de 68 población cultivado en Chilpancingo, Guerrero, México.* 5, 2015, Revista de Sistemas Experimental, Vol. 2, pp. 174-177.
36. **ESTRADA MARTÍNEZ, María Elena.** Utilización de hongos entomopatógenos para el control biológico. [Online] 2019. [Cited: Febrero 14, 2023.] <https://aes.ucf.edu.cu/index.php/aes>.
37. **EVANTHIA.** Helianthus annuus (Girasoles Ornamentales). [En línea] 2017. <https://bulbos.eu/helianthus-annuus-girasoles-ornamentales/>.
38. **FAO.** Hacia una agricultura familiar mas fuerte. [En línea] 2014. [Citado el: 30 de Agosto de 2022.] <https://www.fao.org/3/i4171s/i4171s.pdf>.
39. **FENECSA.** Formulaciones de microorganismos. *Ficha Técnica.* [En línea] 12 de Agosto de 2013. <https://www.fenecsa.com.ec/micro-organismos/>.
40. **FLOIRÁN, Pedro & ROCA, Dolores.** *Sustratos para el cultivo sin suelo. Materiales, propiedades y manejo.* s.l. : Universidad Nacional de Colombia, 2019.
41. **FLORES, Antonio, et al.** Estudio del hongo entomopatógeno *Isaria fumosorosea* como control microbiológico de LA mosquita blanca *Bemisia tabaci*. [Online] Julio 07, 2013. [Cited: Marzo 18, 2023.] <https://www.redalyc.org/pdf/339/33928556008.pdf>.
42. **FORLEO, M., et al.** *The Eco-Efficiency of Rapeseed and Sunflower Cultivation in Italy. Joining Environmental and Economic Assessment.* 2018, J. Clean. Prod., Vol. 172, pp. 3138–3153.
43. **FRESA & FLOR.** Girasol F1 Sunbright Golden Yellow. [En línea] 2018. <https://macroimportacionesff.wixsite.com/macroimportacionesff/product-page/girasol-f1-sunbright-golden-yellow>.
44. **GAI, Francesco, et al.** *Sunflower (Helianthus annuus L.) Plants at Various Growth Stages Subjected to Extraction—Comparison of the Antioxidant Activity and Phenolic Profile.* 6, 2020, Antioxidants, Vol. 9.

45. **GALÁN, Lucila.** Aislamiento e identificación de hongos entomopatógenos de las diferentes zonas cítricas de México. [Online] Julio 19, 2012. [Cited: 09 13, 2022.] <http://eprints.uanl.mx/2799/1/1080227487.pdf>.
46. **GALLEGOS TORRES, Franklin Iván.** “Resistencia bacteriana en pacientes atendidos con gastroenteritis por salmonella spp. en el hospital corazón inmaculado de maría, del cantón eL Chaco”. [Online] Diciembre 2014. [Cited: Febrero 20, 2023.] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8709/1/Gallegos%20Torres%2C%20Franklin%20Iv%C3%A1n.pdf>.
47. **GANDARILLA, Fátima, et al.** Producción de unidades infectivas de *Isaria fumosorosea* (Hypocreales: Cordycipitaceae) a p de aislados nativos del noreste de México mediante 3 estrategias de propagación. [Online] Septiembre 28, 2017. [Cited: Febrero 18, 2023.] <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0325754117300925?token=2184B089585C17E2E63EBB367936696B3224DF3ED84F8D297340723069AD23116435BA17DD148BF0340580C1C9C8B99E&originRegion=us-east-1&originCreation=20230316185922>.
48. **GARCÍA, Cipriano, et al.** Macromorfología y crecimiento radial de cepas de hongos entomopatógenos suplementado con polvo de lepidópteros. [Online] 2020. [Cited: Febrero 20, 2022.] <http://www.scielo.org.co/pdf/rcen/v46n1/2665-4385-rcen-46-01-e10164.pdf>.
49. **GARCÍA CAICEDO, María, TORRES, Angel & OCHOA, Angel.** Evaluación de nematodos entomopatógenos para el control del picudo de la piña en el estado Táchira Venezuela. [Online] 2013. <http://ve.scielo.org/pdf/at/v63n1-2/art01.pdf>.
50. **GARCÍA, José.** *Guía de cultivo del girasol*. Andalucía : Junta de Andalucía, 2018.
51. **GARÓFALO, Iván.** *Respuesta del cultivo de girasol (Helianthus annuus L.) a la aplicación de dos bioestimulantes orgánicos en la zona de Pangua*. s.l. : UNIVERSIDAD TÉCNICA ESTATAL DE QUEVEDO, 2017.
52. **GE, Yuan, et. al.** *Long-term fertilization regimes affect bacterial community structure and diversity of an agricultural soil in northern China*. 43-50, s.l. : J Soils Sediments, 2008, Vol. 8.
53. **GOBIERNO AUTÓNOMO DESCENTRALIZADO.** *Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial*. Ascázubi : Gobierno Autónomo Descentralizado , 2015.

54. **GÓMEZ, Hilda, et al.** Manual de Producción y Uso de Hongos Entomopatógenos. [Online] 2014. <https://corporacionbiologica.info/wp-content/uploads/2020/11/Manual-de-Prod-y-Uso-de-Hong-Entomopa.pdf>.
55. **GULYA, T., et al.** *Diseases of Sunflower*. 2018, Handbook of Florists' Crops Diseases, pp. 787–837.
56. **GRIJALBA, Erika, et al.** *Bacterias entomopatógenas en el control biológico de insectos*. 2019. p. 300. Vol. 1.
57. **GUILLEN NEPITA, Ana Laura.** Morfología colonial. *Blog: Bacteriología*. [En línea] 12 de Octubre de 2020. <https://dingmicrolab.wordpress.com/2020/10/12/morfologia-colonial/>.
58. **HAJ, Asma, et al.** *Germination and Seedling Development Responses of Sunflower (Helianthus annuus L.) Seeds to Temperature and Different Levels of Water Availability*. 3, 2023, Agriculture, Vol. 13, pp. 1-9.
59. **HARO, Pablo, VIILLACORTA, Hugo & ORIHUELA, Julio.** *Tipificación de los Sistemas Productivos de Agricultura Familiar Cantón Penipe, Chimborazo, Ecuador*. 12, s.l. : Polo del conocimiento, 2021, Vol. 6.
60. **HERNÁNDEZ VELÁZQUEZ, V. Manuel, et al.** Aislamiento de hongos entomopatógenos en suelo y sobre gallinas ciegas (coleoptera: melolonthidae) en agroecosistemas de maíz. [Online] Diciembre 2011. [Cited: Marzo 15, 2023.] <https://www.redalyc.org/pdf/575/57521382007.pdf>.
61. **HERNÁNDEZ VELÁZQUEZ, Víctor Manuel & BERLANGA PADILLA, Angélica María.** Potencial de uso de nematodos entomopatógenos en México. [Online] Diciembre 09, 2016. https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/172883/Ficha_CB_05_Uso_de_nematodos_entomopat_genos_en_M_xico.pdf.
62. **HIDALGO DÁVILA, José Luis.** La situación actual de la sustitución de insumos agroquímicos por productos biológicos como estrategia en la producción agrícola: El sector florícola ecuatoriano. [Online] 2017. [Cited: Septiembre 13, 2022.] <https://repositorio.uasb.edu.ec/bitstream/10644/6095/1/T2562-MRI-Hidalgo-La%20situacion.pdf>.

63. **IICA**. *Beauveria bassiana*, hongo entomopatógeno para el control biológico de hormigas cortadoras (YSAÚ). [Online] 2015. [Cited: Febrero 01, 2023.] <https://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2646/BVE17038724e.pdf>.

64. *Influence of plant spacing and sowing time on yield of sunflower (Helianthus annuus L.)*.

65. **JÁCOME ESPINOZA, María Gabriela**. *Aproximación a un sistema alternativo en la agricultura ecuatoriana. Caso Asociación de Productores Agroecológicos del Azuay*. Pontificia Universidad Católica del Ecuador, Quito : 2018.

66. **JIMÉNEZ, Angel**. Bacterias entomopatógenas como alternativa para el biocontrol de plagas. [Online] Julio 2019. [Cited: Marzo 01, 2023.] <https://riull.ull.es/xmlui/bitstream/handle/915/15760/Bacterias%20entomopatogenas%20como%20alternativa%20para%20el%20biocontrol%20de%20plagas.pdf?sequence=1>.

67. **MLADENOVIC, Emina, et al**. *Effect of plant density on stem and flower quality*. 1, 2020, Horticultural Science (Prague), Vol. 47, pp. 45–52.

68. **MAFLA, Any, VILLAMIL, Lucero & IBARRA, Tito**. *Evaluación de la actividad biocontroladora de Beauveria bassiana y Metarhizium anisopliae sobre larvas de Ancognatha scarabaeiodes (Coleoptera: Scarabaeidae) Corpoica*. 1, s.l. : Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 2004, Vol. 5.

69. **MANTZOUKAS, Spiridon, et al**. Entomopathogenic Fungi: Interactions and Applications. [Online] 24 Marzo, 2022. [Cited: 16 Febrero, 2023.] <https://doi.org/10.3390/encyclopedia2020044>.

70. **MAROTO ARCE, Steven Arturo**. Agricultura familiar. Un nuevo sentido hacia el desarrollo y la seguridad alimentaria. *FICHA TÉCNICA N° 3*. [En línea] 26 de Septiembre de 2015. [Citado el: 20 de Septiembre de 2022.] <http://repositorio.iica.int/bitstream/handle/11324/2599/BVE17028576e.pdf;jsessionid=7665808BE8705209BAB3E36194F40CF3?sequence=1>.

71. **MARTÍNEZ CASTILLO, Róger**. Sistemas de producción sostenible. s.l. : Tecnología en marcha, Junio 2009. Vol. 22, 2.

72. **MARTÍNEZ SILVESTRE, Alberto, LAVIN, Santiago & CUENCA, Rafaela**. Hematología y citología sanguínea en reptiles. [Online] January 2011. [Cited: Marzo 10, 2023.] <https://www.researchgate.net/publication/296835848>.

73. **MAS, Eva, et al.** Fundamento de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR). *Revista AguaTIC*. [Online] 2016. [Cited: Febrero 19, 2023.] <http://www.revistaaquatic.com/ojs/index.php/aquatic/article/view/139/128>.

74. **MENDOZA, Amalio & NOLDIN, Orlando.** *Divergencia genética entre genotipos de girasol*. 1, 2016, Investig. Agrar., Vol. 18, pp. 1-6.

75. **MORENO, Alba & MADAI, Isela .** Desarrollo de un Insecticida Biorracional para el Control del Psílido Asiático de los Cítricos (*Diaphorina citri*) (Hemiptera: Psyllidae) mediante Nuevas Estrategias Biotecnológicas. [Online] Diciembre 2013. <https://tesis.ipn.mx/bitstream/handle/123456789/27435/DESARROLLO%20DE%20UN%20INSECTICIDA%20BIORRACIONAL%20PARA%20EL%20CONTROL.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

76. **MOROCHO, Norma, MAZÓN, Marina & RUIZ, Jeamel.** Presencia de Phyllophagasp. (Coleoptera: Scarabaeidae) y hongos entomopatógenos potenciales para su control biológico en sistemas agrícolas de Saraguro (Loja, Ecuador). *CEDAMAZ Revista del Centro de Estudio y Desarrollo de la Amazonia* , Vol. 10, No. 02. [Online] Diciembre 31, 2020. <https://revistas.unl.edu.ec/index.php/cedamaz/article/view/896/762>. e-ISSN: 1390-5902.

77. **NASTARAN, Tofangsazi, STEVEN, P. Arthurs & ROBIN M., Giblin Davis,** Nemátodos entomopatógenos. [Online] Julio 2012. https://entnemdept.ufl.edu/creatures/nematode/entomopathogenic_nematode.htm.

78. **NAVA TREJO, Mariana.** Modo de acción de *Isaria fumosorosea* como micoinsecticida sobre plagas de importancia económica. [Online] Agosto 2022. <https://repositorio.xoc.uam.mx/jspui/retrieve/c5ef6ee1-dc99-4166-bc6d-068db25a4dc9/250498.pdf>.

79. **OCHOA, Gustavo & ARRIVILLAGA, Jazzmin.** *Bacillus thuringiensis*: Avances y perspectivas en el control biológico de *Aedes aegypti*. [Online] Diciembre 2009. http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-46482009000200002.

80. **OEC.** Semillas de girasol. [En línea] 2021. <https://oec.world/es/profile/bilateral-product/sunflower-seeds/reporter/ecu>.

81. **ONU.** La agricultura familiar es un aliado fundamental para lograr el desarrollo sostenible. [Online] Mayo 29, 2019. <https://news.un.org/es/story/2019/05/1456841>.

82. **ORTEGA, A., et al.** *Evaluación de híbridos de girasol (Helianthus annuus L.) en régimen de temporal en el Valle del Mezquital, Hidalgo, Hidalgo, México.* s.l. : NIFAP, 2017.

83. **ORTIZ, José.** Aislamiento y caracterización de hongos entomopatógenos presentes en el suelo de las diferentes zonas agrícolas de la Provincia de Tungurahua. [Online] 09 24, 2021. [Cited: 09 13, 2022.] <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/33664/1/BQ%20285.pdf>.

84. **PACHECO HERNÁNDEZ, María de Lourdes & RESÉNDIZ, MARTÍNEZ, J. Francisco.** Organismos entomopatógenos como control biológico en los sectores agropecuario y forestal de México: una revisión. *Rev. mex. de cienc. forestales.* [Online] 2019. [Cited: 09 22, 2022.] [https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322019000600004#:~:text=E1%20t%C3%A9rmino%20entomopat%C3%B3genos%20se%20refiere,Garc%C3%ADa%20y%20Gonz%C3%A1lez%2C%202013\)..](https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-11322019000600004#:~:text=E1%20t%C3%A9rmino%20entomopat%C3%B3genos%20se%20refiere,Garc%C3%ADa%20y%20Gonz%C3%A1lez%2C%202013)..)

85. **PALLO, Byron.** identificación de especies de nemátodos entomopatógenos mediante la técnica PCR y microscopía electrónica de barrido, en aislamientos pertenecientes a la colección de la estación experimental Santa Catalina-INIAP. [En línea] 2017. [Citado el: 15 de Octubre de 2022.] <http://repositorio.espe.edu.ec/xmlui/bitstream/handle/21000/13624/T-ESPE-057449.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

86. **PDyOT.** Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial Parroquia de Calpi. [En línea] 30 de 10 de 2015. [Citado el: 14 de 09 de 2022.] http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdocumentofinal/0660821800001_Calpi%20ultimo%20_30-10-2015_21-08-14.pdf.

87. **PARK, Brian & BURKE, John.** *Phylogeography and the Evolutionary History of Sunflower (Helianthus annuus L.): Wild Diversity and the Dynamics of Domestication.* 3, 2020, Genes, Vol. 11.

88. **PINOS, Daniel & HERNÁNDEZ MARTÍNEZ, Patricia.** Modo de acción del insecticida biológico *Bacillus thuringiensis*. [Online] 09 20, 2019. [Cited: 10 15, 2022.] <https://higieneambiental.com/productos-biocidas-y-equipos/modo-de-accion-del-insecticida-biologico-bacillus-thuringiensis>.

89. **PINTO, J.** Micología. *Microbiología ambiental*. [Online] 2017. [Cited: Marzo 14, 2022.] <http://www.fcen.unp.edu.ar/sitio/microambiental/wp-content/uploads/2016/08/TP-8-Micolog%C3%ADa.pdf>.
90. **POLACK, Luis Andrés, LECUONA, Roberto Eduardo & LÓPEZ, Silvia Noemí.** Control biológico de plagas en horticultura. *ri.conicet.gov.ar*. [Online] Marzo 17, 2020. [Cited: Septiembre 20, 2022.] https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/150350/CONICET_Digital_Nro.2f304142-280b-4817-8e64-a8241851b46c_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y.
91. **PARRA, Frank, VILLALOBOS, S & LUGO, M.** *Potencial agrobiotecnológico de bacterias aisladas de suelos agrícolas asociados al cultivo de maíz en el Valle del Fuerte, Sinaloa*. 2, 2017, Vol. 13.
92. **RAMÍREZ HUERTA, Alejandro, et. al.** *Presencia de hongos entomopatógenos nativos en suelos cultivados con maíz del municipio de Epitacio Huerta, Michoacán*. 2, s.l. : Biotecnología y Sustentabilidad., 2018, Vol. 3.
93. **PACASA, Fernando, LOZA, Manuel & FLORES, Bonifacio.** *Comunidad de hongos filamentosos en suelos del Agroecosistema de Kiphak'iphani, Comunidad Choquenaira-Viacha*. 1, 2017, Vol. 8.
94. **PUCHETA DÍAZ, Micaela, et al.** Mecanismo de acción de los hongos entomopatógenos. 2006, Vol. 31, 6.
95. **RAMÍREZ, Argelia, LARA, Antano & MARTÍNEZ, Itzcó.** Diversidad de entomopatógenos en suelo agrícola de etres sistemas de producción en Tepatepec Estado de Hidalgo. *researchgate.net/*. [Online] Abril 7, 2019. [Cited: Septiembre 12, 2022.] https://www.researchgate.net/profile/Itzcoatl_Martinez-
96. **REYES, María.** Conductas de agregación en estadios adultos del nemátodo entomopatógeno *Steinernema carpocapsae* (Nematoda: Steinernematidae). [Online] Octubre 2009. https://ciad.repositorioinstitucional.mx/jspui/bitstream/1006/571/1/Reyes-Vidal%20M%20Y_DC_2009.pdf.
97. **ROCHA, Pedro.** Exponen Los Beneficios Del Uso De Bioinsumos En El Agro En Venezuela. *IICA.int*. [En línea] 2020. [Citado el: 13 de Septiembre de 2022.]

<https://iica.int/es/prensa/noticias/exponen-los-beneficios-del-uso-de-bioinsumos-en-el-agro-en-venezuela#:~:text=Los%20bioinsumos%2C%20explic%C3%B3%20Rocha%2C%20son,las%20caracter%C3%ADsticas%20biol%C3%B3gicas%20del%20suelo..>

98. RUIZ DE ESCUDERO, I., et al. Aislamiento y caracterización de nuevas cepas de *Bacillus thuringiensis* procedentes de muestras de tierra de Canarias. [Online] Agosto 28, 2006. <https://www.miteco.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/plagas/BSVP-30-04-703-712.pdf>.

99. SAJNAGA, Ewa & KAZIMIERCZACK, Waldemar. Evolución y taxonomía de bacterias entomopatógenas asociadas a nematodos de los géneros *Xenorhabdus* y *Photorhabdus* : una visión general. [Online] Enero 10, 2020. [Cited: Marzo 14, 2023.] <https://doi.org/10.1007/s13199-019-00660-0>.

100. SAKATA. Vincents (*Helianthus annuus* L.). [En línea] 2022. <https://www.sakataornamentals.eu/cutflower/sunflower/vincent@s>.

101. SALAMANCA JIMÉNEZ, Alveiro & SADEGHIAN KHALAJABADI, Siavosh. La densidad aparente y su relación con otras propiedades en suelos de la zona cafetera Colombiana. *Cenicafe*. [Online] 2005. <https://www.cenicafe.org/es/publications/arc056%2804%29381-397.pdf>.

102. SALAZAR. Agricultura familiar y campesina (AFC). [En línea] 26 de Octubre de 2020. <https://www.esquel.org.ec/es/que-son-las-mesas-tematicas-del-pacto/agricola-campesina.html>.

103. SALCEDO, Salamón & GUZMÁN, Lya. Agricultura familiar en América Latina y el Caribe. *fao.org*. [Online] Mayo 08, 2014. [Cited: 09 13, 2022.] <https://www.fao.org/3/i3788s/i3788s.pdf>. E-ISBN 978-92-5-308364-0 (PDF).

104. SÁNCHEZ, Hellen. *Seguridad Y Soberanía Alimentaria En La Agricultura Familiar Campesina. El Caso De Los Agricultores De Tibasosa, Turmequé Y Ventaquemada, Boyacá*. Pontificia Universidad Javeriana, Bogotá, Colombia : 2018.

105. SAUKA, Diego Herman & BENINTENDE, Graciela Beatriz. Bacterias Entomopatógenas. *ri.conicet.gov.ar*. [Online] Octubre 4, 2021. [Cited: Septiembre 13, 2022.] https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/142534/CONICET_Digital_Nro.921774fb-5d6b-42ed-9ed2-7bde88cc0a5f_B.pdf?sequence=5&isAllowed=y.

106. **SCHAPOVALOFF, María E. & ANGELI ALVES, Luis F.** Ocurrencia natural de hongos entomopatógenos en suelos cultivados con yerba mate ((*Ilex paraguariensis* St.Hil.) en Misiones, Argentina. [Online] Mayo 29, 2015. [Cited: Diciembre 20, 2023.] <https://reader.elsevier.com/reader/sd/pii/S0325754115000474?token=5259E69B9F4A9DD2E70C158672A48808BA21056A1D10F5689CB347BFD9A76D60F0FA19CD6420907A294100DBDE39A415&originRegion=us-east-1&originCreation=20230316182805>.
107. **SHINDE, S. V., et al.** “Lecanicillium Lecanii (Zimm.) Zare And Games” An Important Biocontrol Agent For The Management Of Insect Pests – A REVIEW. *Agri. Review*, 31 (4) : 235 - 252, 2010. [Online] Diciembre 11, 2010. [Cited: Diciembre 14, 2022.] <http://arccarticles.s3.amazonaws.com/webArticle/articles/ar314001.pdf>.
108. **SOLEYMANI, A.** *Light response of sunflower and canola as affected by plant density, plant genotype and N fertilization*. 2017, J Photochem Photobiol B, pp. 580-588.
109. **SOLEYMANI, A. J.** Photochem. Photobiol. B Biol., Vol. 173, pp. 580–588.
110. **SOTO, Jorge.** *Caracterización molecular de aislamientos de beauveria bassiana y metarhizium anisopliae y evaluación de su toxicidad sobre gusano cogollero del maíz Spodoptera frugiperda (J.E. Smith)*. Instituto Politécnico Nacional, Sinaloa : 2008.
111. **TOBIAS, Dixon & TILSTON, Libia.** *Microbiology and sustainable crop production*. 1, s.l. : Springer Science and Media BV, 2010, Vol. 1.
112. **TORRES DE LA CRUZ, Magdiel, et al.** *Cepas monospóricas de Metarhizium anisopliae y su patogenicidad sobre Galleria mellonella en Tabasco, México*. 2, s.l. : Rev. mex. de cienc. pecuarias, 2014, Vol. 5. ISSN 2007-1124.
113. **TORRES, Franklin Ignacio.** *Comportamiento de tres variedades de girasol de uso industrial (Helianthus annuus L), sometidos a dos niveles de fertilización en época seca, en el cantón Quevedo*. s.l. : Universidad técnica estatal de Quevedo, 2019.
114. **TORRINI, Giulia, et al.** Morphological and molecular characterization of a steinernema carpocapsae (nematoda steinernematidae) strain isolated in veneto region (ITALY). [Online] Diciembre 2014. <https://www.researchgate.net/publication/270898874>.

115. **VALENZUELA GONZÁLEZ, Fabiola, et al.** El gen ARNr 16S en el estudio de comunidades microbianas marinas. *Cienc. mar vol.41 no.4.* [Online] 2015. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-38802015000400297. ISSN 0185-3880.
116. **VALLE MARTÍNEZ, Luciano.** La agricultura familiar en el Ecuador. *flacsoandes.edu.ec.* [En línea] 08 de Marzo de 2014. [Citado el: 2022 de Septiembre de 13.] https://flacsoandes.edu.ec/sites/default/files/%25f/agora/files/la_agricultura_familiar_en_el_ecuador.pdf.
117. **VÁSQUEZ, Bianca.** *Evaluación del comportamiento fenotípico y agronómico de ocho variedades de girasol.* s.l. : Universidad Técnica de Machala, 2021.
118. **VEGA OBANDO, Rommel.** Historia – ¿Qué es el ‘Control biológico’? [Online] Marzo 26, 2021. [Cited: Marzo 06, 2023.] <https://www.inapide.ac.cr/pluginfile.php/33319/course/section/6491/Historia%2C%20C2%BFQu%C3%A9%20es%20el%20Control%20Biol%C3%B3gico%3F.pdf?time=1616778841093#:~:text=En%20Am%C3%A9rica%20Latina%2C%20la%20llegada,Brasil%2C%20Venezuela%20y%20Costa%20Rica..>
119. **VIDAURRE, Daniela, RODRÍGUEZ, Alejandro & URIBE, Lidieth.** Factores edáficos y nemátodos entomopatógenos en un agroecosistema neotropical de banano. Costa Rica, Costa Rica : Revista de Biología Tropical, 2020. Vols. Vol. 68(1): 276-288. ISSN-0034-7744).
120. **VIERA ARROYO, William Fernando, et al.** Control biológico: Una herramienta para una agricultura sustentable, un pnto de vista de sus beneficios en Ecuador. [Online] 2020. [Cited: 11 02, 2022.] http://www.scielo.org.bo/pdf/jsab/v8n2/v8n2_a06.pdf.
121. **VILLAREAL DELGADO, María Fernanda, et al.** El género Bacillus como agente de control biológico y sus implicaciones en la bioseguridad agrícola. *Rev. mex. fitopatol vol.36 no.1 Texcoco.* [Online] 2018. [Cited: Marzo 01, 2023.] https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092018000100095#B63.
122. **ZAMBRANO, Diana, et al.** Industria De Bioinsumos De Uso Agrícola En Colombia. *Revista U.D.C.A Actualidad & Divulgación Científica 18 (1): 59 - 67.* [Online] 2015. <http://www.scielo.org.co/pdf/rudca/v18n1/v18n1a08.pdf>.



ANEXOS

ANEXO A: PRODUCTOS DE FUMIGACIÓN UTILIZADOS

Extras para cicatrizado

2Semana	Aplicación	Producto
6	sellador	Antracol
5	sellador	Novak
6	sellador	Bioperac

Hormonas y Maduradores

Daminocide		
Variedad	Semana	ppm
Vicents choice	4	3000
Vicents choice	5	3000
Sunbrigt Gold	5	2500
Sunbrigt Gold	6	2500
Maduradores		
Producto	Ocasiones	Dosis
Growplex	Falta de flor	1 gr/l
Glucamax Plus	Falta de flor	1 cc/l

Productos de Sanidad Vegetal

Ciclo	Blanco biológico	Producto
Vegetativo	Velloso	Fosetal
Vegetativo	Velloso	Ridomil Gold
Vegetativo	Velloso	Proton
Vegetativo	Velloso	Revus
Vegetativo	Velloso	Serenade
Vegetativo	Velloso	Frilex
Vegetativo	Velloso	Victory Gold
Vegetativo	Velloso	Predostar
Vegetativo	Velloso	Volcàn
Veg./Prod.	Afidos	Confidro (Prohibido)
Veg./Prod.	Trips	Kañon (Prohibido)
Veg./Prod.	Trips	Katawa

Veg./Prod.	Trips	Tracer
Veg./Prod.	Trips	Pleo 500 EC
Veg./Prod.	Trips	Sivanto
Veg./Prod.	Afidos	Actara
Productivo	Botritis	Carbobax
Productivo	Botritis	Switch
Productivo	Botritis	Ganech
Productivo	Botritis	Polar
Productivo	sclerotinia	Prominent
Productivo	sclerotinia	Kocide

ANEXO B: ÁREA DEL TERRENO



ANEXO C: PREPARACIÓN DE SUELO



ANEXO D: ELABORACIÓN DE CAMAS



ANEXO E: IMPLEMENTACIÓN DE MANGUERAS, MALLAS Y MARCADO DE CAMAS



ANEXO F: DESINFECCIÓN DEL SUELO



ANEXO G: TRASPLANTE



ANEXO H: TOMA DE ALTURA DE LA PLANTA



ANEXO I: DESOJE APICAL



ANEXO J: DESOJE BASAL



ANEXO K: ENCAJONADO Y ALZADO DE MALLA



ANEXO L: FERTILIZACIÓN



PROGRAMA DE FERTIRRIGACION - UTOPIA FARMS UTF.

NOMBRE: []
 DISTRITO: []
 MUNICIPIO: []
 ZONA: []
 FECHA: []

SELECCIONAR UNO DE LOS PLANOS DE SIEMBRA O FERTILIZACIÓN DE LA FARMACIA

FORMULA	CANTIDAD	Material	kg	g/l	kg/ha	Fertilizante	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha	kg/ha
0	0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0

INGENIERO DE AGRICULTURA
 ING. MARCELO ROCHA

AREA: []
 MANTENIMIENTO: []

ANEXO M: MIPE

Dr. JOSÉ LUIS JEFES DE AREA I
 Dr. ANDRÉS RICA - DR. GENERAL SAN
 Cultivos y Veredas
SUNFLOWER
 martes, 15 de agosto de 2023



# PROG.	# Parcelas / # Cultivos	Descripción de las parcelas y cultivos	Estado Biológico	Producto	Dosis gr/m ²	Wetness L/a	Categoría Nutricional	Tipos de Lotes	Uso	Clasificación de la zona	Tipo de cultivo	1 litro / cubo / litro / galón	Tempo por parcela (hrs)	Costo por litro (COP)	Total litros aplicados	Total costo	Total producción (kg)	Total producción (t)	Total producción (USD)
(8) PROG.	48	(1-48)	BOTRYTES	GANESE	0.30	Districto/vereda	ADJ.	10	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(9) PROG.	48	(1-48)	FOLIARES	AGROTIN	0.80	Abasco/Polibosque	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(10) PROG.	48	(1-48)	FOLIARES	METALGATE BOND	1.00	Barro	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(14) (7A) PROG.	70	(20-47) (50-74)	BOTRYTES	GANESE	0.30	Districto/vereda	ADJ.	10	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(14) (7A) PROG.	70	(20-47) (50-74)	FOLIARES	AGROTIN	0.80	Abasco/Polibosque	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(14) (7A) PROG.	70	(20-47) (50-74)	FOLIARES	METALGATE BOND	1.00	Barro	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(18) PROG.	60	(50-140)	BOTRYTES	GANESE	0.30	Districto/vereda	ADJ.	10	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(18) PROG.	60	(50-140)	FOLIARES	AGROTIN	0.80	Abasco/Polibosque	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(18) PROG.	60	(50-140)	FOLIARES	METALGATE BOND	1.00	Barro	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(21) (14) PROG.	30	(10-47) (1-4)	BOTRYTES	GANESE	0.30	Districto/vereda	ADJ.	10	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(21) (14) PROG.	30	(10-47) (1-4)	FOLIARES	AGROTIN	0.80	Abasco/Polibosque	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(21) (14) PROG.	30	(10-47) (1-4)	FOLIARES	METALGATE BOND	1.00	Barro	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(19) PROG.	60	(20-140)	BOTRYTES	GANESE	0.30	Districto/vereda	ADJ.	10	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(19) PROG.	60	(20-140)	FOLIARES	AGROTIN	0.80	Abasco/Polibosque	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00
(19) PROG.	60	(20-140)	FOLIARES	METALGATE BOND	1.00	Barro	VERDE	8	Aplicación Manual	C-30	T3-T3	General	10	1.0	7	70	0.00	0.00	100.00



ANEXO N: COSECHA











ANEXO O: GRADOS DE CALIDAD


	
Súper Select	Select
	
Fancy	Standar

ANEXO P: MANEJO DEL CULTIVO EN SALA DE RECEPCIÓN



ANEXO Q: PLAGAS Y ENFERMEDADES



	
<p>Fitotoxicidad</p>	<p>Velloso</p>
	
<p>Falsa Roya</p>	<p>Sclerotinia</p>
	
<p>Afido</p>	<p>Larva (Trips)</p>
	

Bacteria	Fusarium
	
Virus xx	



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
CERTIFICADO DE CUMPLIMIENTO DE LA GUÍA PARA
NORMALIZACIÓN DE TRABAJOS DE FIN DE GRADO

Fecha de entrega: 25/01/2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: JOSÉ VICENTE ROLDÁN ROLDÁN
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: RECURSOS NATURALES
Carrera: AGRONOMÍA
Título a optar: INGENIERO AGRÓNOMO
 Ing. Arturo Miguel Cerón Martínez Director del Trabajo de Integración Curricular  Ing. Carmen Elena Mantilla Cabrera Asesor del Trabajo de Integración Curricular