



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN DEL CICLO Y ESTADOS
FENOLÓGICOS DE CINCO VARIEDADES DE Rosa sp. EN LA
PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA GUAYTACAMA.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR:

DARWIN ALFREDO YUGCHA CAISA

Riobamba – Ecuador

2024



ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

**DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN DEL CICLO Y ESTADOS
FENOLÓGICOS DE CINCO VARIEDADES DE Rosa sp. EN LA
PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA GUAYTACAMA.**

Trabajo de Integración Curricular

Tipo: Proyecto de Investigación

Presentado para optar al grado académico de:

INGENIERO AGRÓNOMO

AUTOR: DARWIN ALFREDO YUGCHA CAISA

DIRECTOR: ING. ARTURO MIGUEL CERÓN MARTÍNEZ

Riobamba – Ecuador

2024

© 2024, Darwin Alfredo Yugcha Caisa

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, Darwin Alfredo Yugcha Caisa, declaro que el presente Trabajo de Integración Curricular es de mi autoría y los resultados de este son auténticos. Los textos en el documento que provienen de otras fuentes están debidamente citados y referenciados.

Como autor/autora 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, 10 de Mayo de 2024



Darwin Alfredo Yugcha Caisa

0504002718

ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DE CHIMBORAZO
FACULTAD DE RECURSOS NATURALES
CARRERA AGRONOMÍA

El Tribunal del Trabajo de Integración Curricular certifica que: El Trabajo de Integración Curricular; tipo: Proyecto de Investigación, **DETERMINACIÓN DE LA DURACIÓN DEL CICLO Y ESTADOS FENOLÓGICOS DE CINCO VARIEDADES DE Rosa sp. EN LA PROVINCIA DE COTOPAXI, PARROQUIA GUAYTACAMA**, realizado por el señor: **DARWIN ALFREDO YUGCHA CAISA**, 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. Lindao Cordova Víctor Alberto PhD
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL



2024-Mayo-10

Ing. Cerón Martínez Arturo Miguel
DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2024-Mayo-10

Ing. Mantilla Cabrera Carmen Elena
ASESORA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR



2024-Mayo-10

DEDICATORIA

El presente proyecto de investigación se lo dedico a Dios por darme fuerzas y guiarme para cumplir mis metas y no detenerme ante los obstáculos de la vida.

A mis padres, Alfredo Yugcha y Fabiola Caisa, por su sacrificio incomparable y amor entregado forjaron en mí la responsabilidad para cumplir una de mis metas más importantes de mi vida. A mis hermanos, Danny, Jhony, Jairo Yugcha y a mi esposa Jenny Fernanda Toaquiza y mi hija Eimy Yugcha que fueron mi motor en esta etapa de mi vida, y a mis tíos Klever, Marcelo Elsa, Fanny, Alicia Caisa juntamente con mis abuelitos Luzmila Toaquiza, José lino Caisa y Manuela Pullopaxi que estaban junto a mí en todo momento y a todas las personas que día a día me dieron una palabra de aliento para continuar.

Como no también agradecer a mis suegros, Avelino Toaquiza y Bertha Vilca que también me apoyaron incondicionalmente en los momentos que los necite, al igual que a mis cuñadas Silvia, Soña y Nataly Toaquiza que siempre que pudieron me apoyaban con palabras de ánimo en todo momento.

Darwin

AGRADECIMIENTO

A Dios por ser mi luz en toda mi formación académica, a mis padres, hermanos, mi esposa e hija por siempre llenarme de fortaleza, gracias porque con su amor y apoyo infinito no permitieron que jamás me rindiera.

A la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo, a la facultad de Recursos Naturales y en especial a la carrera de Ingeniería Agronómica por brindarme una formación profesional, a todos los docentes quienes hicieron posible por compartir sus conocimientos para ser un buen profesional. Al Ing. Arturo Cerón y la Ing. Carmen Mantilla, quienes han compartido sus conocimientos conmigo durante el desarrollo del proyecto de investigación guiándome en cada etapa de este.

Gracias a ustedes, lo que un día era un sueño se convierte en realidad al cumplir mi meta más anhelada.

Darwin

ÍNDICE DE CONTENIDO

ÍNDICE DE TABLAS.....	x
ÍNDICE DE GRÁFICOS	xii
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xiv
RESUMEN	xv
SUMMARY	xvi
INTRODUCCIÓN.....	1

CAPITULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	3
1.1 Planteamiento del problema	3
1.2 Objetivos.....	3
1.2.1 Objetivo General.....	3
1.2.2 Objetivo Específicos	3
1.3 Justificación.....	3
1.4 Hipótesis	4
1.4.1 Nula	4
1.4.2 Alternativa.....	4

CAPITULO II

2. Marco teorico	5
2.1 Origen e importancia del cultivo de rosa (<i>rosa sp.</i>)	5
2.1.1 Origen.....	5
2.1.2 Importancia	5
2.2 Clasificación taxonómica	6
2.3 Descripción botánica	7

2.3.1	Características botánicas	7
2.3.2	Requerimientos edafoclimáticos	8
2.3.3	Variedades	9
2.3.4	Ciclo fenológico	12
2.3.5	Fertilización	13

CAPITULO III

3.	MARCO METODOLÓGICO	15
3.1	Localización	15
3.2	Ubicación geográfica	15
3.2.1	Materiales y equipos	15
3.3	Manejo del experimento	16
3.4	Diseño experimental	16
3.5	Método	16
3.5.1	Muestreo de campo	16

CAPÍTULO IV

4.	MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS	18
4.1	Procesamiento, análisis e interpretación de resultados	18
4.1.1	Análisis de varianza para días al hinchamiento de la yema después del pinch	18
4.1.2	Análisis de varianza para días al hinchamiento de la yema a 2 hojas después del pinch	19
4.1.3	Análisis de varianza para días de 2 a 4 hojas después del pinch	20
4.1.4	Análisis de varianza para días de 4 a 6 hojas después del pinch	21
4.1.5	Análisis de varianza para punto arroz	22
4.1.6	Análisis de varianza para días desde el punto arroz hasta el punto arveja	23
4.1.7	Análisis de varianza para días desde el punto arveja hasta el punto garbanzo ..	24
4.1.8	Análisis de varianza para días desde punto garbanzo hasta pintado color	25

4.1.9	Días transcurridos de los estados fenológicos de las cinco variedades desde el pinch a la cosecha.....	27
4.1.10	Análisis de varianza para diámetro del tallo	28
4.1.11	Análisis del crecimiento para diámetro del tallo de las cinco variedades desde el pinch a la cosecha.....	35
4.1.12	Análisis de varianza para altura del tallo	36
4.1.13	Análisis del nivel de crecimiento de la altura del tallo desde el pinch hasta la cosecha	43
4.1.14	Análisis de para diámetro polar del botón	44
4.1.15	Nivel de crecimiento del diámetro polar del botón desde el pinch hasta la cosecha	50
4.1.16	Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón.....	51
4.1.17	Nivel de crecimiento del diámetro ecuatorial del botón	57
	57

CAPITULO V

5.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
5.1	Conclusiones.....	59
5.2	Recomendaciones	60

BIBLIOGRAFIA

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2-1 Clasificación Taxonómica de la Rosa	6
Tabla 4-1: Análisis de varianza para días al hinchamiento de la yema.....	18
Tabla 4-2: Análisis de varianza para días al hinchamiento de la yema a 2 hojas después del pinch	19
Tabla 4-3: Análisis de varianza de días de 2 a 4 hojas después del pinch.....	20
Tabla 4-4: Análisis de varianza para días de 4 hojas a 6 hojas después del pinch.....	21
Tabla 4-5: Análisis de varianza hasta punto arroz	22
Tabla 4-6: Análisis de varianza para días desde el punto arroz hasta el punto arverja	23
Tabla 4-7: Análisis de varianza para días desde el de punto arverja hasta el punto garbanzo ...	24
Tabla 4-8: Análisis de varianza para días desde punto garbanzo hasta pintado color	25
Tabla 4-9: Análisis de varianza para días desde pintado color hasta corte	26
Tabla 4-10: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde 4 hojas hasta 6 hojas.....	29
Tabla 4-11: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz	30
Tabla 4-12: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto arroz hasta punto arverja	30
Tabla 4-13: Análisis de varianza varianza para diámetro del tallo desde punto arverja hasta punto garbanzo	32
Tabla 4-14: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color	33
Tabla 4-15: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde pintado color hasta corte.....	34
Tabla 4-16: Análisis de varianza para altura del tallo de 4 a 6 hojas	36
Tabla 4-17: Análisis de varianza para altura del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz	37
Tabla 4-18: Análisis de varianza para altura del tallo desde punto arroz hasta punto arverja....	38
Tabla 4-19: Análisis de varianza para altura del tallo desde punto arverja hasta punto garbanzo	39
Tabla 4-20: Análisis de varianza para altura del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color	40
Tabla 4-21: Análisis de varianza para altura del tallo desde pintado color hasta corte.....	41
Tabla 4-22: Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto arroz	44
Tabla 4-23: Análisis de varianza para diámetro polar en el punto arverja	45
Tabla 4-24: Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto garbanzo	46
Tabla 4-25: Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el pintado color.....	47
Tabla 4-26: Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto de corte	48

Tabla 4-27: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto arroz	51
Tabla 4-28: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto arveja.....	52
Tabla 4-29: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto garbanzo	53
Tabla 4-30: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto pintado color	54
Tabla 4-31: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto de corte	55

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Ilustración 2-1: Mondial	10
Ilustración 2-2: Deep purple	10
Ilustración 2-3: Yellow bikini	11
Ilustración 2-5: Rosa Explorer	11
Ilustración 2-6: Rosa candlelight.....	12
Ilustración 4-1: Prueba de Tukey al 5% para días al hinchamiento de la yema después del pinch	18
Ilustración 4-2: Prueba de Tukey al 5% para días de a hinchamiento de yema a 2 hojas después del pinch.....	19
Ilustración 4-3: Prueba de Tukey al 5% para días de 2 a 4 hojas después del pinch.....	20
Ilustración 4-4: Prueba de Tukey al 5% para días de 4 a 6 hojas después del pinch.....	21
Ilustración 4-5: Prueba de Tukey al 5% hasta punto arroz	22
Ilustración 4-6: Prueba de Tukey al 5% para días desde punto arroz hasta punto arverja.....	23
Ilustración 4-7: Prueba de Tukey al 5% para días desde punto arverja hasta punto garbanzo...	24
Ilustración 4-8: Prueba de Tukey al 5% para días desde punto garbanzo hasta pintado color...	25
Ilustración 4-9: Prueba de Tukey al 5% para días desde pintado color hasta corte.....	26
Ilustración 4-10: Días transcurridos de los estados fenológicos de las cinco variedades desde el pinch a la cosecha	27
Ilustración 4-11: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo de 4 a 6 hojas	29
Ilustración 4-12: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz	30
Ilustración 4-13: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde punto arroz hasta punto arverja	31
Ilustración 4-14: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde punto arverja hasta punto garbanzo	32
Ilustración 4-15: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color.....	33
Ilustración 4-16: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde pintado color hasta corte	34
Ilustración 4-17: Análisis del crecimiento del diámetro del tallo de las cinco variedades desde el pinch a la cosecha	35
Ilustración 4-18: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo de 4 a 6 hojas	37
Ilustración 4-19: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz	38
Ilustración 4-20: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde punto arroz hasta punto arverja	39

Ilustración 4-21: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde punto arveja hasta punto garbanzo	40
Ilustración 4-22: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color	41
Ilustración 4-23: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde pintado color hasta punto corte	42
Ilustración 4-24: Nivel de crecimiento de la altura del tallo desde el pinch hasta la cosecha....	43
Ilustración 4-25: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el punto arroz.....	45
Ilustración 4-26: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el punto arveja	46
Ilustración 4-27: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el punto garbanzo.	47
Ilustración 4-28: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el pintado color	48
Ilustración 4-29: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el punto de corte ..	49
Ilustración 4-30: Nivel de crecimiento del diámetro polar del botón	50
Ilustración 4-31: Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto arroz	52
Ilustración 4-32: Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto arveja	53
Ilustración 4-33 : Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto garbanzo	54
Ilustración 4-34: Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto pintado color	55
Ilustración 4-35: Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto de corte	56
Ilustración 4-36: Nivel de crecimiento del diámetro ecuatorial del botón.....	57

ÍNDICE DE ANEXOS

- ANEXO A:** Ubicación del Ensayo
- ANEXO B:** Distribución de Tratamientos en el Campo
- ANEXO C:** Rotulación de Tratamientos
- ANEXO D:** Controles Utilizados en la Investigación
- ANEXO E:** Ciclo Fenológicos
- ANEXO F:** Datos Obtenidos

RESUMEN

El objetivo fue determinar la duración del ciclo y estado fenológico de cinco variedades de Rosa sp, en la Provincia de Cotopaxi, Parroquia Guaytacama, por lo cual se llevó a cabo un estudio detallado con observaciones sistemáticas y registros precisos en la plantación Melany Flowers establecida en Guaytacama, donde se eligió al azar cinco camas de cada variedad el diseño es por bloques completamente al azar (DBCA), con cinco tratamientos y cinco repeticiones. V1: Deep purple ,V2: Candlelight V3: Mondial, V4: Explored, V5: Bikini, para su seguimiento se realizaron evaluaciones del ciclo y estados fenológicos, dando como resultado el menor número de días desde el pinch hasta el hinchamiento de la yema fue 7,96 días en la variedad Candlelight; desde el hinchamiento hasta 2 hojas fue 12,5 días; de 2 hojas hasta 4 hojas fue 7,6 días; de 4 a 6 hojas fue 7,52 días en la variedad Mondial respectivamente; de 6 hojas a punto arroz fue 7,45 días; de punto arroz a punto arverja fue 7,59 días en la variedad Depp purple respectivamente; desde el punto arverja hasta el punto garbanzo fue 7,74 días en la variedad Mondial; desde el punto garbanzo hasta el pintado color fue 7,62 días en la variedad Depp purple; desde el pintado color hasta el corte fue 12,16 días en la variedad Candlelight, por ello, es necesario realizar los pinch considerando la duración de los estados fenológicos de las cinco variedades para alcanzar los picos de producción de acuerdo con las necesidades del mercado.

Palabras claves: <CICLOS FENOLÓGICOS>, <ROSA (Rosa sp)>, <VARIEDAD DEEP PURPLE>, < VARIEDAD CANDLELIGHT>, < VARIEDAD MONDIAL>, <VARIEDAD EXPLORED>, < VARIEDAD BIKINI>


0523-DBRA-UPT-2024

22-05-2024

SUMMARY

The aim was to determine the length of the cycle and phenological stage of five varieties of Rose sp, in the Province of Cotopaxi, Guaytacama Parish, for which a detailed study was carried out with systematic observations and accurate records in the Melany Flowers plantation established in Guaytacama, where five beds of each variety were chosen at random, the design is completely randomized blocks (DBCA), with five treatments and five replications. V1: Deep purple, V2: Candlelight, V3: Mondial, V4: Explored, V5: Bikini, for their follow-up, evaluations of the cycle and phenological stages were carried out, resulting in the lowest number of days from pinch to bud swelling was 7.96 days in the Candlelight variety; from swelling to 2 leaves was 12.5 days; from 2 leaves to 4 leaves was 7.6 days; from 4 to 6 leaves was 7.52 days in the Mondial variety respectively; from 6 leaves to rice point was 7.45 days; from rice point to pea point was 7.59 days in the Depp purple variety respectively; from the pea point to the chickpea point was 7.74 days in the Mondial variety; from the chickpea point to color painting was 7.62 days in the Depp purple variety; from color painting to cutting was 12.16 days in the Candlelight variety; therefore, it is necessary to perform the pinches considering the period of the phenological stages of the five varieties to reach the production peaks according to the market needs.

Key words: <PHENOLOGICAL CYCLES>, <ROSE (Rose sp)>, <DEEP PURPLE VARIETY>, <CANDLELIGHT VARIETY>, <MONDIAL VARIETY>, <EXPLORED VARIETY>, <BIKINI VARIETY>.



Lcda. Elsa A. Basantes A.

C.C: 0603594409

0523-DBRA-UPT-2024

22-05-2024

INTRODUCCIÓN

La demanda de flores a nivel mundial es muy diversificada y se abastece de múltiples proveedores alrededor del mundo, el mercado internacional se ve abastecido en un 80% de la producción florícola provenientes de países como Colombia y Ecuador, países que tienen participaciones del 60% y 20% respectivamente en la venta de flores dentro del territorio internacional. Entre los tipos de flores que más demanda acarrearán se encuentran los claveles, rosas, alstroemerias, pompones, crisantemos, lirios entre otros. Las flores de origen sudamericano tienen su mayor punto de entrada en los puertos de Miami, punto desde el cual se distribuyen a través de redes de supermercados, floristerías y comercio electrónico hacia el resto del país; En Europa, Alemania es el principal importador de flores, mientras que Holanda es el principal abastecedor para Alemania, Suiza, Francia y el Reino Unido (Mayorga, y otros, 2022).

Las flores ecuatorianas son reconocidas como un producto con una demanda a nivel mundial en todos los mercados, esto debido a que el país se encuentra en la línea equinoccial logrando un colorido muy marcado y original en las flores con un periodo largo de maduración, una calidad determinante. Entre los principales mercados que exporta Ecuador está la Unión Europea, Rusia, Canadá, Ucrania, Estados Unidos etc. (Manotoa Mejía, y otros, 2022). En la Provincia de Cotopaxi, la superficie de cultivo de rosa y otras flores de corte se ven incrementadas, de 820 hectáreas en el 2020 a 1003,2 en la actualidad. Por lo que el cultivo de rosas representa el 71 % del total. A este le sigue el cultivo de las demás flores de verano con el 11 %, seguido por el de gypsophila con el 8 %, claveles con 3 % y de cartuchos e hypericum con el 2 % cada uno. , las demás flores ocupan el 3 % restante. Las plantaciones de flores se ubican en zonas con temperaturas adecuadas y con luminosidad de alrededor de 6 a 8 horas al día. Por eso las empresas han buscado lugares estratégicos como son: Tanicuchí, Guaytacama, Toacazo (Cedillo Villavicencio, y otros, 2021 p. 10), Dentro de estas parroquias rurales de la provincia de Cotopaxi existen gran variedad de plantaciones de rosas siendo exportando en mayor cantidad las siguientes variedades Rosa Roja, Freedom, Explorer, Undercover, Red Paris, Finally, y Royal Explorer (Fincas de rosas , 2023).

Las flores ecuatorianas son reconocidas como un producto con una demanda a nivel mundial en todos los mercados, esto debido a que el país se encuentra en la línea equinoccial logrando un colorido muy marcado y original en las flores con un periodo largo de maduración, una calidad determinante. Entre los principales mercados que exporta Ecuador está la Unión Europea, Rusia, Canadá, Ucrania, Estados Unidos etc. (Manotoa Mejía, y otros, 2022). En la Provincia de Cotopaxi, la superficie de cultivo de rosa y otras flores de corte se ven incrementadas, de 820 hectáreas en el 2020 a 1003,2 en la actualidad. Por lo que el cultivo de rosas representa el 71 % del total. A este le sigue el cultivo de las demás flores de verano con el 11 %, seguido por el de gypsophila

con el 8 %, claveles con 3 % y de cartuchos e hypericum con el 2 % cada uno. Finalmente, las demás flores ocupan el 3 % restante. Las plantaciones de flores se ubican en zonas con temperaturas adecuadas y con luminosidad de alrededor de 6 a 8 horas al día. Por eso las empresas han buscado lugares estratégicos como son: Tanicuchí, Guaytacama, Toacazo (Cedillo Villavicencio, y otros, 2021 p. 10), Dentro de estas parroquias rurales de la provincia de Cotopaxi existen gran variedad de plantaciones de rosas siendo exportando en mayor cantidad las siguientes variedades Rosa Roja, Freedom, Explorer, Undercover, Red Paris, Finally, y Royal Explorer (Fincas de rosas , 2023).

Sin embargo, para muchas microempresas dedicadas a la producción de rosas presentan la incertidumbre sobre la duración del ciclo fenológico primordialmente por factores como el cambio climático, por lo que se ven impedidas en el cumplimiento de producción y menos de contar con una planeación de ventas en temporadas festivas como San Valentín y Día de las Madres (Quiroz, 2015)

Frente a este inconveniente, surge la necesidad de realizar estudios fenológicos en distintas variedades de rosas. Es por ello, que a nivel internacional se ha realizado investigaciones como: “Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura” realizado en Colombia que explica que el ciclo fenológico de la producción varía de acuerdo con la región, los factores ecofisiológicos, la densidad de plantas y el manejo agronómico del cultivo; lo que hace que no todos los tallos que inician su desarrollo alcancen una fase fenológica e incluso culminen su ciclo de producción. Así mismo a nivel nacional en la investigación denominada “Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) para un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza provincia del Carchi.” concluye que cada variedad estudiada actúa de forma independiente a pesar de someterse a las mismas condiciones edafoclimáticas semicontroladas, la duración del ciclo de las variedades

Por lo cual, la investigación se enfocó en el seguimiento del comportamiento de cinco variedades diferentes de rosa, con el propósito de disponer información confiable y objetiva que permita mencionar con exactitud el ciclo fenológico, curva de crecimiento y puntos de corte principalmente en las variedades de rosa estudiadas, sin dejar de lado factores como temperatura, humedad y suelo pues influyen sobre el comportamiento del cultivo.

El manejo del cultivo es lo que determina la calidad y presencia de la rosa, es decir una constitución óptima de la planta entre tallos gruesos, largos, verticales y acompañados de botones proporcionales de colores vivos son el principio importante de la producción de rosas.

CAPÍTULO I

1. PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1 Planteamiento del problema

En la provincia de Cotopaxi el campo de la floricultura ha incrementado considerablemente lo que ha permitido el desarrollando fuentes de trabajo para una mejor economía local, el cultivo de rosas presenta alta demanda internacional, es por este motivo que se considera como eje principal en la economía de la provincia.

Comprender el ciclo fenológico desde el momento de pinche es importante para la producción y calidad de las rosas. Esto ha cambiado en los últimos años debido al cambio climático, que ha provocado interrupciones entre las temporadas de producción y la demanda de la rosa, por lo cual, es necesario investigar para realizar el ajuste y optimización el ciclo fenológico de las variedades seleccionadas según la altura local del cultivo para de esta manera obtener la producción con una calendarización exacta de acuerdo con el mercado internacional.

1.2 Objetivos

1.2.1 Objetivo General

Determinar la duración del ciclo y estado fenológico de cinco variedades de Rosa sp, en la Provincia de Cotopaxi, Parroquia Guaytacama.

1.2.2 Objetivo Específicos

1. Determinar los ciclos de producción de cada una de las variedades de Rosa sp.
2. Identificar la duración de los estados fenológicos de cada una de las variedades de Rosa sp.
3. Comparar la duración del ciclo y estado fenológico de las cinco variedades de rosa.

1.3 Justificación

Ecuador, al estar ubicado en la línea ecuatorial, goza de tierras altas, clima y luz solar que son propicios para el cultivo de flores, especialmente de rosas, estas condiciones proporcionan un

entorno favorable para la producción durante todo el año, las rosas tienen un papel crucial en la economía de Ecuador y son uno de los principales productos de exportación, produce alrededor de 400 variedades de rosas, lo que refleja la diversidad y calidad de la oferta floral del país. Las rosas ecuatorianas se exportan a aproximadamente 160 destinos en todo el mundo, lo que destaca la presencia global de la industria florícola ecuatoriana. Estados Unidos, Europa y Asia son los principales destinos de exportación de las rosas ecuatorianas esto subraya la demanda global de estos productos y la posición líder de Ecuador en el mercado mundial de rosas se ha capitalizado sus condiciones geográficas y climáticas para convertirse en un líder mundial en la exportación de rosas, contribuyendo significativamente a su economía a través de la venta de estos productos a nivel internacional (Eco Roses, 2019).

Cotopaxi una región dedicada a la floricultura destaca la importancia de las condiciones locales para el cultivo exitoso de flores y cómo esta actividad puede ser un motor económico para la provincia y el país en general. (Fincas de rosas , 2023) , esto le ha convertido en su principal fuente de empleo y crecimiento económico para la provincia, pues abarca un alrededor de 1360 hectáreas dedicadas a la producción de flores (El Comercio, 2020).

Es por ello, que el productor debe encaminar a satisfacer al mercado, en temporadas festivas. sin embargo, este proceso no ha sido exitoso debido a la incertidumbre que se tiene en cuanto al ciclo fenológico, pues este es un factor que da paso a establecer un cronograma de producción todo ello direccionado a mantener una producción provechosa.

1.4 Hipótesis

1.4.1 Nula

Ninguna de las variedades presenta diferencias en la duración del ciclo y etapas fenológicas.

1.4.2 Alternativa

Al menos una de las variedades presenta menor duración del ciclo y etapas fenológicas diferentes.

CAPÍTULO II

2. MARCO TEORICO

Este capítulo presenta información de antecedentes, estudios previos que se han realizado referente al tema de investigación, lo cual permite sustentar y entender sus etapas y componentes que nos permitan generar conocimiento.

2.1 Origen e importancia del cultivo de rosa (*rosa sp.*)

2.1.1 Origen

La historia del cultivo de rosas es fascinante y tiene raíces que se remontan a hace aproximadamente 5000 años en regiones como China, Asia occidental y el norte de África, se cree que los primeros actos de domesticación de las rosas y la multiplicación de las especies que se encuentran en la naturaleza ocurrieron hace milenios, estos procesos condujeron a la creación de híbridos interespecíficos espontáneos donde rosas fueron evolucionando y adaptándose en su entorno natural. La historia milenaria del cultivo de rosas refleja la conexión profunda entre la humanidad y estas hermosas flores a lo largo de las diversas etapas de la civilización. La rosa, a lo largo de la historia, ha sido apreciada no solo por su belleza, sino también por su significado cultural y simbólico. (Leen, y otros, 2018 p. 719). Estos cultivos se expandieron, llegando a la India, Persia, Grecia, Italia y España (Young, 2004).

Para Ortega 2011 citado por (Cañar, 2016) las primeras rosas cultivadas originalmente tenían un patrón de floración estival, lo que significa que solo florecían durante la temporada de verano. A lo largo de la historia, el cultivo de rosas experimentó procesos de selección y mejora por parte de los horticultores con el objetivo de obtener variedades con características específicas, incluida la capacidad de florecer de manera más prolongada o incluso durante otras estaciones del año como (*Rosa gigante* y *R. chinensis*) introducida al occidente aprovechada como base de multitudinarios híbridos hasta la actualidad.

2.1.2 Importancia

Desde la antigüedad, el cultivo de rosas ha sido de gran importancia económica en todo el mundo, ya que crea oportunidades de empleo en el sector agrícola, por lo que fuentes confiables informan

que las rosas se cultivan en todo el mundo para los mercados nacionales y de exportación (Carbajal, y otros, 2019 p. 7).

Las flores son parte fundamental de los productos principales de exportación de Ecuador, representando aproximadamente el 4% del total de exportaciones del país. Este hecho destaca la relevancia de la industria florícola para la economía ecuatoriana, la calidad de la rosa ecuatoriana es un factor clave que ha contribuido al éxito de las exportaciones florales del país. La reputación de las rosas ecuatorianas por su belleza y duración ha consolidado a Ecuador como un proveedor confiable en el mercado internacional Ecuador se posiciona como el tercer país con la mayor exportación de flores a nivel mundial. Este logro es significativo, ya que representa una participación del 10% en el mercado global de flores lo que subraya la importancia y la competitividad de la industria florícola ecuatoriana en el ámbito internacional(Díaz, 2022).

La contribución del sector florícola en Ecuador es significativa, aportando anualmente \$802 millones a las arcas fiscales del país. Este monto representa aproximadamente el 10.4% del Producto Interno Bruto (PIB) agrícola de Ecuador (Loja Díaz, y otros, 2021) , las rosas de Ecuador han alcanzado una posición de liderazgo en el mercado internacional. La exportación de hasta 60 variedades diferentes subraya la diversidad de la oferta ecuatoriana entre las variedades mencionadas, se incluyen la Rosa Roja, Freedom, Explorer, Undercover, Red Paris, Finally y Royal Explorer. También se destacan las rosas amarillas como Brighton y Bikini, así como las de color púrpura como Deep Purple y Ravel, junto con la rosa de pimpollos Anna Nubia. Entre las variedades mencionadas, se incluyen la Rosa Roja, Freedom, Explorer, Undercover, Red Paris, Finally y Royal Explorer. También se destacan las rosas amarillas como Brighton y Bikini, así como las de color púrpura como Deep Purple y Ravel, junto con la rosa de pimpollos Anna Nubia Las condiciones geográficas de Ecuador, incluyendo su ubicación en la línea ecuatorial, altitudes y climas propicios, ofrecen un entorno ideal para el cultivo de rosas, esto contribuye al desarrollo de rosas más grandes, fuertes y con características específicas, como tallos y botones gruesos. (Fincas de rosas , 2023).

2.2 Clasificación taxonómica

Según el (ITIS, 2023) la clasificación taxonómica de la rosa es la siguiente:

Tabla 2-1 Clasificación Taxonómica de la Rosa

DESCRIPCIÓN	DETALLE
Reino:	<u>Plantae</u>
División:	Tracheophyta
Clase:	<u>Magnoliopsida</u>
Subclase:	<u>Rosidae</u>

Orden:	<u>Rosales</u>
Familia:	<u>Rosaceae</u>
Subfamilia:	<u>Rosoideae</u>
Tribu:	<u>Roseae</u>
Género:	<i>Rosa</i>
	<u>L., 1753, SP.PL.:491</u>

Fuente: (ITIS, 2023)

Elaborado por: Yugcha, Darwin, 2023

2.3 Descripción botánica

Los rosales (*Rosa* spp) son plantas arbustivas y leñosas, normalmente de hoja caduca, aunque las hay de hoja perenne, su tallo es circular, verdes y con abundancia de espinas cuando son jóvenes y marrones y con pocas o ninguna espina cuando son ramas viejas (Brines, y otros, 2019). Mientras que para (Jácome, 2011), las rosas son plantas caracterizadas por su hábito de crecimiento leñoso, hojas compuestas, disposición espiral de las hojas y la presencia de una flor principal en la punta de los brotes. Su estructura y belleza han hecho de las rosas una de las flores más populares y cultivadas en todo el mundo.

2.3.1 Características botánicas

(Young, 2004), demuestra que las características botánicas de las rosas son:

Raíz: La rosa es conocida por poseer un sistema de raíces pivotantes, que es vigoroso y profundo este tipo de sistema radicular ayuda a la planta a anclarse de manera sólida en el suelo y a buscar recursos hídricos y nutrientes en profundidad, Se menciona que las plantas de rosas obtenidas a partir de estacas pueden perder el carácter de la raíz pivotante. En este caso, el sistema radicular se vuelve proporcionalmente pequeño (aproximadamente entre 5-10 % del peso total), lo que podría afectar la capacidad de la planta para obtener nutrientes y agua de manera eficiente. En las plantas de rosas injertadas suelen tener un sistema radicular bien desarrollado esto se traduce en una mayor capacidad para absorber nutrientes y agua del suelo, lo que contribuye a una producción más robusta y a una mayor calidad de las flores.

Tallo: Los rosales tienen ramas que se vuelven lignificadas, es decir, adquieren tejido leñoso a medida que envejecen el crecimiento de los rosales puede ser erecto, lo que significa que las ramas se desarrollan en posición vertical, o sarmentoso, donde las ramas son largas, flexibles y tienden a arquearse, pueden tener un color verde o tonos rojizos o marrones. Con el tiempo, este color puede variar, pasando de pardo a grisáceo a medida que las ramas envejecen suelen tener espinas, que son protuberancias puntiagudas, existiendo variedades inermes o con muy pocas de ellas.

Hojas: La hoja típica de los rosales está compuesta de cinco o siete foliolos. Esta estructura de múltiples foliolos contribuye a la apariencia distintiva de las hojas de los rosales, la superficie de las hojas puede variar en brillo, desde brillante hasta mate algunas hojas pueden parecer recién tratadas con aceite, mientras que otras son totalmente mates este atributo puede diferir significativamente algunas variedades pueden tener un número diferente de foliolos, y algunas incluso pueden tener un follaje denso compuesto de numerosos folíolos pequeños. Las hojas de los rosales se pueden clasificar en tres categorías básicas en función del brillo de su superficie: brillante, semibrillante y mate, la textura de la superficie de las hojas también puede variar, y algunas hojas pueden tener nervaduras profundas y rugosas. Esto proporciona un aspecto característico y distintivo a estas hojas.

Flores: La estructura floral típica de los rosales, caracterizada por flores completas con cinco pétalos, una forma de taza o copa conferida por el cálamo perigino, y la inserción de sépalos, pétalos y estambres en la parte superior del gineceo. Estas características contribuyen a la belleza y reconocimiento distintivo de las flores de rosas.

Fruto: Los frutos de los rosales destaca su dureza, indehiscencia y singularidad en términos de formas, colores y la presencia de escaramujos espinosos. Estos frutos no solo son una parte integral del ciclo de vida de los rosales, sino que también añaden belleza al paisaje otoñal en los jardines. Se pueden encontrar de muchas formas (redondos, alargados, forma de botella) y colores (rojos, negros) y hasta existen escaramujos espinosos

2.3.2 *Requerimientos edafoclimáticos*

(Young, 2004) explica que los requerimientos edafoclimáticos son:

- Temperatura sobre los 17-25°C.
- Temperatura mínima vegetativa de 15°C, y máxima de 32°C.
- Humedad relativa en torno al 70-75%.
- Necesita altos niveles de luz: a mayor nivel de luz mayor producción.
- En los meses de verano, cuando prevalecen elevadas intensidades luminosas y larga duración del día, la producción de flores es más alta que durante los meses de invierno. Se suelen irradiar durante 16 h con iluminación artificial en países latitud norte para mejorar la producción invernal en calidad y cantidad.

Mientras que (Pallo, 2017) menciona que los requerimientos edafoclimáticos son:

- La luz es esencial para el proceso de fotosíntesis, que es fundamental para el crecimiento y desarrollo de las plantas, incluidas las rosas. Este proceso permite a las plantas convertir

la energía lumínica en energía química, proporcionando los nutrientes necesarios para su crecimiento, es bien conocido que la producción se estimula en condiciones de alta irradiación. Sin embargo, la regulación de la floración y sus mecanismos no son aún bien conocidos y son objeto de continua revisión. Se ha estudiado el efecto de la alta intensidad luminosa en los rendimientos de flores de rosas, estudios han demostrado que mayores niveles de iluminación, ya sea natural o con iluminación suplementaria, pueden aumentar el rendimiento y la calidad de las flores de rosas. Este hallazgo sugiere que la intensidad luminosa es un factor clave para optimizar la producción la intensidad luminosa (25, 50, 75 y 100 %) en el enraizamiento y crecimiento de la raíz en dos cultivares de rosa (Noblesse y Red Velvet), se ha obtenido una aceleración en el enraizamiento y el crecimiento de la raíz aumentó en ambos cultivares con la alta intensidad luminosa.

- La temperatura óptima para el crecimiento de las rosas se considera que está en el rango de 17 a 25°C. Se sugiere que las temperaturas preferibles no deben ser inferiores a 17°C ni superiores a 27°C (30). Bajo temperaturas elevadas, las flores son pequeñas, teniendo pocos pétalos y color más pálido. Las temperaturas frías, la temperatura nocturna continuamente por debajo de 15°C también afecta seriamente a la planta; el crecimiento se atrasa, las flores desarrollan un gran número de pétalos y se deforman y aplanan, produciendo flores llamadas "cabezas de toro".
- Se recomienda que la humedad relativa en un invernadero de rosales en producción se encuentre en un rango de 60% a 80%. Una mayor influencia de la humedad relativa provoca enfermedades por lo que se recomienda monitorear la sanidad del cultivo constantemente. En efecto, ambientes demasiado secos favorecen el desarrollo de ácaros, mientras que humedades relativas altas, por encima del 90 %, favorecen los ataques fúngicos. Por otro parte, humedad relativa baja durante el día (40 a 70 %) y altas por la noche (90 a 99 %) son las condiciones óptimas para el desarrollo del oídio. Además, si la humedad relativa no supera al 60 % y las temperaturas son altas, los tallos se vuelven más delgadas y los botones más pequeños.

2.3.3 Variedades

Mondial: Rosa blanca se presenta como una variedad con características atractivas, incluyendo pétalos ligeramente rizados, una larga vida en florero y disponibilidad en diferentes longitudes. Tiene un impacto significativo e indica su importancia y popularidad en la industria de la floricultura

- Tamaño del botón (cm): 5,9
- Longitud de tallo (cm): 50-80

- Tiempo de vida en florero (días): 15-18
- Número de pétalos: 37



Ilustración 2-1: Mondial
Elaborado por: Yugcha, Darwin, 2023

Deep purple: La rosa Deep Purple en Ecuador es una variedad de rosa con pétalos que exhiben un borde ligeramente fucsia cuando se encuentran cerrados, y al abrirse revelan un hermoso tono de rosa lila de lavanda. Su apariencia llamativa y la transición de color son un atractivo en arreglos florales y mercados de flores.

- Tamaño del botón (cm): 5-6
- Longitud de tallo (cm): 50-80
- Tiempo de vida en florero (días): 10-12
- Número de pétalos: 40



Ilustración 2-2: Deep purple
Elaborado por: Yugcha, Darwin, 2023

Yellow bikini: La rosa "Yellow Bikini" se presenta como una variedad con un color amarillo intenso y una cabeza grande, lo que la convierte en una opción impactante y llamativa para su uso en arreglos florales y decoración.

- Tamaño del botón (cm): 6
- Longitud de tallo (cm): 60-80
- Tiempo de vida en florero (días): 13-15
- Número de pétalos: 60



Ilustración 2-3: Yellow bikini

Elaborado por: Yugcha, Darwin, 2023

Explorer: La rosa "Explorer" se presenta como una variedad impresionante, incluyendo un tamaño de cabeza realmente grande y un atractivo color rojo oscuro. Estas cualidades pueden hacer de la rosa "Explorer" una elección llamativa y destacada en la industria floral.

- Tamaño del botón (cm): 6,5
- Longitud de tallo (cm): 60-90
- Tiempo de vida en florero (días): 10-12
- Número de pétalos: 43



Ilustración 2-4: Rosa Explorer

Elaborado por: Yugcha, Darwin, 2023

Rosa candlelight: Las rosas "Candlelight" se presentan como una selección popular en la industria floral, apreciado por su color crema y blanco, tamaño impactante, la durabilidad y el simbolismo asociado con el color Crema; Asegurándose de que "Candlelight" es una elección atractiva para los eventos el especial y festividades

- Largo de tallo: 40 – 70cm
- Tamaño de botón: 6 – 6.5cm
- Número de pétalos: 42
- Días en florero: 12 – 14 días (Variedades de rosas, 2019)



Ilustración 2-5: Rosa candlelight
Elaborado por: Yugcha, Darwin, 2023

2.3.4 Ciclo fenológico

Para (Rodríguez, y otros, 2006, p. 20) el ciclo fenológico permite predecir el tiempo en que ocurrirá un evento en el desarrollo de un organismo. Debido a las variaciones anuales del clima, las fechas calendario no son una buena base para la toma de decisiones de manejo.

El manejo adecuado del material vegetal en cada ciclo fenológico es crucial para obtener productos de excelente calidad y satisfacer las demandas del mercado. Un adecuado manejo cultural, que incluye prácticas como la poda, el riego adecuado, la eliminación de malezas y la rotación de cultivos, puede ayudar a reducir la incidencia de plagas y enfermedades en un mercado cada vez más competitivo, los productos de alta calidad se destacan y tienen una mayor demanda. (Fadiño, y otros, 2017).

(Quiroz, 2015) en su tesis denominada “*Evaluación del comportamiento del botón de la variedad de rosa Freedom, utilizando cinco colores de capuchón en finca florícola Manuela de Tabacundo 2014*” recomienda realizar estudios fenológicos de la mayoría de variedades cultivadas en la finca ya que los ciclos vegetativos en días de estas pueden variar de zona a zona e incluso en una misma finca de bloque a bloque lo que tiene relación directa a factores como: temperatura, luminosidad, dirección de entrada y salida del sol, edad de la planta, estructura a cosechar, humedad relativa del bloque, altura del invernadero, fertilización y manejo de cortinas.

Según (Vargas, 2012) los estados fenológicos de la rosa son:

- **Día Cero:** De acuerdo con el estudio, el ciclo fenológico el "Día Cero" representa el momento en que la yema seleccionada se activa, al momento que se realiza el corte, a

partir de este punto, se sucederán una serie de eventos predecibles en el desarrollo de la rosa.

- **Yema Inducida:** Es un estado fenológico específico que se observa en la yema después de 8 a 10 días del Pinch, la yema se presenta con una coloración rojiza e hinchada son indicadores visuales de la activación de la yema, lo que tiene implicaciones importantes para el desarrollo posterior de la planta.
- **Punto Arroz:** Es un hito fenológico en el desarrollo de la rosa nombre característico por la similitud visual que tiene con una espiga de arroz en términos de tamaño y forma este estado da inicio al apareamiento del botón floral de la rosa.
- **Punto Arveja:** Es un estado fenológico que ocurre aproximadamente 45 días después del del Pinch, Se caracteriza por la elongación del tallo es mayor, así como también empieza a crecer el pedúnculo Floral, marcando una fase importante en la preparación para la formación completa de la flor.
- **Punto Garbanzo:** En este estado del ciclo fenológico la rosa representa una etapa intermedia donde el botón floral ha alcanzado un tamaño comparable al de un garbanzo y este punto fenológico en un tallo de rosa se presenta a los 50 a 55 días después del Pinch.
- **Punto Rayando Color:** Por lo general se presenta a los 64 días después del Pinch destacado por la apertura de los sépalos que forman rayas en el botón y permiten la observación del color de la variedad, es por eso que a este estado se le conoce como rayando color o línea de color.
- **Punto de Corte:** Es el punto final del ciclo, esto se da cuando el tallo está listo para ser cosechado, el ciclo se determina cuando el botón ha llegado a su apertura comercial ya se para mercado americano, ruso o europeo. La determinación de este punto se realiza considerando estándares de calidad y realizando ensayos para evaluar la vida útil del tallo en florero.

Esta información de los ciclos fenológicos sirve para establecer cuantos días se demora en crecer un tallo después de ser pinchado hasta la cosecha y los más importante sirve para definir la fecha exacta de cuando se debe realizar el Pinch de una determinada variedad para que salga la mayor producción en una fecha determinada, como son las fiestas de San Valentín, Madres, Difuntos y Día de la mujer

2.3.5 Fertilización

De acuerdo con (Sanipatín, 2016) es necesario tomar en cuenta que el sistema de fertirriego se compone por motobombas de succión, inyectores de fertilizante, filtros, válvulas, tuberías y

emisores en campo, este sistema queda controlado a través de sensores eléctricos que son comandados desde un controlador central, su manejo requiere la consideración de diversos aspectos a tener en cuenta antes, durante y después de la operación, siendo de alta importancia revisar el voltaje, observar no existan fugas de presión y que esta sea la necesaria para regar uniformemente el cultivo, además se deberá limpiar los filtros, estar pendiente de la salida de agua de cada emisor, entre otras actividades.

En cuanto a la fertilización (Hirzel, y otros, 2013) manifiesta que en los cultivos de rosas en condiciones de invernaderos, tomando en cuenta que a través del riego, se debe asumir que el abonado de fondo pudo haberse o no realizado, este importante proceso de fertilización de las plantas también juega un papel en la prevención de la infección por patógenos al fortalecer a los cultivos, es conveniente controlar los parámetros de conductividad eléctrica y el pH de la solución del suelo, para lograr el efecto deseado ante el aporte de los nutrientes, la cantidad de nutrientes a emplear en el fertirriego queda sujeto a cantidad de nutrientes en el suelo y agua de riego, la variedad de rosas, su estado fenológico pues la absorción de los nutrientes difiere según estos elementos y por ello varía también cantidad de fertilización.

Para (Jiang, y otros, 2016) la frecuencia del riego y la cantidad de nutrientes que se pone en este sistema de fertirriego, depende de varios aspectos como el clima, eficiencia del riego, tipo de suelo, examen visual del cultivo, entre otras, se utilizan tensiómetros en sus camas de cultivo lo cual determina cuanto y cuando regar, basados en la manera que la fuerza de retención de las partículas del suelo actúa sobre el agua, cuando estos tensiómetros marquen por encima de los 20 centibares se debe ejecutar el riego, si los valores se encuentran entre 10 y 20 centibares no se debe regar, es recomendable la colocación de un tensiómetro a 0,4 m y otro 0,6m de profundidad con ello se logra que el de 0,6m indica el volumen de agua que se deberá regar y el de 0,4m denota la frecuencia del riego.

CAPÍTULO III

3. MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización

El siguiente trabajo se realizó en la parroquia Guaytacama, cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi

3.2 Ubicación geográfica

Guaytacama se encuentra a una altitud de 2.906 msnm y una Latitud sur de 00° 49', con longitud de 78° 39' (setenta y ochenta grados, treinta y nueve minutos). Además, cuenta con una temperatura de 8° a 18°C, con precipitación media anual: 1663mm, y humedad relativa: 83% (Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Luis, 2015).

3.2.1 *Materiales y equipos*

Los materiales y equipos de campos utilizados son:

- Guantes
- Tijeras de podar
- Etiquetas adhesivas
- Libreta de apuntes
- Lápiz
- Flexómetro
- Calibrador digital
- Cámara fotográfica

Materiales Químicos utilizados:

- Desinfectante (cubierta)

Materiales y equipos de oficina:

- Computadora
- Hoja
- Impresora

3.3 Manejo del experimento

El ensayo se realizó en la plantación Melany Flowers establecida en Guaytacama, en donde se eligieron al azar cinco camas de cada variedad. El experimento inició con el pinch de las plantas y se procedió con labores de manejo de cultivo, de riego, fertilización, cosecha y poscosecha.

3.4 Diseño experimental

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con cinco tratamientos y cinco repeticiones.

Tratamientos

V1: Deep purple

V2: Candlelight

V3: Mondial

V4: Explored

V5: Bikini

Para separar medias, se aplicó la prueba de Tukey al 5%, en todas las variables analizar, se determinó el coeficiente de variación y se expresó en porcentaje.

3.5 Método

Para el cumplimiento del primer objetivo: Se determinó los ciclos de producción de cada una de las variedades de *Rosa* sp, se utilizó la siguiente metodología:

3.5.1 Muestreo de campo

Para la evaluación y seguimiento se marcaron diez plantas al azar por tratamiento en las cuales se determinaron las fases fenológicas de las cinco variedades con evaluaciones semanales.

Para el cumplimiento del segundo objetivo: Identificar la duración de los estados fenológicos

3.5.1.1 Registro del monitoreo del cultivo por variedad.

De las plantas marcadas para su seguimiento se realizaron las siguientes evaluaciones: tiempo de duración del ciclo, diámetro y altura del tallo, diámetro polar y ecuatorial del botón parámetros que sirvieron para determinar los estados fenológicos desde el pinch hasta el punto de cosecha.

Los parámetros medidos son:

- Número de días de yema hinchada
- Número de días de 2 a 4 hojas
- Número de días 4 a 6 hojas.
- Número de días de 6 a 8 hojas o punto arroz a punto arveja.
- Número de días al punto arveja a punto garbanzo.
- Número de días al punto garbanzo a punto pintado.
- Número de días a punto pintando color a días de corte.

Se contabilizó los días desde el pinch hasta la cosecha, lo que permitió determinar la duración de los diferentes estados fenológicos de las cinco variedades.

CAPÍTULO IV

4. MARCO DE ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

4.1 Procesamiento, análisis e interpretación de resultados

4.1.1 *Análisis de varianza para días al hinchamiento de la yema después del pinch*

En la Tabla 4-1, en el análisis de varianza para días al hinchamiento de la yema después del pinch se encontraron diferencias altamente significativas para variedades, con un coeficiente de variación de 1,57 %.

Tabla 4-1: Análisis de varianza para días al hinchamiento de la yema

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,04	4	0,01	0,44	0,7748	ns
Variedades	30,43	4	7,61	318,98	<0,0001	**
Error	0,38	16	0,02			
Total	30,85	24				
C.V.	1,57%					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-1** en la prueba de Tukey para días al hinchamiento de la yema después del pinch, se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentran las variedades Bikini y Explored con medias de 10,94 y 10,82 días respectivamente y en el Grupo D se ubicó la variedad Candelight con una media de 7,96 días.

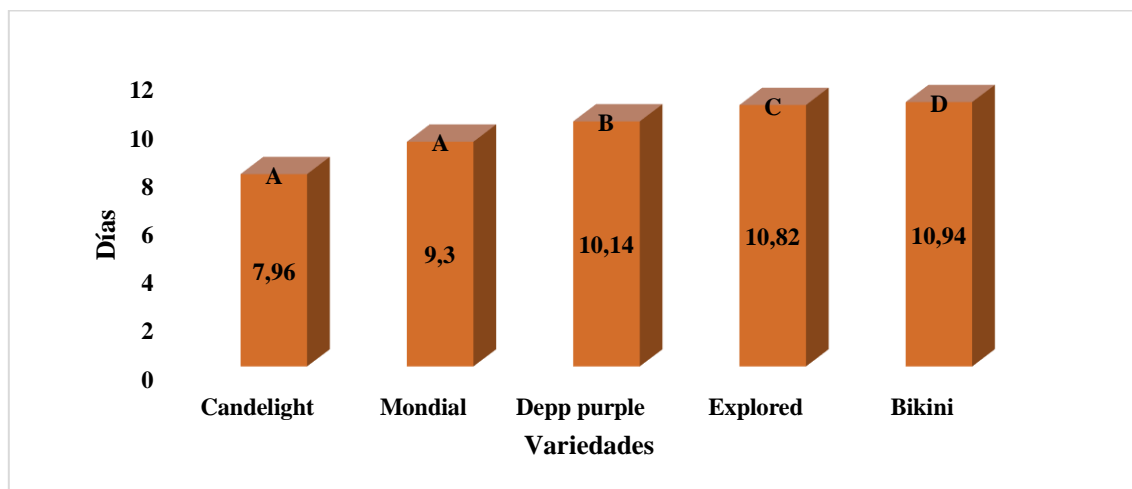


Ilustración 4-1: Prueba de Tukey al 5% para días al hinchamiento de la yema después del pinch

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

4.1.2 Análisis de varianza para días al hinchamiento de la yema a 2 hojas después del pinch

En la Tabla 4-2 en el análisis de varianza para días al hinchamiento de yema a 2 hojas después del pinch se encontraron diferencias altamente significativas para variedades, con un coeficiente de variación de 2,85%.

Tabla 4-2: Análisis de varianza para días al hinchamiento de la yema a 2 hojas después del pinch

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,50	4	0,13	0,64	0,6433	ns
Variedades	86,78	4	21,69	109,93	<0,0001	**
Error	3,16	16	0,20			
Total	90,44	24				
C.V.	2,85					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-2** en la prueba de Tukey para días al hinchamiento de la yema a 2 hojas después del pinch se determinaron tres grupos, en el Grupo A se encuentran las variedades Explored y Bikini con medias de 17,66 y 17,32 días respectivamente, en el Grupo C se ubicó la variedad Mondial con una media de 12,50 días.

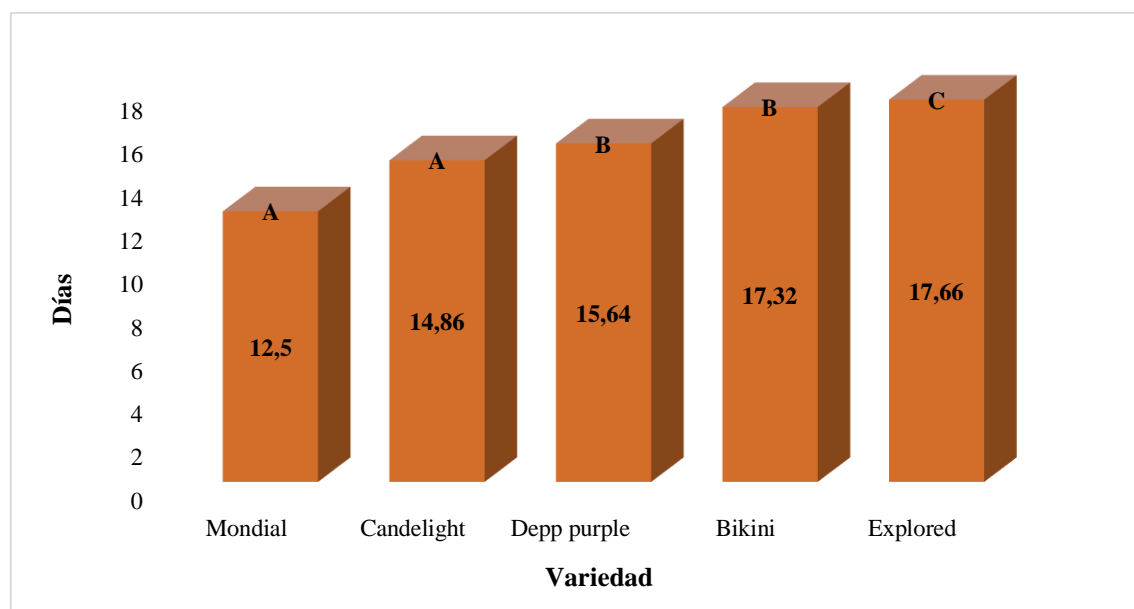


Ilustración 4-2: Prueba de Tukey al 5% para días de a hinchamiento de yema a 2 hojas después del pinch

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.3 Análisis de varianza para días de 2 a 4 hojas después del pinch

En la Tabla 4-3, en el análisis de varianza para días de 2 a 4 hojas después del pinch, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades, con un coeficiente de variación de 3,65%.

Tabla 4-3: Análisis de varianza de días de 2 a 4 hojas después del pinch

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,63	4	0,16	1,55	0,2342	ns
Variedades	22,62	4	5,66	55,95	<0,0001	**
Error	1,62	16	0,10			
Total	24,87	24				
C.V.	3,65					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-3** en la prueba de Tukey para días de 2 a 4 hojas después del pinch, se determinaron cinco grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored con una media de 10,28 días, en el Grupo D se ubicó la variedad Mondial con una media de 7,62 días.

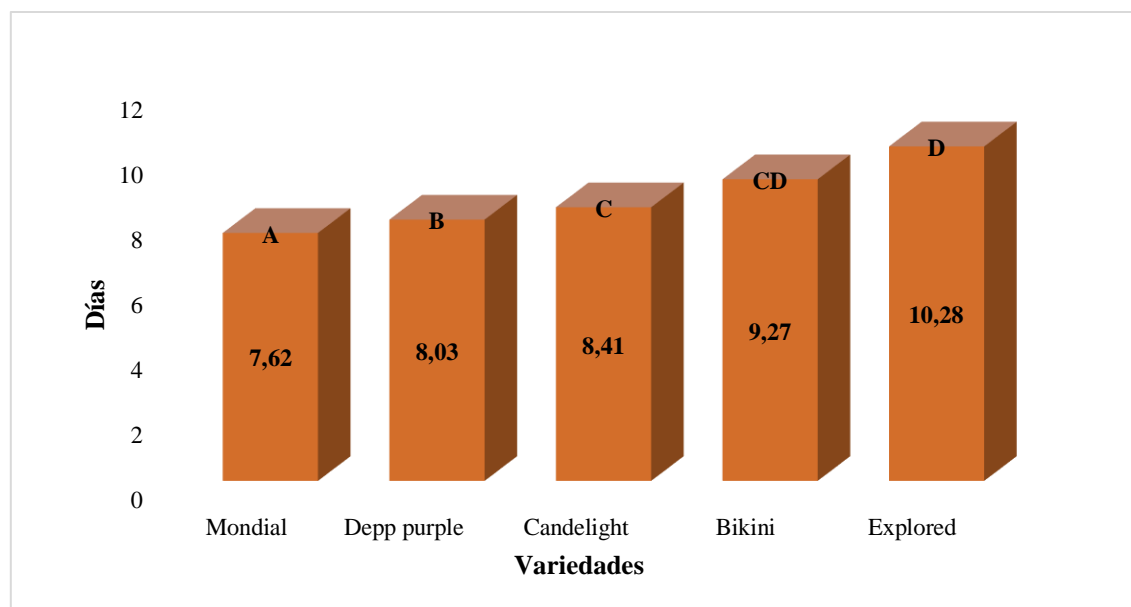


Ilustración 4-3: Prueba de Tukey al 5% para días de 2 a 4 hojas después del pinch

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.4 Análisis de varianza para días de 4 a 6 hojas después del pinch

En la Tabla 4-4, en el análisis de varianza para días de 4 a 6 hojas después del pinch, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 3,71%.

Tabla 4-4: Análisis de varianza para días de 4 a 6 hojas después del pinch

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,52	4	0,13	1,41	0,2746	ns
Variedades	24,18	4	6,05	65,50	<0,0001	**
Error	1,48	16	0,09			
Total	26,18	24				
C.V.	3,71					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-4**, en la prueba de Tukey para días de 4 a 6 hojas después del pinch se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored con una media de 10,10 días, en el Grupo C se ubicó las variedades Depp purple y Mondial con medias de 7,55 y 7,52 días respectivamente.

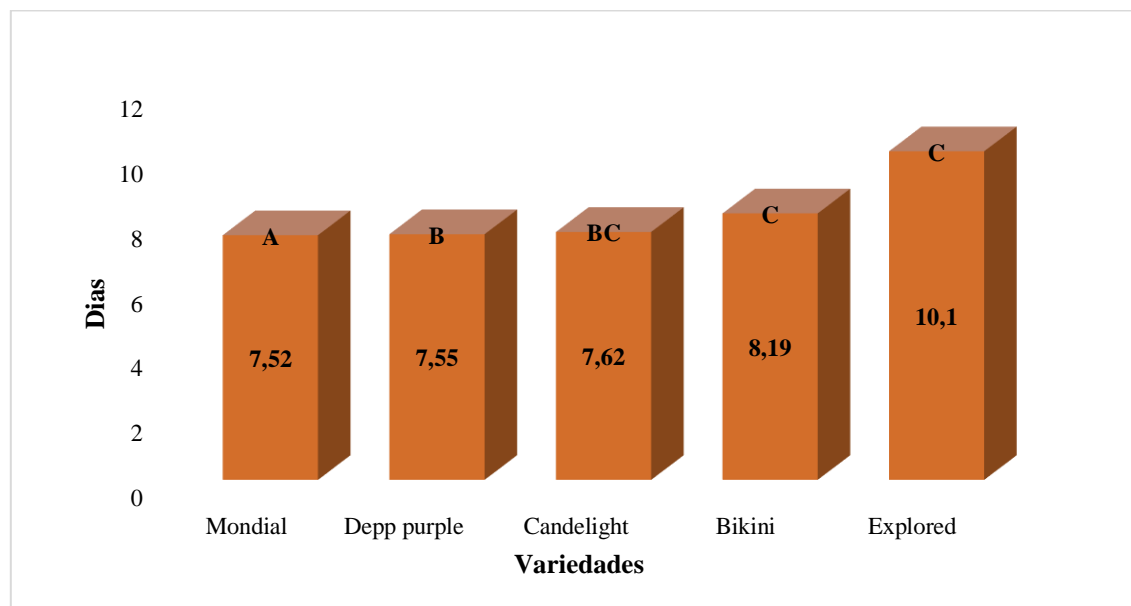


Ilustración 4-4: Prueba de Tukey al 5% para días de 4 a 6 hojas después del pinch

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.5 Análisis de varianza para punto arroz

En la Tabla 4-5, en el análisis de varianza para el número de días hasta punto arroz, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 3,18%.

Tabla 4-5: Análisis de varianza hasta punto arroz

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,32	4	0,08	1,02	0,4279	ns
Variedades	38,04	4	9,51	122,50	<0,0001	**
Error	1,24	16	0,08			
Total	39,60	24				
C.V.	3,18					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-5**, en la prueba de Tukey hasta punto arroz, se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored con una media de 11,06 días, en el Grupo D se ubicó la variedad Depp purple con una media de 7,45 días.

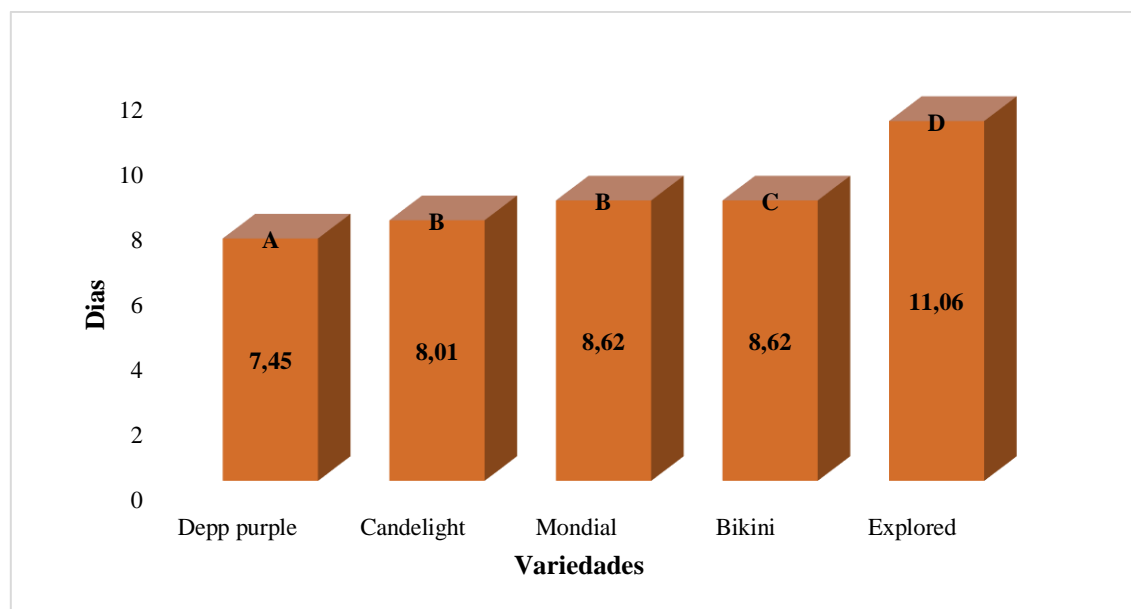


Ilustración 4-5: Prueba de Tukey al 5% hasta punto arroz

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.6 Análisis de varianza para días desde el punto arroz hasta el punto arveja

En la Tabla 4-6, en el análisis de varianza para días desde el punto arroz hasta el punto arveja, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 2,60%.

Tabla 4-6: Análisis de varianza para días desde el punto arroz hasta el punto arveja

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,18	4	0,04	0,88	0,4992	ns
Variedades	64,06	4	16,02	318,16	<0,0001	**
Error	0,81	16	0,05			
Total	65,04	24				
C.V.	2,60					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-6**, en la prueba de Tukey para días desde el punto arroz hasta el punto arveja, determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored con una media de 11,80 días, en el Grupo C se ubicó la variedad Depp purple con una media de 7,59 días.

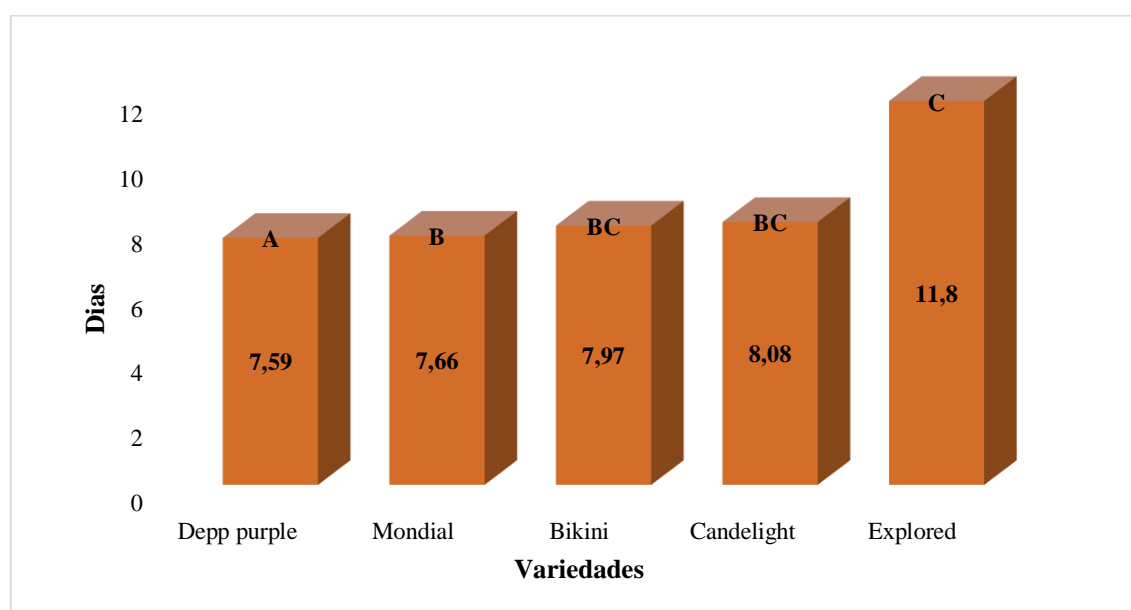


Ilustración 4-6: Prueba de Tukey al 5% para días desde punto arroz hasta punto arveja

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.7 Análisis de varianza para días desde el punto arverja hasta el punto garbanzo

En la Tabla 4-7, en el análisis de varianza para días desde el punto arverja hasta el punto garbanzo, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 3,50%.

Tabla 4-7: Análisis de varianza para días desde el de punto arverja hasta el punto garbanzo

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,20	4	0,05	0,56	0,6918	ns
Variedades	16,64	4	4,16	47,34	<0,0001	**
Error	1,41	16	0,09			
Total	18,25	24				
C.V.	3,50					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-7**, en la prueba de Tukey para días desde punto arverja hasta punto garbanzo se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored con una media de 10,04 días, en el Grupo C se encuentra la variedad Mondial con una media de 7,74 días.

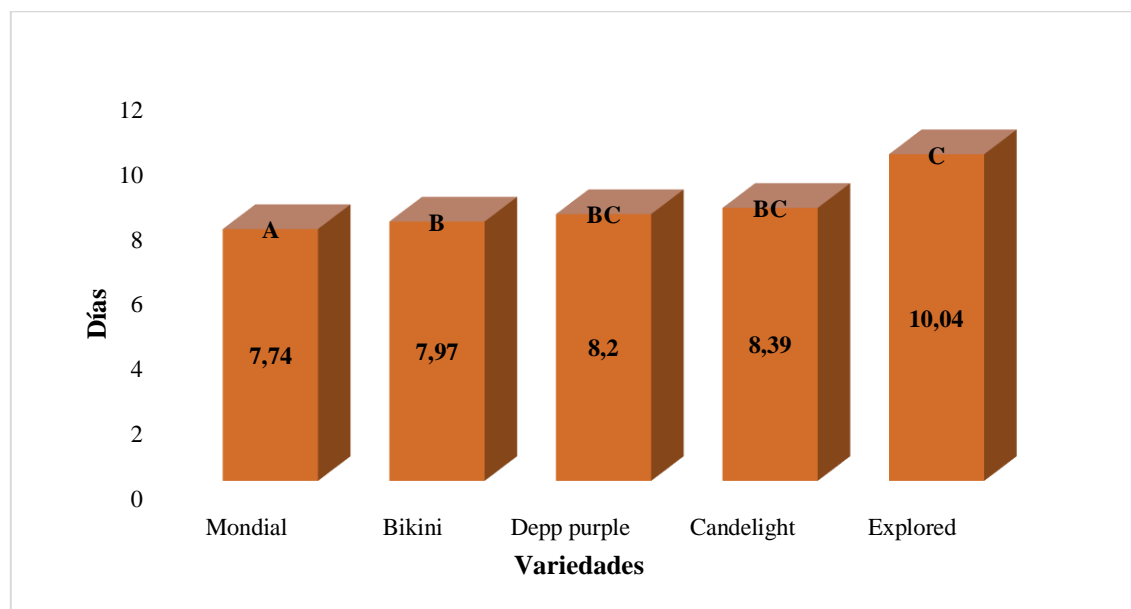


Ilustración 4-7: Prueba de Tukey al 5% para días desde punto arverja hasta punto garbanzo

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.8 Análisis de varianza para días desde punto garbanzo hasta pintado color

En la Tabla 4-8, en el análisis de varianza para días desde punto garbanzo hasta pintado color se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 2,61%.

Tabla 4-8: Análisis de varianza para días desde punto garbanzo hasta pintado color

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,23	4	0,06	1,11	0,3861	ns
Variedades	34,01	4	8,50	165,25	<0,0001	**
Error	0,82	16	0,05			
Total	35,06	24				
C.V.	2,61					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-8**, en la prueba de Tukey para días desde punto garbanzo hasta pintado color, se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored con una media de 10,80 días, en el Grupo D se ubicó las variedades Bikini y Depp Purple con una media de 7,74 y 7,61 días.

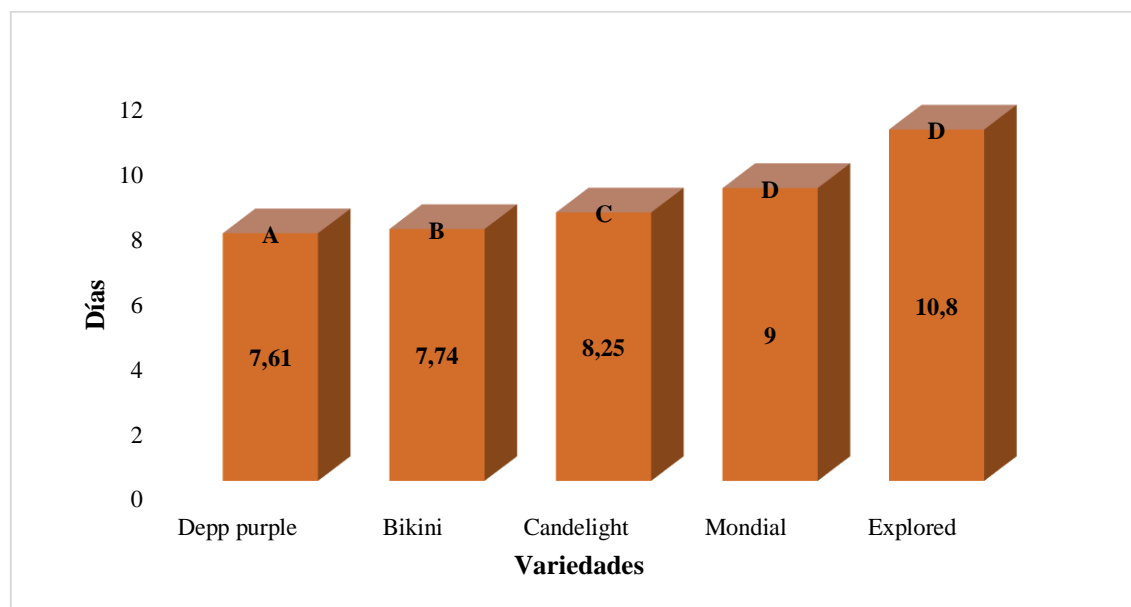


Ilustración 4-8: Prueba de Tukey al 5% para días desde punto garbanzo hasta pintado color

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.8.1 Análisis de varianza para días desde pintado color hasta corte

En la Tabla 4-9, en el análisis de varianza para días desde pintado color hasta corte, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 4,60%.

Tabla 4-9: Análisis de varianza para días desde pintado color hasta corte

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	7,26	4	1,82	4,18	0,0166	*
Variedades	362,60	4	90,65	208,74	<0,0001	**
Error	6,95	16	0,43			
Total	376,81	24				
C.V.	4,60					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-9**, en la prueba de Tukey para días desde pintado color hasta corte, se determinaron dos grupos, en el Grupo A se encuentran las variedades Explored con una media de 21,94 días, en el Grupo B se ubicaron las variedades Mondial, Depp Purple, Bikini y Candelight con medias de 12,92, 12,34, 12,33 y 12,16 días respectivamente.

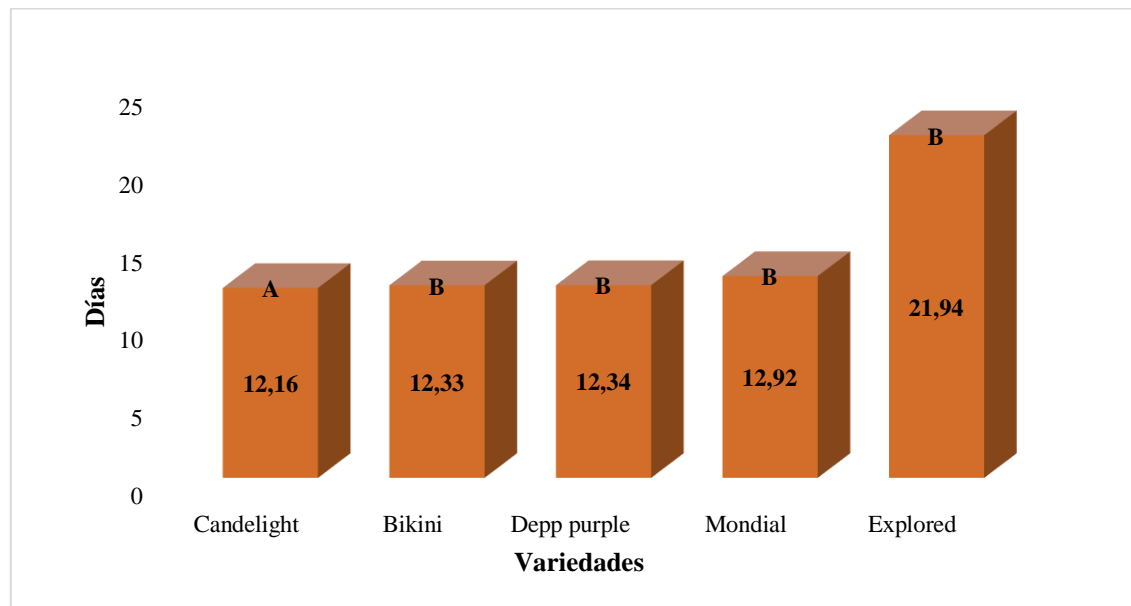


Ilustración 4-9: Prueba de Tukey al 5% para días desde pintado color hasta corte

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.9 Días transcurridos de los estados fenológicos de las cinco variedades desde el pinch a la cosecha

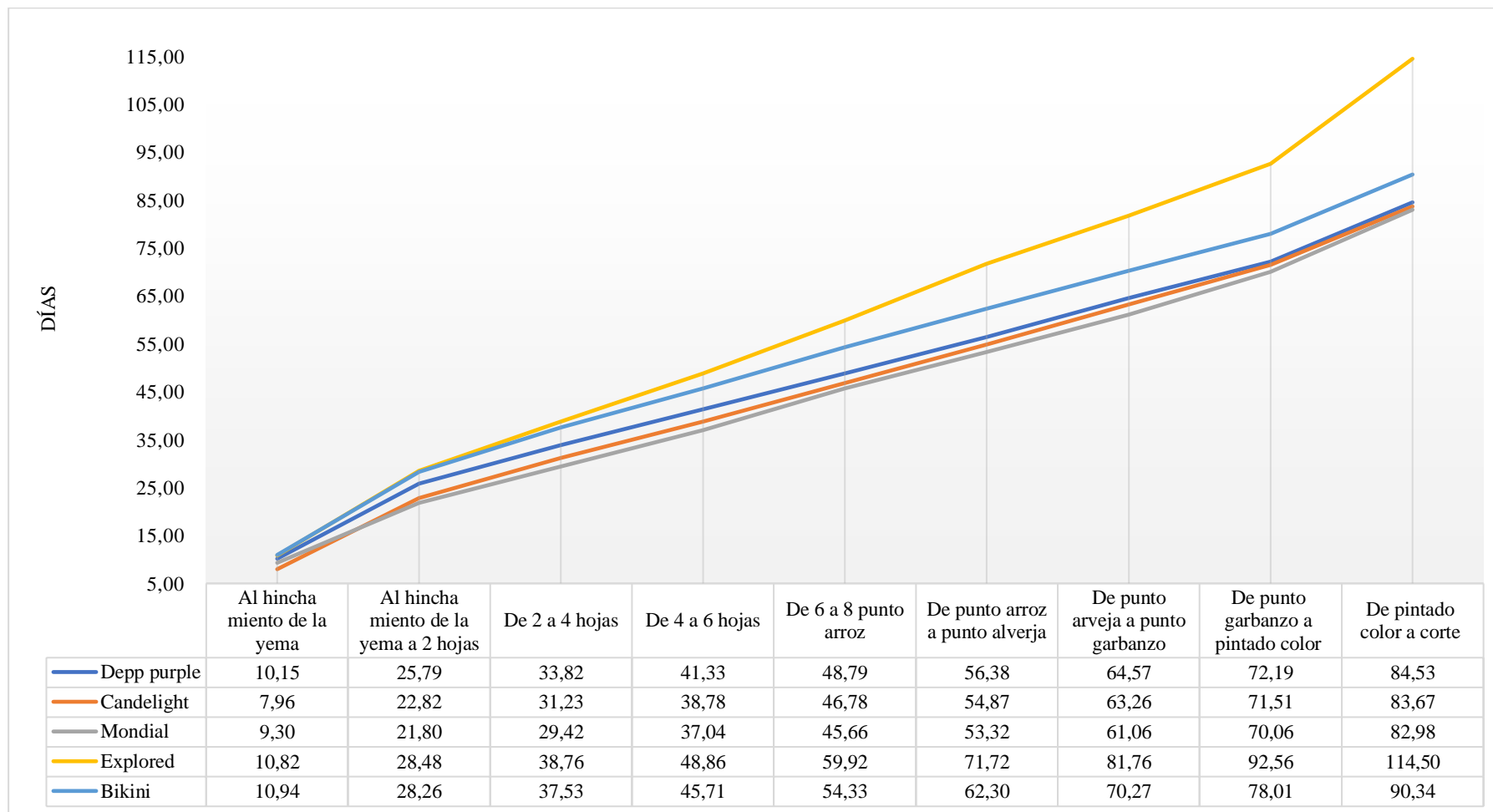


Ilustración 4-10: Días transcurridos de los estados fenológicos de las cinco variedades desde el pinch a la cosecha

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-10**, se observa que el menor número de días transcurridos desde el pinch al hinchamiento de la yema fue de 7,96 días obtenidos por la variedad Candlelight, puede deberse a las características genéticas de la variedad y de las condiciones climáticas del sector donde se realizó la investigación, lo que coincide con la ficha técnica del Breeder (Plantec, 2018) que nos manifiesta que el ciclo fenológico depende de la ubicación geográfica donde se cultive; al hinchamiento de la yema a 2 hojas, de 2 a 4 hojas, de 4 a 6 hojas, de 6 hojas a punto arroz, de punto arroz a punto arveja, de punto arveja a punto garbanzo, de punto garbanzo a pintando color y de pintado color a corte, el menor número de días alcanza la variedad Mondial con medias de 21,80, 29,42, 37,04, 45,66, 53,32, 61,06, 70,06, 82,98, respectivamente es decir un total de 82 días, misma que no coincide con el trabajo de investigación de “Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) para un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza provincia del Carchi” de Yessenia Cañar ya que, el tiempo de vida transcurrido hasta el punto de corte fue de 75 días de la variedad Mondial, esto se debe a razón de la altitud que se encuentra los sectores en los que se realizaron la investigación.

En cuanto al mayor número de días transcurridos desde el pinch al hinchamiento de la yema, del hinchamiento de la yema a 2 hojas, de 2 a 4 hojas, de 4 a 6 hojas, de 6 hojas a punto arroz, de punto arroz a punto arveja, de punto arveja a punto garbanzo, de punto garbanzo a pintando color y de pintado color a corte, el mayor número de días alcanza la variedad Explorer con medias de 10,82, 28,48, 38,76, 48,86, 59,92, 71,72, 81,76, 92,56, 114,50 respectivamente es decir un total de 114 días, misma que no coincide con el trabajo de “Comparación en producción y fenología de los ciclos de invierno y verano para diez variedades de Rosa (Rosa sp). Ayora Cayambe” de Carlos Puma Cahueñas en razón que desde el pinch hasta el punto de corte la variedad explorer tuvo un ciclo fenológico de 97 días, debido a las condiciones climáticas del lugar en el que se realizaron las dos investigaciones.

4.1.10 Análisis de varianza para diámetro del tallo

A continuación, se presenta los análisis del diámetro del tallo.

4.1.10.1 Análisis de varianza para diámetro del tallo de 4 a 6 hojas

En la Tabla 4-10, en el análisis de varianza para diámetro del tallo de 4 a 6 hojas, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 5,75%.

Tabla 4-10: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde 4 hojas hasta 6 hojas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,26	4	0,06	1,53	0,2402	ns
Variedades	10,17	4	2,54	60,88	<0,0001	**
Error	0,67	16	0,04			
Total	11,09	24				
C.V.	5,75					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-11**, en la prueba de Tukey para diámetro del tallo de 4 a 6 hojas, se determinaron tres grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Depp Purple y Candelight con una media de 4,35 y 4,03 milímetros respectivamente, en el Grupo B se ubicó la variedad Bikini con una media de 3,62 milímetros, en el Grupo C se ubicó la variedad Mondial con una media de 2,51 milímetros.

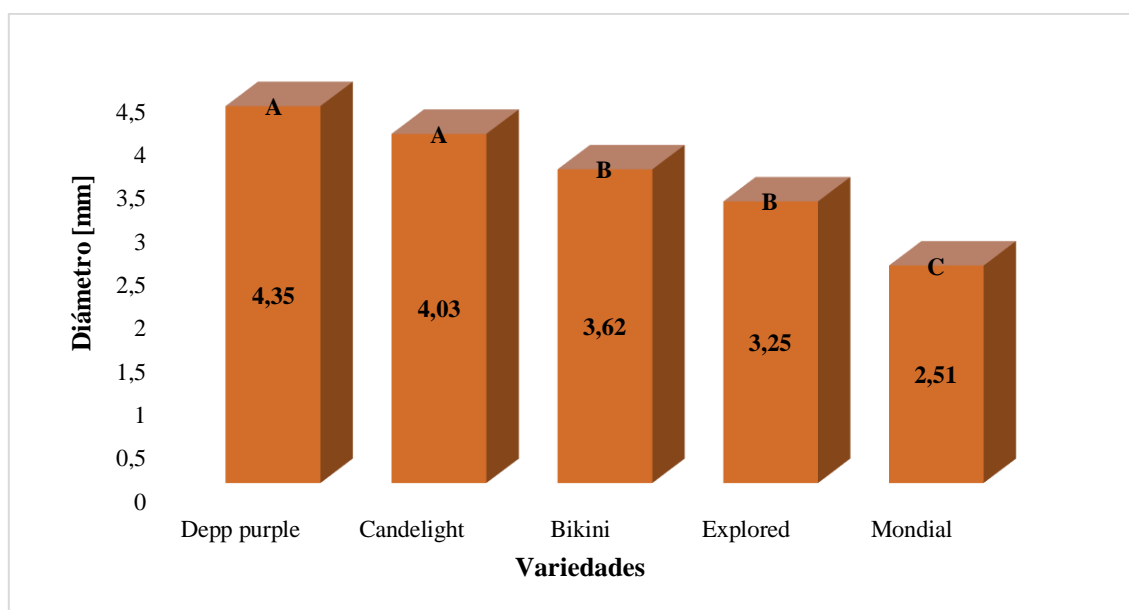


Ilustración 4-11: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo de 4 a 6 hojas

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.10.2 Análisis de varianza para diámetro del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz

En la Tabla 4-11, en el análisis de varianza para diámetro del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 5,26%.

Tabla 4-11: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,20	4	0,05	0,91	0,4824	Ns
Variedades	7,38	4	1,85	33,49	<0,0001	**
Error	0,88	16	0,06			
Total	8,46	24				
C.V.	5,26					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-12** en la prueba de Tukey para diámetro del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz se determinaron cinco grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Depp Purple con una media de 5,10 milímetros, mientras que en el Grupo D se ubicó la variedad Mondial con una media de 3,51 milímetros.

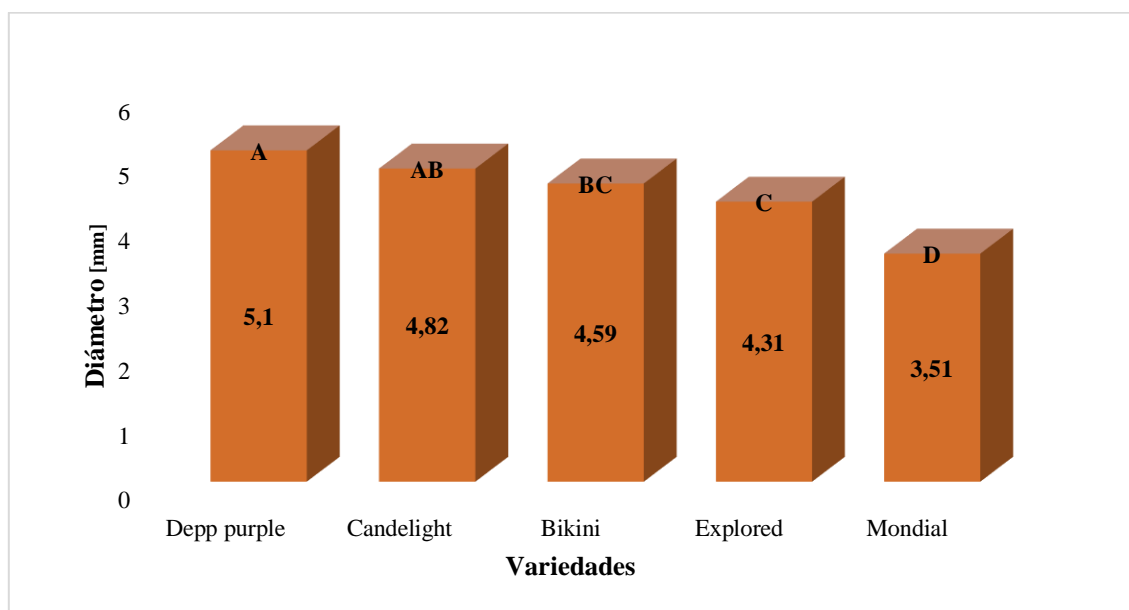


Ilustración 4-12: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.10.3 Análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto arroz hasta punto arverja

En la Tabla 4-12, en el análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto arroz hasta punto arverja, se encontraron diferencias significativas para variedades con un coeficiente de variación de 4,98%.

Tabla 4-12: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto arroz hasta punto arverja

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,09	4	0,02	0,27	0,8911	Ns
Variedades	1,57	4	0,39	4,74	0,0103	*
Error	1,33	16	0,08			
Total	2,99	24				
C.V.	5,26					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-13**, en la prueba de Tukey para diámetro del tallo desde punto arroz hasta punto arverja, se determinaron tres grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored con una media de 6,18 milímetros, en el Grupo B se ubicaron las variedades Candelight y Mondial con una media de 5,6 y 5,44 milímetros respectivamente.

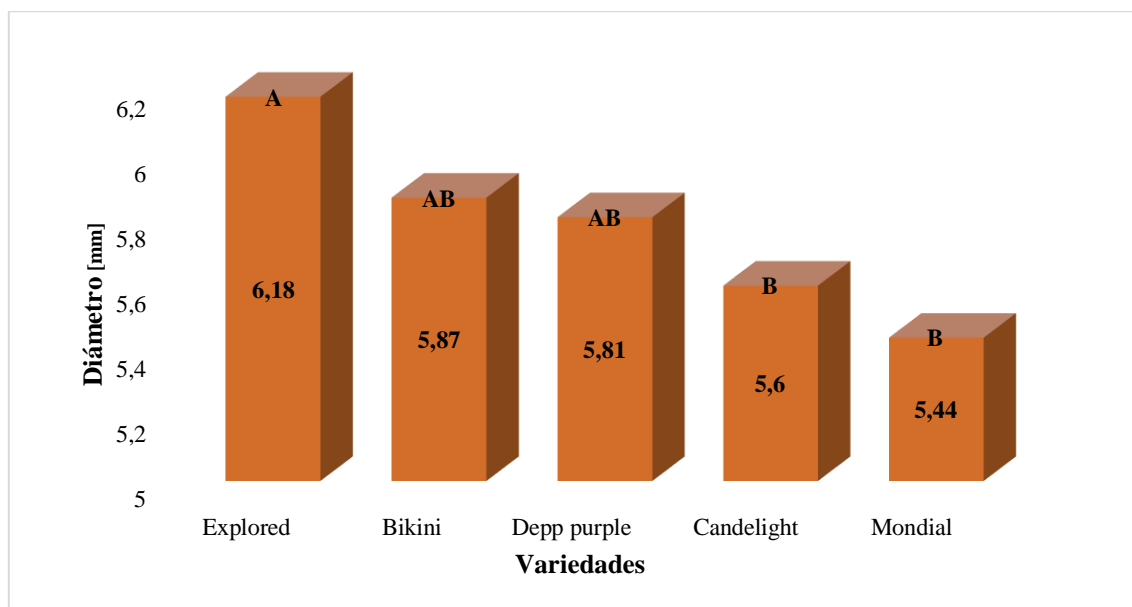


Ilustración 4-13: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde punto arroz hasta punto arverja

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.10.4 Análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto arverja hasta punto garbanzo

En la Tabla 4-13, en el análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto arverja hasta punto garbanzo, se encontraron diferencias significativas para variedades con un coeficiente de variación de 5,15%.

Tabla 4-13: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto arveja hasta punto garbanzo

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,18	4	0,05	0,37	0,8288	Ns
Variedades	1,59	4	0,40	3,21	0,0409	*
Error	1,99	16	0,12			
Total	3,76	24				
C.V.	5,15					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4- 14**, en la prueba de Tukey varianza para diámetro del tallo desde punto arveja hasta punto garbanzo, se determinó un grupo, en el Grupo A se encuentran las variedades Explored y Bikini con una media de 7,08 milímetro, las variedades Mondial, Depp purple y Candelight con una media de 6,97, 6,55, 6,53 milímetros respectivamente.

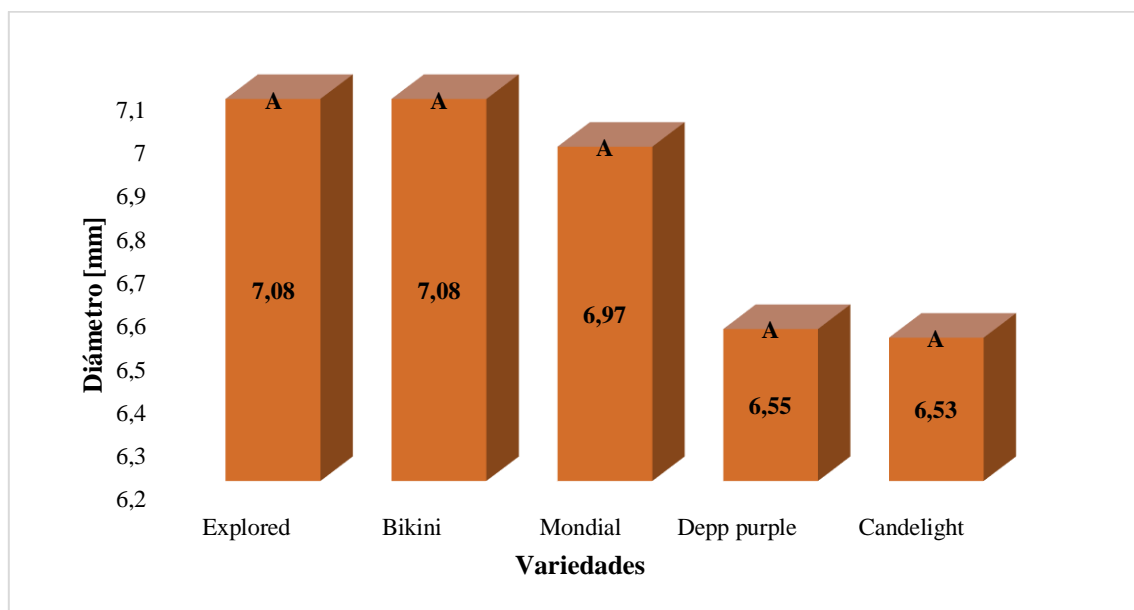


Ilustración 4-14: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde punto arveja hasta punto garbanzo

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.10.5 Análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color

En la Tabla 4-14, en el análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color se encontraron diferencias no significativas para variedades con un coeficiente de variación de 4,06%.

Tabla 4-14: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,17	4	0,04	0,47	0,7582	ns
Variedades	0,87	4	0,22	2,42	0,0911	ns
Error	1,44	16	0,09			
Total	2,48	24				
C.V.	4,06					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-15**, en la prueba de Tukey para diámetro del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color, se determinó un grupo, en el Grupo A cual se encontraron las variedades Explored con una media de 7,55 milímetros, Mondial con una media de 7,54 milímetros, Bikini con una media de 7,50 milímetros, Depp purple con una media de 7,33 milímetros y Candelight con una media de 7,06 milímetros.

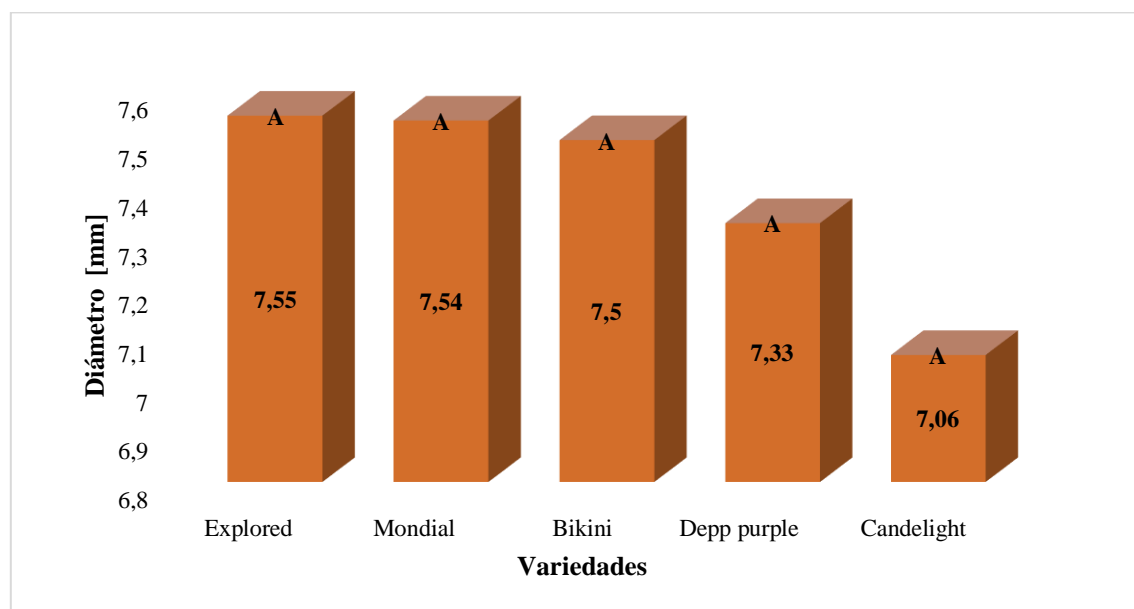


Ilustración 4-15: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.10.6 Análisis de varianza para diámetro del tallo desde pintado color hasta corte

En la Tabla 4-15, en el análisis de varianza para diámetro del tallo desde pintado color hasta corte, se encontraron diferencias no significativas para variedades con un coeficiente de variación de 3,41%.

Tabla 4-15: Análisis de varianza para diámetro del tallo desde pintado color hasta corte

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	0,07	4	0,02	0,24	0,9131	Ns
Tratamientos	0,68	4	0,17	2,43	0,0901	Ns
Error	1,12	16	0,07			
Total	1,86	24				
C.V.	3,41					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-16**, en la prueba de Tukey para diámetro del tallo desde pintado color hasta corte, se determinó un grupo, en el Grupo A se encontraron las variedades Mondial con una media de 7,89 milímetros, Explored con una media de 7,87 días, Bikini con una media de 7,86 milímetros, Depp purple con una media de 7,63 milímetros y Candelight con una media de 7,47 milímetros.

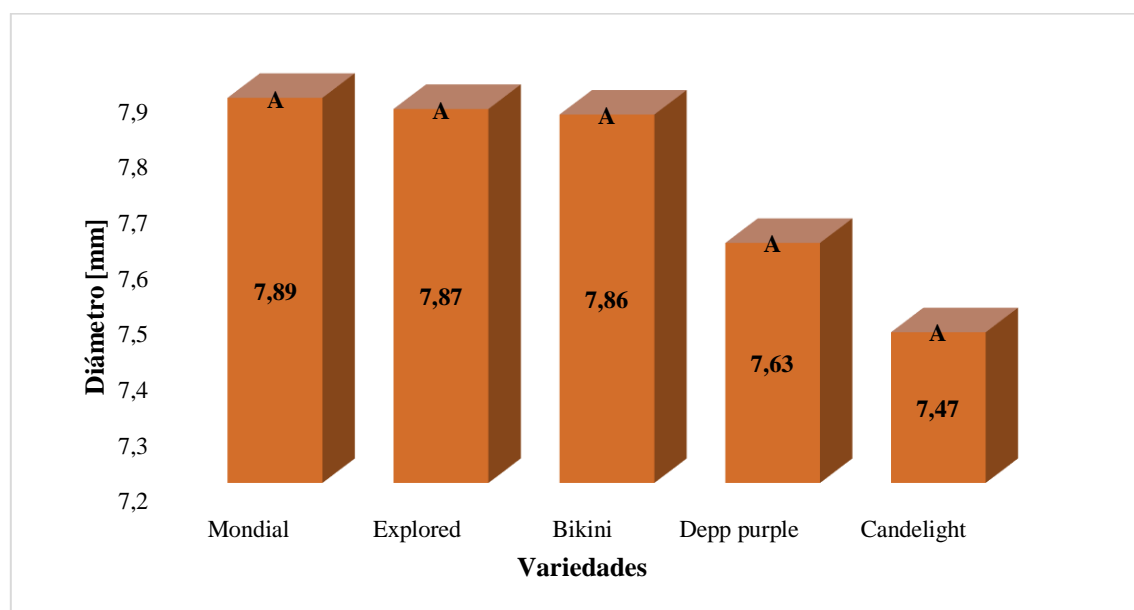


Ilustración 4-16: Prueba de Tukey al 5% para diámetro del tallo desde pintado color hasta corte

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.11 Análisis del crecimiento para diámetro del tallo de las cinco variedades desde el pinch a la cosecha

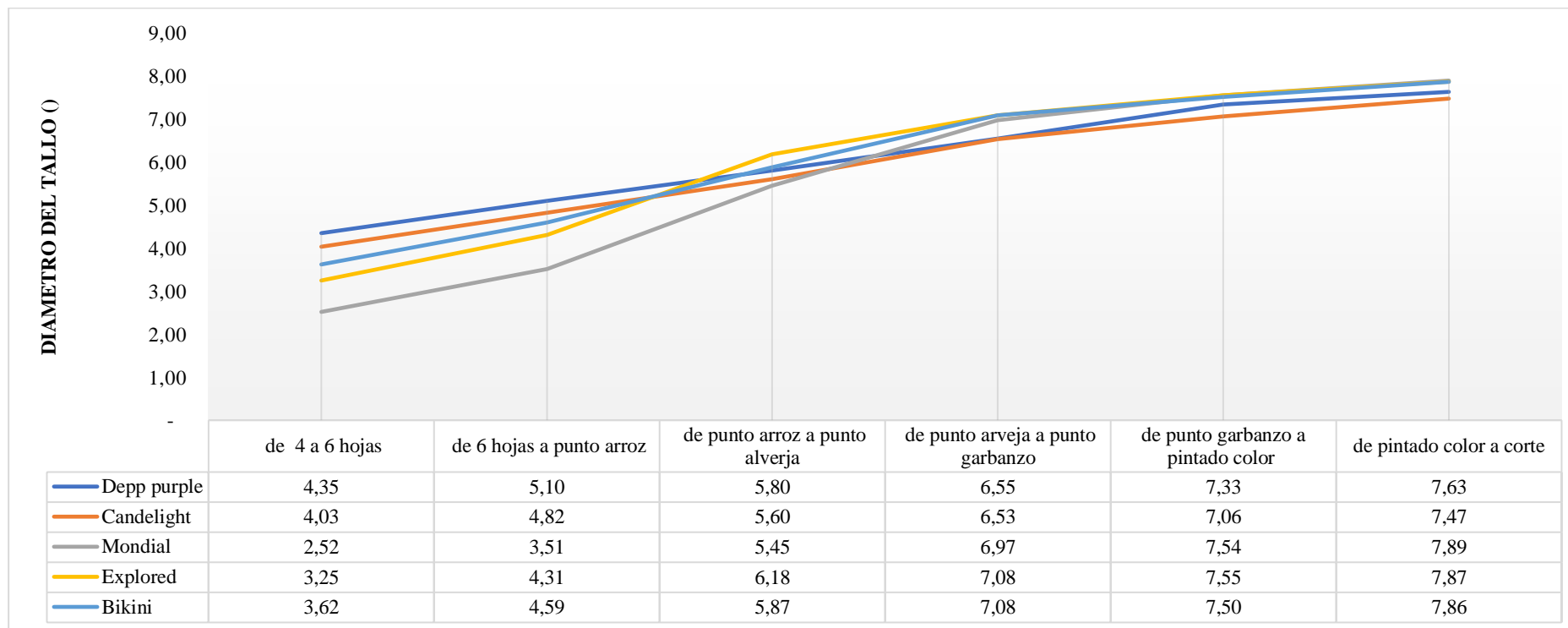


Ilustración 4-17: Análisis del crecimiento del diámetro del tallo de las cinco variedades desde el pinch a la cosecha

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración** 4-17, se observa que el tallo con menor diámetro (mm) de 4 a 6 hojas, de 6 hojas a punto arroz, el punto arroz a punto arverja corresponde a la variedad Mondial con medias de 2,52, 3,51, 5,45(mm) respectivamente mientras de punto arverja a punto garbanzo de punto garbanzo a pintado color de pintado color a corte corresponde a la variedad Candelight con medias de 6,53, 7,06, 7,47 mm respectivamente, ya que muestra una característica con mayor robustez y desarrollo vegetativo alcanzando una media de 7,89; El tallo con mayor diámetro (mm) de 4 a 6 hojas, de 6 hojas a punto arroz corresponde a la variedad Depp Purple con medias de 4,35 y 5,10 mm respectivamente, de punto arroz a punto garbanzo corresponde a las Variedades Explorer y Bikini con una media de 7,08 mm, de punto garbanzo a pintado color corresponde a la variedad Explored con una media de 7,55mm y de pintado color a corte fue la variedad Mondial con una media de 7,89 mm. en comparación al trabajo de investigación denominado “Comparación en producción y fenología de los ciclos de invierno y verano para diez variedades de Rosa (Rosa sp). Ayora Cayambe” de Carlos Puma Cahueñas manifiesta que los diámetros del tallo de las variedades dependerán de la fórmula de fertilización que se esté aplicando en cada empresa.

4.1.12 Análisis de varianza para altura del tallo

4.1.12.1 Análisis de varianza para altura del tallo de 4 a 6 hojas

En la Tabla 4-16 en el análisis de varianza para altura del tallo de 4 a 6 hojas se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 17,45%.

Tabla 4-16: Análisis de varianza para altura del tallo de 4 a 6 hojas

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	184,98	4	46,24	1,72	0,1938	ns
Variedades	565,72	4	141,43	5,27	0,0066	**
Error	429,01	16	26,81			
Total	1179,72	24				
C.V.	17,45					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración** 4-18, en la prueba de Tukey para altura del tallo de 4 a 6 hojas, se determinaron tres grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Bikini y Mondial con una media de 34,90 y 34,13 centímetros respectivamente, en el Grupo B se ubicó la variedad Candelight con una media de 23,15 centímetros.

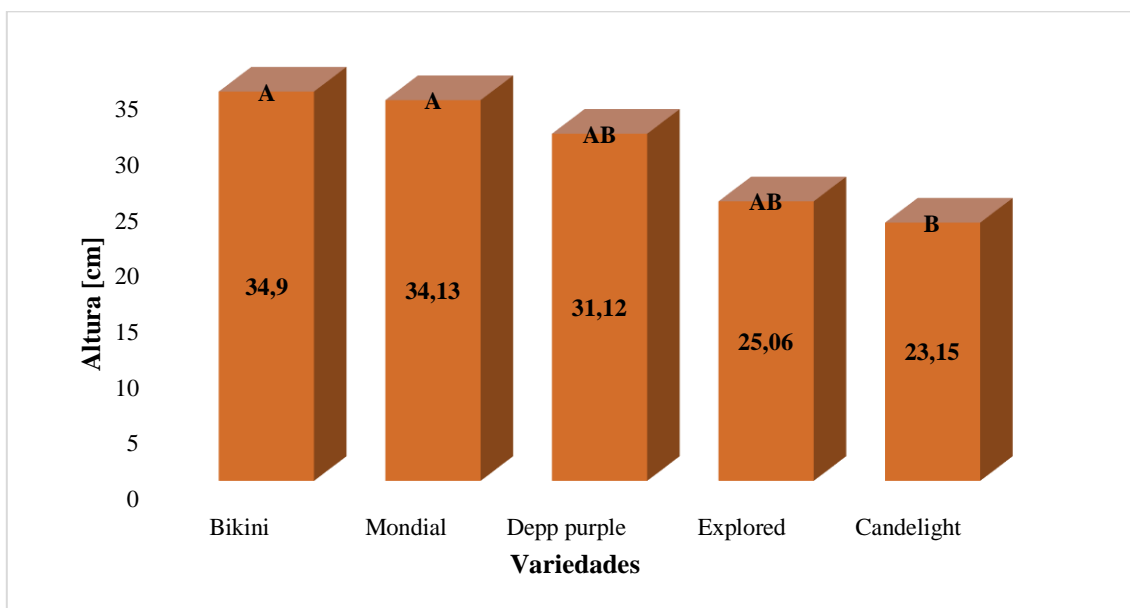


Ilustración 4-18: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo de 4 a 6 hojas

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.12.2 Análisis de varianza para altura del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz

En la Tabla 4-17, en el análisis de varianza para altura del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 15,33%.

Tabla 4-17: Análisis de varianza para altura del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	166,57	4	41,64	1,32	0,3058	Ns
Variedades	877,40	4	219,35	6,94	0,0019	**
Error	505,83	16	31,61			
Total	1549,80	24				
C.V.	15,33					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-19** en la prueba de Tukey para altura del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz, se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Depp Purple con una media de 43,90 centímetros, en el Grupo C se ubicó la variedad Candelight con una media de 28,75 centímetros.

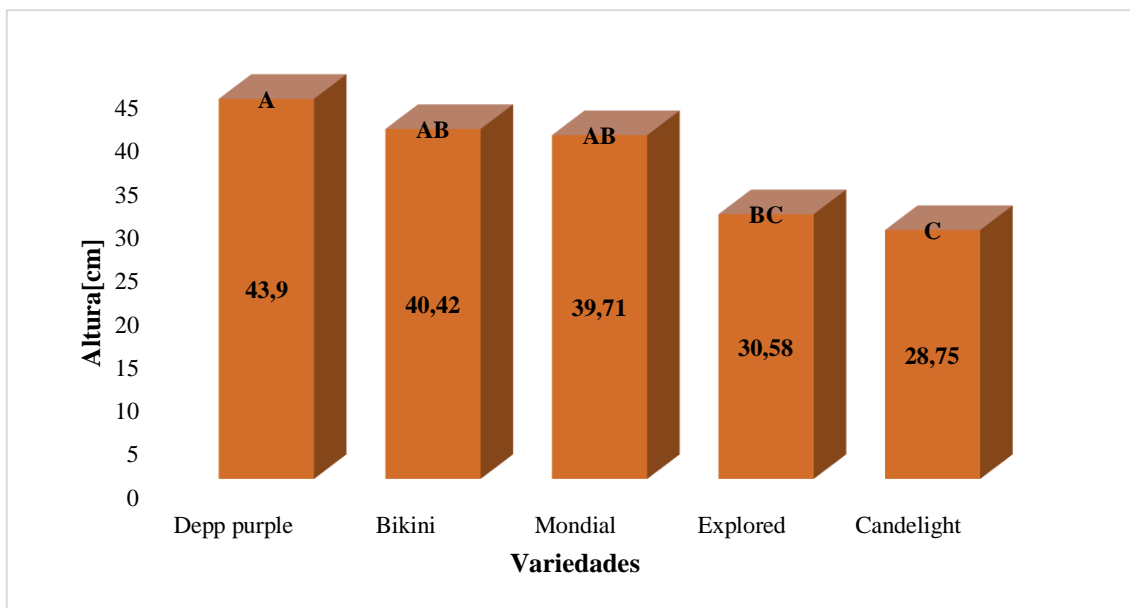


Ilustración 4-19: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde 6 hojas hasta punto arroz

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.12.3 Análisis de varianza para altura del tallo desde punto arroz hasta punto arverja

En la Tabla 4-18 en el análisis de varianza para altura del tallo desde punto arroz hasta punto arverja, se encontraron diferencias significativas para variedades con un coeficiente de variación de 11,89%.

Tabla 4-18: Análisis de varianza para altura del tallo desde punto arroz hasta punto arverja

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	64,77	4	16,19	0,53	0,7138	Ns
Variedades	622,23	4	155,56	5,12	0,0075	**
Error	486,57	16	30,41			
Total	1173,57	24				
C.V.	11,89					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-20**, en la prueba de Tukey para altura del tallo desde punto arroz hasta punto arverja, se determinaron tres grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Mondial y Bikini con una media de 51,12 y 50,38 centímetros, en el Grupo B se ubicó la variedad Candelight con una media de 39,38 centímetros.

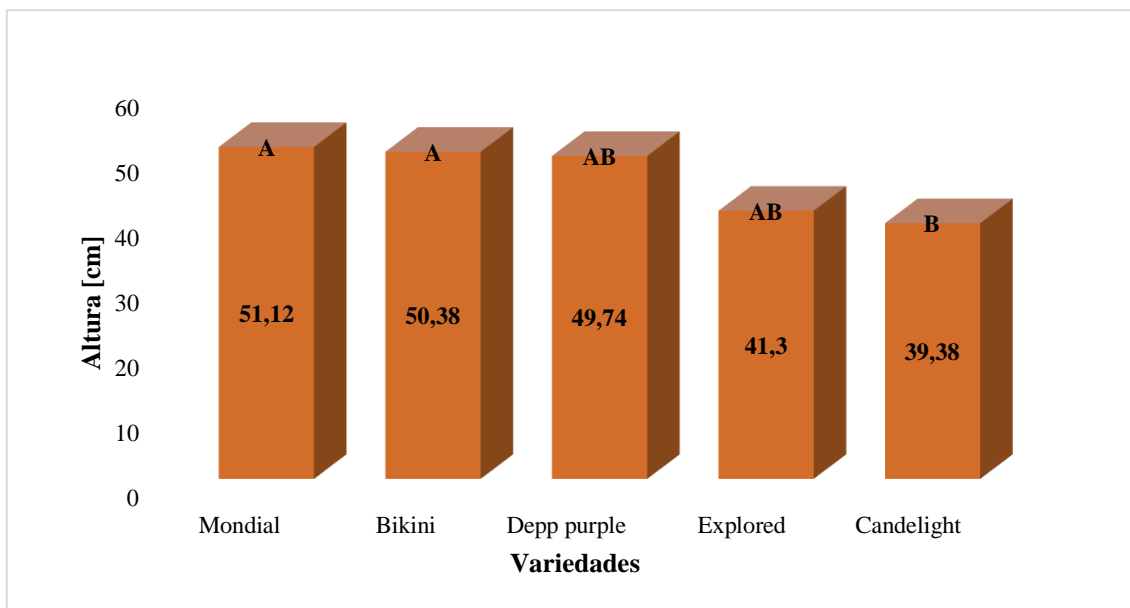


Ilustración 4-20: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde punto arroz hasta punto arverja

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.12.4 Análisis de varianza para altura del tallo desde punto arverja hasta punto garbanzo

En la Tabla 4-19 en el análisis de varianza para altura del tallo desde punto arverja hasta punto garbanzo, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 9,49%.

Tabla 4-19: Análisis de varianza para altura del tallo desde punto arverja hasta punto garbanzo

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	28,97	4	7,24	0,24	0,9104	Ns
Variedades	1060,06	4	265,01	8,85	0,0006	**
Error	479,05	16	29,94			
Total	1568,08	24				
C.V.	9,49					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-21** en la prueba de Tukey para altura del tallo desde punto arverja hasta punto garbanzo, se determinaron tres grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Mondial y Bikini con una media de 65,38 y 64,94 días respectivamente, en el Grupo B se ubicaron las variedades Depp purple con una media de 54,22 y 48,66 días respectivamente.

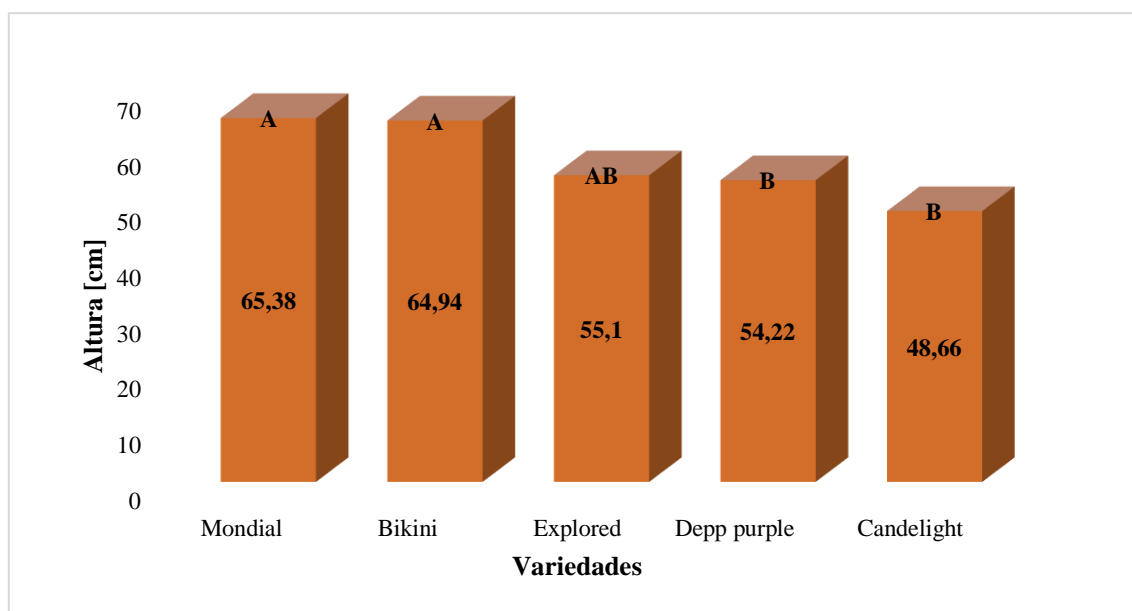


Ilustración 4-21: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde punto arveja hasta punto garbanzo

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.12.5 Análisis de varianza para altura del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color

En la Tabla 4-20 en el análisis de varianza para altura del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 7,71%.

Tabla 4-20: Análisis de varianza para altura del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	81,91	4	20,48	0,68	0,6151	Ns
Variedades	1338,43	4	334,61	11,13	0,0002	**
Error	480,96	16	30,06			
Total	1901,30	24				
C.V.	7,71					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-22**, en la prueba de Tukey para altura del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color, se determinaron cinco grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Bikini con una media de 79,76 centímetros, en el Grupo C se encuentra la variedad Candelight con una media de 59,61 centímetros.

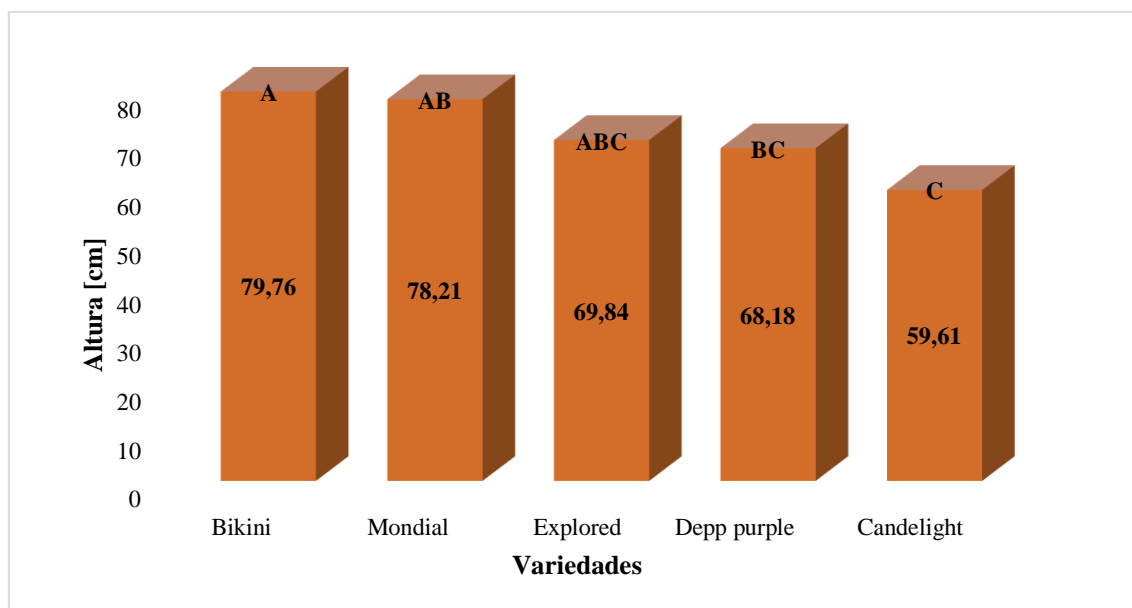


Ilustración 4-22: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde punto garbanzo hasta pintado color

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.12.6 Análisis de varianza para altura del tallo desde pintado color hasta punto de corte

En la tabla 4-21 en el análisis de varianza para altura del tallo desde pintado color hasta punto de corte en la que, encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 5,16%.

Tabla 4-21: Análisis de varianza para altura del tallo desde pintado color hasta corte

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	22,18	4	5,55	0,53	0,7122	Ns
Variedades	1142,57	4	285,64	27,55	<0,0001	**
Error	165,91	16	10,37			
Total	1330,66	24				
C.V.	5,16					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-23** para la prueba de Tukey para altura del tallo desde pintado color hasta punto de corte determinaron tres grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Mondial y Bikini con una media de 70,36 y 69,90 centímetros respectivamente, en el Grupo C se encuentra la variedad Candelight con una media de 52,69 centímetros.

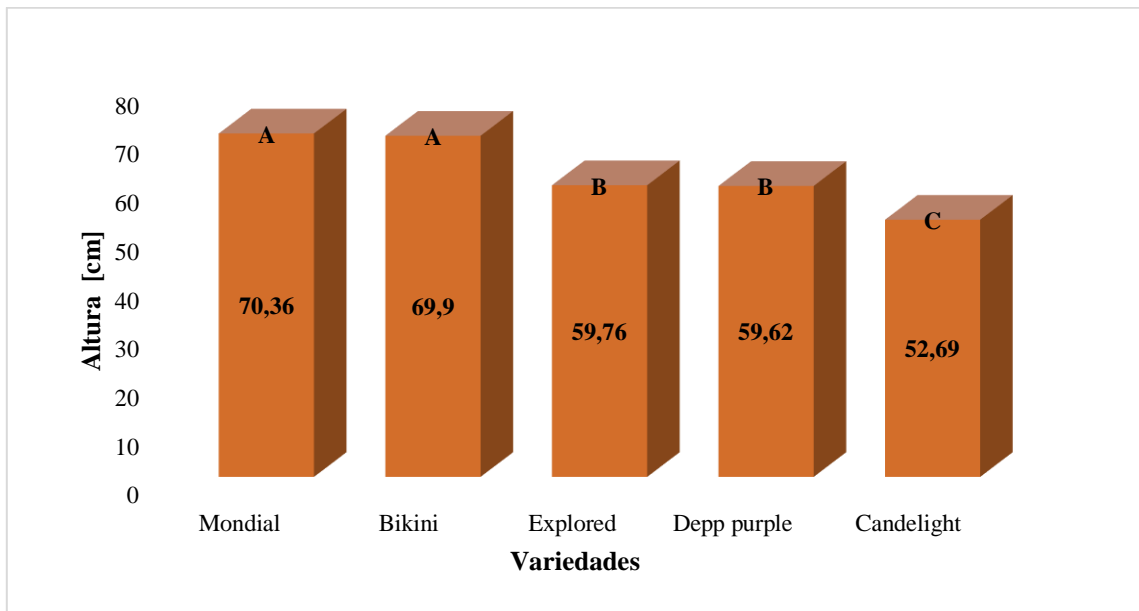


Ilustración 4-23: Prueba de Tukey al 5% para altura del tallo desde pintado color hasta punto corte

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.13 *Análisis del nivel de crecimiento de la altura del tallo desde el pinch hasta la cosecha*

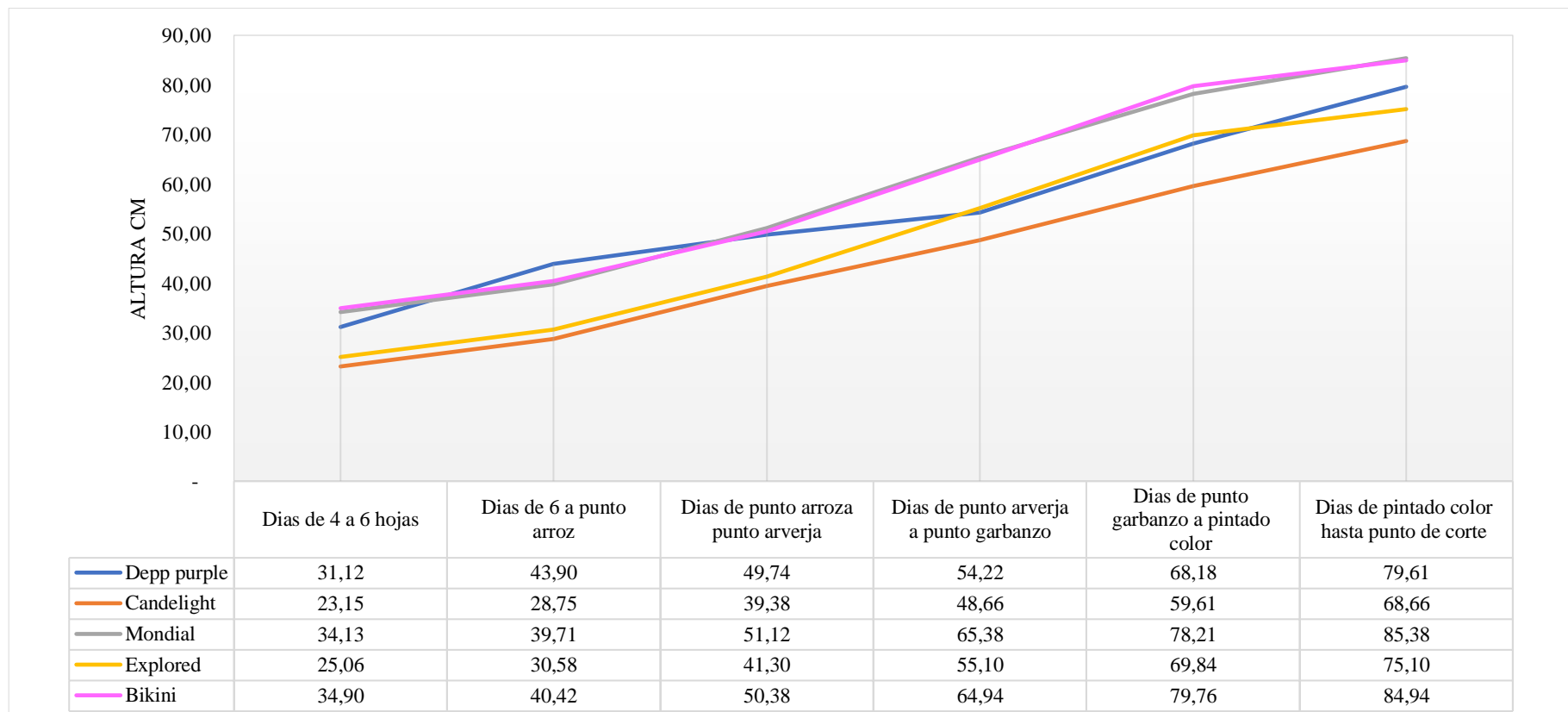


Ilustración 4-24: Nivel de crecimiento de la altura del tallo desde el pinch hasta la cosecha

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-24** , se puede observar que el tallo con menor longitud fue la variedad candeligh de 4 a 6 hojas, de 6 hojas a punto arroz, de punto arroz a punto arveja, de punto arveja a punto garbanzo, de punto garbanzo a pintado color y de pintado color a corte, fue de 23,15, 28,75, ,39,38, 48,66, 59,61 y 68,66 (cm) respectivamente para cada estado fenológico, Por otra parte, la variedad con mayor longitud de tallo de 4 a 6 hojas, fue la variedad Bikini con una media de 34,90 cm, de 6 hojas a punto arroz, fue la variedad Depp Purple con una media de 43,90 cm, de punto arroz a punto arvejar y de punto alverja a punto garbanzo fue la variedad Mondial con unas media de 51,12 y 65,38 cm, de punto garbanzo a pintado color fue la variedad Bikini con una media de 79,76 cm y de pinado color a corte fue la variedad Mondial con una media de 85,38 cm respectivamente para cada estado fenológico, por lo que resalta en su página web (Luzofroses, 2017) que estas características distintivas son de una flor semirusa con un buen diámetro y longitud , similar al de su botón.

4.1.14 Análisis de para diámetro polar del botón

4.1.14.1 Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto arroz

En la Tabla 4-22, en el análisis de varianza del diámetro polar del botón en el punto arroz, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 10,43%.

Tabla 4-22: Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto arroz

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	13,13	4	3,28	1,17	0,3619	Ns
Variedades	560,38	4	140,09	49,82	<0,0001	**
Error	44,99	16	2,81			
Total	618,50	24				
C.V.	10,43					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-25** en la prueba de Tukey para diámetro polar del botón en el punto arroz, se determinaron dos grupos, en el Grupo A se encuentran las variedades Mondial, Explored, Bikini y Candeligh con una media de 19,82, 18,43, 17,76 y 17,64 milímetros respectivamente, en el Grupo B se encuentra la variedad Deep purple con una media de 6,74 milímetros.

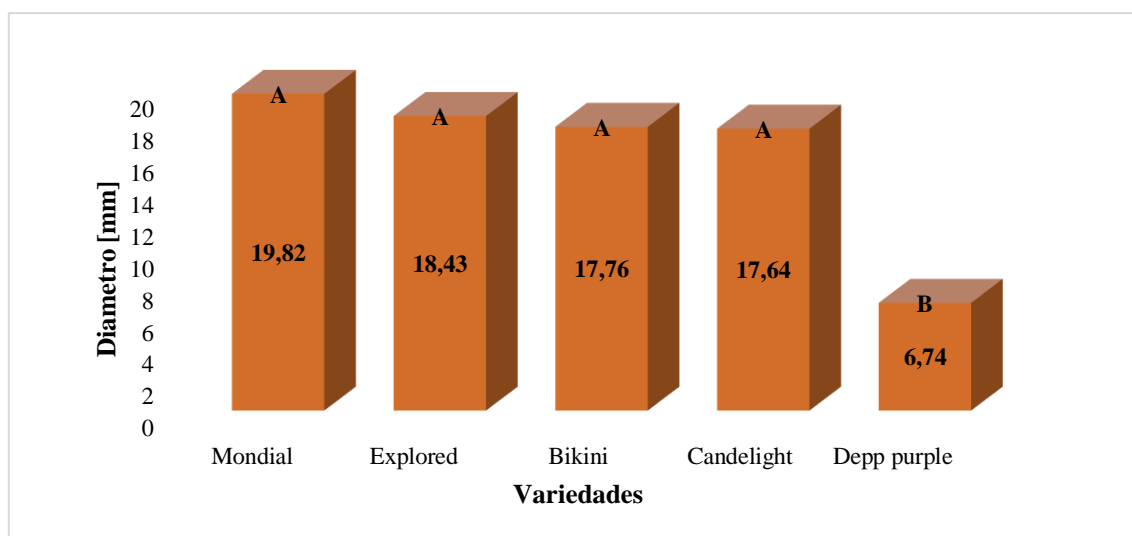


Ilustración 4-25: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el punto arroz

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.14.2 Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto arverja

En la Tabla 4-23 en el análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto arverja se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 7,15%

Tabla 4-23: Análisis de varianza para diámetro polar en el punto arverja

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	6,36	4	1,59	0,55	0,7008	Ns
Variedades	357,1	4	89,29	30,95	<0,0001	**
Error	46,16	16	2,88			
Total	409,69	24				
C.V.	7,15					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-26** en la prueba de Tukey para diámetro polar del botón en el punto arverja, se determinaron dos grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Bikini, Candelight, Explored y Mondial con una media de 26,34, 25,67, 25,65 y 24,84 milímetros respectivamente, en el Grupo B se encuentra la variedad Deep purple con una media de 16,25 milímetros.

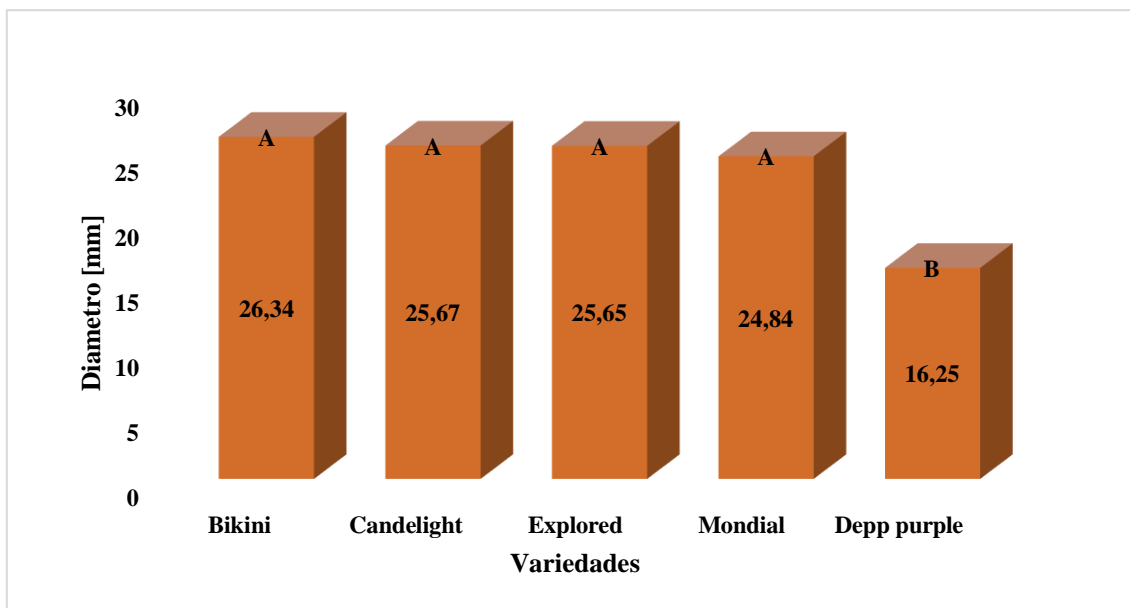


Ilustración 4-26: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el punto arverja

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.14.3 Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto garbanzo

En la Tabla 4-24 en el análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto garbanzo se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 3,64%.

Tabla 4-24: Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto garbanzo

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	18,53	4	4,63	3,73	0,0251	*
Variedades	54,81	4	13,70	11,02	0,0002	**
Error	19,89	16	1,24			
Total	93,22	24				
C.V.	3,64					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-27** en la prueba de Tukey del diámetro polar del botón en el punto garbanzo, se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Candelight con una media de 32,77 milímetros, mientras que, en el Grupo C se encuentra la variedad Deep purple con una media de 28,19 milímetros.

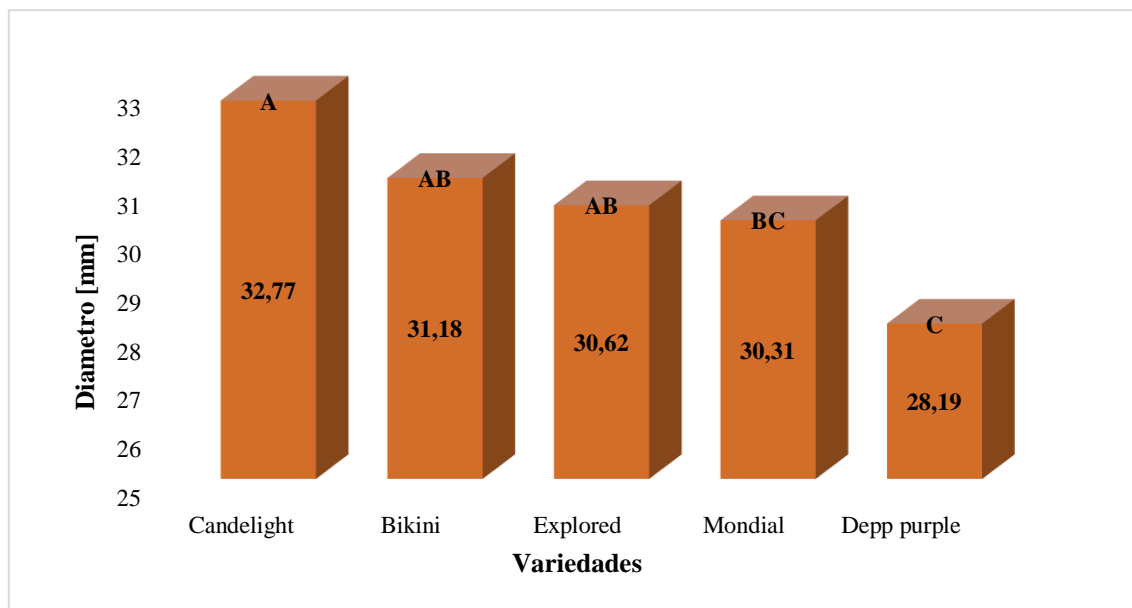


Ilustración 4-27: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el punto garbanzo

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.14.4 Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto pintado color

En la Tabla 4-25 en el análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto pintado color se encontraron diferencias no significativas para tratamientos con un coeficiente de variación de 7,18%.

Tabla 4-25: Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el pintado color

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	19,97	4	4,99	0,73	0,5847	Ns
Variedades	47,19	4	11,80	1,72	0,1937	Ns
Error	109,43	16	6,84			
Total	176,59	24				
C.V.	7,18					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-28** en la prueba de Tukey para diámetro polar del botón en el punto pintado color, se determinó un grupo, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored, Bikini, Deep purple y Candelight con una media de 38,31, 37,44, 36,36 y 35,82 milímetros respectivamente y la variedad Mondial con una media de 34,31 milímetros.

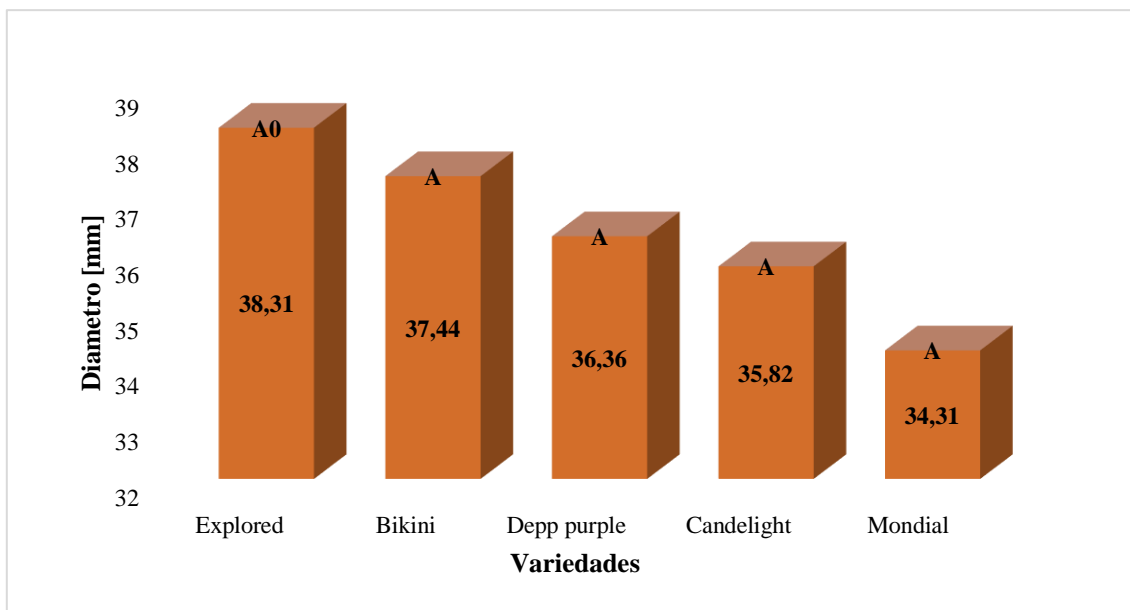


Ilustración 4-28: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el pintado color

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.14.5 Análisis de varianza para diámetro polar del botón a corte

En la Tabla 4-26 en el análisis de varianza para diámetro polar del botón a corte se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 3,61%.

Tabla 4-26: Análisis de varianza para diámetro polar del botón en el punto de corte

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	13,37	4	3,34	0,81	0,5392	Ns
Variedades	289,10	4	72,27	17,43	<0,0001	**
Error	66,34	16	4,15			
Total	368,80	24				
C.V.	3,61					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-29** en la prueba de Tukey para diámetro polar del botón en el punto de corte, se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Mondial con una media de 61,25 milímetros y en el Grupo C la variedad Deep purple y Bikini con una media de 53,16 y 52,33 milímetros, respectivamente

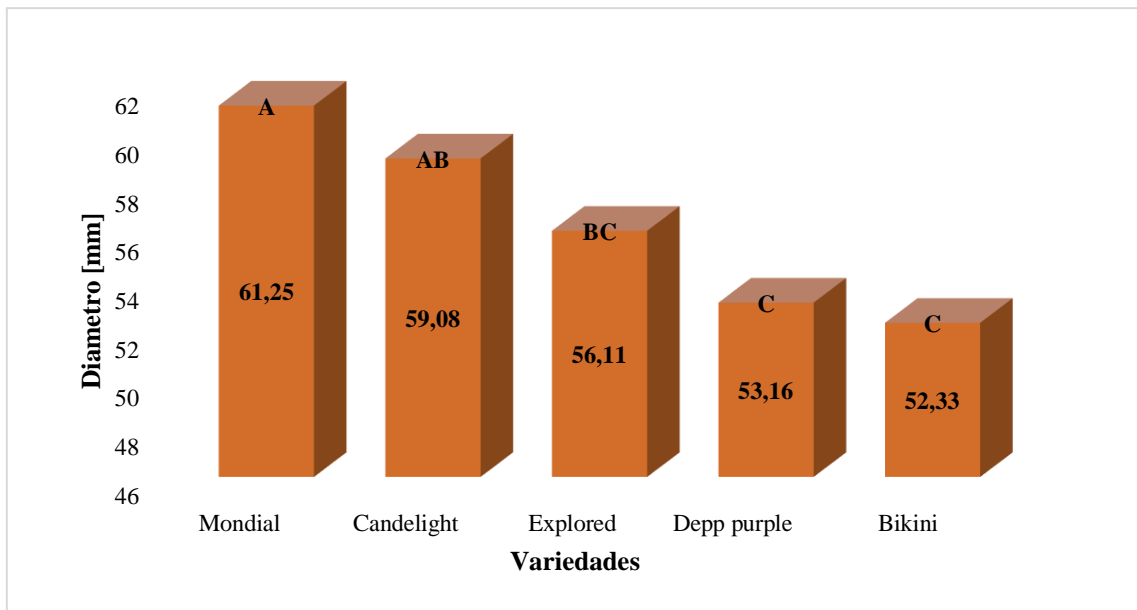


Ilustración 4-29: Prueba de Tukey al 5% para diámetro polar del botón en el punto de corte

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.15 Nivel de crecimiento del diámetro polar del botón desde el pinch hasta la cosecha

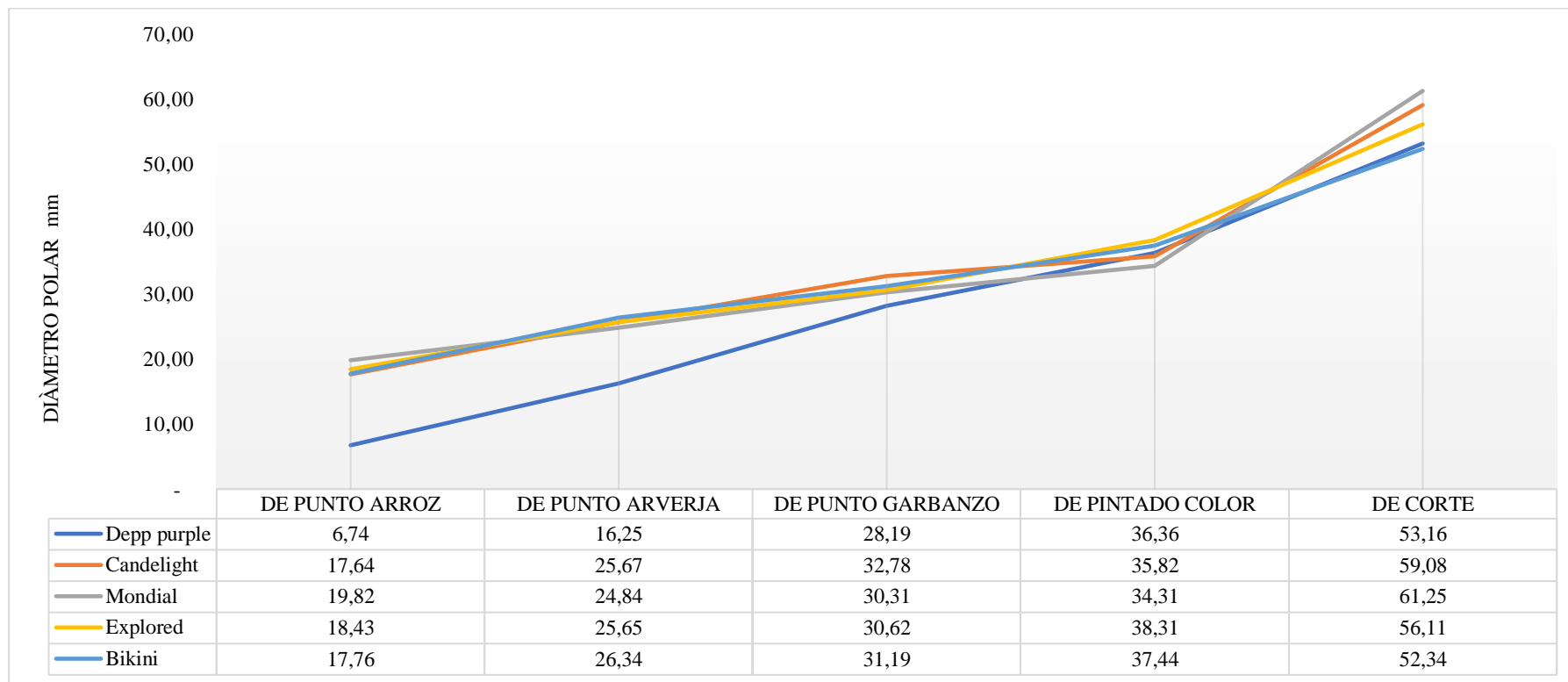


Ilustración 4-30: Nivel de crecimiento del diámetro polar del botón

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-30**, se observa que el crecimiento del diámetro polar del botón el menor promedio en el punto arroz, punto arveja, punto garbanzo fue la variedad Depp purple, con 6,74, 16,25, 18,19 mm respectivamente, en pintado color el menor promedio fue de 34,31 la variedad Mondial y en el punto de corte el menor promedio fue de 52,34 mm la variedad Bikini, el mayor promedio del diámetro polar del botón en el punto arroz 19,82 mm la variedad Mondial, en el punto arveja fue de 26,34 mm de la variedad Bikini, en el punto garbanzo fue la variedad Candleligh con 32,78 mm, en el pintado color fue la variedad Explored de 38.31 mm, y de corte la variedad Mondial con 61,25 mm. Según Jordán y Cassetto (2006), señala que las auxinas son un grupo de hormonas que regulan muchos procesos de las plantas, promueven el crecimiento de las plantas principalmente por un aumento de la expansión celular, crecimiento y elongación del botón.

4.1.16 Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón

4.1.16.1 Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto arroz

En la Tabla 4-27 en el análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto arroz, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 10,08%.

Tabla 4-27: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto arroz

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	1,86	4	0,46	1,05	0,4133	Ns
Variedades	40,41	4	10,10	22,81	<0,0001	**
Error	7,08	16	0,44			
Total	49,35	24				
C.V.	10,08					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-31**, en la prueba de Tukey para diámetro ecuatorial del botón en el punto arroz, se determinaron cinco grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored con una media de 8,02 milímetros, en el Grupo D se encuentra la variedad Deep purple con una media de 4,44 milímetros.

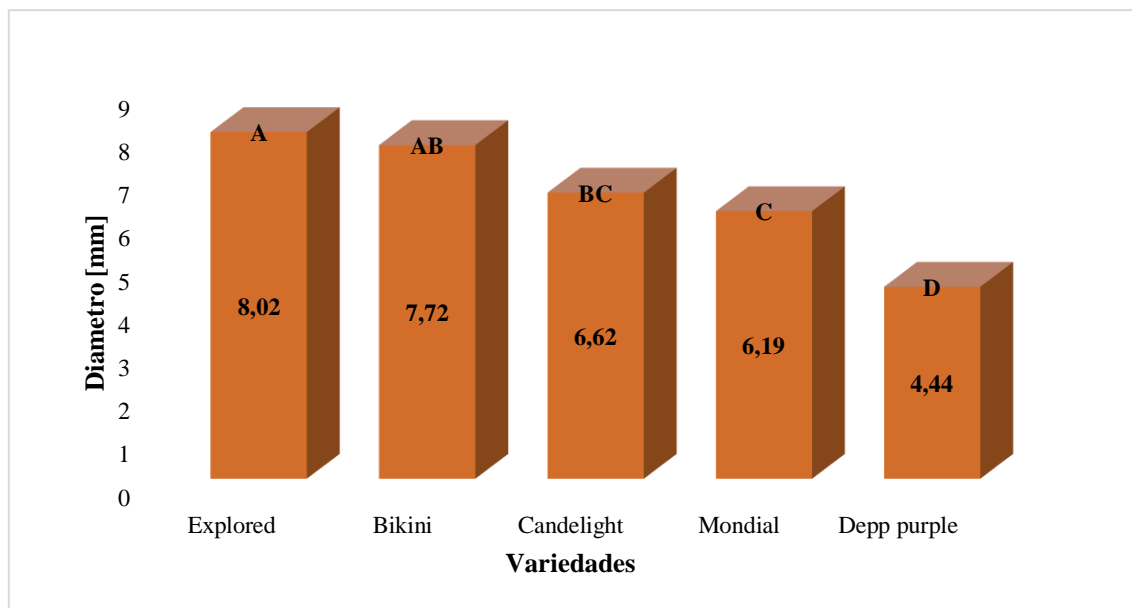


Ilustración 4-31: Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto arroz

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.16.2 Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto arverja

En la Tabla 4-28 se presenta el análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto arverja, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 7,62%.

Tabla 4-28: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto arverja

F.V.	SC	Gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	11,19	4	2,80	2,97	0,0521	Ns
Variedades	54,13	4	13,53	14,35	<0,0001	**
Error	15,09	16	0,94			
Total	80,40	24				
C.V.	7,62					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración 4-32** en la prueba de Tukey para diámetro ecuatorial del botón en el punto arverja se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored con una media de 15,24 milímetros, en el Grupo C se encuentra la variedad Deep purple con una media de 10,96 milímetros.

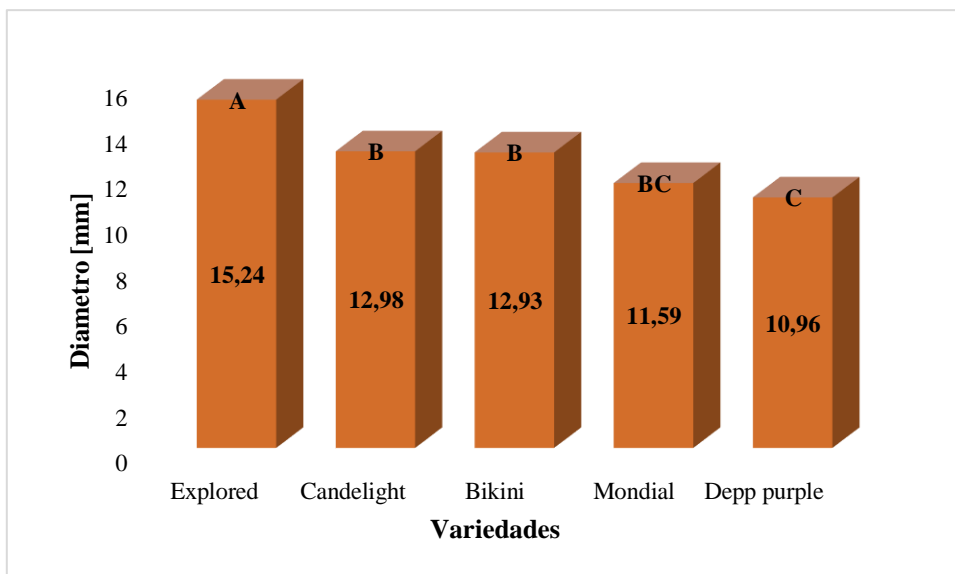


Ilustración 4-32: Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto arveja

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.16.3 Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto garbanzo

En la Tabla 4-29 en el análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto garbanzo se encontraron diferencias significativas para variedades con un coeficiente de variación de 5,87%.

Tabla 4-29: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto garbanzo

F.V.	SC	GI	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	2,57	4	0,64	0,52	0,7243	Ns
Variedades	16,57	4	4,14	3,33	0,0363	*
Error	19,88	16	1,24			
Total	<u>39,01</u>	24				
C.V.	5,87					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En el **Ilustración 4-33**, en la prueba de Tukey para diámetro ecuatorial del botón en el punto garbanzo, se determinó un grupo, en el Grupo A se encuentra la variedad Explored, Bikini, Deep purple y Mondial con una media de 20,16, 19,42, 19,26 y 18,12 milímetros y la variedad Candelight con una media de 18,02 milímetros.

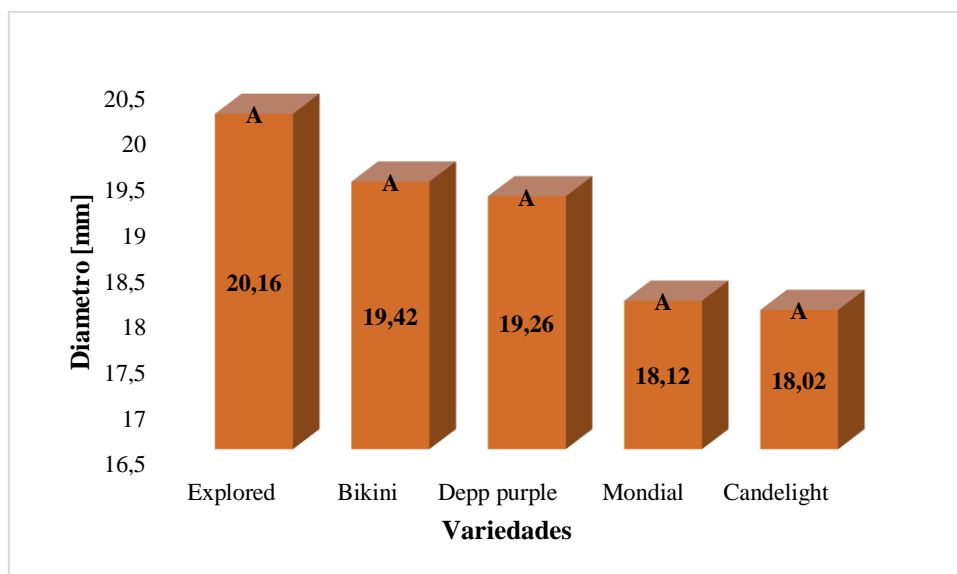


Ilustración 4-33 : Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto garbanzo

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.16.4 Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto pintado color

En la Tabla 4-30 en el análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto pintado color se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 7,42%.

Tabla 4-30: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto pintado color

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	23,06	4	5,76	1,69	0,2019	Ns
Variedades	99,90	4	24,98	7,31	0,0015	**
Error	54,65	16	3,42			
Total	177,61	24				
C.V.	7,42					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En la **Ilustración** 4-34, en la prueba de Tukey para diámetro ecuatorial del botón en el punto pintado color, se determinó tres grupos, en el Grupo A se encuentra las variedades Explored y Bikini con una media de 28,03 y 25,82 milímetros respectivamente, en el Grupo B se ubicaron

las variedades Candelight y Mondial con una media de 22,75 y 22,74 milímetros según corresponde.

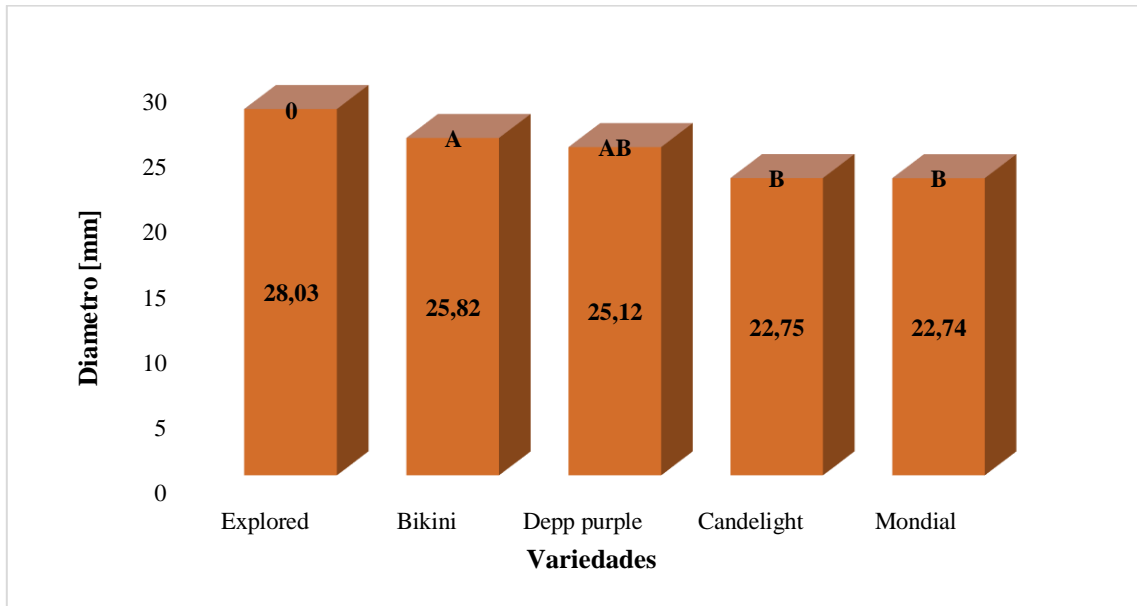


Ilustración 4-34: Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto pintado color

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.16.5 Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto de corte

En la Tabla 4-31 en el análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto de corte, se encontraron diferencias altamente significativas para variedades con un coeficiente de variación de 5,64%.

Tabla 4-31: Análisis de varianza para diámetro ecuatorial del botón en el punto de corte

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Sig.
Repeticiones	31,62	4	7,90	1,38	0,2849	Ns
Variedades	209,09	4	52,27	9,13	0,0005	**
Error	91,64	16	5,73			
Total	332,35	24				
C.V.	5,64					

p-valor > 0,05 y > 0,01 = ns

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

p-valor < 0,05 y < 0,01 = **

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024.

En el **Ilustración 4-35** en la prueba de Tukey para diámetro ecuatorial del botón en el punto de corte se determinaron cuatro grupos, en el Grupo A se encuentra la variedad Candelight con una

media de 46,61 milímetros, en el Grupo C se ubicó la variedad Deep purple con una media de 38,11 milímetros.

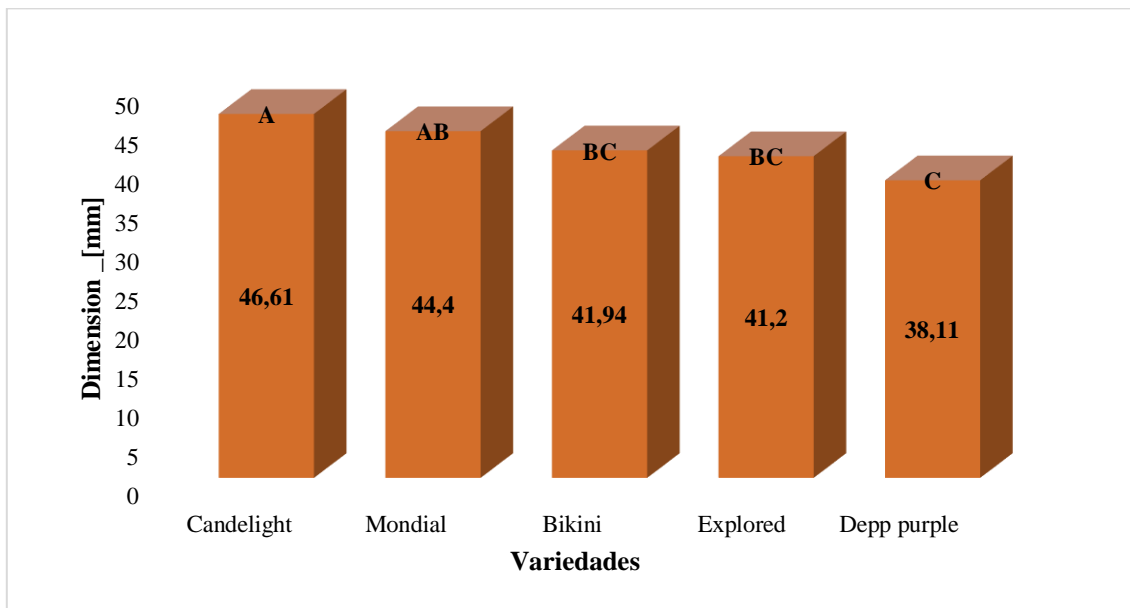


Ilustración 4-35: Prueba de Tukey al 5% para diámetro ecuatorial del botón en el punto de corte
Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

4.1.17 Nivel de crecimiento del diámetro ecuatorial del botón

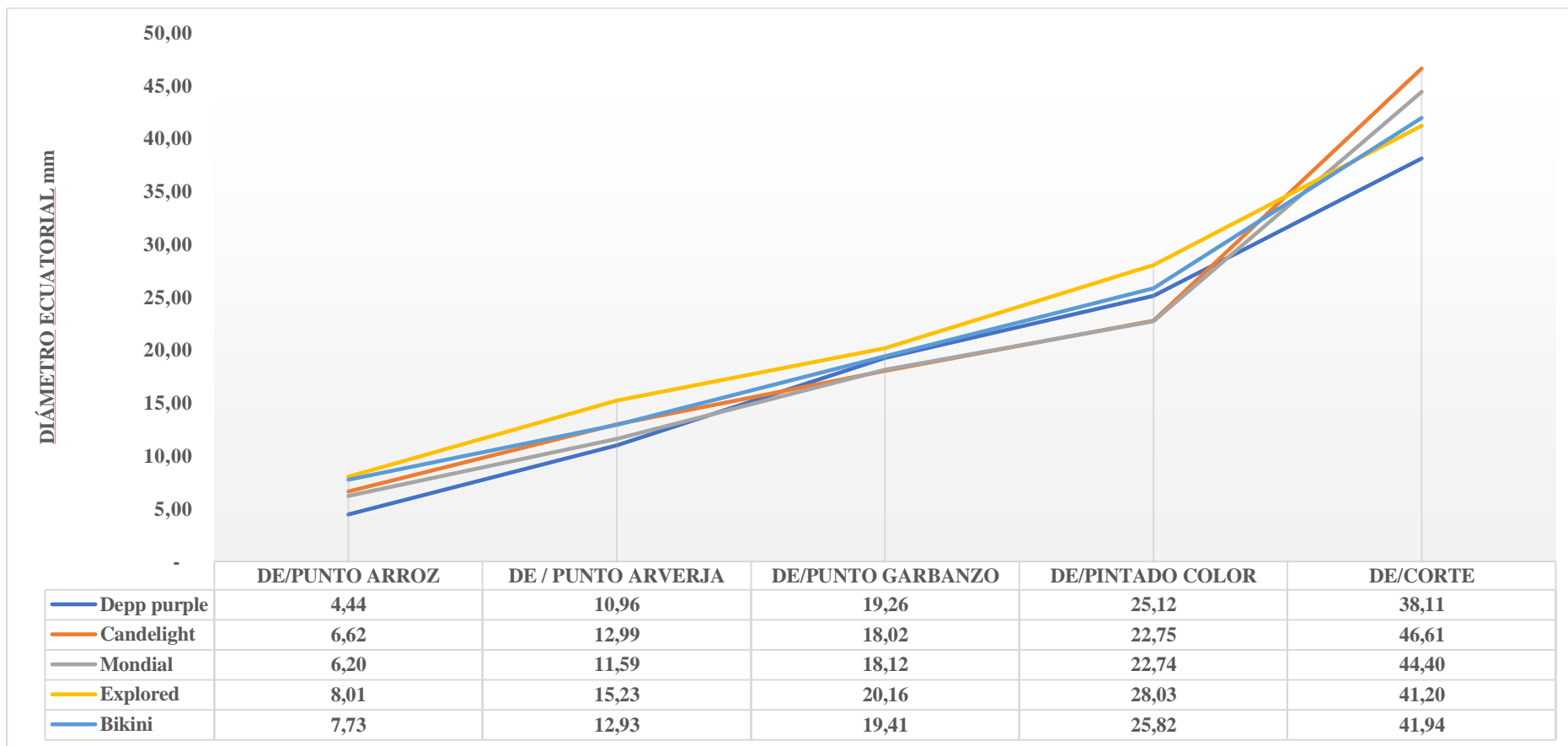


Ilustración 4-36: Nivel de crecimiento del diámetro ecuatorial del botón

Realizado por: Yugcha, Darwin, 2024

En la **Ilustración** 4-36, se puede observar que el menor diámetro ecuatorial del botón en el punto arroz, punto arverja, punto garbanzo, pintado color y de corte fue la variedad Depp purple, con 4,44, 10,96, 19,26, 25,12, 38,11 mm respectivamente a cada estado fenológico, mientras que el mayor diámetro ecuatorial del botón en el punto arroz, punto arverja, punto garbanzo, pintado color fue la variedad Explorer con medias de 8,01, 15,23, 20,16, 28,03 mm respectivamente, en el punto corte la variedad Candleligh obtiene un mayor diámetro ecuatorial de 46,61 mm. De acuerdo con el trabajo de titulación denominado Estudio fenológico y productivo de nueve variedades de rosa (*Rosa* sp.), en el tercer y cuarto ciclo de producción en Cayambe de Tituaña John manifiesta que las condiciones climáticas de temperaturas inferiores a los 20 °C y luminosidades inferiores a los 1600 J/día es lo que favorece el crecimiento del diámetro ecuatorial del botón de las diferentes variedades

CAPITULO V

5. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1 Conclusiones

El menor número de días desde el pinch hasta el hinchamiento de la yema fue 7,96 días en la variedad Candelight; desde el hinchamiento hasta 2 hojas fue 12,5 días; de 2 hojas hasta 4 hojas fue 7,6 días; de 4 a 6 hojas fue 7,52 días en la variedad Mondial respectivamente; de 6 hojas a punto arroz fue 7,45 días; de punto arroz a punto arveja fue 7,59 días en la variedad Depp purple respectivamente; desde el punto arveja hasta el punto garbanzo fue 7,74 días en la variedad Mondial; desde el punto garbanzo hasta el pintado color fue 7,62 días en la variedad Depp purple; desde el pintado color hasta el corte fue 12,16 días en la variedad Candelight

El número de días transcurridos desde el Pinch hasta la cosecha en las variedades fue: Mondial 82 días, Candlelight 83 días, Deep Purple 85 días, Bikini 90 días y Explorer 114 días.

Desde el pinch a yema hinchada la variedad Candelight obtuvo el menor número de días, el mayor número de días alcanzo bikini, desde el hinchamiento de la yema a 2 hojas el tiempo más corto fue Mondial y el más largo Explorer, en los estados fenológicos de 2 a 4 hojas, de 4 a 6 hojas, de 6 a 8 hojas, punto arroz a punto alveja, punto arveja a punto garbanzo, punto garbanzo a pintado color, y de pintado color a corte la variedad Mondial logro el menor número de días en cambio Explorer tuvo un mayor número de días.

5.2 Recomendaciones

Realizar los pinch considerando la duración de los estados fenológicos de las cinco variedades para alcanzar los picos de producción de acuerdo con las necesidades del mercado.

Controlar la temperatura y humedad relativa en el invernadero para calibrar los estados fenológicos durante de producción.

Investigar los ciclos fenológicos de las cinco variedades en distintos pisos altitudinales y épocas del año.

BIBLIOGRAFÍA

1. **Brines, Rafa y Tejuelo, Inma. 2019.** Rosa sp. *Guía Verde.com*. [En línea] 2019. <https://www.guiaverde.com/guia-de-plantas/rosa-sp--3087/#:~:text=Descripci%C3%B3n%3A,espina%20cuando%20son%20ramas%20vieja s..>
2. **Cañar, Yesennia. 2016.** “*Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) para un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza provincia del Carchi*. Universidad Ppolitecnica Estatal del Carchi, Carchi : 2016.
3. **Carbajal, Santiago, Carrasco, Juan Carlos y Huamaní, Humberto. 2019.** *Análisis económico, financiero y ambiental del cultivo de rosas en fitotoldo en el sector de Ccanabamba – Abancay*. Univerisidad Tecnológica de los Andes, Peru : 2019.
4. **Cedillo Villavicencio, Coraima , y otros. 2021.** El sector florícola del Ecuador y su aporte a la Balanza Comercial Agropecuaria: período 2009 – 2020. s.l. : Revista Científica y Tecnológica UPSE, Junio de 2021. Vol. 8.
5. **Díaz, Damaris. 2022.** *Comercialización de rosas (Rosa sp.) en el mercado de exportación Ecuador*. Universidad Técnica de Babahoyo, Babahoyo : 2022.
6. **Eco Roses. 2019.** ¿Por qué las rosas Ecuatorianas son las mejores? [En línea] 2019. <https://ecoroses.com.ec/es/por-qu-las-rosas-ecuatorianas-son-las-mejores/>.
7. **El Comercio. 2020.** El sector floricultor de Cotopaxi. [En línea] 11 de Agosto de 2020. <https://www.elcomercio.com/actualidad/floricolas-cotopaxi-reactivacion-economia-plantaciones.html>.
8. **Expoflores. 2019.** Informe Anual de Exportaciones. [En línea] 2019. [Citado el: 24 de 11 de 2023.] https://expoflores.com/wp-content/uploads/2020/04/reporte-anual_Ecuador_2019.pdf.
9. **Fadiño, Fernando y Ballen , Juan Guillermo. 2017.** *Evaluación del efecto del fitorregulador (n6-bencilaminopurina) sobre la productividad y calidad en el cultivo de Rosa (Rosa sp)*. Universidad Nacional Abierta y a Distancia, s.l. : 2017.
10. **Fincas de rosas . 2023.** Fincas de rosas en Cotopaxi. [En línea] 2023. <https://fincasderosas.com/cotopaxi/>.
11. **Garcia, Martha. 2017.** Taxonomía de las plantas. [En línea] 2017. <https://taxonomiaenplantas2017.blogspot.com/2017/10/rosa.html>.
12. **Gobierno Autónomo Descentralizado Parroquial Rural San Luis. 2015.** Actualización del Plan de Desarrollo y Ordenamiento Territorial 2014-2019. [En línea] 2015. <http://app.sni.gob.ec/sni->

link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/0660819820001_DIAGNOSTICO%20PDYOT%202015%20SAN%20LUIS_30-10-2015_13-28-45.pdf.

13. **Hirzel, Juan, Rodríguez, Nicasio y Zagal, Erick. 2013.** *Efecto de diferentes dosis de fertilización inorgánica con N, P, K y fuente orgánica (estiércol de broiler) sobre la producción de maíz y la fertilidad del suelo.* Agricultura Técnica, Chillan : 2013.
14. **ITIS. 2023.** Integrated Taxonomic Information System. [En línea] 2023. <https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt>.
15. **Jácome, Janeth. 2011.** *La rosa.* Universidad Técnica del Norte, Ibarra : 2011.
16. **Jiang, Li, y otros. 2016.** *Responses to Propagation Substrate and Rooting Hormone Products to Facilitate Asexual Propagation of.* 2016.
17. **Leen, Leus, y otros. 2018.** Rose. [aut. libro] J. Van Huylbroeck. *Ornamental Crops.* s.l. : Cham: Springer International Publishing A, 2018.
18. **Loja Díaz, Diana Vanessa y Marcalla Gancino, Josselyn Marlene. 2021.** *Análisis de la competitividad de las exportaciones de la rosa ecuatoriana hacia el mercado suizo durante el periodo 2014-2019 y las proyecciones del acuerdo comercial con el EFTA.* Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Sangolqui : 2021.
19. **Manotoa Mejía, Jhimy Omar, Auz Carvajal, María José y Ayala Cadena, Alex Adrian. 2022.** Investigación del sector floricultor y su impacto en el desarrollo económico del Ecuador. s.l. : Instituto Superior Tecnológico España ISTE, 31 de DICIEMBRE de 2022. Vol. 01.
20. **Mayorga, César , y otros. 2022.** La competitividad de las exportaciones florícolas del Ecuador con Colombia hacia el mercado de los Estados Unidos. 17 de Febrero de 2022.
21. **Pallo, María Belén. 2017.** *Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (Rosa sp.), en el tercer y cuarto ciclo de producción en Cayambe.* Universidad Central del Ecuador, Quito : 2017.
22. **Quiroz, Wilson. 2015.** *Evaluación del comportamiento del botón de la variedad de rosa Freedom, utilizando cinco colores de capuchon en finca florícola Manuela de Tabacundo 2014.* Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Quito : 2015.
23. **Rodríguez, Wbeymar y Flórez, Víctor. 2006.** Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura. Bogotá : Redalyc, 2006. Vol. 24.
24. **Sanipatín, H. 2016.** Evaluación del efecto de bioestimulante orgánico en la producción de plantines de rosas (Rosa sp.) Var. Topaz injertos en vivero en el cantón Patate provincia de Tungurahua. [En línea] 2016. <http://192.188.46.193/bitstream/123456789/21122/1/Tesis-125-Ingeniería Agronómica-CD392.pdf>.

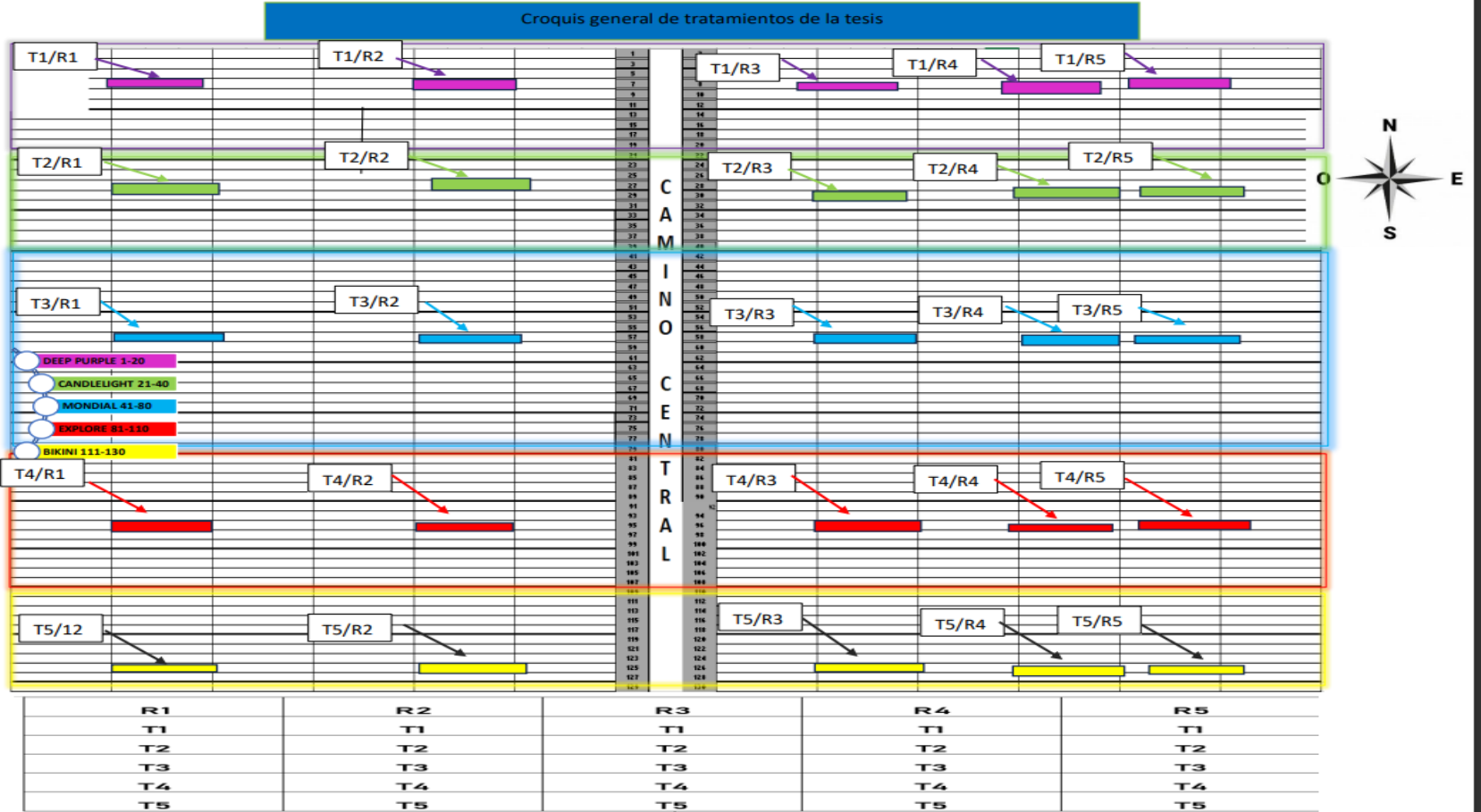
25. **Young, Ania. 2004.** *El cultivo del rosal y su programación.* Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas Cuba, La Habana : 2004.

ANEXOS

ANEXO A: UBICACIÓN DEL ENSAYO



ANEXO B: DISTRIBUCIÓN DE TRATAMIENTOS EN EL CAMPO



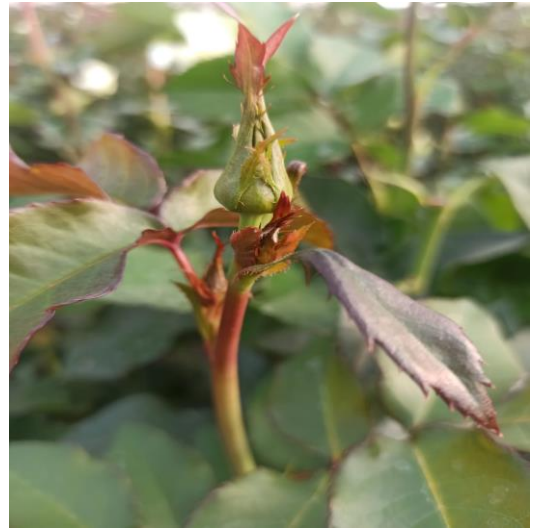
ANEXO C: ROTULACIÓN DE TRATAMIENTOS



ANEXO D: CONTROLES UTILIZADOS EN LA INVESTIGACIÓN



ANEXO E: CICLO FENOLÓGICOS



ANEXO F: DATOS OBTENIDOS

TRATAMIENTOS	REPETICIONES	DIAS										DIMENSION DEL TALLO						ALTURA DEL TALLO					DP/PUNTO ARROZ		DP/PUNTO ALVERJA		DP/PUNTO GARBANZO		DP/PINTADO COLOR		DP/CORTE		
		Dias de yema hinchada	Dias de yema hinchada a 2 hojas	Dias de 2 a 4 hojas	Dias de 4 a 6 hojas	Dias de 6 a 8 punto arroz	Dias de punto arroz a punto alverja	Dias de punto arveja a punto garbanzo	Dias de punto garbanzo a pintado color	Dias de pintado color a corte	TOTAL DIAS	Dias de 4 a 6 hojas	Dias de 6 hojas a punto arroz	Dias de punto arroz a punto alverja	Dias de punto arveja a punto garbanzo	Dias de punto garbanzo a pintado color	Dias de pintado color a corte	Dias de 4 a 6 hojas	Dias de 6 a punto arroz	Dias de punto arroz punto alverja	Dias de punto arveja a punto garbanzo	Dias de punto garbanzo a pintado color	Dias de pintado color a corte	Altura del boton	Ancho del boton	Altura del boton	Ancho del boton	Altura del boton	Ancho del boton	Altura del boton	Ancho del boton	Altura del boton	Ancho del boton
Depp purple	1		16,10	7,80	6,70	7,44	7,44	8,22	7,33	13,56	84,56	4,41	5,02	5,71	6,19	7,27	7,52	24,44	35,11	40,96	45,78	65,33	59,26	6,40	4,67	15,15	9,06	28,80	17,98	34,71	22,92	52,94	40,58
Depp purple	2	10,30	16,00	8,11	7,67	7,11	7,56	7,67	7,67	12,56	84,67	4,47	5,42	6,02	6,90	7,44	7,60	29,76	42,01	47,98	52,86	77,67	57,69	7,07	5,10	16,96	10,92	26,75	18,20	38,02	24,90	53,05	36,96
Depp purple	3	10,20	15,30	8,00	8,00	7,60	7,50	8,10	7,40	12,60	84,70	4,28	4,99	5,89	6,91	7,65	7,90	36,77	52,42	57,07	59,83	63,47	57,95	7,48	4,93	15,85	11,87	28,52	20,64	42,84	28,70	54,93	37,61
Depp purple	4	10,20	15,60	8,11	7,56	7,22	7,56	8,56	7,78	11,11	83,56	4,51	5,34	6,10	6,53	7,36	7,71	34,34	44,08	48,24	53,71	65,01	57,89	6,72	4,06	16,65	11,61	28,06	18,93	32,57	24,50	53,49	37,78
Depp purple	5	9,90	15,20	8,11	7,67	7,89	7,89	8,44	7,89	11,89	84,89	4,06	4,72	5,31	6,20	6,95	7,41	30,28	45,88	54,43	58,92	69,41	65,29	6,01	3,46	16,65	11,32	28,82	20,53	33,64	24,60	51,41	37,61
Candlelight	1	8,00	15,00	8,70	7,78	8,00	8,33	8,56	8,22	13,22	85,78	4,05	4,68	5,35	6,60	7,17	7,51	23,22	28,82	38,47	48,11	59,33	51,68	18,29	6,31	26,62	12,66	34,15	17,91	35,69	21,13	55,93	43,61
Candlelight	2	7,80	14,90	7,90	7,70	8,10	8,00	8,50	8,30	13,30	84,50	4,02	4,70	5,41	6,27	6,98	7,50	24,46	30,06	40,23	47,59	59,30	53,62	19,57	6,35	27,49	12,68	31,07	18,36	34,42	24,60	61,06	47,76
Candlelight	3	8,00	14,83	8,41	7,41	8,03	8,07	8,34	8,21	11,62	82,93	4,01	4,87	5,68	6,66	7,14	7,56	24,03	29,63	40,88	50,40	62,07	54,95	17,20	6,73	25,18	13,11	32,44	17,69	35,98	23,23	60,12	47,51
Candlelight	4	8,00	14,89	8,22	7,44	8,00	8,11	8,44	8,22	11,78	83,11	3,92	4,89	5,78	6,25	6,71	7,21	22,48	28,08	36,72	45,93	56,67	50,93	16,07	7,11	24,02	13,31	32,55	17,52	35,52	23,14	56,82	45,28
Candlelight	5	8,00	14,70	8,80	7,40	7,90	7,90	8,10	8,30	10,90	82,00	4,15	4,97	5,78	6,86	7,30	7,59	21,56	27,16	40,60	51,29	60,70	52,28	17,07	6,58	25,05	13,16	33,66	18,61	37,50	21,65	61,46	48,90
Monial	1	9,30	12,90	7,60	7,60	8,10	7,80	7,70	9,30	13,30	83,60	2,91	3,86	5,86	7,59	8,16	8,43	36,58	42,17	57,55	73,69	87,52	76,44	22,57	6,04	27,19	11,29	31,06	19,19	34,85	22,04	60,27	43,47
Monial	2	9,00	12,60	7,50	7,60	8,20	7,50	7,60	8,90	13,90	82,80	2,64	3,74	5,57	6,93	7,63	8,01	32,38	37,98	47,53	58,83	73,97	65,06	19,85	5,70	24,21	10,59	28,05	18,58	33,03	21,91	59,94	45,68
Monial	3	9,30	12,20	7,70	7,60	8,90	7,60	7,80	8,80	13,40	83,30	2,02	3,12	5,01	6,41	6,96	7,42	27,85	33,45	45,84	62,71	77,35	73,36	16,05	5,31	19,95	9,94	27,83	17,15	30,39	22,80	64,33	45,56
Monial	4	9,40	12,40	7,60	7,80	8,70	7,60	7,80	9,10	12,30	82,70	2,65	3,59	5,53	6,86	7,39	7,79	38,24	43,76	54,36	67,78	75,30	70,13	21,44	6,77	26,10	11,44	32,89	16,02	36,46	22,51	62,47	43,24
Monial	5	9,50	12,40	7,70	7,50	9,20	7,80	7,80	8,90	11,70	82,50	2,35	3,25	5,25	7,06	7,58	7,80	35,61	41,21	50,31	63,90	76,93	66,80	19,20	7,15	26,75	14,70	31,70	19,66	36,82	24,42	59,26	44,07
Explored	1	10,70	17,80	9,50	9,90	11,10	11,90	10,10	11,10	22,10	114,20	3,41	4,44	6,25	7,15	7,54	7,81	17,11	22,92	35,31	50,93	66,22	57,38	17,96	8,02	25,18	15,24	30,10	20,16	36,82	25,79	54,76	38,77
Explored	2	10,80	17,50	10,00	9,90	11,00	12,20	10,70	11,00	22,00	115,10	3,36	4,46	6,29	7,25	7,65	7,97	26,61	32,07	41,62	52,92	70,18	60,14	17,38	7,70	24,60	14,92	29,52	19,84	37,90	28,11	55,51	37,74
Explored	3	10,80	17,30	10,40	10,40	11,20	11,90	9,70	10,60	22,10	114,40	3,02	4,07	5,93	6,96	7,37	7,67	23,89	29,49	41,79	56,83	72,06	63,65	18,60	7,83	25,82	15,05	30,74	19,97	37,81	26,92	53,37	38,82
Explored	4	10,80	17,90	10,70	10,30	11,00	11,50	9,80	10,50	21,90	114,40	2,98	4,06	5,90	6,77	7,41	7,84	29,66	34,76	45,06	58,48	71,77	60,24	18,84	8,20	26,06	15,42	31,23	20,34	37,94	26,94	56,81	41,60
Explored	5	11,00	17,80	10,80	10,00	11,00	11,50	9,90	10,80	21,60	114,40	3,47	4,52	6,53	7,29	7,79	8,04	28,04	33,64	42,74	56,33	68,98	57,40	19,36	8,33	26,58	15,55	31,50	20,47	41,09	32,37	60,11	49,06
Bikini	1	10,90	16,00	9,44	8,22	8,33	7,89	8,11	7,33	13,67	89,89	3,53	4,50	5,93	6,71	7,31	7,61	27,79	33,40	45,11	60,71	72,67	70,58	21,95	7,60	26,69	12,56	31,74	19,16	35,41	23,28	51,51	41,19
Bikini	2	11,10	17,90	9,10	7,75	9,00	8,13	7,75	8,00	11,38	90,50	3,70	4,67	6,05	7,00	7,51	7,86	48,50	53,80	62,30	74,91	92,25	73,43	16,51	6,48	25,36	11,46	29,76	18,48	35,86	26,17	53,39	42,83
Bikini	3	10,70	17,40	8,80	8,56	8,56	8,11	7,89	7,67	12,22	90,22	3,58	4,55	6,05	7,65	7,95	8,34	25,83	31,09	43,89	58,87	78,62	69,91	17,15	7,05	27,83	11,96	32,74	19,10	39,88	27,34	52,21	41,87
Bikini	4	10,90	17,90	9,70	8,60	8,70	7,50	8,40	7,60	11,80	91,10	3,46	4,43	5,63	6,98	7,36	7,70	40,28	46,03	53,69	69,75	83,12	67,20	16,21	8,64	25,01	14,31	29,93	21,53	36,76	28,64	51,27	40,34
Bikini	5	11,10	17,40	9,30	7,80	8,50	8,20	7,70	8,10	12,60	90,70	3,84	4,81	5,71	7,07	7,39	7,79	32,12	37,79	46,89	60,48	72,15	68,38	16,97	8,85	26,83	14,35	31,75	18,81	39,31	23,69	53,29	43,48



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

Fecha de entrega: 29 / 05 / 2024

INFORMACIÓN DEL AUTOR
Nombres – Apellidos: Darwin Alfredo Yugcha Caiza
INFORMACIÓN INSTITUCIONAL
Facultad: Recursos Naturales
Carrera: Agronomía
Título a optar: Ingeniero Agrónomo
 Ing. Cerón Martínez Arturo Miguel Director del Trabajo de Titulación
 Ing. Macría Cabrera Carmen Elena Asesor del Trabajo de Titulación