

Determinación del ciclo de producción de diferentes variedades de *Alstroemeria spp*, en la finca San Marino, Madrid, Cundinamarca.

Juan Esteban Cómbita Carranza.

Estudiante.

Universidad de Cundinamarca.

Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Programa de Ingeniería Agronómica.

Septiembre, 2019.

Determinación del ciclo de producción de diferentes variedades de *Alstroemeria spp*, en la finca San Marino, Madrid, Cundinamarca.

Juan Esteban Cómbita Carranza.

Estudiante.

Javier Augusto Torres González.

Tutor externo.

Danny Daniel Cubillos Pedraza.

Tutor interno.

Universidad de Cundinamarca.

Facultad de Ciencias Agropecuarias.

Programa de Ingeniería Agronómica.

Septiembre, 2019.

Nota de aceptación.

Danny Daniel Cubillos Pedraza.

Director de proyecto.

Pedro Renaldo Padilla González.

Jurado.

Liz Karen Ruiz Bohórquez.

Jurado.

TABLA DE CONTENIDO.

Resumen.....	14
Summary.....	14
1. Introducción.....	15
2. Planteamiento del problema.....	17
3. Objetivos.....	18
3.2. Objetivo general.....	18
3.1. Objetivos específicos.....	18
4. Marco teórico.....	19
4.1. Taxonomía y morfología.....	19
4.1.1. Ubicación taxonómica.....	19
4.1.2. Procedencia de <i>Alstroemeria</i>	20
4.1.3. Botánica.....	21
4.1.4. Fenología.....	23
4.2. Características del suelo.....	23
4.3. Siembra.....	24
4.3.1. Calidad del material a sembrar.....	24
4.4. Riego.....	26
4.5. Labores culturales de <i>Alstroemeria</i> : corte, entresaque, destrabe, peinada, pinch, desflore, aseo y erradicación.....	26
4.5.1. Corte.....	26
4.5.2. Entresaque.....	27
4.5.3. Destrabe y peinada.....	28
4.5.4. Pinch.....	29
4.5.5. Desflore.....	29
5. Diseño metodológico.....	31
5.1. Metodología para determinar el tiempo transcurrido entre cada estadio fenológico de cada una de las variedades escogidas.....	32
5.2. Metodología para estimar el porcentaje de retorno y de brotes ciegos producto de la fase de activación, en cada variedad.....	35
5.3. Metodología para describir diferencias visuales producto de la fase de activación.....	37
6. Recursos.....	38
7. Resultados.....	39

7.1. Resultados para la determinación del tiempo transcurrido entre cada estadio fenológico de cada una de las variedades escogidas.	39
7.1.1. Ciclo fenológico de la variedad Mayfair.	41
7.1.2. Ciclo fenológico de la variedad Vanessa.	42
7.1.3. Ciclo fenológico de la variedad Nora.	43
7.1.4. Ciclo fenológico de la variedad Cleo.	45
7.1.5. Ciclo fenológico de la variedad Marshmallow.	46
7.1.6. Ciclo fenológico de la variedad Intenz Pink.	47
7.1.7. Ciclo fenológico de la variedad Dirty Dancing.	48
7.1.8. Ciclo fenológico de la variedad Green Day.	50
7.1.9. Ciclo fenológico de la variedad Voyager.	51
7.1.10. Ciclo fenológico de la variedad Virginia.	52
7.1.11. Ciclo fenológico de la variedad Orange Queen.	53
7.1.12. Ciclo fenológico de la variedad Helena.	54
7.1.13. Ciclo fenológico de la variedad Nadya.	56
7.2. Resultados para la estimación del porcentaje de retorno y de brotes ciegos producto de la fase de activación, en cada variedad.	57
7.2.1. Porcentaje de retorno de la variedad Mayfair.	57
7.2.2. Porcentaje de retorno de la variedad Vanessa.	58
7.2.3. Porcentaje de retorno de la variedad Nora.	60
7.2.4. Porcentaje de retorno de la variedad Cleo.	61
7.2.5. Porcentaje de retorno de la variedad Marshmallow.	62
7.2.6. Porcentaje de retorno de la variedad Intenz Pink.	64
7.2.7. Porcentaje de retorno de la variedad Dirty Dancing.	65
7.2.8. Porcentaje de retorno de la variedad Green Day.	66
7.2.9. Porcentaje de retorno de la variedad Voyager.	67
7.2.10. Porcentaje de retorno de la variedad Virginia.	69
7.2.11. Porcentaje de retorno de la variedad Orange Queen.	70
7.2.12. Porcentaje de retorno de la variedad Helena.	71
7.2.13. Porcentaje de retorno de la variedad Nadya.	72
7.3. Resultados para la descripción de diferencias visuales producto de la fase de activación.	74
7.3.1. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Mayfair.	74

7.3.2. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Vanessa.....	75
7.3.3. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Nora.....	75
7.3.4. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Cleo.....	76
7.3.5. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Marshmallow.....	77
7.3.6. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Intenz Pink.....	77
7.3.7. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Dirty Dancing.....	78
7.3.8. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Green Day.....	79
7.3.9. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Voyager.....	80
7.3.10. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Virginia.....	81
7.3.11. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Orange Queen.....	81
7.3.12. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Helena.....	82
7.3.13. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Nadya.....	83
8. Conclusiones.....	85
9. Recomendaciones.....	86
10. Impactos.....	87
11. Cronograma.....	88
12. Referencias.....	89

LISTA DE FIGURAS.

Figura 1. Esquema de una inflorescencia de Alstroemeria.....	21
Figura 2. Esquema de una flor de Alstroemeria.	22
Figura 3. Rizoma de Alstroemeria pulchra ssp. Pulchra y Alstroemeria aurea.	23

LISTA DE IMÁGENES.

Imagen 1. Flor de Alstroemeria spp.	19
Imagen 2. Alstroemeria aurea L. y Alstroemeria presliana L, de izquierda a derecha.	20
Imagen 3. Material vegetal óptimo para la siembra.	25
Imagen 4. Estado adecuado de las raíces para la siembra.	25
Imagen 5. Punto de corte de Alstroemeria spp.	27
Imagen 6. Tallo próximo a ser peinado o introducido al tutoraje.	28
Imagen 7. Tallo pinchado, con el fin de devolver fotoasimilados al rizoma. .	29
Imagen 8. Tallo desflorado por su tamaño, con el fin de devolver fotoasimilados al rizoma.	30
Imagen 9. Marcación de brotes nuevos, producto de la fase de activación. ...	32
Imagen 10. Formato de marcación de camas en seguimiento.	34
Imagen 11. Marcación de nuevos brotes al momento de realizar la segunda medición.	36
Imagen 12. Forma de marcar los brotes nuevos en cada una de las mediciones. De izquierda a derecha: Marcación de brote nuevo tercera medición; marcación de brote nuevo cuarta medición; marcación de brote nuevo quinta medición..	37
Imagen 13. Etapas fenológicas de Alstroemeria cultivadas bajo invernadero en Madrid, Cundinamarca. a) Tallo pinchado, próximo a ser entresacado, b) Brote nuevo, c) Tallo en fase vegetativa, d) Formación de botones florales, e) Momento óptimo de desbotone, f) Punto de corte.	40
Imagen 14. Flor de Alstroemeria, variedad Mayfair.	42
Imagen 15. Flor de Alstroemeria, variedad Vanessa.	43
Imagen 16. Flor de Alstroemeria, variedad Nora.	44
Imagen 17. Flor de Alstroemeria, variedad Cleo.	46
Imagen 18. Flor de Alstroemeria, variedad Marshmallow.	47
Imagen 19. Flor de Alstroemeria, variedad Intenz Pink.	48
Imagen 20. Flor de Alstroemeria, variedad Dirty Dancing.	49
Imagen 21. Flor de Alstroemeria, variedad Green Day.	50
Imagen 22. Flor de Alstroemeria, variedad Voyager.	52
Imagen 23. Flor de Alstroemeria, variedad Virginia.	53
Imagen 24. Flor de Alstroemeria, variedad Orange Queen.	54
Imagen 25. Flor de Alstroemeria, variedad Helena.	55
Imagen 26. Flor de Alstroemeria, variedad Nadya.	56

LISTA DE TABLAS.

Tabla 1. Ubicación taxonómica de Alstroemeria.....	20
Tabla 2. pH óptimo para el cultivo de Alstroemeria, según Javier Torres, 2016.	24
Tabla 3. CE óptima para el cultivo de Alstroemeria spp., según Torres, 2016.	24
Tabla 4. Formato usado en cada una de las mediciones.....	33
Tabla 5. Formato de seguimiento de producción diaria.....	35
Tabla 6. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Mayfair.	57
Tabla 7. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Mayfair.....	58
Tabla 8. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Mayfair.	58
Tabla 9. Porcentaje de retorno de la variedad Mayfair.	58
Tabla 10. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Vanessa.	59
Tabla 11. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Vanessa.	59
Tabla 12. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Vanessa.....	59
Tabla 13. Porcentaje de retorno de la variedad Vanessa.....	60
Tabla 14. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Nora.	60
Tabla 15. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Nora.	60
Tabla 16. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Nora.....	61
Tabla 17. Porcentaje de retorno de la variedad Nora.....	61
Tabla 18. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Cleo.	61
Tabla 19. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Cleo.....	62
Tabla 20. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Cleo.	62
Tabla 21. Porcentaje de retorno de la variedad Cleo.	62
Tabla 22. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Marshmallow. ...	63
Tabla 23. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Marshmallow.	63
Tabla 24. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Marshmallow.....	63
Tabla 25. Porcentaje de retorno de la variedad Marshmallow.....	64
Tabla 26. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Intenz Pink.	64
Tabla 27. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Intenz Pink.....	64
Tabla 28. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Intenz Pink.....	64

Tabla 29. Porcentaje de retorno de la variedad Intenz Pink.	65
Tabla 30. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Dirty Dancing. ..	65
Tabla 31. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Dirty Dancing.	65
Tabla 32. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Dirty Dancing.	66
Tabla 33. Porcentaje de retorno de la variedad Dirty Dancing.	66
Tabla 34. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Green Day.	66
Tabla 35. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Green Day.	67
Tabla 36. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Green Day.	67
Tabla 37. Porcentaje de retorno de la variedad Green Day.	67
Tabla 38. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Voyager.	68
Tabla 39. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Voyager.	68
Tabla 40. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Voyager.	68
Tabla 41. Porcentaje de retorno de la variedad Voyager.	69
Tabla 42. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Virginia.	69
Tabla 43. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Virginia.	69
Tabla 44. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Virginia.	69
Tabla 45. Porcentaje de retorno de la variedad Virginia.	70
Tabla 46. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Orange Queen. ..	70
Tabla 47. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Orange Queen.	70
Tabla 48. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Orange Queen.	71
Tabla 49. Porcentaje de retorno de la variedad Orange Queen.	71
Tabla 50. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Helena.	71
Tabla 51. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Helena.	72
Tabla 52. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Helena.	72
Tabla 53. Porcentaje de retorno de la variedad Helena.	72
Tabla 54. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Nadya.	73
Tabla 55. . Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Nadya.	73
Tabla 56. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Nadya.	73
Tabla 57. Porcentaje de retorno de la variedad Nadya.	73

Tabla 58. Cronograma de actividades.	88
---	----

LISTA DE GRÁFICAS.

Gráfica 1. Ciclo fenológico de la variedad Mayfair.	41
Gráfica 2. Ciclo fenológico de la variedad Vanessa.	42
Gráfica 3. Ciclo fenológico de la variedad Nora.	43
Gráfica 4. Ciclo fenológico de la variedad Cleo.	45
Gráfica 5. Ciclo fenológico de la variedad Marshmallow.	46
Gráfica 6. Ciclo fenológico de la variedad Intenz Pink.	47
Gráfica 7. Ciclo fenológico de la variedad Dirty Dancing.	49
Gráfica 8. Ciclo fenológico de la variedad Green Day.	50
Gráfica 9. Ciclo fenológico de la variedad Voyager.	51
Gráfica 10. Ciclo fenológico de la variedad Virginia.	52
Gráfica 11. Ciclo fenológico variedad Orange Queen.	53
Gráfica 12. Ciclo fenológico de la variedad Helena.	55
Gráfica 13. Ciclo fenológico de la variedad Nadya.	56
Gráfica 14. Tallos cosechados semana a semana, variedad Mayfair.	74
Gráfica 15. Tallos cosechados semana a semana, variedad Vanessa.	75
Gráfica 16. Tallos cosechados semana a semana, variedad Nora.	76
Gráfica 17. Tallos cosechados semana a semana, variedad Cleo.	76
Gráfica 18. Tallos cosechados semana a semana, variedad Marshmallow.	77
Gráfica 19. Tallos cosechados semana a semana, variedad Intenz Pink.	78
Gráfica 20. Tallos cosechados semana a semana, variedad Dirty Dancing.	79
Gráfica 21. Tallos cosechados semana a semana, variedad Green Day.	80
Gráfica 22. Tallos cosechados semana a semana, variedad Voyager.	80
Gráfica 23. Tallos cosechados semana a semana, variedad Virginia.	81
Gráfica 24. Tallos cosechados semana a semana, variedad Orange Queen.	82
Gráfica 25. Tallos cosechados semana a semana, variedad Helena.	83
Gráfica 26. Tallos cosechados semana a semana, variedad Nadya.	84

Resumen.

En este estudio se determinó el ciclo de producción de 13 variedades de Alstroemeria, en la finca San Marino, de Madrid, Cundinamarca, por medio de un modelo fenológico de crecimiento, realizando seguimiento detallado de crecimiento de brotes nuevos, producto de una fase de activación, esto, con el fin de generar un gráfico de ciclo fenológico de cada variedad, estimar el porcentaje de brotación comercial y no comercial, entre otros. Los datos analizados sugieren la diferencia significativa entre variedades, además, de ser una herramienta útil a la hora de realizar estimados para picos de alta demanda de producción.

Palabras clave: Modelo fenológico, fase de activación, variedad, ciclo fenológico, estimados.

Summary.

In this study, the production cycle of 13 varieties of Alstroemeria, in the San Marino farm, of Madrid, Cundinamarca, was determined by means of a phenological growth model, carrying out detailed monitoring of growth of new shoots, product of an activation phase, this, in order to generate a graph of the phenological cycle of each variety, estimate the percentage of commercial and non-commercial sprouting, among others. The data analyzed suggest the significant difference between varieties, in addition, being a useful tool when making estimates for peaks of high production demand.

Keywords: Phenological model, activation phase, variety, phenological cycle, estimates.

1. Introducción.

Colombia es el segundo productor y exportador mundial de flores y primer proveedor a Estados Unidos. El sector floricultor ocupa el tercer renglón de sus exportaciones, sólo por detrás de del petróleo y el café. El día de los enamorados sigue siendo una de las fechas más importantes para el negocio colombiano de la floricultura, pues se vende entre el 30 y 35% del volumen total anual de exportación; dentro de los principales destinos de exportación se encuentra Estados Unidos, quien recibe el 74% de la producción de flores colombianas (Castro, 2015).

El cultivo de flores de exportación en Colombia, se desarrolla principalmente en la Sabana de Bogotá, debido a condiciones geográficas y ecológicas que permiten una producción continua de flores de excelente calidad a lo largo de todo el año (Vélez, 1985; Hanan, 1986; Banco Mundial, 1990a).

El género *Alstroemeria* comenzó a ser cultivada comercialmente alrededor de la década de los 70's como flor de corte en Estados Unidos y en el mercado florícola mundial, la *Alstroemeria* es una especie relativamente nueva, el interés de los compradores viene creciendo debido a sus flores vistosas, además, del interés de los productores por la facilidad de cultivar, y la incidencia baja de plagas y enfermedades.

Debido a las constantes variaciones climáticas, las fechas calendario no son una buena base para la toma de decisiones del manejo del cultivo de *Alstroemeria*, por lo que en los cultivos de flores de Colombia se ha venido implementando el uso de curvas de crecimiento y la técnica de grados-día, con el fin de predecir de una forma más exacta el desarrollo de los diferentes estados fenológicos de las plantas, y, en consecuencia, el momento del corte de la flor.

La fenología tiene como finalidad describir y estudiar de manera integral diferentes eventos fenológicos que se dan en las especies vegetales dentro de ecosistemas agrícolas. Por esta razón, estas observaciones son la base para la implementación de todo sistema agrícola, permitiendo que los productores obtengan una mayor eficacia en la planificación y programación de diferentes actividades agrícolas conducentes a incrementar la productividad y producción de los cultivos (Ministerio de ambiente & ministerio de agricultura, 2011).

Según el ministerio de ambiente y el ministerio de agricultura de Perú (2011), las observaciones agrometeorológicas tienen en cuenta la interacción de la planta y de su medio ambiente físico en forma conjunta. Estas observaciones permiten determinar:

- Requerimientos bioclimáticos de los cultivos.

- Zonificaciones agroclimáticas.
- Herramientas para una planificación de la actividad agrícola.

La temperatura es un factor fundamental en el desarrollo de las plantas, junto con niveles de luz, dióxido de carbono, humedad del aire, agua y nutrientes, la temperatura influye en el crecimiento de la planta y la productividad de las cosechas. La temperatura afecta a la planta tanto a corto como a largo plazo.

2. Planteamiento del problema.

Actualmente, la predicción del desarrollo de los estados fenológicos de las plantas es una problemática común entre los productores de flores, pues la variación climatológica no permite estimar o proyectar con exactitud para los picos de alta demanda (fiestas internacionales de alta demanda de flores).

Por esta razón, por una parte es muy complejo estimar la producción de un pico de alta demanda, por otro lado, es aún más complejo cumplir con exactitud la producción estimada, pues los factores climáticos juegan un papel sumamente importante en el desarrollo de un cultivar, sin embargo, estos factores no tienen suficiente peso a la hora de hacer la estimación.

La temperatura controla la tasa de desarrollo de muchos organismos que requieren la acumulación de cierta cantidad de calor para pasar de un estadio a otro en su ciclo de vida, esto se conoce como tiempo fisiológico (WMO, 1993). El tiempo fenológico es frecuentemente expresado en unidades llamadas grados-día.

Teniendo en cuenta estos factores como problemática, con el fin de estimar de una manera más precisa la producción para picos de alta demanda, se iniciará una determinación del ciclo de producción de diferentes variedades de *Alstroemeria spp* (usando como herramienta la fenología), esto, para tratar de reducir el error a la hora de proyectar cierta producción para cierto periodo de alta demanda.

Una referencia práctica como la de esta investigación, será de gran ayuda para diferentes productores de *Alstroemeria*, pues se evaluarán diferentes factores que precisan el manejo del cultivar. Cabe resaltar que esta investigación servirá como metodología para nuevas evaluaciones, pues las condiciones climáticas juegan un papel sumamente importante, por esta razón, no se recomienda aplicar los resultados de este proyecto en diferentes cultivares, ya que las condiciones edafoclimáticas varían de un lugar a otro, esto, ocasionaría errores en las nuevas evaluaciones.

¿Es posible determinar el ciclo de producción de las variedades más representativas de la compañía mediante un modelo fenológico de crecimiento para disminuir el error a la hora de estimar para picos de alta demanda de producción?

3. Objetivos.

3.2. Objetivo general.

- Determinar el ciclo de producción de 13 variedades de *Alstroemeria spp.*, en la finca San Marino, en Madrid, Cundinamarca.

3.1. Objetivos específicos.

- Determinar el tiempo transcurrido entre cada estadio fenológico de cada una de las variedades escogidas.
- Estimar el porcentaje de retorno y de brotes ciegos producto de la fase de activación, en cada variedad.
- Describir diferencias visuales producto de la fase de activación.

4. Marco teórico.

4.1. Taxonomía y morfología.

La Alstroemeria se ubica en el grupo de las 10 flores de corte más comercializadas del mundo, desde su introducción, su cultivo se ha expandido rápidamente y actualmente se ubica en varios países (Dole y Wilkins, 1999).

La familia *Alstroemeriaceae* incluye tres géneros: *Alstroemeria* (ca. 82 taxones), *Bomarea* (ca. 100 taxones) y el género monotípico *Leontochir* con una especie (*Leontochirovallei*) endémica de la costa de la región de Atacama, Chile.

4.1.1. Ubicación taxonómica.

El género *Alstroemeria* pertenece a la subclase Monocotiledónea y a la familia Alstroemeriaceae, que anteriormente se incluía en *Amarylidaceae* y *Liliaceae* (Stinson, 1942; Vonk Noordegraaf, 1981. Citados por Bridgen, 1993).



Imagen 1. Flor de Alstroemeria spp.

Fuente: Autor.

Tabla 1. Ubicación taxonómica de *Alstroemeria*.

Reino	Plantae
División	Magnoliophyta
Clase	Liliopsida
Orden	Asparagales
Familia	Alstroemiaceae
Género	Alstroemeria
Especie	<i>aurea</i> , <i>aurantica</i> , <i>pelegrina</i> , <i>pulcra</i> ., entre otras.

4.1.2. Procedencia de *Alstroemeria*.

El género fue descrito por primera vez por R.P Louis Feuillet en 1714, durante sus viajes por Suramérica, pero fue nombrada por Linneo, posteriormente Klas Von Alstroemer fue quien llevó la primera semilla de Suramérica a Europa (Stinson, 1942., citado por Bridgen, 1993).

Autores como Stinson (1942), Wilkins & Heins (1976) y Cox (1988), citados por Bridgen (1993), describen que la calidad mayor de especies de *Alstroemeria* se encuentra en Chile, seguido por Brasil, Bolivia, Paraguay, Venezuela y Argentina, que son las zonas en las que se ha reportado la especie.

De manera natural se encuentran en la región de La Araucanía el liuto amarillo o amancay (*Alstroemeria aurea* R. Graham) y el lirio de campo (*Alstroemeria presliana* spp. *australis* Bayer). El liuto crece desde la región de Biobío a la región de Los Lagos a orillas de los caminos y en el sotobosque de fagáceas como también crece en Argentina. Mientras que el lirio de campo limita su crecimiento en la región del Biobío y la región de la Araucanía, tanto en la cordillera de la costa como precordillera andina.



Imagen 2. *Alstroemeria aurea* L. y *Alstroemeria presliana* L, de izquierda a derecha.

Fuente: Florachilena.cl

4.1.3. Botánica.

La Alstroemeria, también es conocida como mariposa o lirio de campo, liuto, amancay, lirio Inca o peruano, según Bridgen (2011) la altura de esta planta puede variar entre 0,2 m y 1,2 m., esto es totalmente dependiente del cultivar y de la variedad, duración e intensidad lumínica, y del hábito de crecimiento. Las plantas cultivadas a pleno sol presentan tallos florales más cortos.

Según Ridemann y Aldunate (2003), las flores están en cimas umbeliformes (7-15 cimas) terminales o pleiocasios, de gran variedad de colores.

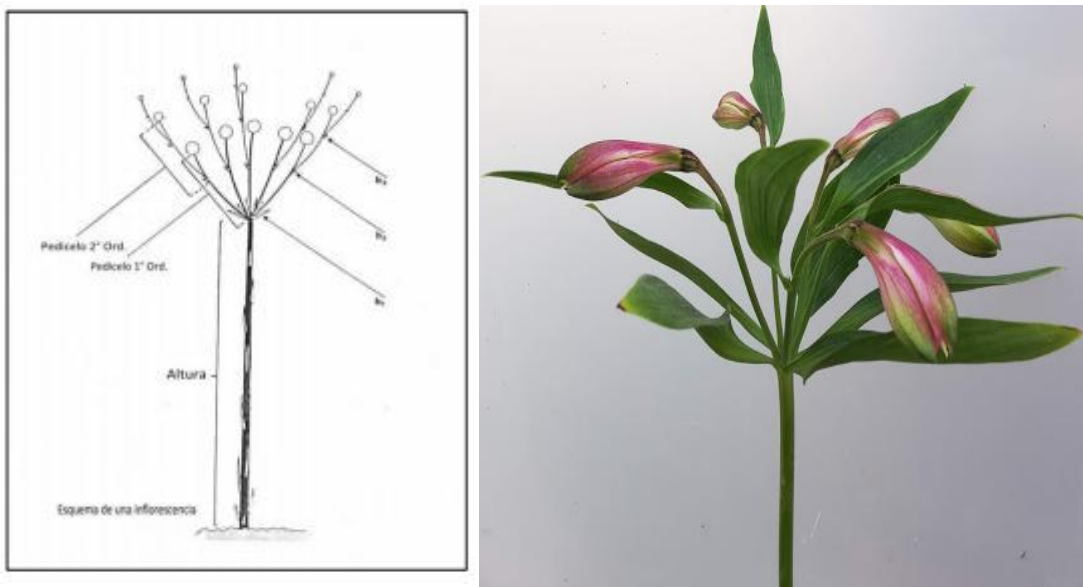


Figura 1. Esquema de una inflorescencia de Alstroemeria.

Fuente: Adaptado de Bayer, 1989.

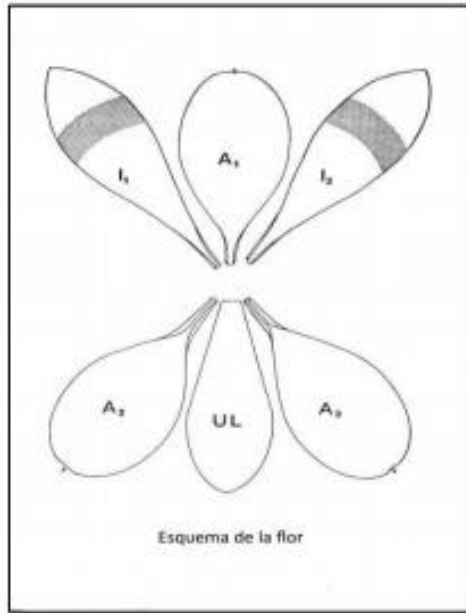


Figura 2. Esquema de una flor de Alstroemeria.

Fuente: Adaptado de Bayer, 1989.

Las flores tienen forma de embudo, cuentan con seis tépalos de corona, seis estambres y un estilo con tres estigmas ramificados. Los tres tépalos externos, generalmente, son de un color, de tamaño fijo formando un cáliz, mientras que los otros dos tépalos, del anillo interior son más angostos, alargados y colocados hacia arriba, el tercero es un poco más grande, dirigido hacia abajo. Los tépalos del anillo inferior tienen manchas o estrías irregulares de color café o negro (Anónimo, 2003).

Del rizoma de la Alstroemeria crecen retoños verticales, a partir del cual se generan nuevos rizomas laterales, que también pueden producir nuevos retoños. Los tallos no crecen lateralmente, ya que la mayor parte del desarrollo de la planta ocurre debajo de la capa superficial.

La temperatura del suelo juega un papel importante en el crecimiento del rizoma, pues un periodo de temperatura alta en el suelo lo llevará a producir muchos retoños y además nuevos rizomas, sin embargo, no en todos los casos, muchos de estos retoños no producirán flores.

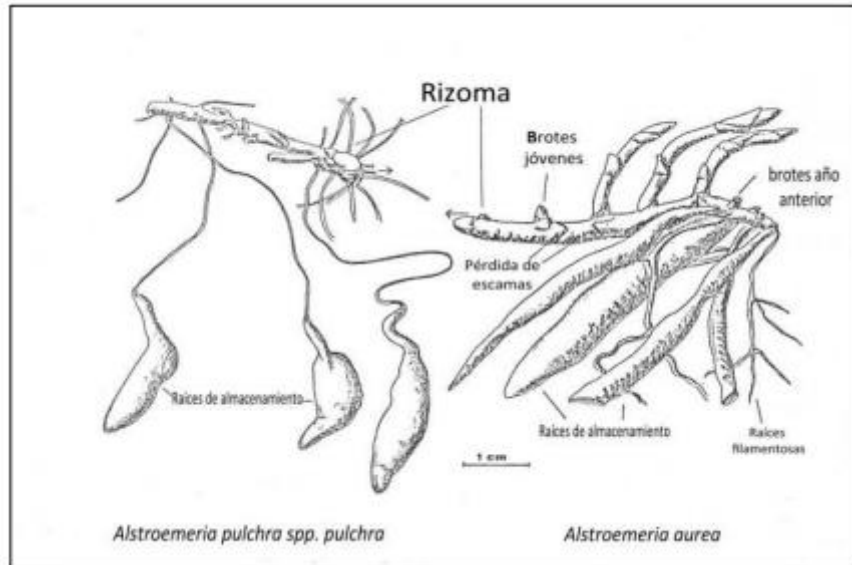


Figura 3. Rizoma de *Alstroemeria pulchra* ssp. *Pulchra* y *Alstroemeria aurea*.

Fuente: Adaptado de Bayer, 1989.

4.1.4. Fenología.

Las especies deciduas de verano herbáceas y perennes como la *Alstroemeria*, eliminan el follaje al llegar a la estación que les es adversa, mientras que las estructuras subterráneas portadoras de las yemas de renuevo, paralelas a la desecación del follaje, estas yemas de renuevo entran a un estado de letargo hasta la próxima estación de crecimiento, cuando se reactivan para producir una nueva brotación (Montenegro et al., 1988).

Además de esto, se ha observado que las especies y ecotipos del género *Alstroemeria* responden a estímulos de fotoperiodo y temperatura, y que la relación entre ambos factores determina el inicio y duración del letargo (Healy & Wilkins, 1985).

4.2. Características del suelo.

Los porcentajes de saturación de bases ideales, según Torres, 2016, para *Alstroemeria* son:

Ca: 72%

K: 7%

Mg: 20%

Tras la toma de muestras de suelo a 15 –30 y 40 cm. de profundidad a fin de determinar la necesidad de lavados de sales de acuerdo con los niveles óptimos de pH y CE:

Tabla 2. pH óptimo para el cultivo de Alstroemeria, según Javier Torres, 2016.

<i>CULTIVO</i>	<i>INTERVALO</i>	<i>ÓPTIMO</i>
Alstroemeria	5.5 – 6.2	6.0

Tabla 3. CE óptima para el cultivo de Alstroemeria spp., según Torres, 2016.

<i>CULTIVO</i>	<i>CE dS / m*</i>
	<i>ÓPTIMO</i>
Alstroemeria	2,0 – 3,0**

*1 dS/m = 1 μ S/cm

**Datos tomados en suelo húmedo.

4.3. Siembra.

Para realizar la siembra se requiere una previa marcación y zanjeo para garantizar la distancia entre hileras y densidad de plantas.

La siembra se debe realizar en tres bolillos, a una densidad de 2.5 pl/m².

4.3.1. Calidad del material a sembrar.

El material vegetal debe inspeccionarse previamente a la siembra, y asegurarse que esté libre de enfermedades (*Rhizoctonia*, *Botrytis*, *Alternaria*, *Phytium* etc.) y de plagas (*Trips*, Cogolleros, Ácaros, etc.). Al igual que las plantas no presenten daño mecánico.



Imagen 3. Material vegetal óptimo para la siembra.

Fuente: Torres, 2016.

En cuanto a las raíces, no deben cubrir completamente el plug, deben ser de color blanco y no deben tener ningún tipo de oxidación, ni daño mecánico (Torres, 2016).



Imagen 4. Estado adecuado de las raíces para la siembra.

Fuente: Torres, 2016.

4.4. Riego.

Tres primeras semanas después de siembra.

Si la CE se encuentra entre 2- 3 o > 3 mmhos y $N-NO_3 > 226$ ppm se debe regar con agua pura.

Si la CE es < 2 mmhos y $NO_3 < 226$ se debe iniciar el riego fertilizado con la fórmula definida por la finca.

Después de las primeras tres semanas de siembra, según Javier Torres, 2016:

- Se inicia el riego fertilizado con la fórmula de fertilización definida; a través de los monitoreos de sonda o suelo (2:1) semanales, revisar que las CE se encuentren entre 2- 3 mmhos y los $N-NO_3$ entre 226–340 ppm.
- La aplicación de la lámina de agua debe estar soportada por EVT diaria, Tensiometría y/o muestreo organoléptico, es importante tener en cuenta que en las primeras semanas de desarrollo tanto los Tensiómetros, sondas, muestreos suelos y organoléptico deben realizar sobre los primeros 10 cm. de perfil de suelo, muy cerca de la planta, ya que el rizoma se encuentra en algunos casos enraizado sobre materiales como escoria que tienen un movimiento de agua diferente al suelo.
- A medida que los rizomas crecen y colonizan el suelo se deben reubicar estos monitoreos teniendo en cuenta distancia entre plantas, distancia entre goteros y profundidad radicular.
- No olvidar que las variedades pueden ser diferentes en el desarrollo foliar, radicular y en demanda de agua.

4.5. Labores culturales de Alstroemeria: corte, entesaque, destrabe, peinada, pinch, desflore, aseo y erradicación.

4.5.1. Corte.

Según Torres (2016), la labor de corte, consiste en retirar los tallos florales o productivos de la cama que cumplan los grados de calidad vigentes de la

compañía. Para ser cortada, la flor debe tener tres características como lo son el color, tamaño y apertura. Existen dos puntos de corte, uno, que es cuando cumple dos de las tres características; y dos, cuando la flor cumple las tres características. Esta labor debe realizarse diariamente.

Se corta cama por cama en un orden secuencial, entrando por un lado y saliendo por el otro, en forma de “U”. El rendimiento de esta labor actualmente es de 600 tallos por hora. La labor consiste en halar con la mano el tallo que cumpla las características, hasta que este se desprege del rizoma.



Imagen 5. Punto de corte de Alstroemeria spp.

Fuente: Autor.

4.5.2. Entresaque.

Esta labor consiste en retirar tallos que no cumplan los parámetros de exportación de la compañía, esto, con el fin de facilitar el control fitosanitario, mejorar la aireación de las camas y estimular la brotación. Semanalmente se debe hacer esta labor en el 50% de las camas, preferiblemente se debe comenzar por el frente de la cama, desde el tercer nivel hacia abajo,

continuando por uno de los lados hasta darle la vuelta a la cama. El rendimiento de esta labor es de 40 minutos por cama (Torres, 2016).

4.5.3. Destrabe y peinada.

Con el fin de evitar torceduras a lo largo del tallo, se ubican los tallos en un cubo dispuesto a lo largo del segundo nivel. Esta labor se debe realizar semanalmente al 100% de las camas, de igual manera que el entresaque, se debe iniciar la labor por el frente de la cama y rodearla. El rendimiento de esta labor es de 25 minutos por cama.



Imagen 6. Tallo próximo a ser peinado o introducido al tutoraje.

Fuente: Autor.

4.5.4. Pinch.

Este procedimiento se realiza con el fin de balancear las camas, retirando la dominancia apical de tallos que no cumplen parámetros de calidad establecidos por la compañía, cambiando la orientación del vertedero hacia los rizomas. Se debe realizar semanalmente, no todas las camas lo requieren.



Imagen 7. Tallo pinchado, con el fin de devolver fotoasimilados al rizoma.

Fuente: Autor.

4.5.5. Desflore.

Esta labor también se realiza para balancear las camas, consiste en retirar los pedúnculos de la flor que no cumplan los parámetros de calidad de la compañía, como los son los tallos con tres o menos botones florales,

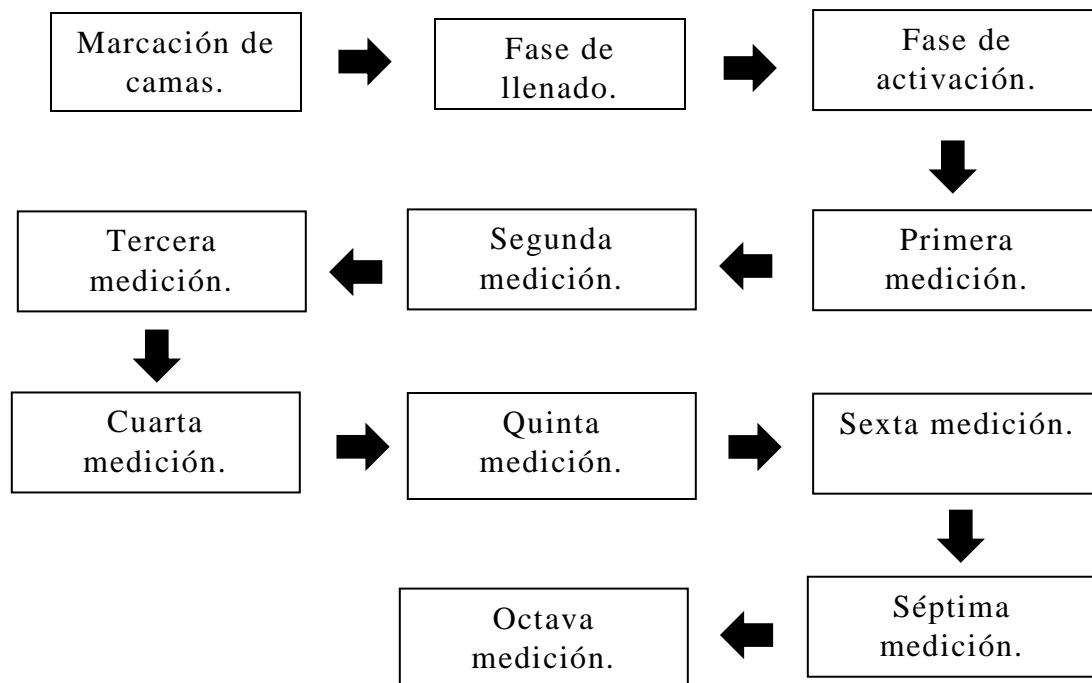
cambiando la orientación del vertedero hacia los rizomas. Se debe realizar semanalmente en camas de difícil llenado o balance de follaje, de la misma manera que varias de las labores, se inicia por el frente de la cama hasta rodearla.



Imagen 8. Tallo desflorado por su tamaño, con el fin de devolver fotoasimilados al rizoma.

Fuente: Autor.

5. Diseño metodológico.



Con el fin de estimar el ciclo del cultivo de *Alstroemeria sp.*, en las variedades más representativas de la compañía Flores Katama (Finca San Marino), se tomó la decisión de hacer el seguimiento desde la fase de activación hasta el corte de cada una de las variedades, esto, para generar un compendio que favorezca el control y época de labores en el cultivo.

Las variedades seleccionadas para el proyecto, fueron las siguientes:

- Mayfair.
- Vanessa.
- Nora.
- Cleo.
- Marshmallow.
- Intenz Pink.
- Dirty Dancing.
- Green day.
- Voyager.
- Virginia.
- Orange Queen.
- Helena.
- Nadya.

5.1. Metodología para determinar el tiempo transcurrido entre cada estadio fenológico de cada una de las variedades escogidas.

Se seleccionaron tres camas en producción de cada variedad, marcando tres metros cuadrados por cama, se realizó una fase de llenado (pinch) y posterior a esto una fase de activación (entresaque), con el fin de hacer seguimiento a los nuevos brotes, evaluando el crecimiento de cada variedad, producto de mediciones de longitud, grosor del tallo y número de hojas, teniendo en cuenta factores climáticos que pueden llegar a incidir en el desarrollo de los brotes evaluados.

Para el seguimiento del crecimiento de cada brote se usaron cauchos con una etiqueta pegada, resaltando el número del tallo encontrado en este metro cuadrado, como se observa en la imagen 3.



Imagen 9. Marcación de brotes nuevos, producto de la fase de activación.

Fuente: Autor.

Se tomaron en total ocho mediciones a lo largo del ciclo de producción, en cada una de estas se fue haciendo seguimiento del crecimiento de los brotes y se fue diferenciando cada uno de los estados fenológicos que se presentan en el desarrollo de la Alstroemeria.

El formato con el que se llevó registro de cada una de las mediciones fue el siguiente:

Tabla 4. Formato usado en cada una de las mediciones.

Zona de medición		Fecha de medición	
Variedad		No. cama	
No. brotes	Largo del tallo	Grosor del tallo	No. hojas
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			
11			
12			
13			
14			
15			

Para cada variedad se determinó el ciclo fenológico, estableciendo la duración de cada etapa fenológica y con esto, precisar la programación de labores culturales que se reflejen en los estimados de los picos demandantes de producción.

Para mayor precisión en el ensayo, se dio la instrucción a cada operario, con el fin de no generar errores en este, evitando desflore, entresaque y erradicación de los cauchos al momento de hacer el deshierbe, el formato de marcación de cada cama fue el siguiente:



Imagen 10. Formato de marcación de camas en seguimiento.

Fuente: Autor.

Además de marcar la cama de esta manera, se llevó un monitoreo cama a cama de los tallos cortados diariamente a lo largo del proyecto, esto, con el fin de sumar estos tallos cosechados diariamente a la fase de activación, generando un porcentaje de retorno teniendo en cuenta las labores culturales diarias. El formato de seguimiento de cosecha por variedad por cama usado fue el siguiente:

Tabla 5. Formato de seguimiento de producción diaria.

Variedad								Bloque		
# tallos/cama										
Semana	LUNES	MARTES	MIÉRCOLES	JUEVES	VIERNES	SÁBADO	DOMINGO	TOTAL		
16										
17										
18										
19										
20										
21										
22										
23										
24										
25										
26										
27										
28										
29										
30										
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										

5.2. Metodología para estimar el porcentaje de retorno y de brotes ciegos producto de la fase de activación, en cada variedad.

En cada una de las camas seleccionadas para hacer seguimiento de crecimiento, también se contaron y marcaron los brotes nuevos encontrados (independientemente fueran ciegos o tallos exportables) en cada una de las mediciones, esto, con el fin de estimar el porcentaje de retorno.

Cada uno de los brotes nuevos encontrados se diferenciaron de la anterior medición usando un caucho de diferente color, como se evidencia en la siguiente imagen:



Imagen 11. Marcación de nuevos brotes al momento de realizar la segunda medición.

Fuente: Autor.

El caucho para marcar los nuevos brotes al momento de realizar cada una de las mediciones cambió de color, fueron usados de la siguiente manera:

- Primera medición: Rojos con etiqueta.
- Segunda medición: Rojos.
- Tercera medición: Azules.
- Cuarta medición: Verdes.
- Quinta medición: Amarillos.
- Sexta medición: Morados.
- Séptima medición: Rojos.
- Octava medición: Azules.



Imagen 12. Forma de marcar los brotes nuevos en cada una de las mediciones.

De izquierda a derecha: Marcación de brote nuevo tercera medición; marcación de brote nuevo cuarta medición; marcación de brote nuevo quinta medición.

Fuente: Autor.

El color de las últimas dos mediciones ya había sido usado inicialmente, pero era fácil la diferenciación por el tamaño de cada uno de los brotes.

5.3. Metodología para describir diferencias visuales producto de la fase de activación.

Las diferencias visuales entre las camas seleccionadas para el proyecto y las camas testigo (que únicamente fueron manejadas con las labores culturales programadas semanalmente), se registraron semana a semana, teniendo en cuenta factores como la producción diaria, la calidad de los tallos cosechados y la relación entre tallos comerciales y tallos ciegos, lo cual indica qué tan viable es realizar la fase de activación de la manera que se propuso en el proyecto.

6. Recursos.

Los materiales usados para el proyecto fueron los siguientes:

- Pie de rey.
- Flexómetro.
- Cauchos de diferente color.
- Etiquetas ovaladas.
- Hojas de papel.
- Acetatos.
- Carton plast.
- Marcadores.
- Cámara fotográfica.
- Herramientas tecnológicas (Excel).

7. Resultados.

7.1. Resultados para la determinación del tiempo transcurrido entre cada estadio fenológico de cada una de las variedades escogidas.

Una vez terminadas las ocho mediciones, evaluando el número de hojas, grosor y crecimiento a lo largo del tiempo de cada uno de los brotes generados tras la fase de activación, además de registrar frecuentemente el estadio fenológico en el que se encontraba cada uno de estos, se procedió a generar un gráfico que refleje el ciclo fenológico variedad por variedad.

En el análisis de muestreo se identificaron cinco etapas fenológicas en el cultivo de *Alstroemeria* (Imagen 13), los cuales se describen a continuación:

Fase de activación: Proceso mediante el cual se realiza un entresaque o halado de tallos que no cumplen los estándares de calidad de la compañía (ya sean rosetas, tallos delgados o tallos con tres o menos puntos florales) y tallos que fueron anteriormente pinchados, esto, con el fin de estimular la brotación de nuevos tallos.

Brotación: Emergencia de nuevos tallos, producto de la fase de activación, ya sea producto del entresaque o el corte que se realiza diariamente en cada una de las camas, resaltando que todas las camas involucradas en el proyecto se encontraban en producción.

Desarrollo vegetativo: Crecimiento y elongación del nuevo tallo, además de la formación de hojas y engrosamiento del tallo, esta etapa fenológica termina con la diferenciación de las células, al momento de iniciarse el ciclo reproductivo del tallo.

Formación del botón floral: Diferenciación o cambios estructurales y fisiológicos de la planta, en las yemas apicales de la planta se desarrollan botones florales, termina la fase vegetativa y empieza la fase reproductiva de la planta.

Día de desbotone: En esta etapa se procede a eliminar los botones secundarios que crecen al lado de cada uno de los botones principales del tallo, con el fin de estimular el crecimiento y desarrollo de estos, la eliminación de estos cesa el gasto energético que estaba aplicando la planta para el desarrollo de los secundarios, centrándose únicamente en los principales.

La eliminación de los botones secundarios se debe realizar siempre y cuando estos tengan un tamaño aceptable para su fácil extracción, pues si se hace en una etapa temprana es muy posible que se llegue a afectar el botón principal.

Cosecha: Una vez el tallo haya alcanzado por lo menos dos de las tres características (tamaño, color y apertura) a tener en cuenta para el corte, este debe ser extraído, evitando el maltrato en el follaje.

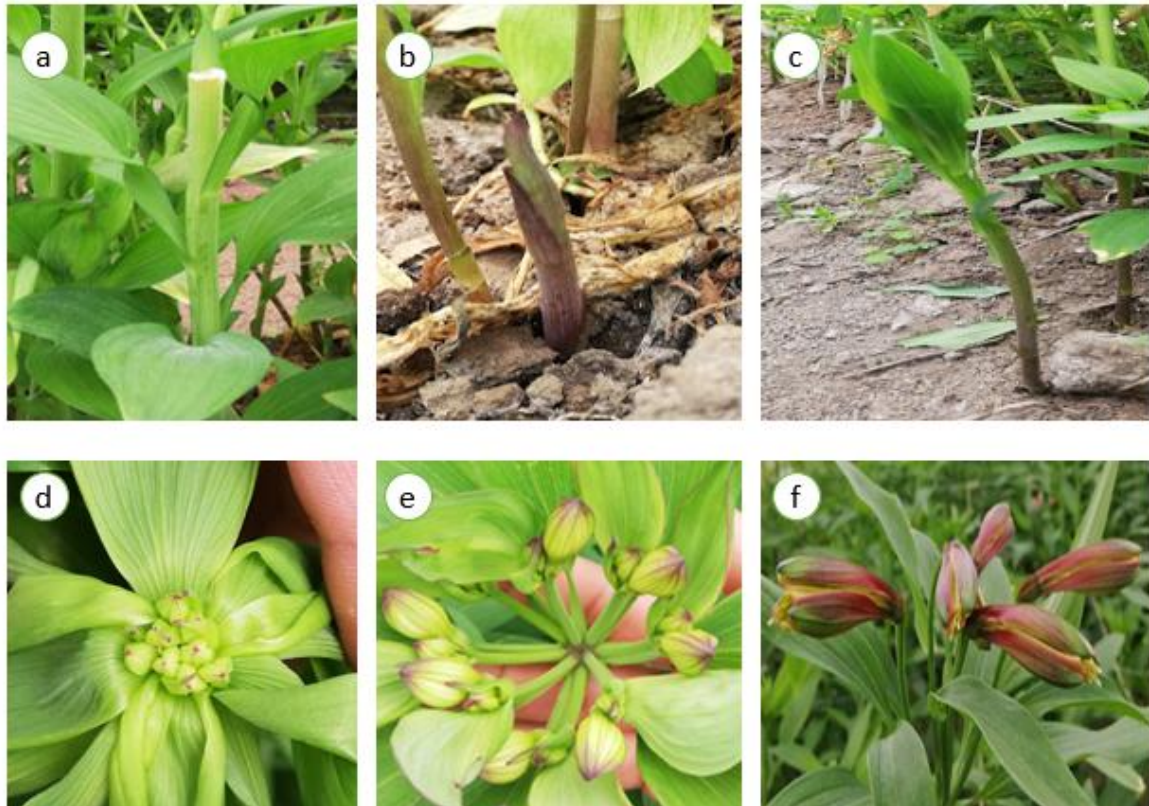


Imagen 13. Etapas fenológicas de Alstroemeria cultivadas bajo invernadero en Madrid, Cundinamarca.

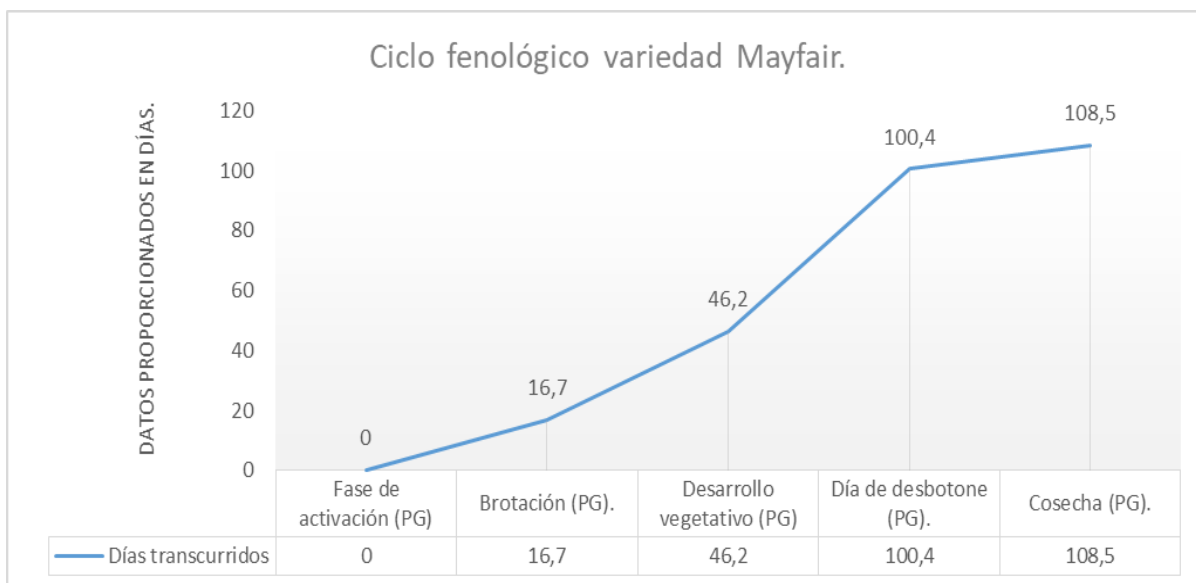
a) Tallo pinchado, próximo a ser entresacado, b) Brote nuevo, c) Tallo en fase vegetativa, d) Formación de botones florales, e) Momento óptimo de desbotone, f) Punto de corte.

Fuente: Autor.

7.1.1. Ciclo fenológico de la variedad Mayfair.

En la siguiente gráfica se registra la duración de cada uno de los estadios fenológicos para la variedad Mayfair, datos obtenidos de las mediciones, en donde se evidenciaba frecuentemente el estadio fenológico de cada uno de los brotes en estudio.

Los datos están proporcionados en días transcurridos.



Gráfica 1. Ciclo fenológico de la variedad Mayfair.

Los brotes emergieron a los 16,7 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 46,2 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 62,3 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 15,4 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 8,1, en el día 108,5 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.

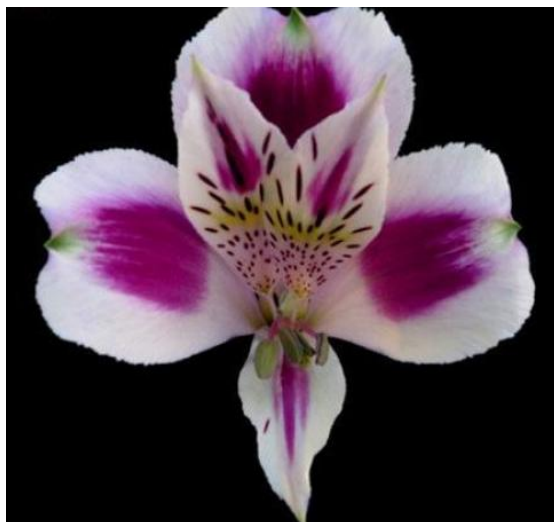
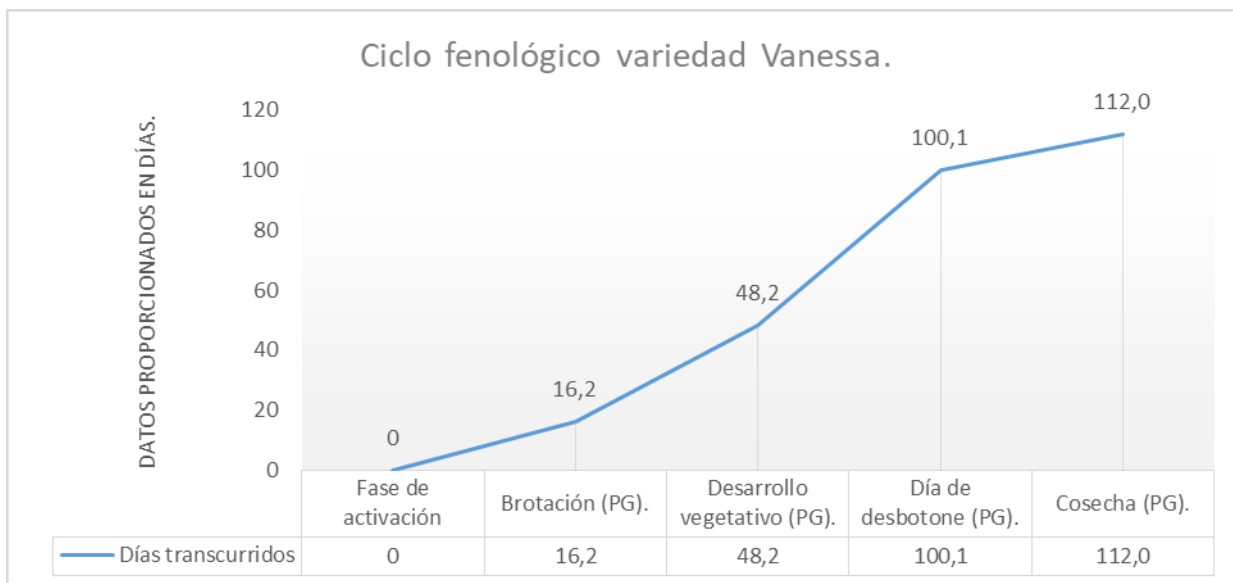


Imagen 14. Flor de Alstroemeria, variedad Mayfair.

7.1.2. Ciclo fenológico de la variedad Vanessa.



Gráfica 2. Ciclo fenológico de la variedad Vanessa.

Los brotes emergieron a los 16,2 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 48,2 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 63,8 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

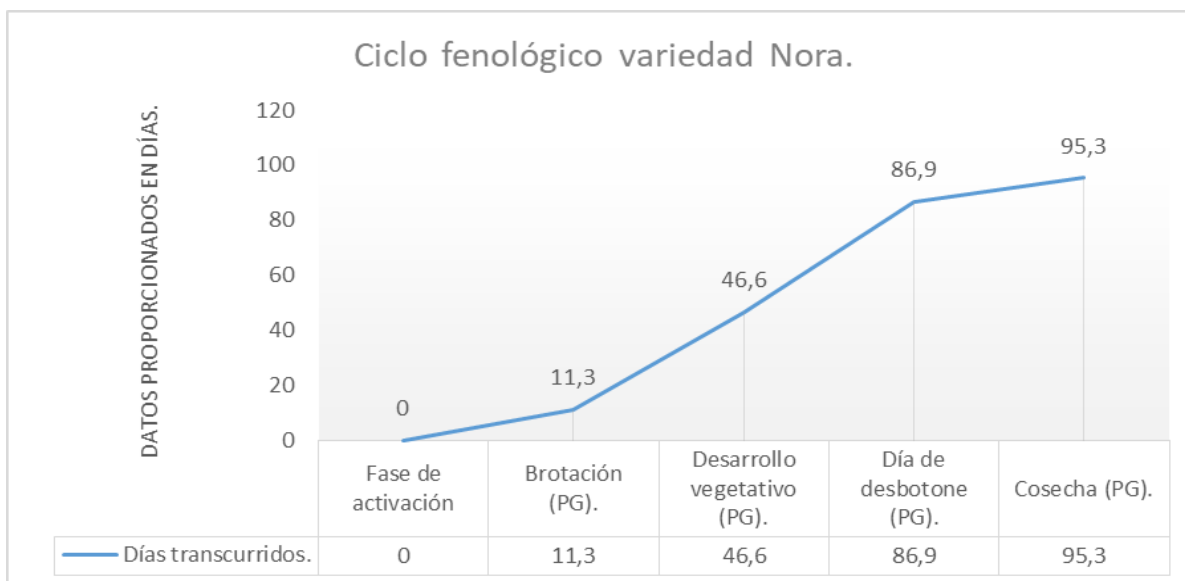
La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 16 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 11,9, en el día 112 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 15. Flor de Alstroemeria, variedad Vanessa.

Fuente: Batian Flowers.

7.1.3. Ciclo fenológico de la variedad Nora.



Gráfica 3. Ciclo fenológico de la variedad Nora.

Los brotes emergieron a los 11,3 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 46,6 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 48,7 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 13,6 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 8,4, en el día 95,3 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.

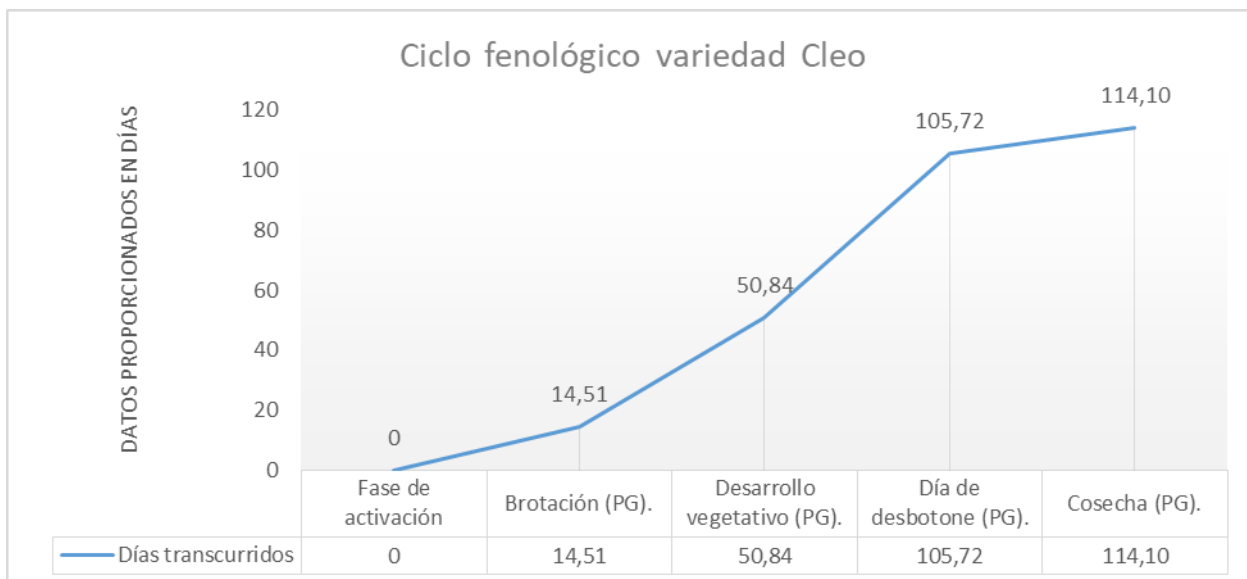
Estos datos destacan que es una variedad de rápido desarrollo, además de gran calidad, hablando de grosor del tallo y el número de botones florales.



Imagen 16. Flor de Alstroemeria, variedad Nora.

Fuente: Continental Farms.

7.1.4. Ciclo fenológico de la variedad Cleo.



Gráfica 4. Ciclo fenológico de la variedad Cleo.

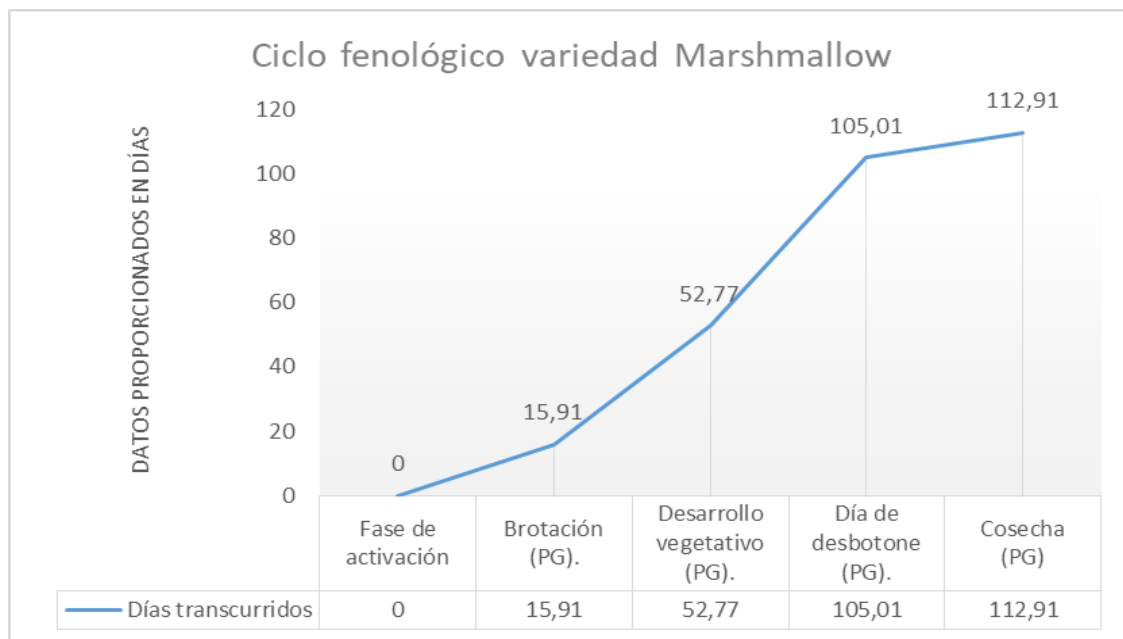
Los brotes emergieron a los 14,51 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 50,84 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 63,26 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 16,3 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 8,38, en el día 114,10 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 17. Flor de Alstroemeria, variedad Cleo.

7.1.5. Ciclo fenológico de la variedad Marshmallow.



Gráfica 5. Ciclo fenológico de la variedad Marshmallow.

Los brotes emergieron a los 15,91 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 52,77 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 60,14 días para culminar, en

este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

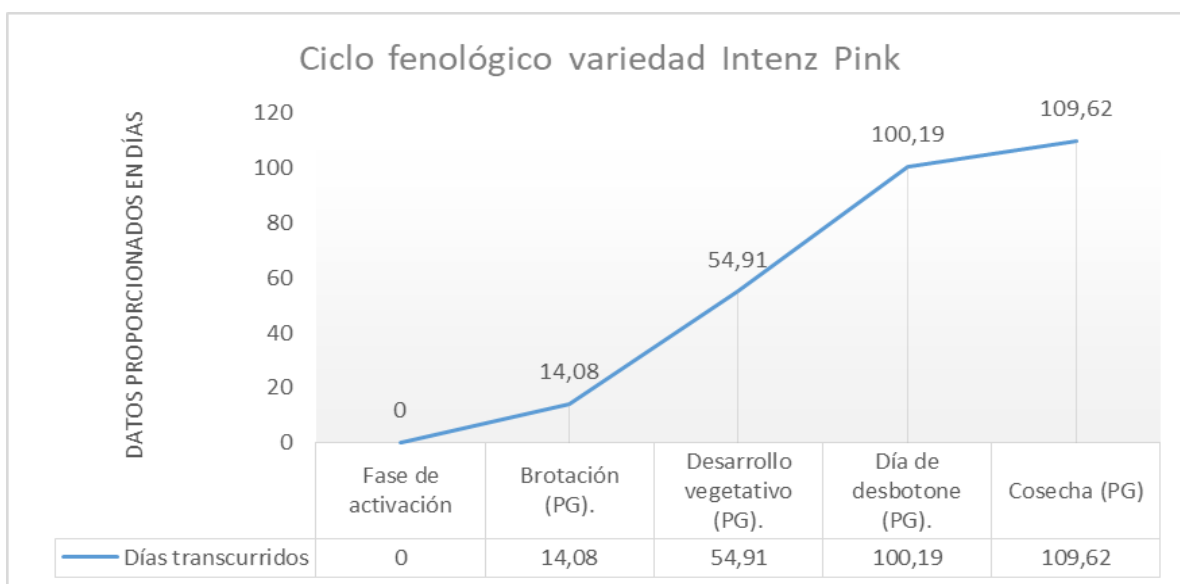
La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 16,13 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 7,9, en el día 112,91 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 18. Flor de Alstroemeria, variedad Marshmallow.

Fuente: Bicco Farms.

7.1.6. Ciclo fenológico de la variedad Intenz Pink.



Gráfica 6. Ciclo fenológico de la variedad Intenz Pink.

Los brotes emergieron a los 14,08 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 54,91 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 54,91 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

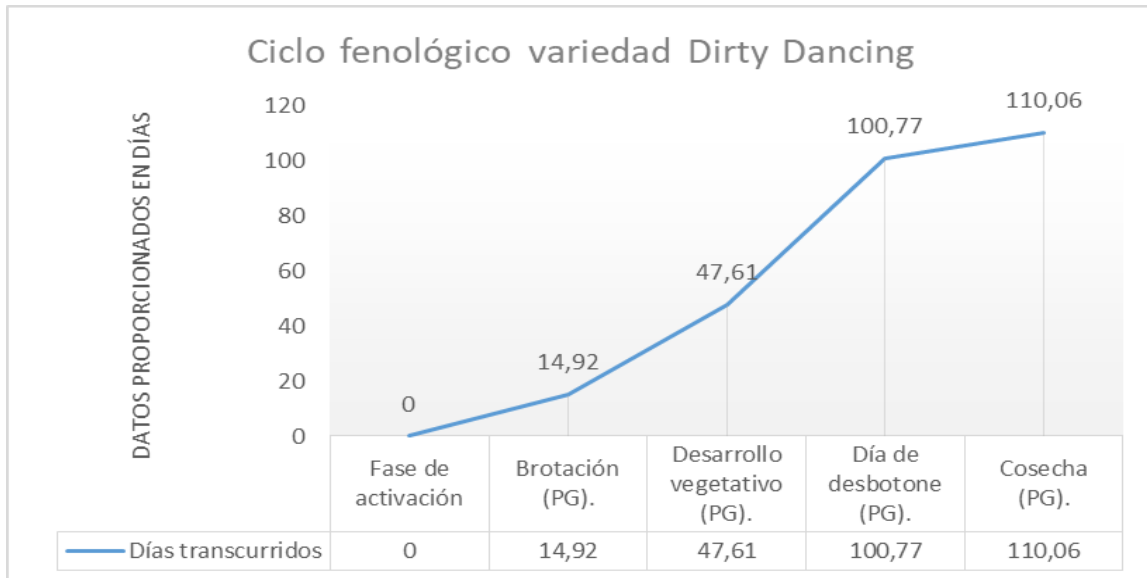
La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 15,66 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 9,43, en el día 109,62 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 19. Flor de Alstroemeria, variedad Intenz Pink.

Fuente: Autor.

7.1.7. Ciclo fenológico de la variedad Dirty Dancing.



Gráfica 7. Ciclo fenológico de la variedad Dirty Dancing.

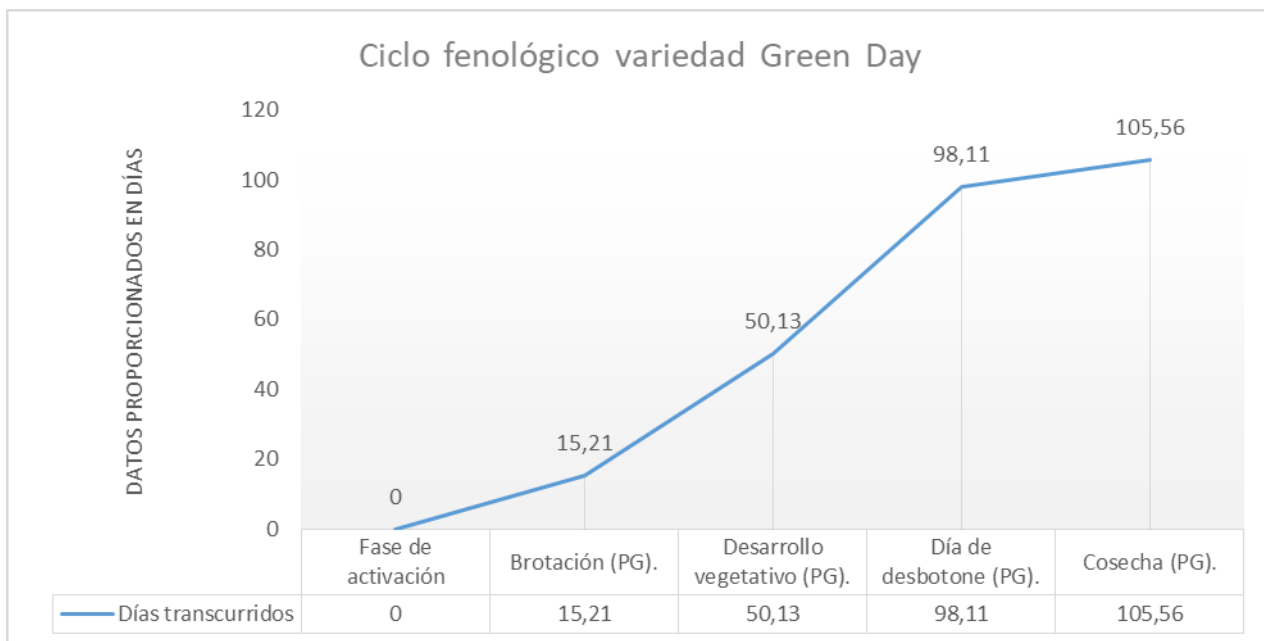
Los brotes emergieron a los 14,92 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 47,61 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 62,45 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 15,72 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 9,29, en el día 110,06 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 20. Flor de Alstroemeria, variedad Dirty Dancing.

7.1.8. Ciclo fenológico de la variedad Green Day.



Gráfica 8. Ciclo fenológico de la variedad Green Day.

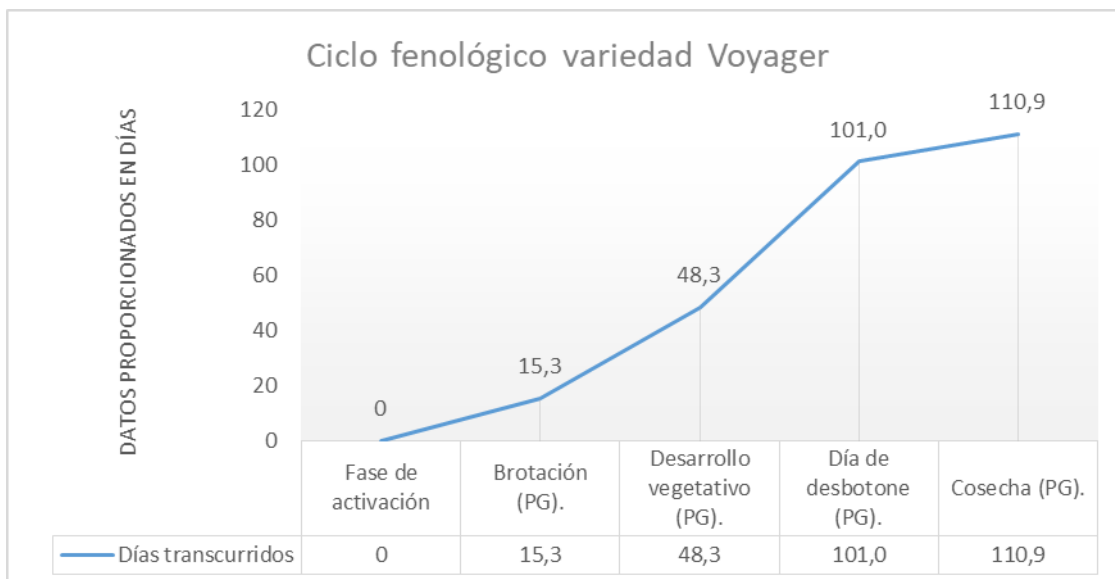
Los brotes emergieron a los 15,21 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 50,13 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 55,13 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 15,08 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 7,45, en el día 105,56 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 21. Flor de Alstroemeria, variedad Green Day.

7.1.9. Ciclo fenológico de la variedad Voyager.



Gráfica 9. Ciclo fenológico de la variedad Voyager.

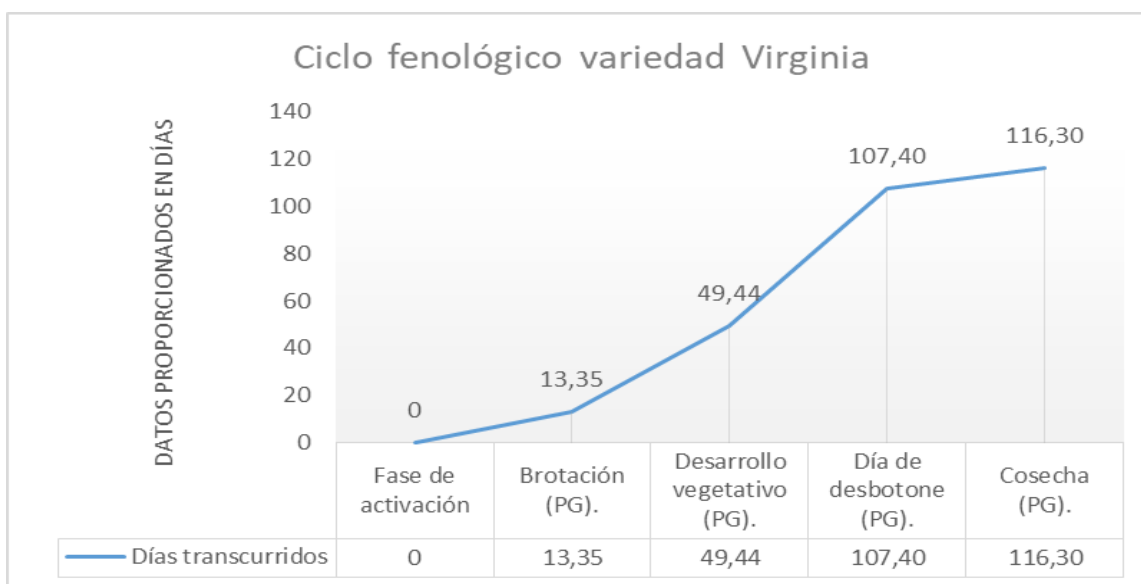
Los brotes emergieron a los 15,3 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 48,3 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 62,6 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 15,84 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 9,9, en el día 110,9 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 22. Flor de Alstroemeria, variedad Voyager.

7.1.10. Ciclo fenológico de la variedad Virginia.



Gráfica 10. Ciclo fenológico de la variedad Virginia.

Los brotes emergieron a los 13,35 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 49,44 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 66,86 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

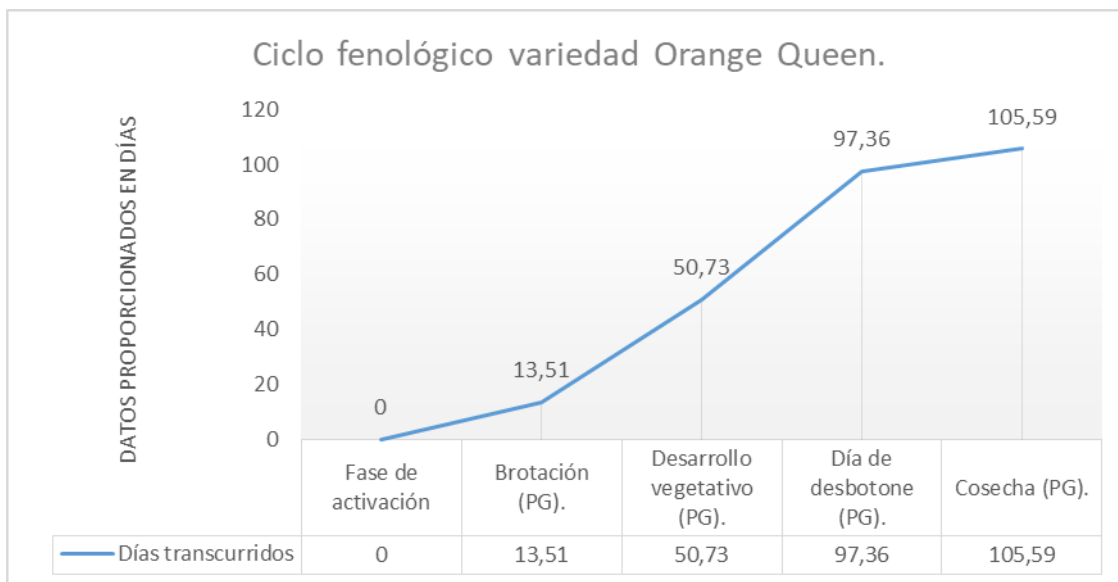
La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 16,6 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 8,9, en el día 116,3 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 23. Flor de Alstroemeria, variedad Virginia.

Fuente: Bicco Farms.

7.1.11. Ciclo fenológico de la variedad Orange Queen.



Gráfica 11. Ciclo fenológico variedad Orange Queen.

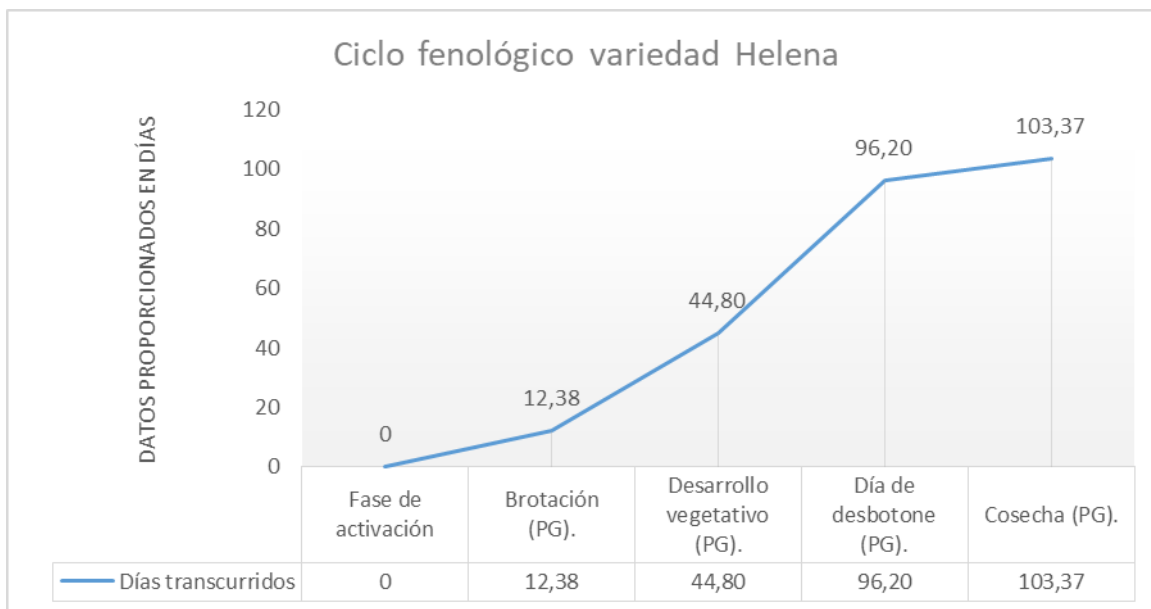
Los brotes emergieron a los 13,51 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 50,73 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 54,86 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 15,08 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 8,23, en el día 105,59 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 24. Flor de Alstroemeria, variedad Orange Queen.

7.1.12. Ciclo fenológico de la variedad Helena.



Gráfica 12. Ciclo fenológico de la variedad Helena.

Los brotes emergieron a los 12,38 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 44,80 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 58,57 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

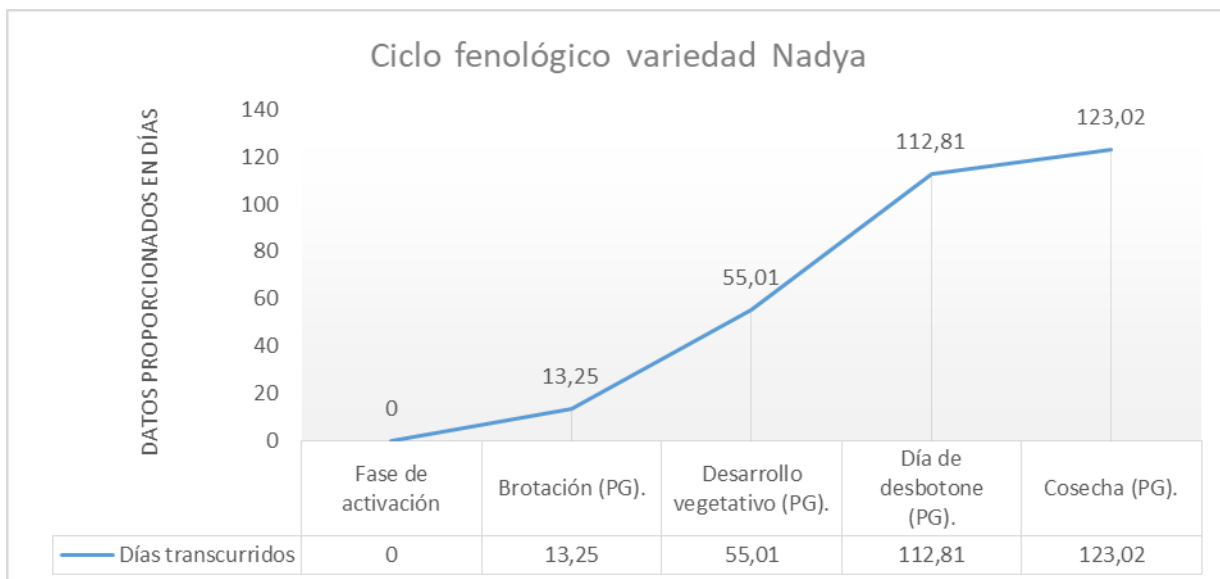
La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 14,76 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 7,17, en el día 103,37 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 25. Flor de Alstroemeria, variedad Helena.

Fuente: Flores Funza.

7.1.13. Ciclo fenológico de la variedad Nadya.



Gráfica 13. Ciclo fenológico de la variedad Nadya.

Los brotes emergieron a los 13,25 días después de la fase de activación, estos, completaron su fase vegetativa a los 55,01 días de emerger, inmediatamente después inició la fase reproductiva, la cual tomó 68,01 días para culminar, en este lapso de tiempo se efectuó el desbotone, es decir, la eliminación de botones secundarios.

La gráfica infiere que es una variedad que completa su ciclo en 17,57 semanas, los días transcurridos entre el desbotone y el corte son 10,21, en el día 123,02 después de su emergencia el tallo cumplió las características establecidas por la compañía para su cosecha.



Imagen 26. Flor de Alstroemeria, variedad Nadya.

Fuente: Autor.

7.2. Resultados para la estimación del porcentaje de retorno y de brotes ciegos producto de la fase de activación, en cada variedad.

A lo largo de las mediciones realizadas con el fin de estimar el ciclo de producción de cada variedad, se contó en cada una de las mediciones el número de brotes nuevos, independientemente fueran tallos exportables o ciegos, con el fin de estimar el porcentaje de retorno neto (tallos exportables).

Inicialmente se contaron los tallos pinchados (fase de llenado), posterior a esto se contó el número de tallos entresacados (fase de activación) además de tener en cuenta los tallos cosechados durante las cuatro semanas próximas a esta.

Luego, se tuvieron en cuenta los nuevos brotes encontrados en cada una de las mediciones, diferenciando tallos exportables de los brotes ciegos o rosetas, como se tomó una muestra representativa por cama (tres metros cuadrados), se extrapoló el resultado obtenido por el área total sembrada de una cama de Alstroemeria (35,2 metros cuadrados), el promedio de brotación comercial extrapolado se dividió sobre el total de tallos entresacados para obtener el porcentaje de retorno, a continuación se describe paso a paso, variedad por variedad, cómo se obtuvieron los datos.

7.2.1. Porcentaje de retorno de la variedad Mayfair.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 6. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Mayfair.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
MAYFAIR	356	2300	939	3239
MAYFAIR	239	2850	1343	4193
MAYFAIR	317	3490	1114	4604

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 7. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Mayfair.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADO	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
706	557	149
635	487	148
571	447	124

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 8. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Mayfair.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
6535,466667	1748,266667	8283,733333
5714,133333	1736,533333	7450,666667
5244,8	1454,933333	6699,733333

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 1,5 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue muy fuerte, por esto, es tan bajo el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en tres semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 9. Porcentaje de retorno de la variedad Mayfair.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
201,8%	150,657%
136,3%	
113,9%	

7.2.2. Porcentaje de retorno de la variedad Vanessa.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 10. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Vanessa.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
VANESSA	780	1301	1341	2642
VANESSA	498	2011	1207	3218
VANESSA	806	1520	1205	2725

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 11. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Vanessa.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
583	468	115
632	508	124
615	478	137

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapola y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 12. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Vanessa.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
5491,2	1349,333333	6840,533333
5960,533333	1454,933333	7415,466667
5608,533333	1607,466667	7216

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 1,99 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue medianamente fuerte, por esto, es bajo el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual

tamaño, pero distribuida por lo menos en dos semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 13. Porcentaje de retorno de la variedad Vanessa.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
207,8%	199,63%
185,2%	
205,8%	

7.2.3. Porcentaje de retorno de la variedad Nora.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 14. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Nora.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
NORA	25	1138	987	2125
NORA	146	610	1013	1623
NORA	86	685	945	1630

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 15. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Nora.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADO	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
643	508	135
676	530	146
639	506	133

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 16. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Nora.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
5960,533333	1584	7544,533333
6218,666667	1713,066667	7931,733333
5937,066667	1560,533333	7497,6

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 3,42 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue adecuada, por esto, es alto el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación menor o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en dos semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 17. Porcentaje de retorno de la variedad Nora.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
280,5%	342,63%
383,2%	
364,2%	

7.2.4. Porcentaje de retorno de la variedad Cleo.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 18. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Cleo.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
CLEO	168	1310	997	2307
CLEO	238	2275	1007	3282
CLEO	120	1799	1017	2816

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 19. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Cleo.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADO	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
464	362	102
447	336	111
431	333	98

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 20. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Cleo.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
4247,466667	1196,8	5444,266667
3942,4	1302,4	5244,8
3907,2	1149,866667	5057,066667

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 1,47 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue muy fuerte, por esto, es tan bajo el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en tres semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 21. Porcentaje de retorno de la variedad Cleo.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
184,1%	147,66%
120,1%	
138,8%	

7.2.5. Porcentaje de retorno de la variedad Marshmallow.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 22. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Marshmallow.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
MARSHMALLOW	259	615	1099	1714
MARSHMALLOW	323	902	1110	2012
MARSHMALLOW	46	400	1054	1454

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 23. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Marshmallow.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADO	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
459	375	84
453	356	97
464	370	94

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 24. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Marshmallow.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
4400	985,6	5385,6
4177,066667	1138,133333	5315,2
4341,333333	1102,933333	5444,266667

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 2,54 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue medianamente adecuada, por esto, es medianamente alto el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en dos semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 25. Porcentaje de retorno de la variedad Marshmallow.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
256,7%	254,30%
207,6%	
298,6%	

7.2.6. Porcentaje de retorno de la variedad Intenz Pink.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 26. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Intenz Pink.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
INTENZ PINK	242	1053		1053
INTENZ PINK	276	976	959	1935
INTENZ PINK	144	910	946	1856

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 27. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Intenz Pink.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADO	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
546	446	100
505	399	106
603	491	112

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 28. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Intenz Pink.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
5233,066667	1173,333333	6406,4
4681,6	1243,733333	5925,333333
5761,066667	1314,133333	7075,2

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por

cada tallo entresacado se va a obtener 3,49 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue adecuada, por esto, es alto el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación menor o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en dos semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 29. Porcentaje de retorno de la variedad Intenz Pink.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
497,0%	349,77%
241,9%	
310,4%	

7.2.7. Porcentaje de retorno de la variedad Dirty Dancing.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 30. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Dirty Dancing.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
DIRTY DANCING	195	1700	1359	3059
DIRTY DANCING	480	1312	1549	2861
DIRTY DANCING	477	1157	1454	2611

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 31. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Dirty Dancing.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
454	349	105
510	414	96
469	380	89

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 32. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Dirty Dancing.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
4094,933333	1232	5326,933333
4857,6	1126,4	5984
4458,666667	1044,266667	5502,933333

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 1,58 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue muy fuerte, por esto, es tan bajo el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en tres semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 33. Porcentaje de retorno de la variedad Dirty Dancing.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
133,9%	158,14%
169,8%	
170,8%	

7.2.8. Porcentaje de retorno de la variedad Green Day.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 34. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Green Day.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
GREEN DAY	830	667	946	1613
GREEN DAY	813	1554	959	2513
GREEN DAY	660	1616	1454	3070

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 35. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Green Day.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADO	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
460	359	101
524	411	113
594	445	149

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 36. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Green Day.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
4212,266667	1185,066667	5397,333333
4822,4	1325,866667	6148,266667
5221,333333	1748,266667	6969,6

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 2,07 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue medianamente adecuada, por esto, es medianamente alto el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en dos semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 37. Porcentaje de retorno de la variedad Green Day.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
261,1%	207,71%
191,9%	
170,1%	

7.2.9. Porcentaje de retorno de la variedad Voyager.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 38. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Voyager.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
VOYAGER	207	2156	1319	3475
VOYAGER	268	1330	1244	2574
VOYAGER	367	1930	1312	3242

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 39. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Voyager.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADO	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
595	450	145
571	424	147
593	454	139

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 40. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Voyager.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
5280	1701,333333	6981,333333
4974,933333	1724,8	6699,733333
5326,933333	1630,933333	6957,866667

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 1,69 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue muy fuerte, por esto, es tan bajo el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en tres semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 41. Porcentaje de retorno de la variedad Voyager.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
151,9%	169,84%
193,3%	
164,3%	

7.2.10. Porcentaje de retorno de la variedad Virginia.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 42. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Virginia.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
VIRGINIA	298	1539	1418	2957
VIRGINIA	295	1348		1348
VIRGINIA	255	1729	1362	3091

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 43. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Virginia.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
537	395	142
524	387	137
530	410	120

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 44. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Virginia.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
4634,666667	1666,133333	6300,8
4540,8	1607,466667	6148,266667
4810,666667	1408	6218,666667

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 2,16 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue medianamente adecuada, por esto, es medianamente alto el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en dos semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 45. Porcentaje de retorno de la variedad Virginia.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
156,7%	216,41%
336,9%	
155,6%	

7.2.11. Porcentaje de retorno de la variedad Orange Queen.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 46. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Orange Queen.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
ORANGE QUEEN	250	830	1164	1994
ORANGE QUEEN	276	813	845	1658
ORANGE QUEEN	208	660	952	1612

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 47. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Orange Queen.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
498	383	115
530	400	130
518	379	139

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 48. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Orange Queen.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
4493,866667	1349,333333	5843,2
4693,333333	1525,333333	6218,666667
4446,933333	1630,933333	6077,866667

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 2,61 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue medianamente adecuada, por esto, es medianamente alto el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en dos semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 49. Porcentaje de retorno de la variedad Orange Queen.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
225,4%	261,44%
283,1%	
275,9%	

7.2.12. Porcentaje de retorno de la variedad Helena.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 50. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Helena.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
HELENA	289	1076	1366	2442
HELENA	164	778	1264	2042
HELENA	216	699	1358	2057

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 51. Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Helena.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADO	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
496	390	106
529	393	136
543	400	143

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 52. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Helena.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
4576	1243,733333	5819,733333
4611,2	1595,733333	6206,933333
4693,333333	1677,866667	6371,2

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 2,13 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue medianamente adecuada, por esto, es medianamente alto el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación más leve o de igual tamaño, pero distribuida por lo menos en dos semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 53. Porcentaje de retorno de la variedad Helena.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
187,4%	213,79%
225,8%	
228,2%	

7.2.13. Porcentaje de retorno de la variedad Nadya.

En la siguiente tabla se observa el total de tallos pinchados (fase de llenado) y el total de tallos entresacados (fase de activación) en las tres camas usadas en el estudio.

Tabla 54. Tallos pinchados y entresacados totales, variedad Nadya.

VARIEDAD	TALLOS PINCHADOS	TALLOS ENTRESACADOS	TALLOS COSECHADOS EN CUATRO SEMANAS (10-13)	TALLOS ENTRESACADOS TOTALES
NADYA	969	5876	1185	7061
NADYA	1020	6162	1353	7515
NADYA	1080	5235	1270	6505

En la siguiente tabla se observa el total de brotes que emergieron en los tres metros cuadrados de cada cama (9 metros cuadrados en total), separando el número de brotes comerciales y rosetas.

Tabla 55. . Brotación total, discriminando brotes comerciales y rosetas, variedad Nadya.

BROTACIÓN TOTAL EN 3 METROS CUADRADOS	BROTOS COMERCIALES EN 3 METROS CUADRADO	ROSETAS EN 3 METROS CUADRADOS
572	403	169
638	417	221
636	399	237

En la siguiente tabla se observa que el número de tallos obtenidos en tres metros cuadrados de cada cama se extrapoló y se llevó al área total sembrada de la cama (35,2 metros cuadrados).

Tabla 56. Total de brotación extrapolada, discriminando comerciales y rosetas, variedad Nadya.

BROTACIÓN COMERCIAL EN 35,2 METROS CUADRADOS	ROSETAS EN 35,2 METROS CUADRADOS	BROTACIÓN TOTAL EN 35,2 METROS CUADRADOS
4728,533333	1982,933333	6711,466667
4892,8	2593,066667	7485,866667
4681,6	2780,8	7462,4

Todos estos cálculos se hicieron con el fin de obtener el porcentaje de retorno (brotes que se convertirán en tallos comerciales), lo que quiere decir que por cada tallo entresacado se va a obtener 0,68 tallos nuevos, este número puede indicar que la fase de activación fue demasiado alta, por esto, es excesivamente bajo el número de brotes generados por cada tallo entresacado, los datos obtenidos indican que esta variedad requiere una fase de activación muchísimo más leve, además de ser distribuida por lo menos en tres semanas, para no repercutir en la producción.

Tabla 57. Porcentaje de retorno de la variedad Nadya.

PORCENTAJE DE RETORNO	PORCENTAJE DE RETORNO (PROMEDIO)
67,0%	68,01%
65,1%	
72,0%	

7.3. Resultados para la descripción de diferencias visuales producto de la fase de activación.

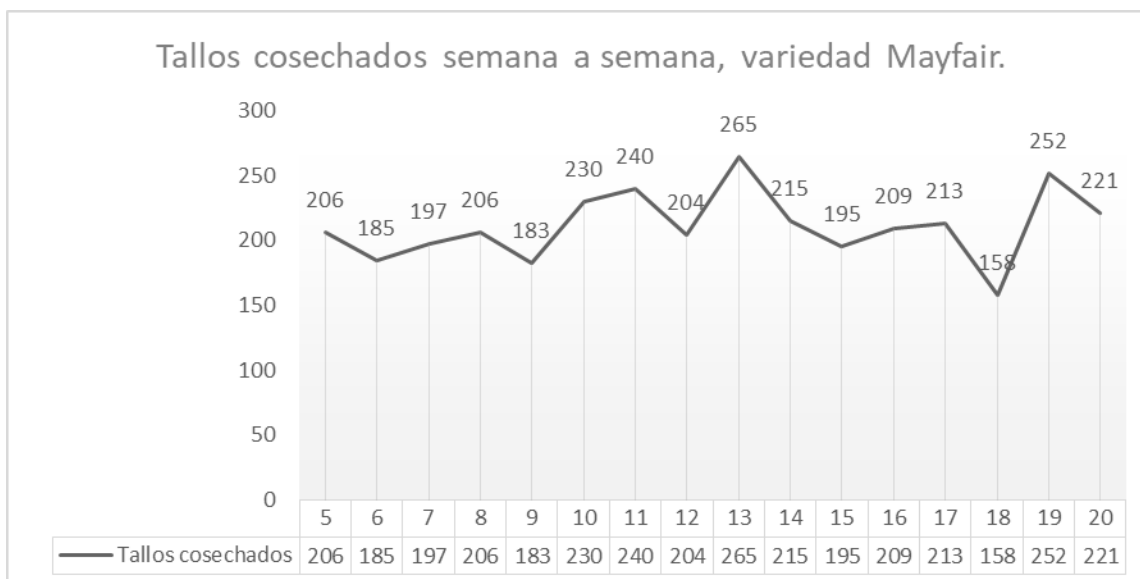
Con el fin de evidenciar diferencias visuales entre las camas evaluadas en el ensayo y camas que únicamente fueron manejadas con las labores culturales programadas semana a semana, se establecieron los siguientes parámetros de evaluación:

- Número de botones por tallo.
- Altura general de la cama.
- Brotación no comercial.

7.3.1. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Mayfair.

En las tres camas evaluadas de la variedad Mayfair, la fase de activación fue muy fuerte, lo cual incidió en la calidad de los tallos que se cosecharon en las próximas semanas posteriores a la fase de activación.

Por un lado, se aumentó el número de tallos de botones de tres o menos puntos, los cuales no son comerciales para la compañía, además de esto, la producción sufrió un bajón, hasta volverse a normalizar, después de cinco semanas, como se observa en la siguiente gráfica:

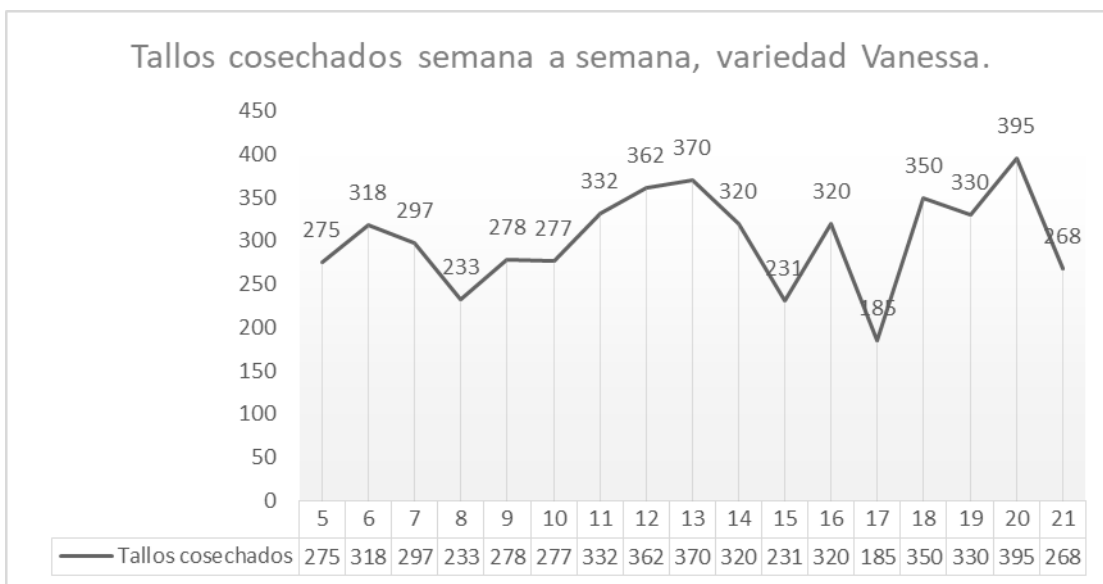


Gráfica 14. Tallos cosechados semana a semana, variedad Mayfair.

7.3.2. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Vanessa.

En las tres camas evaluadas de la variedad Vanessa, la fase de activación fue muy fuerte, lo cual incidió en la calidad de los tallos que se cosecharon en las próximas semanas posteriores a la fase de activación.

El número de botones por tallo no se vio afectado, pero sí el número de tallos cosechados semana a semana. Inicialmente se aumentó la producción en estas tres camas, pero después tuvo un bajón fuerte en cuanto a la producción, lo que puede ser respuesta a la fase de activación tan intensa que se realizó en estas camas, como se observa en la siguiente gráfica:

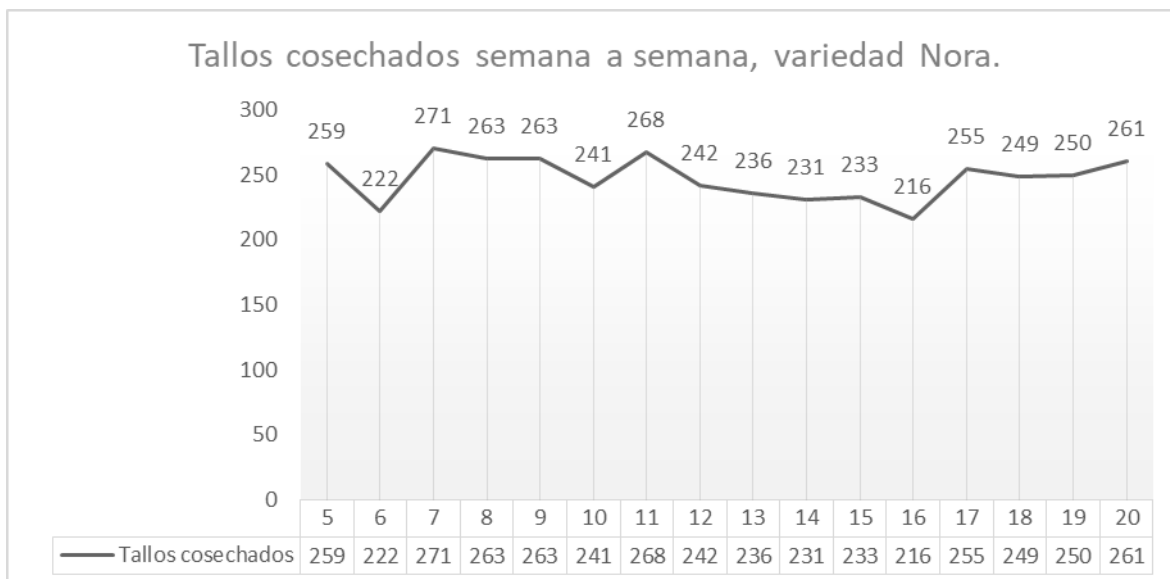


Gráfica 15. Tallos cosechados semana a semana, variedad Vanessa.

7.3.3. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Nora.

Esta fue una de las variedades con mejor respuesta a la fase de activación, el número de tallos entresacados fue poco, porque las camas no lo requerían, la calidad de los tallos se mantuvo, no se redujo el número de botones por tallo.

Además de esto, la producción no se vio tan afectada, aunque disminuyó un poco, no fue tan drástico como en otras variedades.

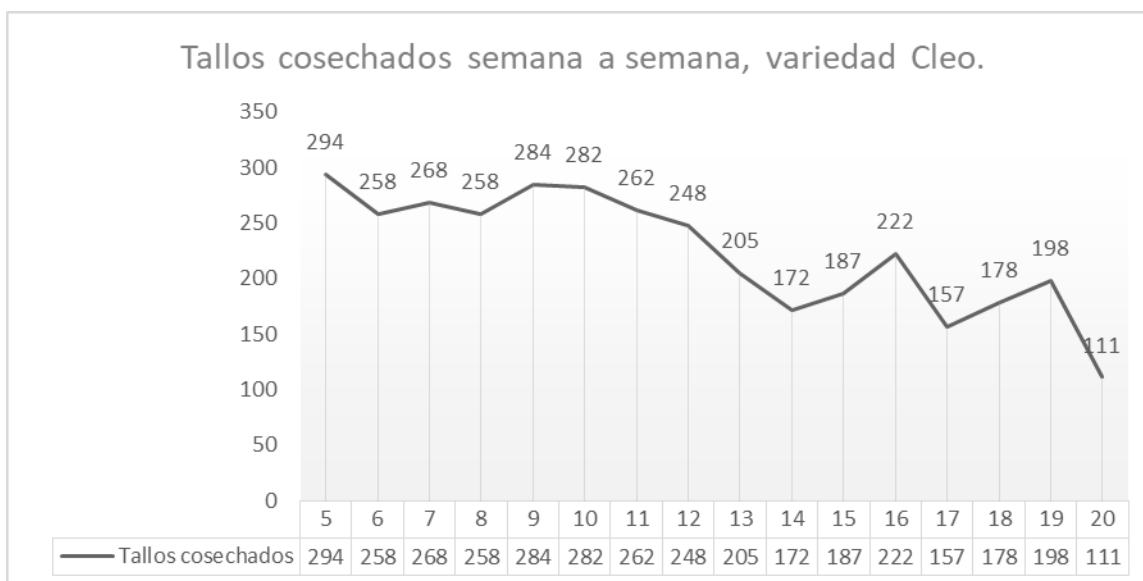


Gráfica 16. Tallos cosechados semana a semana, variedad Nora.

7.3.4. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Cleo.

Fue una de las variedades que tuvo una fase de activación más fuerte, esto se vio repercutido en la producción, además de disminuir los tallos cosechados de en estas camas, también se vio afectado en tamaño de los tallos, ya que se observó una tendencia a la baja de los tallos próximos a cosecha.

A continuación se observa el comportamiento de la producción a lo largo de las semanas se evaluación:



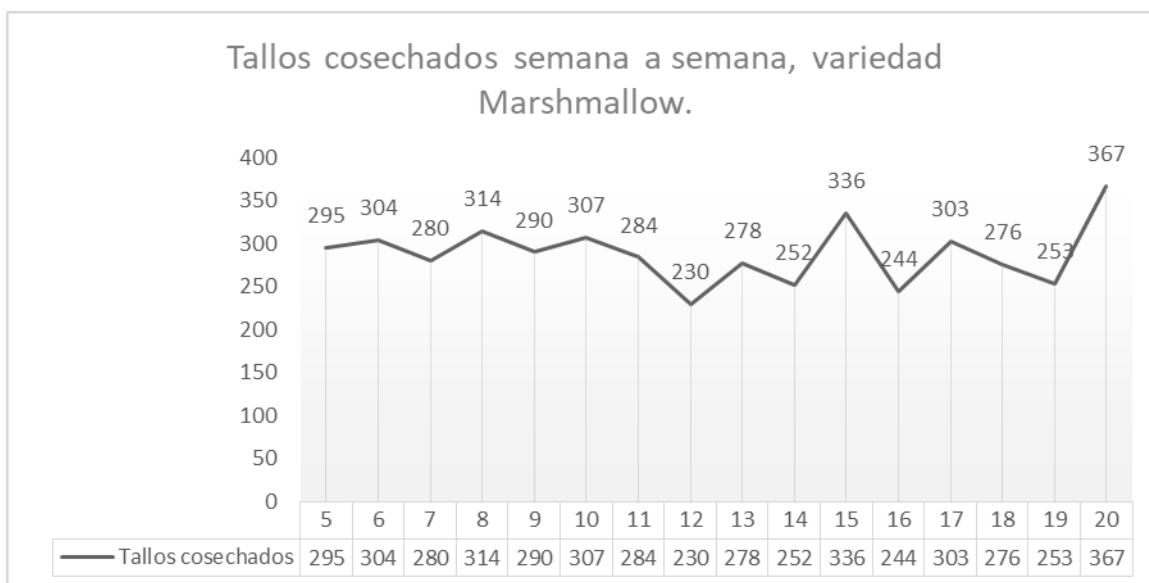
Gráfica 17. Tallos cosechados semana a semana, variedad Cleo.

Por esta razón es recomendable llevar la fase de activación de una manera tan intensa, como se observa en el gráfico, la producción disminuyó considerablemente.

7.3.5. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Marshmallow.

La fase de activación en las camas en estudio de esta variedad no fue tan intensa como en otras variedades, aunque disminuyó un poco la producción, no se vieron afectados factores como el número de botones por tallo, grosor del tallo y el aumento del número de tallos no comerciales.

Sin embargo, se recomienda disminuir un poco el número de tallos entresacados y prolongar un poco la fase de activación para no repercutir en la producción y generar un mayor número de brotes nuevos.

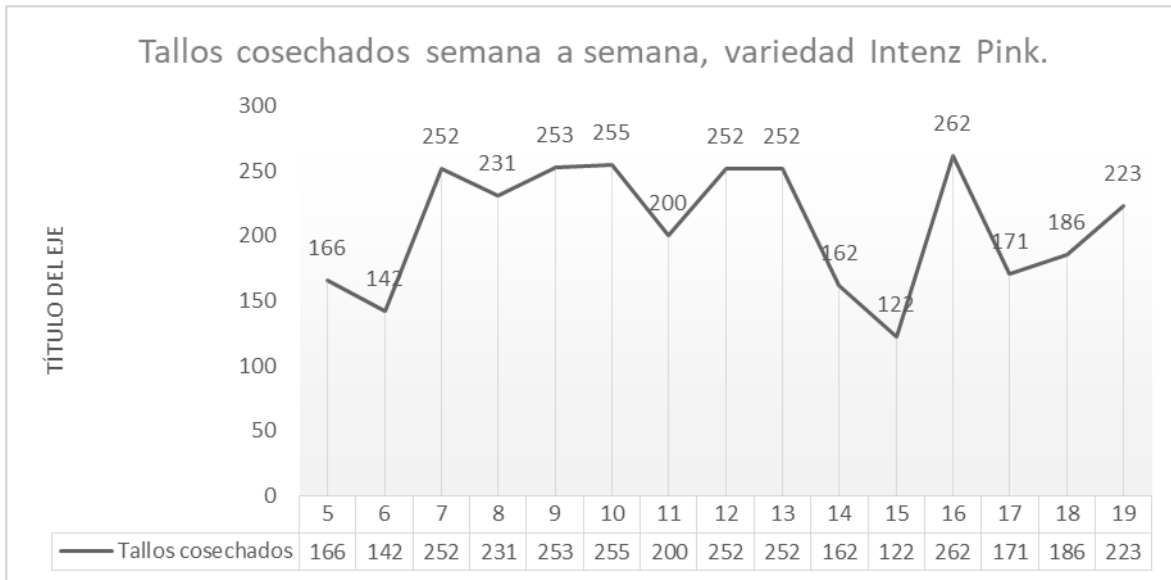


Gráfica 18. Tallos cosechados semana a semana, variedad Marshmallow.

7.3.6. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Intenz Pink.

La fase de activación en esta variedad no fue tan intensa como en otras variedades, por esta razón no se vio afectado en número de botones florales por tallo ni el grosor de este.

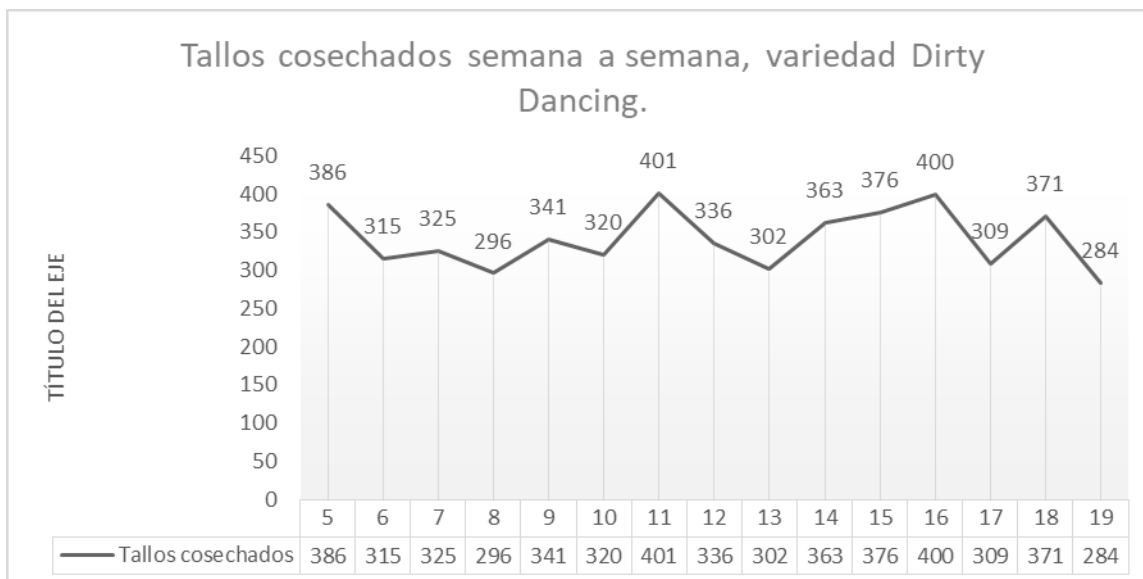
Sin embargo, el gráfico muestra una disminución en la producción después de la fase de activación, por lo que es recomendable prolongar un poco más esta, para que no se vea afectada la producción.



Gráfica 19. Tallos cosechados semana a semana, variedad Intenz Pink.

7.3.7. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Dirty Dancing.

A pesar de tener una fase de activación fuerte, esto no se vio repercutido en la producción, aunque se evidencian bajones, también se evidencian picos de tendencia al alta. Lo más recomendable es distribuir la fase de activación en por lo menos tres semanas, para no incidir de gran manera en la producción.

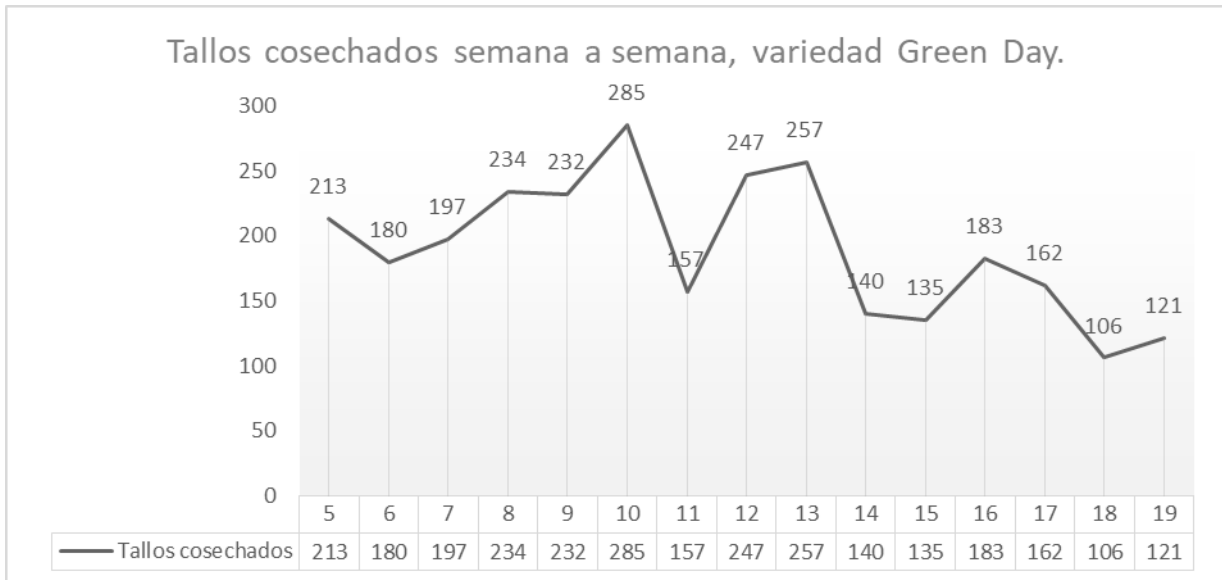


Gráfica 20. Tallos cosechados semana a semana, variedad Dirty Dancing.

7.3.8. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Green Day.

La fase de llenado le fue favorable a esta variedad, pero una vez iniciada la fase de activación la producción disminuyó considerablemente, pues la fase de activación fue muy intensa, por esto se observa en la gráfica ese bajón en la producción.

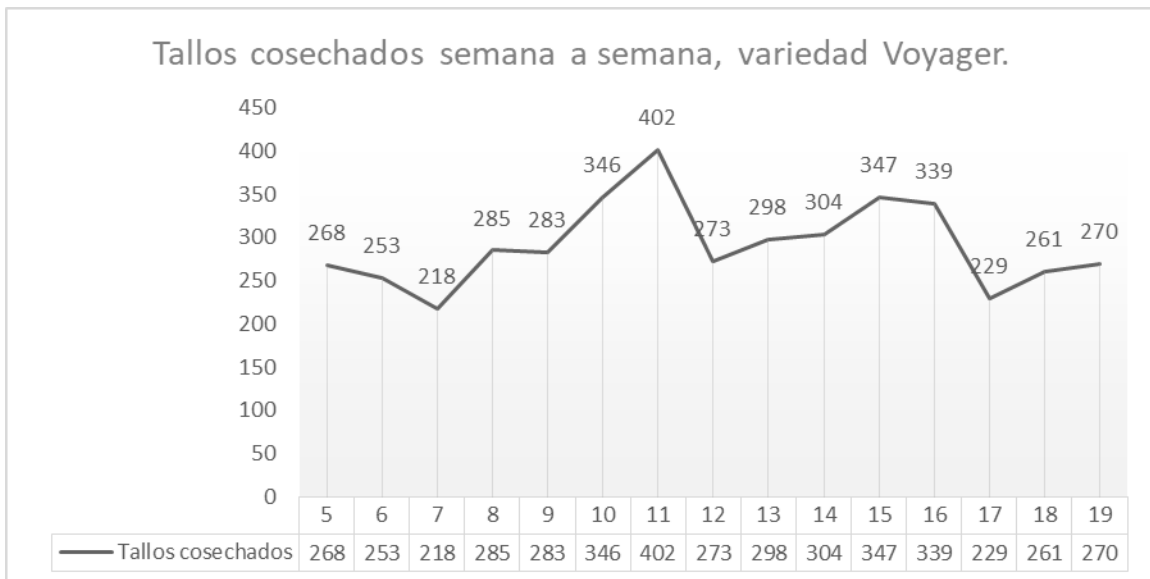
Por esto es recomendable seccionar la fase de activación por lo menos en dos semanas, ya que es una variedad que se ve fácilmente afectada a cualquier tipo de estrés.



Gráfica 21. Tallos cosechados semana a semana, variedad Green Day.

7.3.9. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Voyager.

La fase de activación en las camas de esta variedad fue intensa, esto se vio reflejado en el bajón en la producción que se observa en la gráfica, sin embargo, es de destacar que la fase de llenado favoreció la producción, pues en este periodo comenzó a subir la producción, hasta que se inició la fase de activación, que es el pico de disminución que se observa en la gráfica.

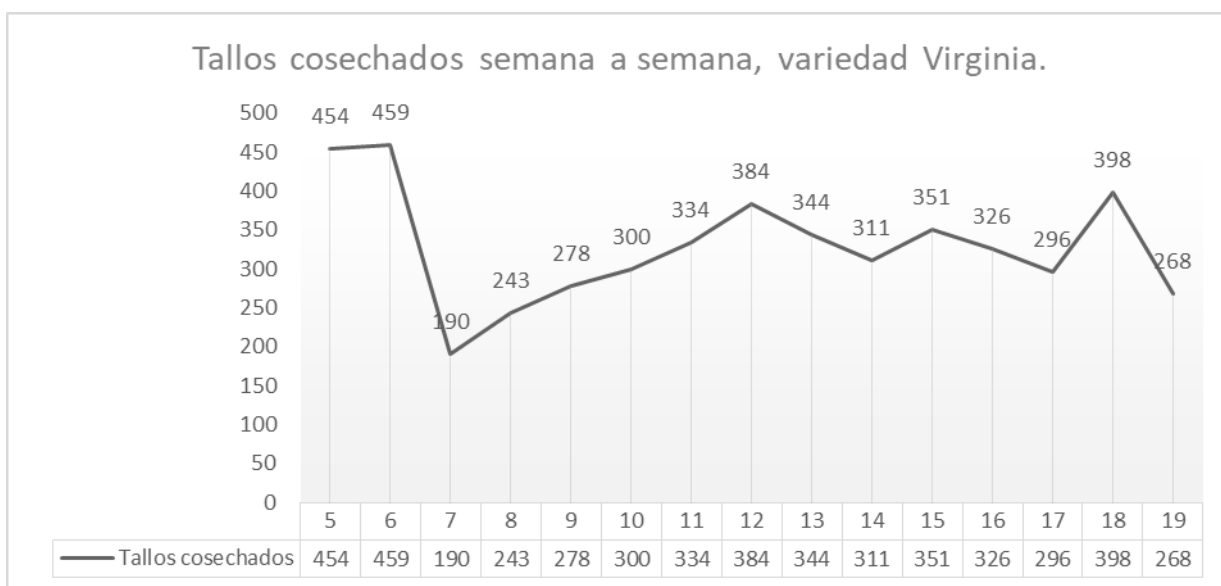


Gráfica 22. Tallos cosechados semana a semana, variedad Voyager.

7.3.10. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Virginia.

Como se observa en la gráfica, la fase de llenado favoreció la producción, mientras que la fase de activación disminuyó considerablemente la producción de esta variedad, además de ser una variedad de bastante brotación de tallos de tres puntos esto se incrementó, lo que quiere decir que una fase de activación ya intensa no favorece a esta variedad, ya que por un lado se disminuyó la producción y se incrementó el número de tallos de tres o menos botones.

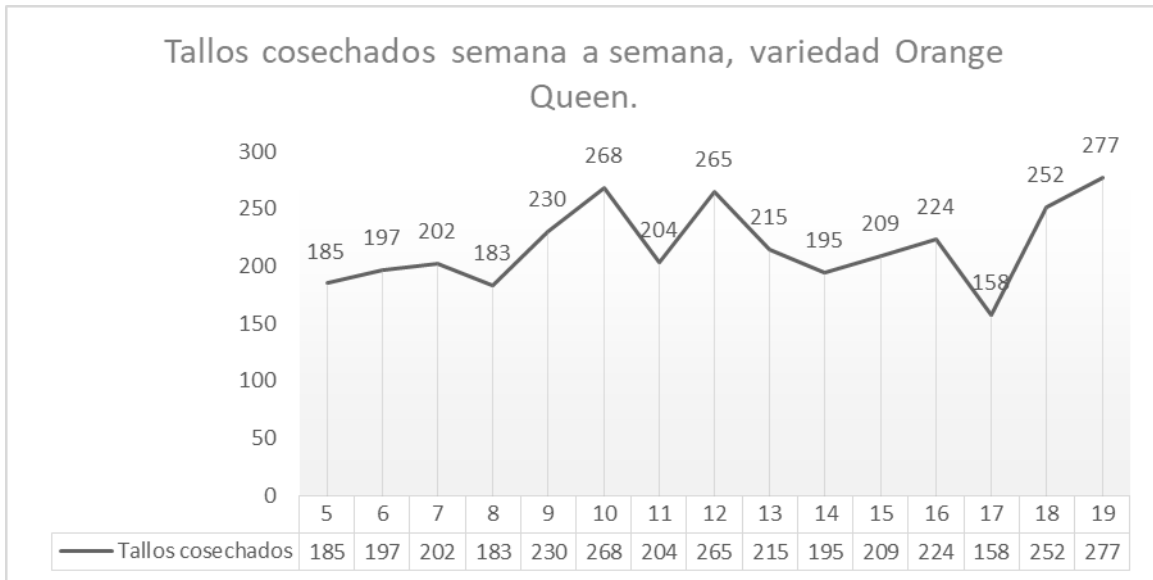
Por esto es recomendable distribuir la fase de activación por lo menos en dos semanas e incluso disminuir el número de tallos entresacados.



Gráfica 23. Tallos cosechados semana a semana, variedad Virginia.

7.3.11. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Orange Queen.

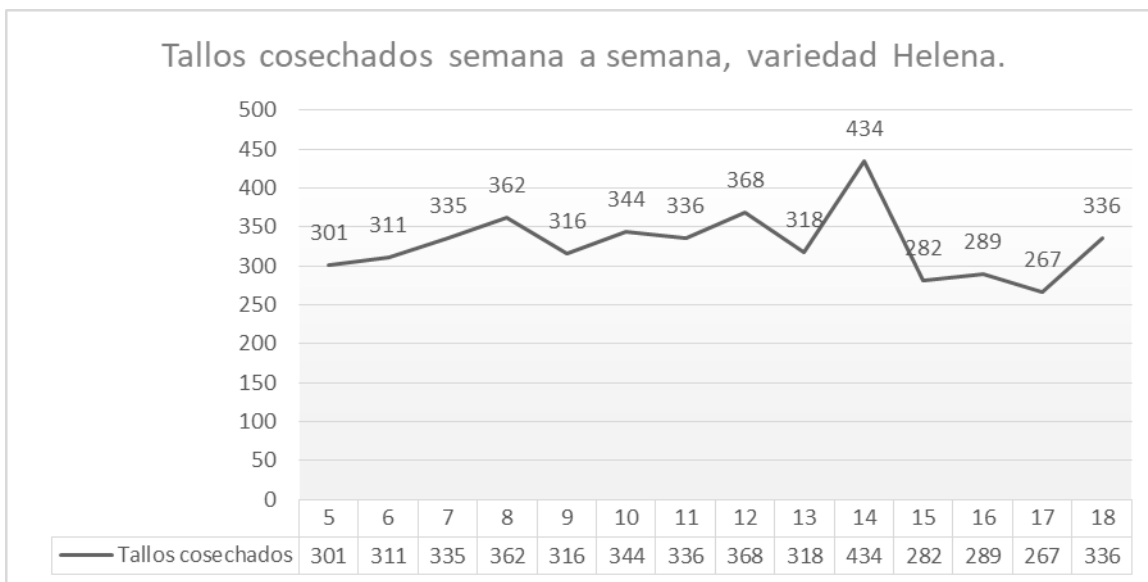
La fase de activación en esta variedad fue medianamente leve, sin embargo, la producción se vio medianamente afectada, además de incrementarse la producción de tallos delgados, lo que quiere decir que la fase de activación en esta variedad debe ser más leve y distribuirla por lo menos en dos semanas, para no afectar la producción ni la calidad de los tallos.



Gráfica 24. Tallos cosechados semana a semana, variedad Orange Queen.

7.3.12. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Helena.

La fase de activación en esta variedad fue medianamente intensa, aunque la producción tuvo un pico alto marcado, el promedio general muestra que esta activación disminuyó la producción de las camas en estudio, aunque la calidad y el número de botones por tallo no se vieron afectados, es recomendable disminuir el número de tallos activados y alargar esta fase por lo menos a dos semanas.



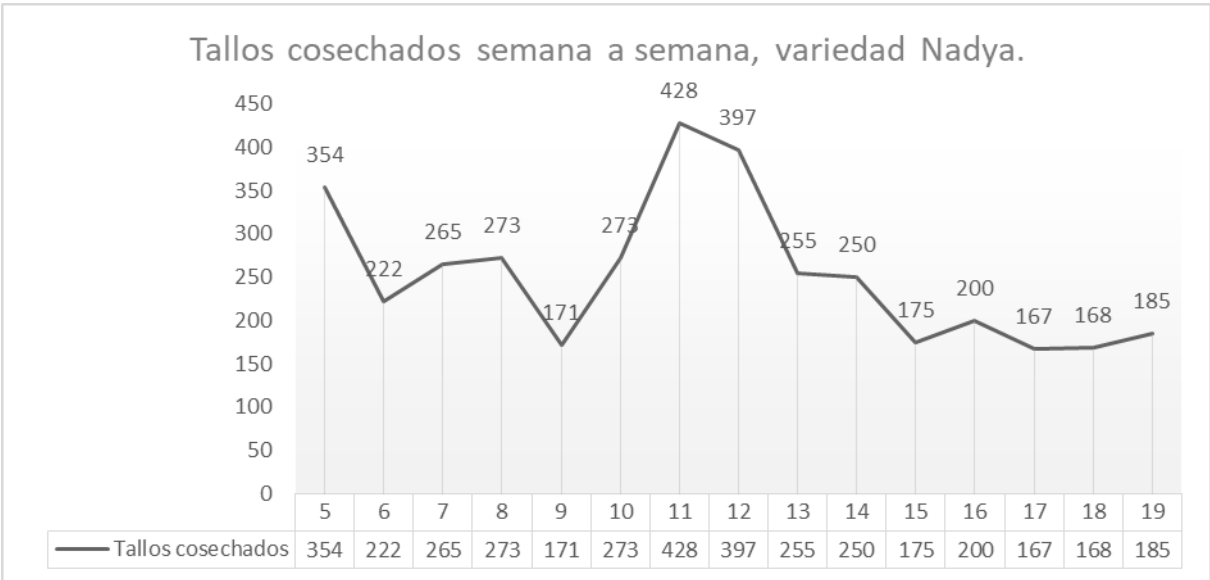
Gráfica 25. Tallos cosechados semana a semana, variedad Helena.

7.3.13. Diferencias visuales producto de la fase de activación en la variedad Nadya.

Esta fue la variedad que sufrió la fase de activación más fuerte, pues es una variedad de alta producción de rosetas, por lo que se consideró eliminar la mayor cantidad de estas, sin embargo, la respuesta de las plantas no fue la esperada, tras la fase de activación las camas bajaron su producción considerablemente, además de disminuir el tamaño general de los tallos de estas camas.

Por esto se recomienda disminuir el número de tallos entresacados y únicamente entresacar los tallos pinchados, se recomienda pinchar las rosetas y posterior a esto halarlas, con el fin de cambiar la dirección al vertedero y no perder fotoasimilados halando rosetas.

El comportamiento de la producción se registra en la siguiente gráfica:



Gráfica 26. Tallos cosechados semana a semana, variedad Nadya.

8. Conclusiones.

La diferencia de desarrollo entre las variedades evaluadas fue notoria, pues la variedad Nora fue la que cumplió su desarrollo más rápido que las demás, lo que indica que la fase de activación de esta variedad se debe realizar un poco más tarde que las otras variedades.

El desarrollo del botón fue otro de los factores más variables a lo largo de la fase de evaluación, ya que se observaron diferencias significativas entre las variedades evaluadas, pues unas tardaron 66 días para llegar a su madurez, mientras que otras tardaron cerca de 55 días para llegar al momento óptimo para su cosecha.

El porcentaje de retorno (hablando únicamente de tallos exportables) se marcó diferencialmente en cada una de las variedades, algunas respondieron de mejor manera que otras, sin embargo, es preciso tener en cuenta factores edafoclimáticos, la infraestructura del invernadero, entre otras, pues estos, juegan un papel sumamente importante en el desarrollo de las plantas, esto se observa en las grandes diferencias que hay entre variedades.

El número de brotes ciegos fue otro de los factores de mayor variabilidad a lo largo del proyecto, pues la respuesta de ciertas variedades, como Nadya, quién al sufrir un estrés aumentó el número de brotes ciegos respecto al número de brotes comerciales, permitió concluir que el manejo de ciertas variedades debe ser totalmente diferenciado al de otras, es decir, que no se deben efectuar labores culturales de la misma manera en todas las variedades.

9. Recomendaciones.

Este trabajo se sugiere como una guía para futuras evaluaciones, pues no es recomendable usar los resultados obtenidos como parámetro para la programación de picos de alta demanda, ya que la variación de condiciones climatológicas pueden entrar en función y generar una respuesta diferente en el cultivo.

La metodología desarrollada en esta investigación se puede aplicar en diferentes proyectos, siempre y cuando se contemplen factores edafoclimáticos y de infraestructura, pues la variación de estos también incide en el desarrollo de las plantas a evaluar.

10. Impactos.

La determinación del ciclo de producción y el porcentaje de retorno en el cultivo de Alstroemeria es de gran utilidad para estimar producción de alta demanda, pues generará mayor precisión a la hora de programar para picos de alta demanda. A continuación se destaca el impacto generado de esta investigación:

Impactos organizacionales.

- Nuevas metodologías de trabajo.
- Nuevos sistemas de gestión.
- Transformación cultura y clima empresarial.
- Transferencia de tecnología.

Impacto económico-financiero.

- Incremento en la rentabilidad.
- Mejoramiento de la calidad de productos y producciones.
- Recuperación inversiones.

Impacto socio-económico.

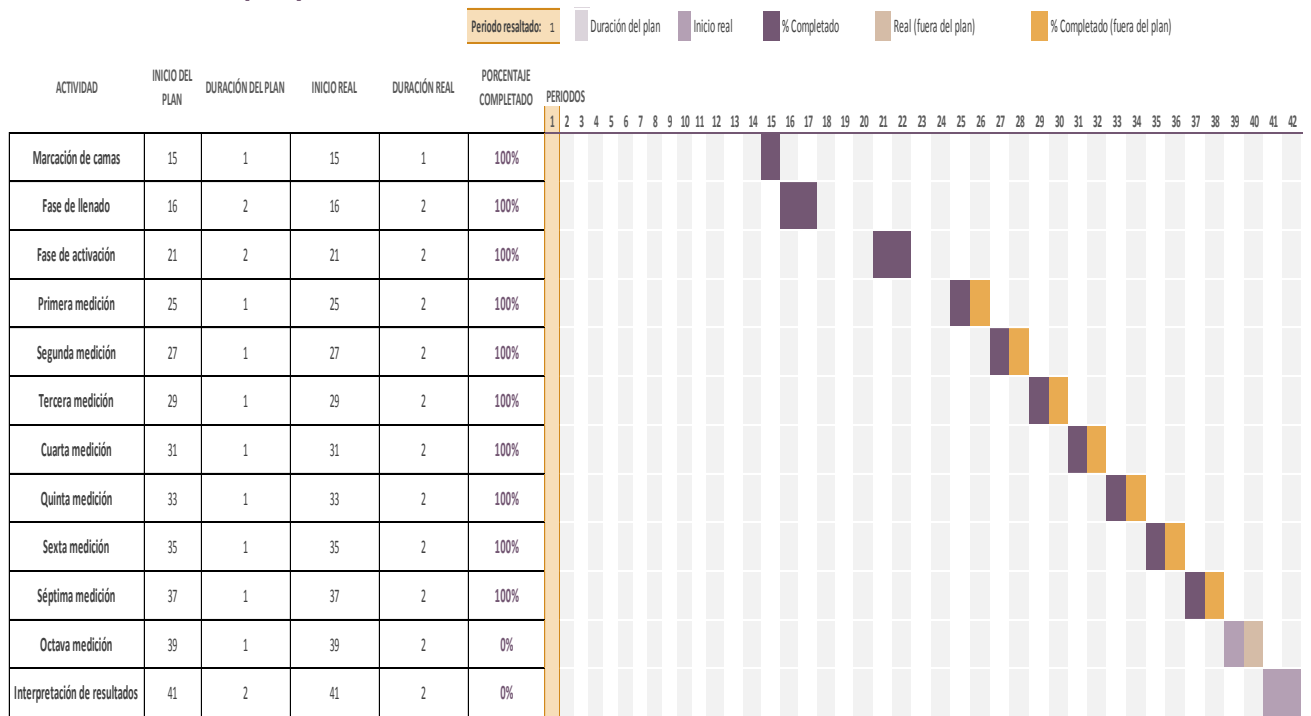
- Crecimiento del producto interno bruto con relación al año anterior (%).
- Ejecución del presupuesto.

11. Cronograma.

Las actividades más relevantes de la investigación se programaron en el cronograma, especificando el tiempo demandado de cada una de estas, la actividad más demandante de tiempo fue cada una de las mediciones, ya que se estimaba hacer cada una de las mediciones en una semana, pero este no fue el caso, demandó dos semanas cada una de estas. A continuación, en la siguiente figura se registra cada una de las actividades:

Tabla 58. Cronograma de actividades.

Planificador de proyectos



12. Referencias.

- Anónimo. 2003. Cultivo de Alstroemeria ornamental. Alstroemeria. Serie: manuales de horticultura, Universidad Popular Autónoma del Estado de Puebla. 1-16 p.
- Asocolflores (Asociación Colombiana de Cultivadores de Flores). En: www.colombianflowers.com.co; consulta: agosto, 2019.
- Banco Mundial., 1990. Estudio global del subsector. Revista Asocolflores 23: 63-80. 1990a.
- Batian flowers, 2018. Products. Cultivating beauty.
- Bayer, E. 1989. Die gattung Alstroemeria in Chile. In; Mitteilungen der Botanischen Staatssammlung Munchen, Band 24. Botanische Staatssammlung Munchen, Munchen.
- Bicco Farms, 2019. Products. Alstroemeria.
- Bridgen, M. 1993. The Physiology of Flower Bulbs. Chapter 13: Alstroemeria. 201-209. In De Hertogh, A. and Le Nard, M. (eds.), Elsevier Science Publishers B.V., Amsterdam, The Netherlands. 811 p.
- Castro, N., 2015. Las flores: sector estratégico para la economía colombiana. Esglobal, 2015.
- Continental Farms, 2019. Products. Alstroemeria Nora. Miami, United States.
- Dole, J. y Wilkins, H. 1999. Floriculture, Principles and Species. Prentice Hall. 612 p.
- Flores Funza, 2019. Productos. Alstroemeria.
- Hanan, J.J. Colombia: more than a decade later. Research Bulletin. Colorado Greenhouse Growers Association. Colorado State University 427:1-5.1986.
- Healy, W. and Wilkins, H. 1985. Alstroemeria culture. Minnesota state florist bulletin 33(3): 3-7.
- Montenegro, G., M.E. Aljaro, G. Ávila y A.M. Mujica. 1988. Las formas de las plantas y su potencial como recursos. En: Ecología del paisaje de Chile central. Estudios sobre sus espacios montañosos (Fuentes, E. y S. Prenafeta, eds.), pp. 65-79. Ediciones Universidad Católica de Chile, Santiago.
- Ridermann, P y Aldunate, G., 2003. Flora nativa de valor ornamental. Chile zona sur. Identificación y propagación. Editorial Andrés Bello. Santiago, Chile. 516 p.

Stinson, H., 1942. Alstroemeria cultivated in the United States. *Herbetia*, 9: 41-52.

Torres, J., 2016. Manual de producción de Alstroemeria. Grupo Tania Kamila.

Vélez, E. Desarrollo tecnológico y comercial de la floricultura en Colombia. Colombia: Ciencia y Técnica (Colciencias). 3(3): 18-19. 1985.

Vonk Noordegraaf, C., 1981. Bloemproduktie bij Alstroemeria "Walter Fleming". Doctor of Philosophy Thesis, Agriculture University, Wageningen, The Netherlands, 145 p. Original no consultado, compendiado de Wageningen Dissertation Abstracts.

Wilkins, H. and Heins, R., 1976. Alstroemeria general culture. *Florists' Review*, 159: 30-

World Meteorology Organization [WMO]. 1993. Practical use of meteorological data and information for planning and operational activities in agriculture. World Meteorology Organization. Publication No 60. Geneve.