	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

Código de la dependencia. 21.1

<b>FECHA</b>	miércoles, 15 de junio de 2022
--------------	--------------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Sede Fusagasugá
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
<b>FACULTAD</b>	Ingeniería
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Agronómica

El Autor(Es):


<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Martínez Trujillo	Wendy Marian	1069751020

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Ramírez Herrera	Carlos Arturo

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 2 de 11</b>

### TÍTULO DEL DOCUMENTO

DETERMINACIÓN DEL CICLO FENOLOGICO DE CINCO VARIEDADES DE ROSA (*Rosa sp.*) ESTÁNDAR BAJO INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ-CUNDINAMARCA.

### SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

### EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
15/06/2022	75

### DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)


ESPAÑOL	INGLÉS
1.Fenologia	phenology
2.predicción de cosecha	harvest prediction
3.variedad	varieties
4.floracion temprana	early flowering
5.floracion tardía	late flowering
6.	

### FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

- Arévalo, J. J. (2011). *Evaluación del efecto de la aplicación de diferentes láminas de riego en el cultivo de rosa (Rosa sp) cv. Freedom, bajo invernadero en la sabana de Bogotá* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9565>.
- Arzate, A. M., Bautista M. D., Piña, J. L., Reyes, J. I. y Vázquez L. M. (2014). *Técnicas tradicionales y biotecnológicas en el mejoramiento genético del rosal (Rosa spp.)*, 13-29. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Asocolflores. (2021, 26 de enero). *Comercio electrónico, el aliado de las exportaciones de flores para San Valentín*. Procolombia. <https://procolombia.co/noticias/comercio-electronico-el-aliado-de-las-exportaciones-de-flores-para-san-valentin>.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional


	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 3 de 11</b>

- Asocollfiores. (2021, 07 de octubre). *Aumenta las Exportaciones de Flores en 15% para Julio del 2021 con Respecto a Julio de 2019*. Sectorial. <https://www.sectorial.co/informativa-flores/item/456253-aumenta-las-exportaciones-de-flores-en-15-para-julio-del-2021-respecto-a-julio-de-2019>.
- Avendaño, E. y Pardo, G. (1992). *Inducción de tallos basales en dos variedades de rosa con la citoquinina 6-BAP* [tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia].
- Bernier, G., Kinet, J.M., Sachs R.M. (1981). *La Fisiología de la Floración*, volumen 1: La iniciación de las flores. CRC Press.
- Cáceres Torres, L. A. y Nieto Cruz, D. E. (2003). *Efecto del ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosa (Rosa sp.)* [tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia].
- Calispa, G. (2002). *Estudio de la vida en florero de tres variedades de rosa obtenida bajo tres condiciones ambientales de invernadero. Machachi-Pichincha* [tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas].
- Cañar, Y. L. (2016). *Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) para un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza provincia del Carchi* [tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Repositorio Institucional UPEC. <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/556>.
- Certis. (2017). *Control y prevención de la araña roja*. Recuperado el 29 de 09 de 2018, de Control y prevención de la araña roja: <http://www.certisagrosostenible.es/wpcontent/uploads/2017/02/arana-roja-OK.pdf>.
- Colprensa. (2022, 31 de enero). *Exportación de flores colombianas llegó a la cifra más alta de su historia*. Caracol Radio. [https://caracol.com.co/radio/2022/01/31/nacional/1643656508\\_161599.html](https://caracol.com.co/radio/2022/01/31/nacional/1643656508_161599.html).
- Criollo Otavalo, M. A. (2017). *Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (Rosa sp.) en dos ciclos de producción, en Imbabura-San Pablo* [Tesis de grado. Universidad Central de Ecuador].
- Domínguez, D. (2016). *Respuestas de defensas estimuladas por inductores químicos a 69 Podospaera pannosa (Wallr.) Lév. en el cultivo de rosa* [Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de México]. Repositorio institucional RI. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/99721>.
- Espinosa, E. (2011). *Evaluación del comportamiento productivo de dos variedades de Rosa sp. Forever young y Kormagoro (Marca carousel), Tabacundo - Ecuador 2011* [tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1829>.
- Espinosa, P. (2013). *Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de la rosa (Rosa sp.) variedades Charlotte y Konffeti. Cayambe, Pichincha* [tesis de grado, Universidad Central de Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas].
- García, Y. (2019). *Efecto de la aplicación de hormonas para inducir el cambio del tamaño de cabeza floral de la rosa (rosa sp) variedad freedom en el municipio de Sesquilé, Cundinamarca* [tesis de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Institucional UCUNDINAMARCA. <http://hdl.handle.net/20.500.12558/3097>.
- Gómez, A. (2010). *La situación de las flores de corte mexicanas dentro de la política comercial internacional de México. Tec sistecatl, Servicios Académicos Intercontinentales SL*, 2(9), 1886-8452. <https://www.eumed.net/rev/tecsistecatl/n9/aagg.pdf>.
- González, A. G. (2012). *Determinación de la concentración óptima de ácido giberélico para el crecimiento del botón de tres variedades de rosa (Rosa sp.) en la finca Rose Success Cía. Ltda. Latacunga – Ecuador* [tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3097>.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional




	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 4 de 11</b>

- Hoog, J. (2001). *Handbook for Modern Greenhouse Rose Cultivation*. Applied Plant Research.
- Jimenez, L. P. y Yumbra, M.R. (2019). *Respuesta del cultivo de rosa sp. variedad Freedom al tercer y cuarto ciclo de aplicación de un bioestimulante* [tesis de grado, Universidad Central de Ecuador]. Repositorio Institucional UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18612>.
- Legiscomex. (2021). *Principales países destino de las exportaciones*. Dirección De Impuestos Y Aduana De Colombia DIAN.
- López, A. (2019, 14 de febrero). *Colombia: la tierra de las flores*. Uniminuto Radio.
- Marín, I. P. (2011). *Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos en plantaciones Malima Cia. Ltda* [tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UCENCA. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/811>.
- Martínez Inojosa, D. (2010). *Evaluar la efectividad de la hormona proyem a tres dosis para el basaleo en el rosal (Rosa sp.) en tres variedades (Freedom, Forever Young, Sexy Red) Pujulí Cotopaxi* [tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional UTC. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/843/1/T-UTC-0610>.
- Min agricultura. (2020). *Cadena de Flores*. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales.
- Min agricultura. (2021). *Venta de flores para el día de la madre representa en promedio 15% del total anual*. Agronet.
- Mora Quintero, A.G. (2019). *Evaluación de herramientas de seguimiento fenológico y curvas de desarrollo, para las mejoras en el implemento de indicadores en la producción de cultivos de rosa* [tesis de grado, Universidad de los Llanos].
- Muñoz, O. H. (2004). *Estudio de la dinámica de los factores del desarrollo local en el municipio de Facatativá (Cundinamarca)*. Universidad Externado de Colombia.
- Pilacuan Hernández, L. A. (2018). *Rendimiento agronómico de una variedad de rosa High Intense mediante técnicas de inducción floral manual y química, en San Isidro, cantón Espejo, provincia del Carchi* [tesis de grado, Universidad técnica de Babahoyo]. Repositorio Institucional UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4374>.
- Procolombia. (2019). *¿Cómo funciona el sector floricultor en Colombia?* Bogotá D.C.: PROCOLOMBIA.
- Procolombia. (2021). *Mercados de las flores*. Colombia: ProColombia.
- Procolombia. (s.f.). *El 14 de febrero Colombia surte al mundo con 500 millones de flores para la celebración de San Valentín*. Colombia: Asoflores.
- Quezada Loo, W. O. (2017). *Manejo anti-resistencia de la cenicilla (Oidium sp) en el cultivo del rosal (Rosa sp.), bajo condiciones de invernadero* [tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio institucional UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3207>.
- Quiroz, W. R. (2015). *Evaluación del comportamiento del botón de la variedad de rosa (Rosa sp) Freedom, utilizando cinco colores de capuchón en finca Florícola Manuela Tabacundo 2014* [tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9827>.
- Ramírez, G. A. (2009). *Influencia de dos fitorreguladores de crecimiento y dos colores de malla spider, en la producción de tres variedades de rosa, bajo invernadero* [tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Library. <https://1library.co/document/zx50d1nq-influencia-fitorreguladores-crecimiento-colores-spider-produccion-variedades-invernadero.html>.
- Rodríguez Delgadillo, A. Y. (2005). *Diagnóstico de la gestión de calidad en el proceso de poscosecha de rosas de la empresa C.I Flores Acuarela S.A. Bogotá D.C:* Universidad de la Salle. Facultad de Administración de empresas agropecuarias.
- Rodríguez, W. E. y Flórez, V. J. (2006). *Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura, 247-257*. *Agronomía Colombiana* 24(2).



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 5 de 11</b>

- Romero Arellano, M. Y. (2013). *Rendimiento y calidad de producción de cinco cultivares de rosa en el municipio de Tenancingo, Estado de México*. Tenancingo, México.: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. (s.f.). *Rosa sp.* Buenos Aires, Argentina.: Argentina Unida.
- Soto, S. A. (2021). EN 2020, EL TOTAL DE EXPORTACIONES DE FLORES DESDE COLOMBIA ALCANZÓ US\$1.393 MILLONES. *Agronegocios*.
- Taco Sangoqiza, J. E. (2018). *Determinación de la acumulación de grados día desarrollo en seis estados fenológicos de cinco variedades de Rosa sp.* [tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas]. Repositorio Institucional Dspace. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/14249>.
- Tipán Maiquez, J. M. & Ortega Ojeda, C. A. (2015). *Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (Rosa sp.), en dos ciclos de producción en Cayambe*. Quito: UCE.
- Velástegui, E. G. & Araujo Vásquez, J. E. (2013). *Incidencia de la aplicación de Citoquininas en tres estados fenológicos y dos sectores del tallo en la brotación de basales en el cultivo del rosal (Rosa s.p.) Var. Circus*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Vera Prieto, D. F. (2019). *Efectos de diferentes mezclas a base de colbón madera sobre la muerte de tallos basales en el cultivo de Rosa sp* [tesis de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1674>.
- Vila Arboleda, J.J. (2009). *Modelo de proyección para la producción de rosas, basado en las curvas de crecimiento de las plantas* [tesis de grado, Universidad de La Salle, Bogotá]. Repositorio institucional.
- Weyler & Kusery, E. W. Propagation of roses from cuttings. *Hort.Science*, 2001, vol. 15, no. 1, p. 85-86.
- 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.
- Yong, A. (2004). *EL CULTIVO DEL ROSAL Y SU PROPAGACIÓN*. La Habana, Cuba.: Cultivos Tropicales.
- Zacarias Guale, J. C. (2018). *Evaluación de la productividad y calidad del cultivo de rosas (Rosa sp.) variedades Freedom bajo aplicaciones de biol, Cantón Cotacachi* [tesis de grado, Universidad Técnica del Norte]. Ibarra.
- Zea Navarro, R. (2022). *Por su excelente condición fitosanitaria, flores colombianas están listas para San Valentín*. Bogotá D.C.: Agronet.
- ZIESLIN, N. 1997. Las Bases Fisiológicas del Rosal en Taller Técnico sobre Fisiología del Rosal, memorias. 5-7 de marzo de 1997. Quito, Ecuador.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 6 de 11</b>

## RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

### 1. Resumen

El ciclo fenológico permite predecir el tiempo que transcurre entre los estadios del desarrollo de un organismo, y el calor acumulado durante el proceso se conoce como tiempo fisiológico o grados-día de crecimiento. El estudio fue realizado en el sistema productivo de flor de corte de la finca Santa María, ubicada en el municipio de Facatativá, con el objetivo de determinar el ciclo fenológico de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar: Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice y Gold Finch, en vista de que las variedades mencionadas no han sido estudiadas por la empresa The Elite Flower S.A.S. En las condiciones agro climatológicas de la finca, se presenta un rango altitudinal de 2.598 msnm, una temperatura máxima de 15°C y mínima de 7°C, la humedad relativa promedio es de 83%, probabilidad de precipitaciones del 19% y vientos a 6 km/h. El diseño experimental utilizado fue un diseño completamente al azar (DCA), donde se evaluaron cinco variedades y 30 repeticiones, para un total de 150 unidades experimentales. Las variables que se evaluaron fueron: número de hojas, longitud del tallo, longitud y diámetro del botón floral y los tiempos transcurridos en cada fase fenológica productiva como respuesta a la acumulación de grados-día. Según los resultados obtenidos, se concluye que las variedades Fortune, Gold Finch y Vanilla Ice tardan 77 días para llegar a punto rayando color con un total de 676,85 grados-días, presentando floración temprana, por otro lado, la variedad New Face llegó a punto rayando color a los 80 días con 728,78grados-día y la variedad con floración tardía fue Tabatha tardando 99 días con 940,05 grados-día.


**Palabras claves:** fenología, predicción de cosecha, variedades, floración temprana y floración tardía.

### 2. Abstract

The phenological cycle allows to predict the time that elapses between the stages of development of an organism, and the heat accumulated during the process is known as physiological time or degrees-days of growth. The study was carried out in the cut flower production system of the Santa Maria estate, located in the municipality of Facatativá, with the aim of determining the phenological cycle of five standard rose varieties (*Rosa sp.*) (Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice and Gold Finch), in view of the fact that the varieties had not been studied by The Elite Flower S.A.S. In the agroclimatology conditions of the farm, it presents an altitudinal range of 2,598 msnm, a maximum temperature of 15°C and a minimum of 7°C, the average relative humidity is 83%, probability of precipitation of 19% and winds at 6 km/h. The experimental design used was a completely random design (DCA), where five varieties and 30 replicates were evaluated, for a total of 150 experimental units. The variables that were evaluated were: number of leaves, length of the stem, length and diameter of the flower button and the time elapsed in each phenological productive phase in response to the accumulation of degrees-days. According to the results obtained, it is concluded that the Fortune variety takes 77 days to reach point scratching color with a total of 676.85 degrees-days, this makes it the earliest variety, on the other hand, the varieties Tabatha and Vanilla Ice arrive to point streaking color at 99 days with 940.05 degrees-days and the later varieties are Gold Finch and New Face take 80 days with 728.78 degrees-days.

**Keywords:** phenology, harvest prediction, varieties, early flowering, and late flowering.



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 7 de 11</b>

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":


AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	x	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	x	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	

De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 8 de 11</b>

autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI \_\_\_ NO \_\_x\_.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.

**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**


Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 9 de 11</b>

patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.


e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.

f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 10 de 11</b>



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



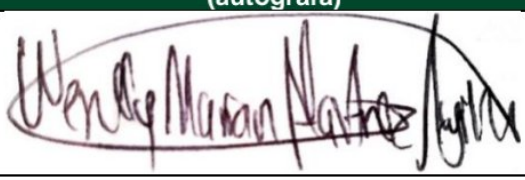
**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).

Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. DETERMINACIÓN DEL CICLO FENOLOGICO DE CINCO VARIEDADES DE ROSA ( <i>Rosa sp.</i> ) ESTÁNDAR BAJO INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ-CUNDINAMARCA.	PDF
2.	
3.	
4.	


En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Martínez Trujillo Wendy Marian	

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 11 de 11</b>

21.1-51-20.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

DETERMINACIÓN DEL CICLO FENOLOGICO DE CINCO VARIEDADES DE ROSA (*Rosa sp.*)  
ESTÁNDAR BAJO INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ-CUNDINAMARCA.

WENDY MARIAN MARTÍNEZ TRUJILLO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PREGRADO EN INGENIERÍA AGRONÓMICA  
FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA

2022



DETERMINACIÓN DEL CICLO FENOLOGICO DE CINCO VARIEDADES DE ROSA (*Rosa sp.*)  
ESTÁNDAR BAJO INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ, CUNDINAMARCA

WENDY MARIAN MARTÍNEZ TRUJILLO  
Código: 160215138

Trabajo de grado, como requisito parcial para obtención del título de Ingeniero  
Agrónomo

Director

IA - Mag. CARLOS ARTURO RAMÍREZ HERRERA

Co-Director

IA - GUSTAVO ADOLFO SÁNCHEZ MODERO

UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA  
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS  
PROGRAMA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA  
FUSAGASUGÁ, CUNDINAMARCA

2022

## Tabla de Contenido

1.	Resumen	11
2.	Abstract	12
3.	Introducción	13
4.	Planteamiento del Problema	15
5.	Justificación	17
6.	Objetivos	19
6.1.	Objetivo General	19
6.2.	Objetivos Específicos	19
7.	Marco Referencial	20
7.1.	Origen de la Rosa	20
7.2.	Importancia de la rosa en Colombia	20
7.3.	Clasificación Taxonómica	21
7.4.	Características Botánicas	21
7.4.1.	Raíz	22
7.4.2.	Tallo	22
7.4.3.	Hojas	22
7.4.4.	Flor	22
7.4.5.	Fruto	23



	4
7.4.6. Semilla	23
7.5. Variedades De Rosa Estándar	24
7.6. Ciclo Fenológico de la Rosa	25
7.6.1. Estadios fenológicos.	26
Día de marcación:	26
Yema inducida:	26
Brote en espuela:	26
Panoja ó palmiche:	26
Punto arroz:	26
Punto arveja:	26
Punto garbanzo:	26
Punto rayando color:	27
Punto de corte:	27
7.6.2. Aspectos fisiomorfológicos de la Floración de la Rosa.	27
Latencia de yemas axilares:	27
Brotación:	27
Desarrollo del brote:	28
Aborto floral o ciego:	28
Formación de brotes:	28

	5
Arranque de la hoja:	28
No arranque de las hojas:	28
7.7. Podas	28
7.7.1. Poda de formación	29
7.7.2. Poda en brotes basales	29
7.7.3. Poda de producción ó pinch	29
7.7.4. Poda de renovación	30
7.7.5. Poda fitosanitaria	30
7.8. Estándares de Calidad	30
8. Metodología y Diseño Experimental	32
8.1. Ubicación y Característica Agroclimatológicas	32
8.2. Infraestructura, Materiales y Equipos	33
8.2.1. Infraestructura	33
8.2.2. Materiales de campo:	35
8.2.3. Equipos:	36
8.2.4. Material vegetal:	36
8.3. Metodología	36
8.4. Diseño Experimental	41
9. Resultados y Discusión	41



	6
9.1. Curvas de crecimiento	41
Número de hojas	41
Longitud del tallo	46
Longitud y diámetro del botón floral	50
Número de tallos florales en diferentes estadios fenológicos	53
Variedad Fortune	54
Variedad Gold Finch	56
Variedad New Face	58
Variedad Tabatha	60
Variedad Vanilla Ice	62
10. Conclusiones	66
11. Recomendaciones	67
12. Bibliografía	67
13. Web-grafia	74

## Lista de Tablas

Tabla 1. <i>Clasificación taxonómica de la rosa (Rosa sp).</i>	21
Tabla 2. <i>Características del color, diámetro del botón floral, longitud del tallo y el ciclo promedio de las cinco variedades de rosa estándar.</i>	24
Tabla 3. <i>Parámetros establecidos por The Elite Flower S.A.S. CI en postcosecha.</i>	30
Tabla 4. <i>Esquema en campo del ensayo.</i>	36
Tabla 5. <i>Labores en Campo.</i>	37
Tabla 6. <i>Variables de estudio en las cinco variedades de rosa estándar.</i>	38
Tabla 7. <i>Técnica para establecer los tiempos de desarrollo de los estadios de la fase reproductiva.</i>	39
Tabla 8. <i>ANAVA de la variable Número de hojas de cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar en tallos cosechados.</i>	42
Tabla 9. <i>Prueba de Tukey para el Número de hojas de cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar en tallos cosechados.</i>	42
Tabla 10. <i>Ecuaciones polinómicas variable número de hojas por variedad.</i>	45
Tabla 11. <i>ANAVA de la longitud de tallos cosechados de cinco variedades de rosa (Rosa sp) estándar.</i>	46
Tabla 12. <i>Prueba de Tukey para la longitud del tallo (cm) de cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar en tallos cosechados.</i>	46
Tabla 13. <i>Ecuaciones polinómicas variable longitud de tallo (cm) por variedad.</i>	49
Tabla 14. <i>ANAVA de la longitud del botón floral (cm) de cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar en tallos cosechados.</i>	50
Tabla 15. <i>Prueba de Tukey para la longitud del botón floral (cm) de cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar en tallos cosechados.</i>	51
Tabla 16. <i>ANAVA del diámetro del botón floral (cm) de cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar en tallos cosechados.</i>	52



Tabla 17. *Prueba de Tukey para el diámetro del botón floral (cm) de cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar en tallos cosechados.* 52

Tabla 18. *Cronograma de podas para producción en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar en la finca Santa María.* 65

**Lista de Figuras**

<i>Figura 1.</i> Principales estructuras morfológicas del género Rosa (Rosa sp.).....	23
<i>Figura 2.</i> Partes de la flor de la rosa que se consideran para determinar el grado de calidad de la rosa.....	31
<i>Figura 3.</i> Foto satelital, ubicación de la Finca Santa María de la empresa The Elite Flowers S.A.S. Cl. ....	32
<i>Figura 4.</i> Distribución de dos tipos de rosa (Rosa sp.) sprite (parte A) y estándar (parte B). .....	33
<i>Figura 5.</i> Invernadero tipo capilla mixto en la empresa The Elite Flowers S.A.S. Cl. ....	34
<i>Figura 6.</i> Camas elevadas del cultivo de rosa (Rosa sp.) en la empresa The Elite Flowers S.A.S. Cl. ....	35

### Lista de Gráficas

Gráfica 1. <i>Curva de crecimiento del número de hojas promedio en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar.</i>	44
Gráfica 2. <i>Curva de crecimiento de la longitud de tallo (cm) promedio en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar.</i>	48
Gráfica 3. <i>Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Fortune.</i>	55
Gráfica 4. <i>Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Fortune.</i>	56
Gráfica 5. <i>Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Gold Finch.</i>	57
Gráfica 6. <i>Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Gold Finch.</i>	58
Gráfica 7. <i>Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad New Face.</i>	59
Gráfica 8. <i>Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad New Face.</i>	60
Gráfica 9. <i>Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Tabatha.</i>	61
Gráfica 10. <i>Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Tabatha.</i>	62
Gráfica 11. <i>Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Vanilla Ice.</i>	63
Gráfica 12. <i>Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Vanilla Ice.</i>	64



## 1. Resumen

El ciclo fenológico permite predecir el tiempo que transcurre entre los estadios del desarrollo de un organismo, y el calor acumulado durante el proceso se conoce como tiempo fisiológico o grados-día de crecimiento. El estudio fue realizado en el sistema productivo de flor de corte de la finca Santa María, ubicada en el municipio de Facatativá, con el objetivo de determinar el ciclo fenológico de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar: Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice y Gold Finch, en vista de que las variedades mencionadas no han sido estudiadas por la empresa The Elite Flower S.A.S. En las condiciones agro climatológicas de la finca, se presenta un rango altitudinal de 2.598 msnm, una temperatura máxima de 15°C y mínima de 7°C, la humedad relativa promedio es de 83%, probabilidad de precipitaciones del 19% y vientos a 6 km/h. El diseño experimental utilizado fue un diseño completamente al azar (DCA), donde se evaluaron cinco variedades y 30 repeticiones, para un total de 150 unidades experimentales. Las variables que se evaluaron fueron: número de hojas, longitud del tallo, longitud y diámetro del botón floral y los tiempos transcurridos en cada fase fenológica productiva como respuesta a la acumulación de grados-día. Según los resultados obtenidos, se concluye que las variedades Fortune, Gold Finch y Vanilla Ice tardan 77 días para llegar a punto rayando color con un total de 676,85 grados-días, presentando floración temprana, por otro lado, la variedad New Face llegó a punto rayando color a los 80 días con 728,78grados-día y la variedad con floración tardía fue Tabatha tardando 99 días con 940,05 grados-día.

**Palabras claves:** fenología, predicción de cosecha, variedades, floración temprana y floración tardía.

## 2. Abstract

The phenological cycle allows to predict the time that elapses between the stages of development of an organism, and the heat accumulated during the process is known as physiological time or degrees-days of growth. The study was carried out in the cut flower production system of the Santa Maria estate, located in the municipality of Facatativá, with the aim of determining the phenological cycle of five standard rose varieties (*Rosa* sp.) (Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice and Gold Finch), in view of the fact that the varieties had not been studied by The Elite Flower S.A.S. In the agroclimatology conditions of the farm, it presents an altitudinal range of 2,598 mns, a maximum temperature of 15°C and a minimum of 7°C, the average relative humidity is 83%, probability of precipitation of 19% and winds at 6 km/h. The experimental design used was a completely random design (DCA), where five varieties and 30 replicates were evaluated, for a total of 150 experimental units. The variables that were evaluated were: number of leaves, length of the stem, length and diameter of the flower button and the time elapsed in each phenological productive phase in response to the accumulation of degrees-days. According to the results obtained, it is concluded that the Fortune variety takes 57 days to reach point scratching color with a total of 532.69 degrees-days, this makes it the earliest variety, on the other hand, the varieties Tabatha and Vanilla Ice arrive to point streaking color at 64 days with 576,43 degrees-days and the later varieties are Gold Finch and New Face take 71 days with 625,95 degrees-days.

**Keywords:** phenology, harvest prediction, varieties, early flowering, and late flowering.

### 3. Introducción

Las variedades de rosa Fortune, New Face, Tabatha, Vainilla Ice y Gold Finch son conocidas, cultivadas y solicitadas como flor de corte, por sus colores, tonos, fragancias y diversidad de formas; las características mencionadas hacen de estas variedades un elemento esencial según los gustos del público consumidor (Yong, 2004).

Según cifras del DANE entre enero y noviembre de 2020 las exportaciones de flores frescas colombianas llegaron a US\$1.291 millones, conforme con la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores, Asocolflores, a julio de 2021, la producción de flores ha tenido un aumento del 20% con respecto al 2020 y de acuerdo con ProColombia, del total de flores exportadas, el 76 % llega a Estados Unidos, los mercados que le siguen son Rusia, Japón e Inglaterra con 5 %, 4 % y 3 %, respectivamente (Asocolflores, 2021).

Para los floricultores colombianos el año se divide en cuatro importantes temporadas: San Valentín en el mes de febrero, el día de la madre en mayo, el día de Acción de Gracias en noviembre y Navidad en diciembre. La mayor parte de la producción de flores de exportación es en San Valentín (PROCOLOMBIA, 2019), esta temporada es de gran importancia para el sector floricultor, ya que representa el pico de ventas más importante del año, del cual se benefician cerca de 150 mil trabajadores de las áreas rurales del país y genera 20 mil nuevos empleos. De estos empleos, aproximadamente el 65% son mujeres cabezas de hogar (Zea, 2022).



Es por esta razón que las empresas colombianas, deben enfatizar en el cumplimiento de la producción y contar con una planeación de ventas en temporadas festivas (Cañar, 2016), teniendo en cuenta que el ciclo de crecimiento de los tallos florales tarda entre 10 a 11 semanas en promedio, considerando que la mitad de este periodo es de crecimiento vegetativo y la otra mitad reproductivo.

De esta manera la investigación se direccionó en el seguimiento del comportamiento de cinco variedades diferentes de rosa (*Rosa sp.*) estándar, con la finalidad de obtener información confiable y objetiva que permita determinar el ciclo fenológico, la curva de crecimiento y puntos de corte en cada una de las variedades de rosa estudiadas en la finca Santa María de la empresa The Elite Flower S.A.S. CI, ubicada en el municipio de Facatativá (Cundinamarca).

#### 4. Planteamiento del Problema

El 73% de las flores que se exportan desde Colombia provienen del departamento de Cundinamarca especialmente de la sabana de Bogotá, región privilegiada para esta actividad económica por su piso térmico frío y por sus condiciones de páramo (López, 2019). La empresa The Elite Flower S.A.S. CI pertenece a las 10 principales empresas que abastecen el mercado de Estados Unidos, Canadá, Reino Unido (UE), España (UE) y Japón, entre otros. En la actualidad posee una participación del 28,94% con un total del 3.959.392,57 de kilos netos que se exportan y 96.715.212.720,90 del Valor FOD (COP), con una participación del 32,51% (Legiscomex, 2021).

Sin embargo, se presenta una problemática en la desarticulación entre las épocas de producción y las principales temporadas de demanda de rosas (San Valentín, día de la madre, Acción de Gracias y Navidad), asimismo la falta de conocimiento del ciclo fenológico preciso de las rosas (*Rosa sp.*) de variedad Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice y Gold Finch, en la finca Santa María de la empresa The Elite Flower S.A.S. CI, según declaran Araujo & Velástegui, (2013) dicho inconveniente no permite dar una predicción exacta del rendimiento en botones por variedad.

El reto que tiene la empresa es determinar el ciclo exacto de estas variedades con el fin de programar la producción para estas épocas del año y lograr ofrecer las rosas en el momento oportuno al mercado internacional, y así aumentar su participación en el total de kilos netos de exportación e incrementar sus ganancias.

Para este proyecto se busca la solución de algunas preguntas como: ¿Cuál de las cinco variedades en estudio presenta floración temprana o tardía? ¿Cuántos días tardan las variedades en llegar al estadio fonológico rayando color? ¿Cuál es la relación entre el número de tallos florales y la acumulación de grados-día? Con esta investigación se procura obtener información sobre la relación existente entre el ciclo fenológico de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar y la acumulación de la temperatura expresada en grados-día con el fin de aportar un mayor conocimiento y proveer información acerca de las variedades: Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice y Gold Finch y así lograr contribuir a investigaciones futuras teniendo en cuenta otras variables climáticas.



## 5. Justificación

A nivel mundial, Colombia se ubica como el segundo exportador de flores y el principal proveedor de Estados Unidos, ha mantenido estables sus exportaciones en niveles cercanos a los 1.400 millones de dólares, con una participación del 16% en el mercado mundial (Min agricultura, 2020). Según ProColombia (2021), Europa concentra el 67% de las importaciones mundiales de flores frescas, con un crecimiento anual compuesto del 1,3% en los últimos 5 años; es decir que, ante el incremento en demanda, la empresa debe enfocarse en abastecer el mercado, término que no se ha cumplido por la incertidumbre del ciclo fenológico de las diversas variedades de rosa estándar, se supone que con éste podría proponerse un cronograma de producción, con fines comerciales.

El éxito de las flores colombianas en el mundo se debe a la gran diversidad de especies y subespecies. En temporadas altas y días conmemorativos la flor predilecta por los más de 97 países a los que Colombia exporta flores es la rosa. En días como San Valentín los extranjeros disfrutan de las cerca de 1.400 especies diferentes de esta flor que existen en el país. En dicha celebración de origen estadounidense se exportan hasta 250.000 toneladas de flores (López, 2019).

Los impactos que se pretenden generar con la investigación se dirigen al mejoramiento de la producción mediante el establecimiento de un cronograma de podas de las variedades New Face, Tabatha, Fortune, Vanilla Ice y Gold Finch en la finca Santa María, donde se tiene en cuenta

la curva de crecimiento y los tiempos transcurridos en cada fase fenológica productiva como respuesta a la acumulación de grados-día, ya que permiten predecir el comportamiento en el desarrollo del ciclo fenológico para corte de cada variedad de rosa estudiada, y así estimar las fechas más precisas de recolección de tallos según las temporadas de mayor demanda.

Con lo señalado anteriormente se le concede a la investigación importancia de su desarrollo ya que los efectos son de carácter positivo en cuanto a información del cultivo de rosa estándar, a la economía y al rol de competitividad con mercados nacionales e internacionales.

## 6. Objetivos

### 6.1. Objetivo General

Determinar el ciclo fenológico de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar (Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice y Gold Finch), bajo invernadero en la finca Santa María, ubicada en el municipio de Facatativá, Cundinamarca.

### 6.2. Objetivos Específicos

1. Establecer la curva de crecimiento de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en producción bajo invernadero mediante la toma de medidas biométricas en un periodo de seis meses.
2. Determinar los tiempos de desarrollo de la fase fenológica reproductiva en los estadios “punto arroz”, “punto arveja”, “punto garbanzo” y “punto rayando color” de las cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar, como respuesta a la acumulación de grados-día.
3. Plantear un calendario anual de poda de producción para las cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en la finca Santa María, de acuerdo con el ciclo fenológico y las temporadas de mayor demanda del mercado mundial.



## **7. Marco Referencial**

### **7.1. Origen de la Rosa**

La rosa se considera originaria de la China y se habla de ella desde hace más de 4 000 años. En su proceso de expansión, la rosa llegó a la India, Persia, Grecia, Italia y España, países que conocieron la rosa a todo lo largo de su historia. A principios del siglo XIX, la emperatriz Josefina de Francia mandó a recolectar por toda Europa todas las variedades de rosas conocidas en aquel entonces y formó los famosos jardines de rosas en el palacio de Malmaison. Fue a partir de ese momento que el cultivo de la rosa recibió el estímulo que habría de convertirla en la flor más popular del mundo. En 1815, Francia se puso a la vanguardia de este cultivo. Diez años después ya se conocían más de 5.000 variedades. Posteriormente las rosas fueron trasladadas a América por hispanos y sajones, y hoy en día, se cultiva comercialmente en varios países de este continente, especialmente en Estados Unidos de Norteamérica, México, Colombia, Ecuador, Costa Rica y Guatemala (Yong, 2004).

### **7.2. Importancia de la rosa en Colombia**

La actividad floricultora en Colombia inicio en los años 60, cuando los costos y condiciones de producción del sector permitieron encontrar elementos competitivos respecto a otros actores del comercio mundial. La principal área de cultivo como la sabana de Bogotá constituían tierras fértiles con temperaturas adecuadas, y una uniformidad entre las horas luz y sombra con ausencia de estaciones, que permitieron obtener un promedio de 130 tallos florales por metro cuadrado. La floricultura fue convirtiéndose en una actividad destacada dentro del sector agropecuario colombiano, caracterizándose por el uso intensivo de recursos, el máximo aprovechamiento de la tecnología y una mayor optimización posible del espacio, con una gran

incidencia social puesto que es la actividad agrícola con más mano de obra empleada por hectárea en nuestro país (Marentes, 2013).

### 7.3. Clasificación Taxonómica

Las rosas (*Rosa sp.*) son arbustos de ornamento cultivados principalmente por sus hermosas flores, sus características y también sus vistosos frutos y atractivo follaje. Su clasificación botánica es la siguiente:

**Tabla 1.** Clasificación taxonómica de la rosa (*Rosa sp.*).

<b>Reino</b>	Plantae
<b>División</b>	Magnoliophyta
<b>Clase</b>	Magnoliopsida
<b>Subclase</b>	Rosidae
<b>Orden</b>	Rosales
<b>Familia</b>	Rosaceae
<b>Género</b>	Rosa
<b>Especie</b>	sp.

**Fuente:** Modificado de Young, 2004.

### 7.4. Características Botánicas

Las rosas son plantas perennes de estructura semileñosa y de edad temprana, formando así tallos florales de manera continua. “Las rosas modernas (híbridos de té) por lo general son triploides o tetrapolares, altamente vigorosas, presentan usualmente una flor única por tallo y cumplen con ciertas características presentadas a continuación (Bastidas *et al.*,2000).

#### **7.4.1. Raíz**

Como se observa en la Figura 1a la raíz es pivotante, que alcanza 1-2 metros la parte subterránea que sostiene y anclan a la planta al suelo, extraen el agua y los nutrientes del suelo, acumular reservas nutritivas, absorben del suelo sustancias nutritivas y las conducen hacia el tallo, primero se desarrolla longitudinalmente y después se ramifican, con el tiempo llega a alcanzar longitud superior de un metro (Martínez, 2010).

#### **7.4.2. Tallo**

Los rosales presentan ramas lignificadas, crecimiento erecto o sarmentoso, color verde o con tintes rojizos o marrón cuando jóvenes, variando de pardo a grisáceo a medida que envejecen; con espinas más o menos desarrolladas y variadas formas (Weyler y Kusery, 2001).

#### **7.4.3. Hojas**

Según Heitz y Heussler (2006), señalan que las hojas son alternas y constan de grupos de 3, 5, 7, 9, 15 hojas, individuales. Son opuestas con 3-5 folíolos insertados a lo largo del tallo espinal (Figura 1b). También indican que las hojas hacen posible el transporte de foto asimilados y constituye uno de los órganos de nutrición más importantes de la planta. Por otro lado, Jaeger sostiene que las funciones importantes de las hojas del rosal son la transpiración del agua y la respiración. El pecíolo tiene una estructura que permite el movimiento de la hoja (Martínez, 2010).

#### **7.4.4. Flor**

Es el conjunto (inflorescencias) de tipo cima o también pueden ser solitarias (Figura 1c). Todas las rosas son completas, es decir, tienen todos sus verticilos y, por ende, son bisexuales. Son períginas, tienen un receptáculo muy particular llamado hipanto, que encierra a los carpelos.

Presentan cinco sépalos y cinco pétalos (pueden estar en mayor número en los ejemplares cultivados), su coloración es variada (Polanco, 2017).

#### 7.4.5. Fruto

Según Terranova (2005) citado por Martínez (2010), describe que el fruto de la rosa (*Rosa sp.*) puede ser seco o carnoso simple o múltiple. Se llaman “escaramujos” y según su tamaño las distintas especies contienen del 15 a 20 dunas en las que se guardan las semillas. Se forma a partir del ovario fertilizado y se llama cinorrodón (Figura 1e).

#### 7.4.6. Semilla

Haploide de  $n=7$ , es decir que las formas sexuales tienen siete cromosomas y las vegetales  $2n=14$  (González, 2012).



**Figura 1.** Principales estructuras morfológicas del género *Rosa* (*Rosa sp.*).

**Fuente:** Arzate *et al.*, 2014.



### 7.5. Variedades De Rosa Estándar

Según afirma Castilla (2005), los rosales silvestres son las especies que crecen en la naturaleza; de ellas descienden todas las demás rosas; esto ocurre a través de un proceso de selección y de continuas hibridaciones, por lo que se han estado consiguiendo continuamente más y mejores variedades: colorido, profusión y duración de las flores, mayor resistencia a plagas y enfermedades, aromas intensos, entre otros (Arzate *et al.*, 2014). Según la empresa The Elite Flowers S.A.S. CI (s.f.), las 5 variedades de rosa estándar cultivadas presentan ciertas características como se muestra en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Características del color, diámetro del botón floral, longitud del tallo y el ciclo promedio de las cinco variedades de rosa estándar.

Variedad	Color	Diámetro del botón floral	Longitud del tallo	Ciclo promedio (días)
New Face		5.5 - 6.0 cm	50 - 60 cm	85
Tabatha		5.5 - 6.5 cm	50 - 80 cm	80

Fortune		5.5 - 6.0 cm	60 - 80 cm	82
Vanilla Ice		5.5 - 6.0 cm	40- 70 cm	*
Gold Finch		7 - 7.2 cm	60 - 80 cm	82

**Fuente:** Rosaprima, 2022.

### 7.6. Ciclo Fenológico de la Rosa

La rosa es una planta perenne que forma tallos florales continuamente, con variaciones en cantidad y calidad, presentando diversos estadios de desarrollo que van, desde una yema axilar que brota siendo la base estructural de la planta y de la producción de flores, hasta un tallo listo para cosechar. Las yemas ubicadas en las hojas superiores de un tallo con frecuencia parecen ser más generativas, mientras que las yemas inferiores son vegetativas (Hoog, 2001).

### **7.6.1. Estadios fenológicos.**

#### **Día de marcación:**

Momento que se realiza el corte (pinch).

#### **Yema inducida:**

Yema después de 8 a 10 días del pinch, de color rojiza e hinchada, es decir la yema está en actividad apical.

#### **Brote en espuela:**

Aproximadamente a los 15 días de haber realizado el pinch, con una coloración roja continuo a su crecimiento el brote desplegar folios (semejante a una espuela de ave).

#### **Panoja o palmiche:**

Aproximadamente a los 35 días después del pinch se manifiesta un tallo en desarrollo sin botón.

#### **Punto arroz:**

Aparecimiento del botón floral se asemeja a una espiga de arroz sobre (diámetro de 0,4 cm).

#### **Punto arveja:**

Después de 45 días del pinch, el tallo con englonación y crecimiento del pedúnculo floral (0,5-0,7 cm).

#### **Punto garbanzo:**

A los 50 y 55 días después del pinch el botón se asemeja al tamaño de un garbanzo (0,8-1,2 cm).

**Punto rayando color:**

A los 64 días después del pinch, indicado así puesto que en el botón los sépalos que lo protegen empiezan a abrirse permitiendo ver el color de la variedad. Este estadio indica el momento cuando se separan ligeramente los sépalos por efecto del crecimiento del botón dejando ver el color de los pétalos y el 'corte', el momento en que la flor llega a un punto de apertura comercial, más no fisiológica (Cáceres *et al.*,2003).

**Punto de corte:**

Es determinado cuando el botón alcanza su apertura comercial, es decir culminación del ciclo y el tallo puede ser cosechado en producción abierta.

**7.6.2. Aspectos fisiomorfológicos de la Floración de la Rosa.**

Tipán & Ortega (2015) describen:

**Latencia de yemas axilares:**

En este estado la rosa disminuye al máximo sus procesos fisiológicos dentro de la yema que permite que esta se mantenga intacta durante largos periodos. Posterior sucede un crecimiento primario con actividad fisiológica intensa (dominancia apical) dando oportunidad a la apertura a un leve nacimiento. Durante este proceso intervienen las auxinas que actúan sobre el ácido abscísico indicando que este ácido era el responsable de mantener a la yema en dormancia, cambiado por su forma inactiva trans-ácido abscísico a una activa cis-ácido abscísico.

**Brotación:**

Da oportunidad a que un vástago en estado embrionario ubicado en las hojas del tallo pase del estado de latencia a brotación con la intervención de las auxinas sobre las yemas subsecuentes en donde se formaron, generando la dominancia apical.



**Desarrollo del brote:**

Refiere a cuando una yema ha emergido totalmente, con más 10 mm de longitud y crecimiento permanente.

**Aborto floral o ciego:**

Existen muchos factores dentro del éste fenómeno, como más importantes se menciona a la luz y hormonas, considerando también el vigor de la planta o brote, posición de la yema en la planta, condición nutricional, factores ambientales incluso la variedad de la rosa.

**Formación de brotes:**

Son favorecidos por la disponibilidad de sabia y reprimidos por la acumulación de auxinas, su desarrollo preferencial es a los extremos superiores.

**Arranque de la hoja:**

Provoca una herida en la base foliar, con la intención de dejar al descubierto la yema la misma que sufre cambios fisiológicos convirtiéndose en yemas florales o vegetativas.

**No arranque de las hojas:**

Es importante ya que representa los fotoasimilados para el nuevo brote y además proporcionan las auxinas que favorecen la brotación prolongada y evitan la senescencia vegetal.

**7.7. Podas**

Es el proceso realizado después del ciclo productivo, se convierte en un factor determinante, de este dependerá del vigor de la planta en cuestión, influenciada con la edad de la planta, variedad y condiciones de cultivo. Las primeras podas definirán un armazón de ramas fuertes y un sistema radicular potente, creando nuevos brotes forjando el inicio de un nuevo ciclo. Durante el primer año no debe permitirse la floración incluso en el segundo año, que es el

periodo en el cual la estructuración encontrará la forma perfecta para comenzar su producción sobre la estructura base, las podas realizadas deben hacerse por encima de un centímetro de la yema (Marín Ullauri, 2011).

A los rosales se le aplicarán los siguientes tipos de poda según recomienda Yong (2004):

#### **7.7.1. Poda de formación**

Aplicada a plantas jóvenes que están en proceso de formación (copa), dando oportunidad a 3 o 4 ramas vigorosas, como base permanente de producción, se recomienda observar las yemas sobre las que se poda, pudiendo equivocadamente hacerse una poda de producción que una de formación.

#### **7.7.2. Poda en brotes basales**

Si el corte de poda en el tallo es muy bajo habrá menos brotes de yemas y tiempo de crecimiento moroso, con tallos cortos y delgados; Espinosa (2011) recomienda realizar el corte de poda a una altura de 40 a 70 cm dependiendo del concepto de la empresa.

#### **7.7.3. Poda de producción o pinch**

Se la realiza con la intención de obtener mayor cantidad de flores para ciertas fechas, es decir su propósito es netamente capital, conociéndose dos propósitos que es la producción continua, para ello la poda es selectiva, eliminando brotes ciegos, tallos delgados, enfermos o secos y la producción para fiesta, se podan para destinar al máximo producción para fechas de San Valentín o Día de las Madres, convirtiéndose en un factor concluyente del éxito o fracaso económico de la plantación.

#### 7.7.4. Poda de renovación

Es la poda total, reemplaza tallos viejos e improductivos por nuevos productivos, se ejecuta este tipo de poda cuando no hay producción de basales y producción deprimida, recomendado a los 3 años de vida de la planta.

#### 7.7.5. Poda fitosanitaria

Es necesaria frente al ataque agresivo de una plaga u enfermedad, puede hacerse total o por focos dependiendo de la magnitud de ataque.

### 7.8. Estándares de Calidad

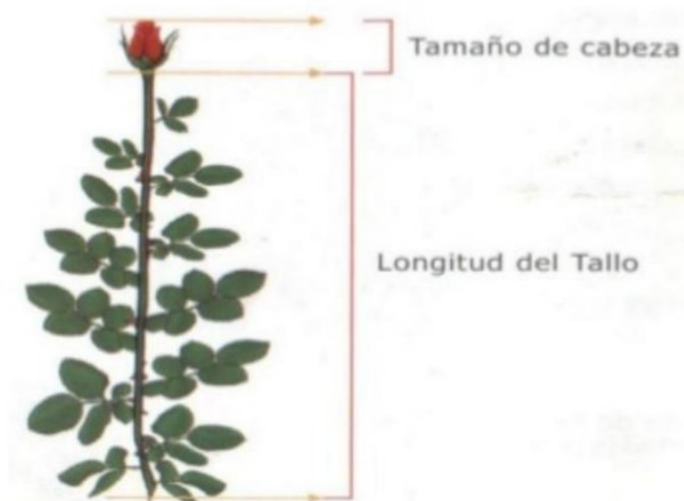
En la producción de rosas, el manejo del cultivo determina la calidad y presencia de la flor, es decir una constitución perfecta de la planta entre tallos gruesos, largos, verticales y acompañados de botones proporcionales de colores vivos además de que ésta dure mayor tiempo en el florero (Espinosa, 2011). Según la empresa The Elite Flowers S.A.S. CI (s.f.), la calidad de rosa estándar debe presentar ciertas características como se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3.** *Parámetros establecidos por The Elite Flower S.A.S. CI en postcosecha.*

Calidad	Tamaño del botón floral(cm)	Longitud del tallo(cm)
Extra	5.0 – 5.2	80-90
Primera	5.0 – 4.7	70-79
Segunda	4.7 – 4.5	60-69
Tercera	4.5.- 4.3	50-59
Cuarta (corta)	4.3 -4.0	40-49

**Fuente:** Martínez, 2022.

Gómez (2010), indica que la calidad extra además de cumplir con la longitud y consistencia del tallo debe tener un botón floral proporcionado y bien formado; además de un estado sanitario óptimo, tanto en hojas como en el tallo. Por otro lado, Torres (2011) citado por Romero (2013), habla del grado de calidad donde afirma que la relación entre la longitud de tallo, tamaño del botón floral, cantidad de flores, consistencia y el peso del ramo; está relacionado con los precios de la flor y entre más cumpla con estas características el precio es mayor. Para el caso del cultivo de la rosa, la característica principal para tener en cuenta al establecer el grado de calidad es el tamaño de la cabeza y longitud del tallo como se muestra en la Figura 2.



**Figura 2.** Partes de la flor de la rosa que se consideran para determinar el grado de calidad de la rosa.

**Fuente:** Romero, 2013.



## 8. Metodología y Diseño Experimental

### 8.1. Ubicación y Característica Agro climatológicas

El presente proyecto se desarrolló en la finca Santa María de la empresa The Elite Flower S.A.S. CI (Figura 3), en la vereda el Corzo del municipio de Facatativá, “El municipio de Facatativá se encuentra ubicado al occidente de la sabana de Cundinamarca, en altitudes que varían entre los 2600 msnm en la parte más plana y los 3200 msnm en los cerros que lo rodean” (Muñoz, 2004). Además, presenta una geografía particular ya que lo rodean los cerros Aserraderos y Santa Helena, de los cuales uno se proyecta hacia el occidente formando el popular cerro de Manjuy y otro de occidente a oriente formando los cerros de Churrasi, Piedrecitas y Mancilla (Lobatón & Marín, 2011).



**Figura 3.** Foto satelital, ubicación de la Finca Santa María de la empresa The Elite Flowers S.A.S. CI.

**Fuente:** Google Maps, 2022.

En Facatativá, las épocas secas son cortas y cómodas; las épocas lluviosas son cortas, frescas y mojadas y está nublado durante todo el año. Durante el transcurso del año, la

temperatura generalmente varía de 7 °C a 19 °C y rara vez baja a menos de 3 °C o sube a más de 22 °C (Weather, 2022).

La caracterización agro climatológicas de la finca Santa María, se encuentra en la latitud 4.81367 N y longitud -74.35453 W, corresponde a una temperatura máxima de 15°C y mínima entre 7°C, la humedad relativa promedio es de 83%, la altura sobre el nivel del mar corresponde a 2.589 m.s.n.m., probabilidad de precipitaciones del 19% y vientos a 6 km/h. La finca es productora de rosas (*Rosa sp.*) tipo Sprite y estándar para exportación. La investigación se realizó en el invernadero 3, señalado con un ovalo de color rojo (Figura 3).

Dentro de cada uno de los invernaderos se producen rosas (*Rosa sp.*) tipo Sprite (parte a) y Estándar (parte b) como se observa en la Figura 4.



**Figura 4.** Distribución de dos tipos de rosa (*Rosa sp.*) Sprite (parte A) y estándar (parte B). Fuente: Google Maps, 2022.

## 8.2. Infraestructura, Materiales y Equipos

### 8.2.1. Infraestructura

Como infraestructura la finca Santa María, cuenta con 12 invernaderos tipo capilla mixto, es decir, de apertura y cierre manual en cuanto a cortinas y retráctiles (Figura 5). La mayoría de

ellos con ventiladores para la ayuda de la regulación de la temperatura entre camas, cada invernadero posee un área de 420 m<sup>2</sup> con plástico calibre 6 con filtros UV, con camas elevadas de a 0.2m, 30 m largo\*1.20 m ancho (Figura 6) junto con su respectivo sistema de riego (cintas por goteo).



**Figura 5.** Invernadero tipo capilla mixto en la empresa The Elite Flowers S.A.S. Cl.

**Fuente:** Martínez, 2022.



**Figura 6.** Camas elevadas del cultivo de rosa (*Rosa sp.*) en la empresa The Elite Flowers S.A.S. CI.

**Fuente:** Martínez, 2022.

La investigación se desarrolló en el invernadero tres (3) para determinar el ciclo fenológico de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar (parte b), para el desarrollo del estudio se utilizaron los siguientes materiales y equipos:

#### **8.2.2. Materiales de campo:**

- Tijeras de podar
- Cintas de marcación
- Cinta métrica
- Calibrador vernier
- Rótulos
- Carros de corte
- Libreta de campo
- Formatos



- Esferos
- Marcadores

### 8.2.3. Equipos:

- Cámara fotográfica
- Computador
- Data logger
- Calculadora

### 8.2.4. Material vegetal:

Las cinco variedades que se evaluaron en este estudio fueron: New Face, Tabatha, Fortune, Vanilla Ice y Gold Finch, ubicadas de manera aleatoria en las camas de la parte b (Figura 7). El material fue proporcionado por la empresa The Elite Flowers S.A.S. Cl., ubicada en el Km 31 Vda El Corzo Finca Santa María en el municipio de Facatativá, Cundinamarca.

### 8.3. Metodología

Con el fin de determinar el ciclo fenológico de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar, se asignó de manera aleatoria una cama para cada variedad teniendo en cuenta la semana de siembra (16) para cada una de ellas (Tabla 4).

**Tabla 4.** Esquema en campo del ensayo.

Variedad	Cama	Semana de siembra	Número de plantas	Densidad de siembra (plantas.m <sup>-2</sup> )
Fortune	5A	16	201	9
New Face	75A	16	210	9
Tabatha	37A	16	213	9

Vanilla Ice	19A	16	201	9
Gold Finch	63A	16	203	9

**Fuente:** Martínez, 2022.

En cada una de las camas seleccionadas se realizó el corte (pinch) de 30 tallos que cumplían con los parámetros de calidad como flor exportable, los cuales se identificaron con una cinta de marcación para llevar a cabo el seguimiento semanal mediante la toma de datos del crecimiento de las diferentes estructuras de la planta (cm) y el tiempo desde el inicio del pinch hasta que el botón floral llegó al punto de corte comercial; estos datos fueron necesarios para obtener la curva de crecimiento y determinar días transcurridos en los estadios “punto arroz”, “punto arveja”, “punto garbanzo” y “punto rayando color” de cada una de las variedades evaluadas, en la Tabla 5 se describen las labores que se desarrollaron en campo para así obtener resultados que permitieron cumplir los objetivos de la investigación.

**Tabla 5.** *Labores en Campo.*

Actividad	Descripción
Poda de producción (pinch)	El corte de los tallos florales se realizó en las horas más frescas del día (antes de las 10 am o después de las 4 pm) para evitar el estrés tanto de la planta como del tallo, así mismo las tijeras fueron desinfectadas con alcohol al 70%. Esta actividad en cada una de las variedades está determinada por su punto de corte.
Seguimiento de tallos florales	Se llevo a cabo el registro fotográfico y la toma de datos correspondientes en cada variedad, realizando mediciones de manera semanal mediante el uso de los materiales de campo, a partir del día de marcación.

Cosecha (punto rayando color)	Se llevó a cabo cuando el botón se encontró en punto rayando color, es decir, cuando el botón presentó apertura comercial y no fisiológica.
-------------------------------	---

**Fuente:** Martínez, 2022.

Para lograr establecer la curva de crecimiento se llevaron a cabo medidas biométricas utilizando el calibrador vernier y la cinta métrica, la toma de datos se ejecutó durante un periodo de seis meses. Las variables evaluadas son las siguientes:

**Tabla 6.** Variables de estudio en las cinco variedades de rosa estándar.




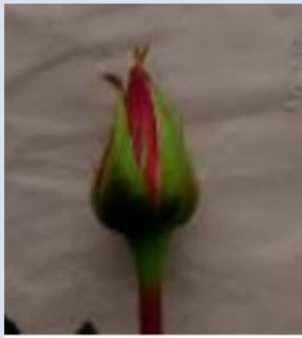
Indicador	Variable	Técnica
Fase vegetativa	Número de hojas	Contar el número de hojas compuestas (imparipinnadas)
	Longitud del tallo	Medir desde la base del tallo hasta el ápice con calibrador vernier
Fase reproductiva	Longitud del tallo	Medir desde la base del tallo hasta el ápice con cinta métrica
	Longitud del botón floral	Medir desde la base del botón hasta el ápice del botón con calibrador vernier
	Diámetro del botón floral	Medir en el tercio medio del botón floral con calibrador vernier

**Fuente:** Martínez, 2022.

Por otra parte, con el fin de determinar los tiempos de desarrollo de los estadios “punto arroz”, “punto arveja”, “punto garbanzo” y “punto rayando color” de las cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar, se tuvieron en cuenta los parámetros establecidos en la Tabla 7 y la

variable ambiental temperatura en grados-día durante cada seguimiento, extraída del dispositivo electrónico registrador de datos (data logger).

**Tabla 7.** Técnica para establecer los tiempos de desarrollo de los estadios de la fase reproductiva.

Fase reproductiva	Técnica	Imagen	Descripción
Punto arroz	Contar los días desde el pinch hasta el punto arroz		Aparecimiento del botón floral semejante a una espiga de arroz.
Punto arveja	Contar los días desde el pinch hasta el punto arveja		Es la segunda expresión del botón semejante a un grano de arveja, crecimiento del pedúnculo floral.
Punto garbanzo	Contar los días desde el pinch hasta el punto garbanzo		El botón se asemeja al tamaño de un garbanzo.
Punto rayando color	Contar los días desde el pinch hasta el punto rayando color		El botón cerrado ya próspero comienza a expresar características de color propio de cada variedad puesto que los sépalos que lo protegen empiezan a



			abrirse y el tallo puede ser cosechado.
--	--	--	---

**Fuente:** Martínez, 2022.

La velocidad con que se desarrolla el botón floral hasta convertirse en tallo exportable según los criterios de calidad está influenciada por la temperatura, esta variable ambiental controla la tasa de desarrollo de las rosas que requieren la acumulación de ciertas cantidades de calor para pasar de un estadio a otro durante su fase fenológica reproductiva. La medida de este calor acumulado se conoce como el tiempo fisiológico, frecuentemente expresado en unidades llamadas grados-día.

A través de un dispositivo electrónico registrador de datos (data logger) durante las 24 horas del día, se recopiló en el microprocesador, la memoria interna y los sensores los datos de la temperatura interna del invernadero, la cual fue comunicada a un ordenador y por medio de un software específico se recogieron, se observaron y se analizaron los datos obtenidos durante un periodo de 6 meses. El modelo fenológico utilizado fue el siguiente:

$$^{\circ}\text{C} - \text{día} = \frac{(T_{max} + T_{min})}{2} - T_{base}$$

Donde  $T_{max}$ , temperatura máxima diaria;  $T_{min}$ , temperatura mínima diaria;  $T_{base}$ , temperatura en que el proceso de interés no progresa (Rodríguez y Flórez, 2006).

Y finalmente se planteó un calendario anual de poda de producción para las cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en la finca Santa María, de acuerdo con las temporadas de mayor demanda del mercado mundial, San Valentín para el mes de febrero, día de la madre en mayo, Acción de Gracias en noviembre y Navidad en diciembre; y los días transcurridos desde

el pinch hasta el punto de corte de las cinco variedades, para lograr sincronizar e incrementar la producción cuando el mercado lo solicite, y así reducir la producción en épocas de baja demanda.

#### **8.4. Diseño Experimental**

El diseño experimental fue un diseño completamente al azar (DCA), donde se evaluaron cinco variedades y 30 repeticiones, para un total de 150 unidades experimentales. Las variables evaluadas fueron:

- Número de hojas
- Longitud del tallo (cm)
- Longitud y diámetro del botón floral (cm)
- Tiempo transcurrido en cada etapa fenológica de la flor de corte (días)

Los datos que se obtuvieron durante el seguimiento semanal fueron sistematizados a través de Excel, y analizados en el programa estadístico InfoStat, donde se realizó un análisis de varianza ANAVA y la comparación de medias a través de la prueba de Tukey ( $p < 0,05$ ).

### **9. Resultados y Discusión**

#### **9.1. Curvas de crecimiento**

Teniendo en cuenta las variables del estudio, a continuación, se describen los resultados obtenidos en la investigación:

##### ***Número de hojas***

El estudio se realizó bajo condiciones de invernadero en cinco variedades de *Rosa sp.*: Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice y Gold Finch, durante un ciclo productivo a partir del pinch hasta la cosecha de los tallos florales, teniendo en cuenta que esta se realiza en el estadio fenológico “punto rayando color” estipulado por los estándares de calidad en postcosecha. De

acuerdo con el análisis de varianza, a un nivel de significancia del 5% las variedades estudiadas presentaron altas diferencias significativas ( $F= 5,65$ ;  $p < 0,0003$ ) (Tabla 8).

**Tabla 8.** ANAVA de la variable Número de hojas de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en tallos cosechados.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo	137,13	4	34,28	5,65	0,0003
Variedades	137,13	4	34,28	5,65	0,0003
Error	880,37	138	6,07		
Total	1017,5	142			

Al realizar la prueba de comparación de medias, se determinaron las diferencias del número de hojas para cada variedad, en la Tabla 9 se pueden observar estas diferencias estadísticas obtenidas al 5% según Tukey, las categorías resultantes se representan con letras.

**Tabla 9.** Prueba de Tukey para el Número de hojas de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en tallos cosechados.

Variedades	Medias	n	E.E.			
TABATHA	11,10	29	0,45	A		
VANILLA ICE	10,37	30	0,45	A		
NEW FACE	10,23	28	0,45	A		
FORTUNE	9,53	30	0,45	A		B
GOLD FINCH	8,27	26	0,45			B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

Según Yong (2004), el número de hojas depende del dominio apical (células meristemáticas), el ápice vegetativo del tallo desarrolla un número de hojas dependiendo la variedad de rosa (*Rosa sp.*). De acuerdo con los resultados obtenidos, la variedad Tabatha, Vanilla

Ice y New Face presentan una cantidad de hojas superior que las variedades Fortune y Gold Finch, esto se debe a que la actividad vegetativa depende directamente del número de hojas, es decir, que entre mayor sea el número de hojas mayor será la capacidad fotosintética y en consecuencia hay un incremento en la generación de carbohidratos, necesarios para la brotación de tallos y producción de flores (Pilacuan, 2018).

Sin embargo, los problemas fitosanitarios afectan el desarrollo productivo de la rosa (*Rosas sp.*). Una de las enfermedades fúngicas que está afectando de manera considerable la producción de rosas es el oídio, dicho patógeno infecta todas las partes aéreas de la planta y bajo condiciones favorables provoca la distorsión de hojas y defoliación prematura (Domínguez, 2016). Por otro lado, Certis (2017) menciona que los síntomas más corrientes del ataque de los ácaros son manchas blanquecinas o amarillentas, junto a abombamientos en el haz de las hojas, seguidas de la desecación y por último de la caída.

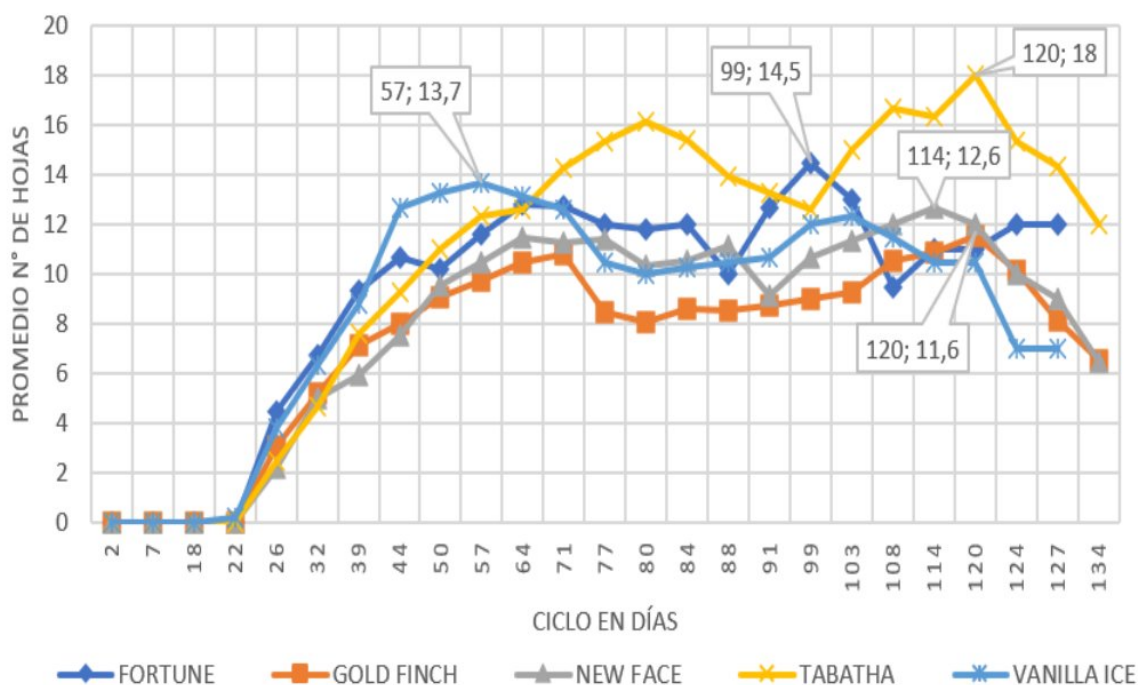
Los daños causados por diferentes agentes biológicos originan pérdidas económicas significativas en la productividad, calidad y en la comercialización mundial, por tal razón se han estipulado planes de manejo integrado mediante la utilización de podas fitosanitarias y/o de mantenimiento como labores culturales enmarcadas en el control preventivo.

En la Gráfica 1 se presenta la curva de crecimiento con base en la variación del número de hojas en las cinco variedades de rosa (*Rosa sp*) estándar evaluadas a lo largo del estudio, observa que las hojas emergieron a partir de los 22 a 26 días después del pinch con un rango de 2 a 6 números de hojas, la tendencia es creciente para cada una de las variedades. Sin embargo, existen fluctuaciones que se dan a partir de los 71 días esto está relacionado con las labores culturales para el manejo fitosanitario, ya que las hojas más viejas de la planta que presentan



manchas blancas constituidas por hifas de *Oïdium sp.* son removidas para evitar la diseminación del inoculo (Quezada, 2017).

Según los días de desarrollo a partir del pinch y el promedio del número de hojas, la variedad Vanilla Ice obtuvo el mayor número de hojas 13,7 a los 57 días, seguido de la variedad Fortune con un promedio de 14,5 hojas a los 99 días, la variedad New Face continuo con 12,6 a los 114 días y finalmente las variedades Gold Finch y Tabatha presentaron el mayor número de hojas a los 120 días con un promedio de 11,6 y 18, respectivamente.



**Gráfica 1.** Curva de crecimiento del número de hojas promedio en cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar.

Los datos registrados para la variable número de hojas se ajustaron a un modelo polinómico de grado seis (6), en la Tabla 10 se presentan los modelos obtenidos para el comportamiento de la curva de crecimiento, la ecuación para el modelo matemático y R2 para cada variedad, siendo Tabatha y New Face quienes se ajustaron más al modelo con un R2 de 0,98.

**Tabla 10.** Ecuaciones polinómicas variable número de hojas por variedad.

VARIEDAD	ECUACIÓN	R <sup>2</sup>
Fortune	$y = 1E-05x^6 - 0,0009x^5 + 0,0275x^4 - 0,4277x^3 + 3,2139x^2 - 8,7578x + 6,4988$	0,9510
Gold Finch	$y = 2E-06x^6 - 0,0003x^5 + 0,013x^4 - 0,2496x^3 + 2,1596x^2 - 6,3786x + 4,9905$	0,9767
New Face	$y = -3E-07x^6 - 8E-05x^5 + 0,006x^4 - 0,1491x^3 + 1,5295x^2 - 4,9161x + 4,0356$	0,9802
Tabatha	$y = -5E-06x^6 + 0,0003x^5 - 0,005x^4 - 0,0048x^3 + 0,673x^2 - 2,7591x + 2,3865$	0,9809
Vanilla Ice	$y = 1E-05x^6 - 0,0009x^5 + 0,0329x^4 - 0,5428x^3 + 4,2387x^2 - 12,21x + 9,5986$	0,9583

### **Longitud del tallo**

Generalmente para que el cultivo de rosa sea exportable debe cumplir con altos estándares de calidad exigidos por el país destino, una de las variables importantes es la longitud del tallo, entre mayor sea la longitud mayor es la rentabilidad (Taco, 2018). De acuerdo con el análisis de varianza a un nivel de significancia del 5% las variedades estudiadas presentaron altas diferencias significativas ( $F= 9,14$ ;  $p < 0,0001$ ) (Tabla 11).

**Tabla 11.** ANAVA de la longitud de tallos cosechados de cinco variedades de rosa (*Rosa sp*) estándar.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	27859,54	4	6964,88	9,14	<0,0001
Variedades	27859,54	4	6964,88	9,14	<0,0001
Error	105190,57	138	762,25		
Total	133050,11	142			

Al realizar la prueba de comparación de medias, se determinaron las diferencias de la longitud de tallo (cm) para cada variedad, en la Tabla 12 se pueden observar estas diferencias estadísticas obtenidas al 5% según Tukey, las categorías resultantes se representan con letras.

**Tabla 12.** Prueba de Tukey para la longitud del tallo (cm) de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en tallos cosechados.

<b>Variedades</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
VANILLA ICE	118,08	30	4,37	A	
TABATHA	117,92	29	4,37	A	
FORTUNE	93,77	30	4,37		B
NEW FACE	92,25	28	4,37		B

GOLD FINCH	84,38	26	4,37		B
------------	-------	----	------	--	---

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

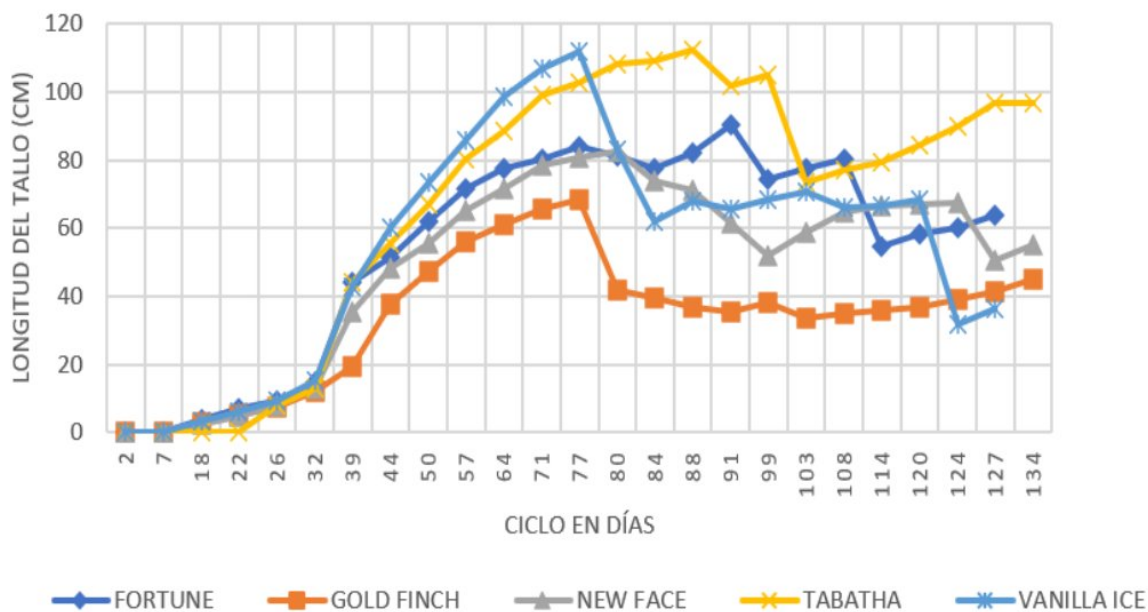
En donde la variedad Vanilla Ice y Tabatha presentaron medias superiores a comparación de las otras variedades. De acuerdo con la longitud promedio de los tallos cosechados (Tabla 12) y los parámetros establecidos por la empresa The Elite Flower S.A.S. CI (Tabla 3), todas las variedades presentaron calidad extra (80-90cm) ya que superaron la longitud de dicha categoría. Taco (2018), concluye que dependiendo de la variedad la longitud del tallo es diferente, en su estudio obtuvo que Explorer fue la variedad de tallos largos con valores superiores a 70 cm, incluso se registró un tallo de 1,10 m de largo, mientras que Ámsterdam fue la variedad de tallos cortos con longitudes de 40 y 50 cm.

En la Gráfica 2 se presenta la curva de crecimiento con base en la variación de la longitud de tallo (cm) en las cinco variedades de rosa (*Rosa sp*) estándar. Se observa una tendencia creciente a partir de los 18 días después del pinch hasta los 71 a 77 días de desarrollo y entre los 80 a 134 días la variedad Gold Finch presento un comportamiento constante y menor que las demás variedades. Sin embargo, Reid (2014) citado por Criollo (2017), afirma que los tallos florales de los cultivares amarillos deben cosecharse en una fase anterior para ser trasladados a distancias largas, porque son más susceptibles al daño mecánico ejercido en el viaje para llegar



al lugar de destino, es por esta razón que la cosecha se realizó en el estadio rayando color y no en el punto de corte fisiológico cuando los pétalos se abren completamente y se ven las anteras.

**Gráfica 2.** Curva de crecimiento de la longitud de tallo (cm) promedio en cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar.



En la Tabla 13 se presentan los modelos obtenidos para el comportamiento de la curva de crecimiento, teniendo en cuenta los datos registrados en la longitud de tallo (cm) los cuales se ajustaron a un modelo polinómico de grado seis (6). Las variedades Tabatha y New Face se ajustaron más al modelo con un R2 de 0,98 y 0.97, respectivamente.

**Tabla 13.** Ecuaciones polinómicas variable longitud de tallo (cm) por variedad.

VARIEDAD	ECUACIÓN	R <sup>2</sup>
Fortune	$y = 2E-05x^6 - 0,0013x^5 + 0,046x^4 - 0,8645x^3 + 8,2552x^2 - 25,965x + 21,845$	0,9678
Gold Finch	$y = -4E-05x^6 + 0,0025x^5 - 0,0568x^4 + 0,421x^3 + 0,4863x^2 - 7,393x + 9,1162$	0,9228
New Face	$y = -5E-05x^6 + 0,0035x^5 - 0,0837x^4 + 0,784x^3 - 1,6405x^2 - 1,6682x + 4,0662$	0,9732
Tabatha	$y = -4E-05x^6 + 0,0032x^5 - 0,0858x^4 + 0,9018x^3 - 2,4589x^2 + 0,1237x + 2,128$	0,9819
Vanilla Ice	$y = -1E-04x^6 + 0,0063x^5 - 0,1455x^4 + 1,3119x^3 - 2,7475x^2 - 3,7798x + 8,5364$	0,9271

### **Longitud y diámetro del botón floral**

La diversidad de cultivares de rosa generados en los últimos años y el desconocimiento de su fisiología dificultan reconocer los puntos de corte óptimos, existe una amplia variación en la apertura del botón floral y la durabilidad en el florero. Con base a estudios en postcosecha desarrollados por la empresa The Elite Flowers S.A.S. Cl. se han estipulado que los cortes de rosa (*Rosa sp.*) se realizan en el estadio rayando color, para garantizar mayor durabilidad y calidad de esta. Esto coincide con Cáceres y Nieto (2003), quien afirma que rayar color indica el momento donde se separan ligeramente los sépalos por efecto del crecimiento de botón dejando ver el color del pétalo y el corte, el momento donde la flor llega a un punto de apertura comercial. De acuerdo con el análisis de varianza a un nivel de significancia del 5% las variedades estudiadas presentaron diferencias significativas en la longitud del botón floral ( $F= 2,57$ ;  $p 0,0410$ ) (Tabla 14).

*ANAVA de la longitud del botón floral (cm) de cinco variedades de rosa (Rosa sp.) estándar en tallos cosechados.*

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	7,40	4	1,85	2,57	0,0410
Variedades	7,40	4	1,85	2,57	0,0410
Error	94,37	131	0,72		
Total	101,77	135			

Al realizar la prueba de comparación de medias, se determinaron las diferencias de la longitud del botón (cm) para cada variedad, en la Tabla 15 se pueden observar estas diferencias estadísticas obtenidas al 5% según Tukey, las categorías resultantes se representan con letras.

**Tabla 15.** Prueba de Tukey para la longitud del botón floral (cm) de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en tallos cosechados.

Variedades	Medias	n	E.E.		
GOLD FINCH	4,80	23	0,18	A	
NEW FACE	4,77	28	0,16	A	B
FORTUNE	4,59	28	0,16	A	B
VANILLA ICE	4,55	29	0,16	A	B
TABATHA	4,15	28	0,16		B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).*

Con base en los resultados se puede concluir que la variedad Gold Finch obtuvo una longitud del botón floral superior que las demás variedades con un 4,80 cm con calidad primera (5.0 - 4,7 cm) junto con la variedad New Face, Fortune y Vanilla Ice con calidad segunda y la variedad Tabatha la menor longitud con 4,15 cm con calidad corta (4.3 - 4.0). En comparación al estudio desarrollado por Criollo (2017), las variedades 3D y Sweet Life presentaron una longitud de botón floral promedio de 5,44 y 5,47 cm respectivamente a la cosecha. Por otro lado, Cañar (2016) a través de su investigación concluye que la variedad Señorita tiene una longitud de 6,74 cm, la variedad Proud con 6,1 cm, y la variedad Explorer 6,01 cm, la variedad Pink floyd 5,97 cm y Mondial con 5,42 cm. Las cuales cumplieron con los requisitos del mercado ya que el botón debe ser igual o mayor a 5cm, teniendo en cuenta esta medida la variable que mayor se aproximó a cumplir este parámetro fue la variedad Gold Finch.

De acuerdo con el análisis de varianza a un nivel de significancia del 5% las variedades estudiadas presentaron diferencias significativas en el diámetro del botón floral ( $F= 7,67$ ;  $p < 0,0001$ ) (Tabla 16).



**Tabla 16.** ANAVA del diámetro del botón floral (cm) de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en tallos cosechados.

<b>F.V.</b>	<b>SC</b>	<b>gl</b>	<b>CM</b>	<b>F</b>	<b>p-valor</b>
Modelo	12,35	4	3,09	7,67	<0,0001
Variedades	12,35	4	3,09	7,67	<0,0001
Error	52,70	131	0,40		
Total	65,05	135			

Al realizar la prueba de comparación de medias, se determinaron las diferencias en la longitud del botón (cm) de cada variedad, en la Tabla 17 se pueden observar estas diferencias estadísticas obtenidas al 5% según Tukey, las categorías resultantes se representan con letras.

**Tabla 17.** Prueba de Tukey para el diámetro del botón floral (cm) de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en tallos cosechados.

<b>Variedades</b>	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>E.E.</b>		
GOLD FINCH	3,32	23	0,13	A	
NEW FACE	3,28	28	0,12	A	
VANILLA ICE	2,97	29	0,12	A	
FORTUNE	2,87	28	0,12	A	B
TABATHA	2,49	28	0,12		B

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )*

De acuerdo con los resultados se concluye que la variedad Gold Finch obtuvo la mayor media nominal del diámetro del botón floral con 3,32 cm y Tabatha el menor con 2,49 cm, sin embargo, son diámetros superiores en comparación con el estudio desarrollado por Zacarias

(2018), donde evaluó el diámetro floral con diferentes porcentajes de N en la aplicación de biol, el tratamiento testigo, es decir, sin ninguna aplicación obtuvo un resultado de 2 cm aproximadamente. En paralelo con el estudio desarrollado por García (2019), para comparar el diámetro floral bajo el efecto de la aplicación de hormonas en rosa (*Rosa sp*) variedad freedom en el municipio de Sesquilé, Cundinamarca, obtuvo que el diámetro floral en el testigo fue de 3,54 cm, es decir, 0,22 cm más que los resultados obtenidos por la variedad Gold Finch.

### **Número de tallos florales en diferentes estadios fenológicos**

El crecimiento de las rosas está determinado por los grados día (GDS), estos grados dependen de la temperatura que se registre dentro de un invernadero, para la mayoría de los cultivares de rosa, las temperaturas óptimas de crecimiento son de 17°C a 25°C, con una mínima de 15°C durante la noche y una máxima de 28°C durante el día (Vila, 2009). En la finca Santa María donde se desarrolló la investigación, se estimó una temperatura máxima de 15°C y mínima entre 7°C.

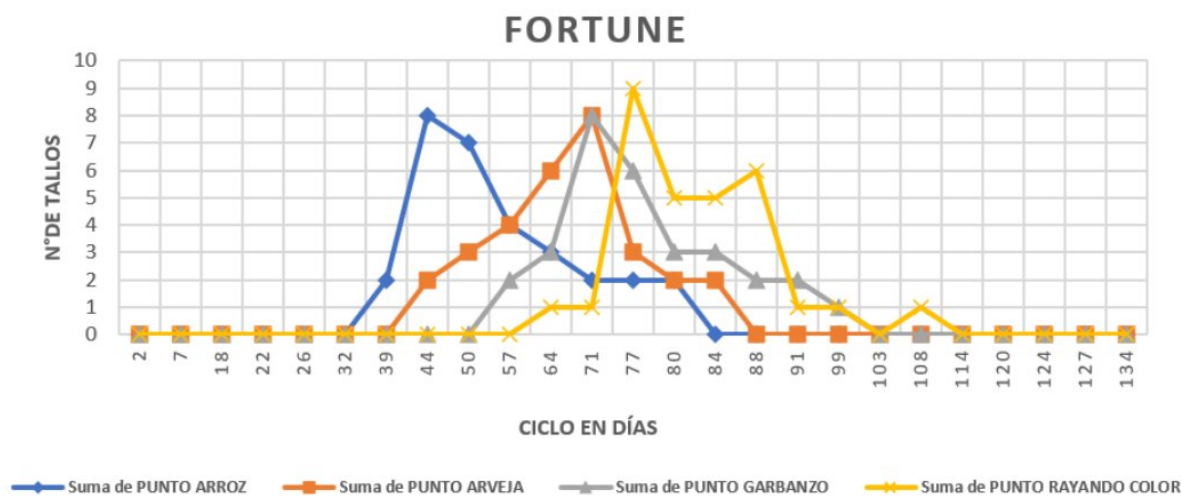
Para poder establecer los días y cambios de los estadios fenológicos, se consideró la bioclimática, la cual se basa en determinar los tiempos de cada fenómeno observado y la relación con la temperatura presente en el cultivo. A través de ello se puede estimar la duración de cada etapa fenológica con base en la acumulación de calor y pronosticar su fecha aproximada de madurez fisiológica, lo cual permitirá programar las actividades de cosecha apropiadamente (Mora, 2019).

A continuación, se presentan los resultados obtenidos en las cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar evaluadas, con base en el número de tallos florales correspondientes en cada

estadio fenológico “punto arroz”, “punto arveja”, “punto garbanzo” y “punto rayando color”, y los cuales se relacionaron con los grados-día acumulados, así como Rodríguez y Flórez (2006) establecieron en su investigación.

### ***Variedad Fortune***

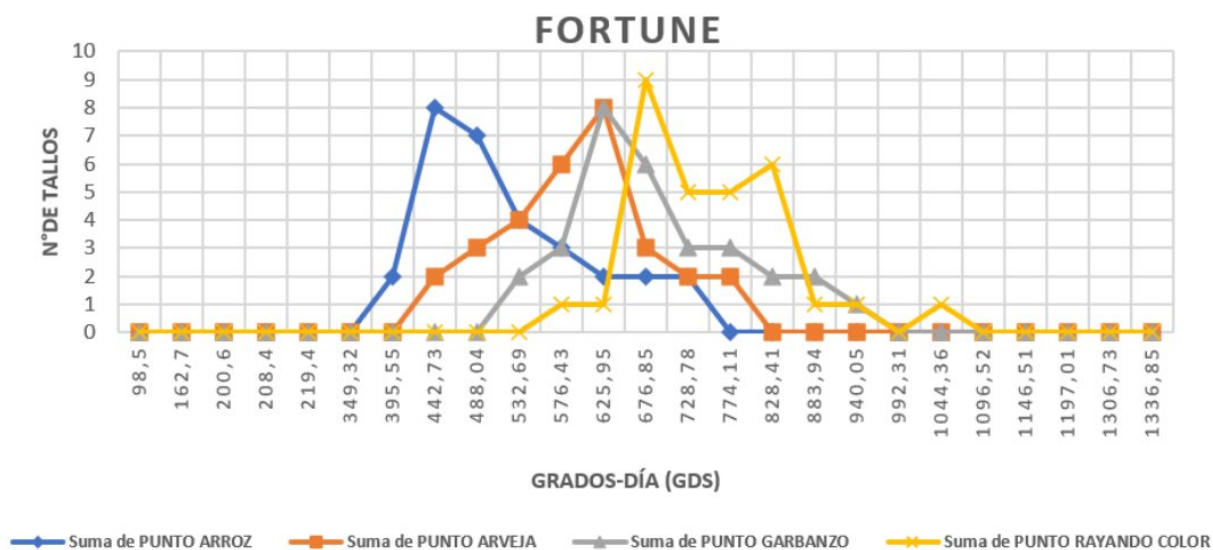
De acuerdo con los resultados obtenidos en la Gráfica 3, se observa que a través del tiempo los botones florales presentan cambios en el tamaño y desarrollo, pasando de un estadio fenológico a otro, hasta llegar finalmente a “punto rayando color”, estadio en el cual se realiza la cosecha comercial y no fisiológica, el comportamiento de la variedad Fortune en los cuatro estadios ocurre de manera simultánea. A partir de los 39 días después de la marcación (pinch) se presentaron los primeros botones florales y hasta el último día de cosecha se acumularon 108 días. En el estadio punto arroz, se obtuvo un pico de 8 número de tallos florales a los 44 días, seguido de los estadios punto arveja y punto garbanzo a los 71 días con 8 tallos cada uno y el estadio punto rayando color obtuvo un máximo de 9 tallos florales a los 77 días. En todos los estadios se evidencia una tendencia en disminución después de llegar al mayor número de tallos, según Rodríguez y Flórez (2006), este fenómeno ocurre porque da lugar a los demás estadios de desarrollo.



**Gráfica 3.** Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Fortune.

En la variedad Fortune los grados-día para obtener un ciclo productivo de botones florales fue de 1044,36 (Gráfica 4), la variedad presentó sus primeros botones florales con aproximadamente 395,55 GDS. Los picos de producción de los respectivos estadios y el correspondiente en grados-día fueron: en punto arroz, con 442,73 GDS; en punto arveja, con 625,95 GDS; en punto garbanzo, 625,95 GDS, en punto rayando color, con 676,85 GDS. Por su parte, Rodríguez y Flórez (2006) obtuvieron un resultado similar con la variedad Charlotte, la cual presentó los primeros botones con 312 GDS, y en el pico de producción del estadio fenológico rayando color fue de 647,8 GDS, con una diferencia en 29,05 GDS.

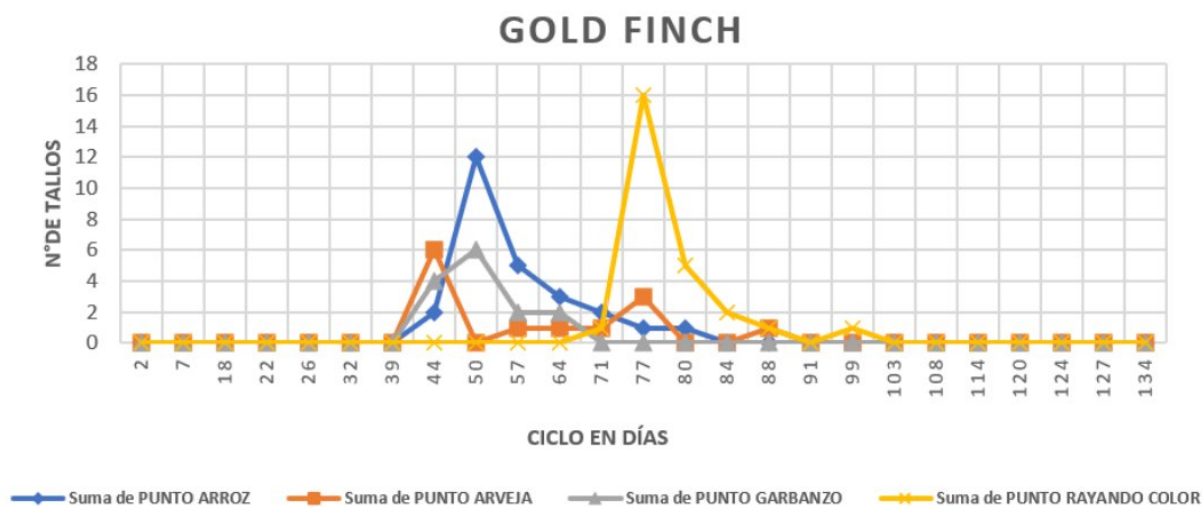




**Gráfica 4.** Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Fortune.

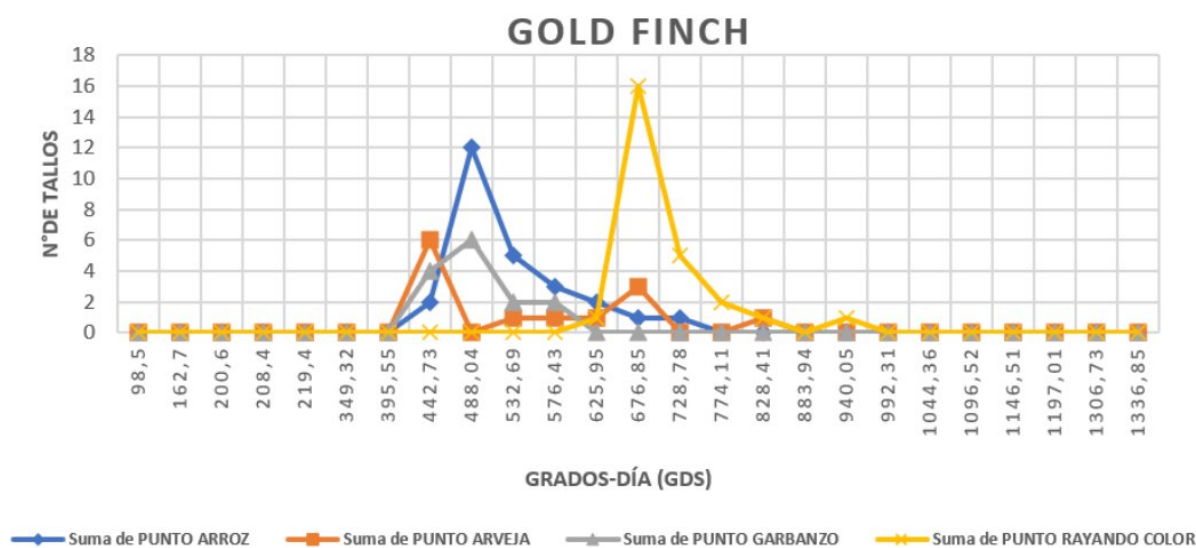
#### **Variedad Gold Finch**

En el caso de la variedad Gold Finch (Gráfica 5), desde los 44 días después del pinch, se obtuvieron los primeros botones florales y en el último día de cosecha se acumularon 99 días, los picos de producción para los estadios punto arroz, arveja, garbanzo y rayando color fueron a los 50, 44, 50 y 77 días, respectivamente, en comparación a la investigación desarrollada por Rodríguez y Flórez (2006), la variedad Freedom obtuvo el mismo valor en el estadio rayando color, con 77 días y presentan 6 días de diferencia en el último día de cosecha, Freedom con 93 días y Gold Finch con 99 días.



**Gráfica 5.** Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Gold Finch.

En la variedad Gold Finch los grados-día para obtener un ciclo de producción de botones florales fue de 940,05 (Gráfica 6), presento sus primeros botones florales con aproximadamente 442,73 GDS. Los picos de producción de los respectivos estadios y el correspondiente en grados-día fueron: en punto arroz, con 488,06 GDS; en punto arveja, con 442,73 GDS grados-día; en punto garbanzo, 488,06GDS, en punto rayando color, con 676,85 GDS. En comparación con la investigación desarrollada por Rodríguez y Flórez (2006) obtuvieron un resultado similar con la variedad Freedom, en los grados- días acumulados al final del ciclo de producción, 900 GDS y 940,05 GDS para la variedad Gold Finch, con una diferencia en 40,05 GDS, esto se debe a que las condiciones climáticas donde establecieron el ensayo fueron menores a la presente en la finca Santa María, con una temperatura promedio de 14°C y una humedad relativa de 70%.



**Gráfica 6.** Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Gold Finch.

#### **Variedad New Face**

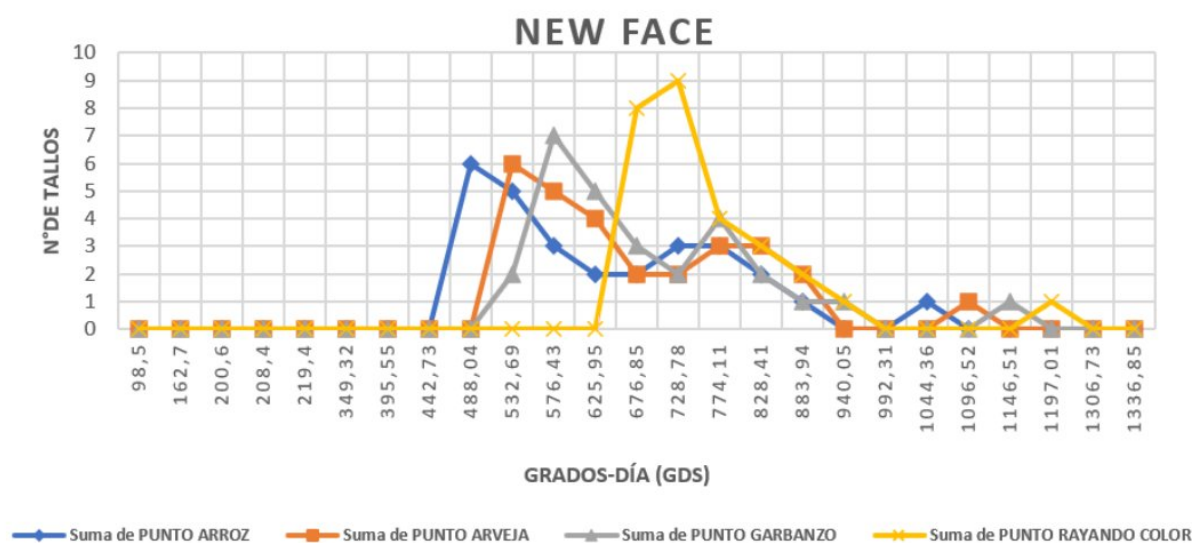
De acuerdo con la Gráfica 7 los primeros tallos florales en el estadio fenológico punto arroz se obtuvieron a los 39 días, con un pico de 6 tallos, la misma cantidad de tallos se presentaron en el estadio punto arveja, pero a los 57 días, posteriormente en el estadio punto garbanzo, el pico de producción fue a los 64 días con 7 tallos y finalmente a los 80 días se presentó el pico de producción del estadio punto rayando color, con 9 tallos. En relación con, los resultados de Rodríguez y Flórez (2006) en su investigación, la variedad Madame Delbard presentó un pico de producción similar en el estadio rayando color, entre los 76 a 79 días, es decir, entre 4 a 1 día de diferencia, esto se debe a que los primeros botones florales del estadio punto arroz se presentaron a los 43 días, y en la variedad New Face a los 50 días, con una diferencia de 7 días.



**Gráfica 7.** Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad New Face.

En la variedad New Face los grados-día de los primeros botones florales fueron a los 488,04 GDS y para finalizar el ciclo productivo se acumularon 1197,01 GDS (Gráfica 8). Los picos de producción de los respectivos estadios y el correspondiente en grados-día fue de la siguiente forma: en punto arroz, con 488,04 grados-día; en punto arveja, con 532,69 grados-día; en punto garbanzo, con 576,43 grados-día, en punto rayando color, a partir de los 728,78 grados-día. En comparación con la investigación desarrollada por Rodríguez y Flórez (2006), la variedad Madame Delbard acumulo 617 GDS en el estadio arroz y 836 GDS en el estadio rayando color, es decir, 129 y 107 GDS más que la variedad New Face.

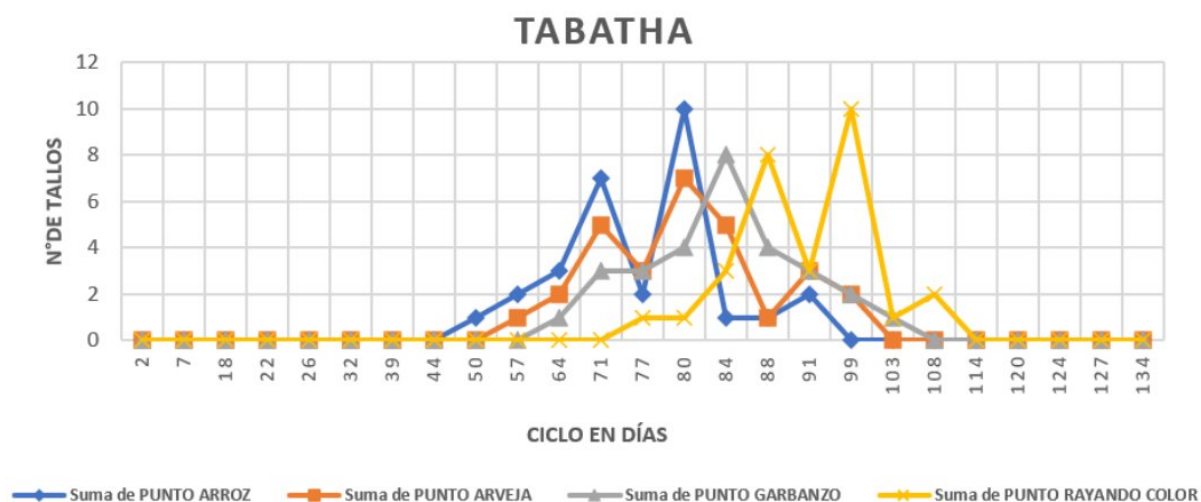




**Gráfica 8.** Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad New Face.

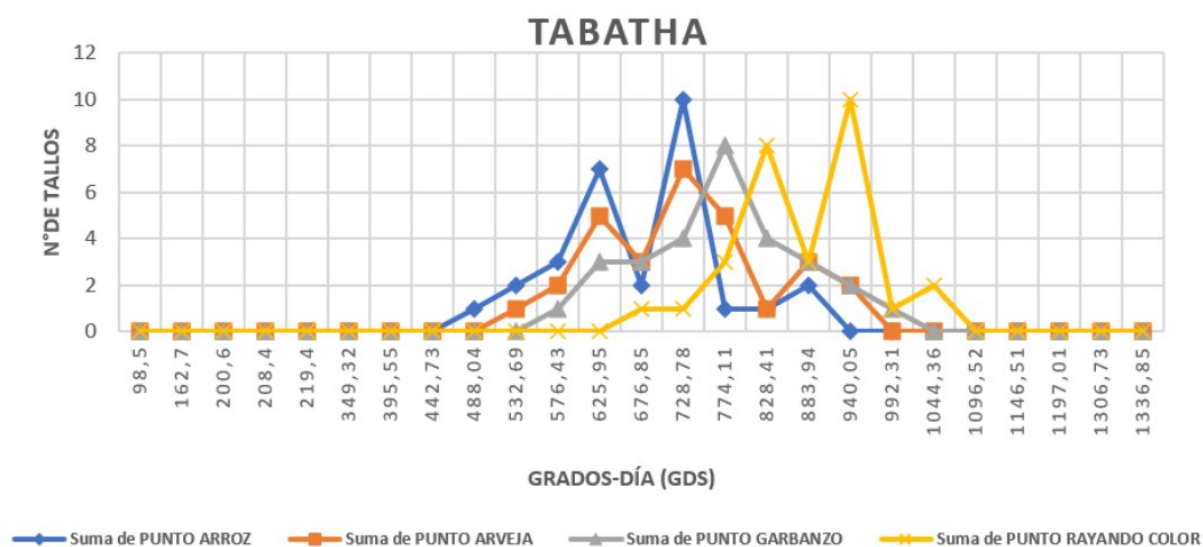
### **Variedad Tabatha**

Para la variedad Tabatha (Gráfica 9) se obtuvieron los primeros tallos florales en el estadio punto arroz a los 50 días, y a los 80 días se presentó un pico de producción de 10 tallos, en el mismo día se presentó el estadio punto arveja, pero con 7 tallos, posteriormente en el estadio punto garbanzo, el pico de producción fue a los 84 días con 8 tallos y finalmente a los 99 días se presentó el pico de producción del estadio punto rayando color, con 10 tallos. El inicio de la cosecha de dio a partir de los 77 días igual que la variedad New Face. Según los resultados obtenidos por Rodríguez y Flórez (2006), de las tres variedades evaluadas, Madame Delbard, Charlotte y Freedom ninguna presentó similitudes en los tiempos de cada estadio fenológico, cabe aclarar que la muestra utilizada en su investigación fue mayor ya que se desarrolló por camas más no por tallos como en este caso.



**Gráfica 9.** Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Tabatha.

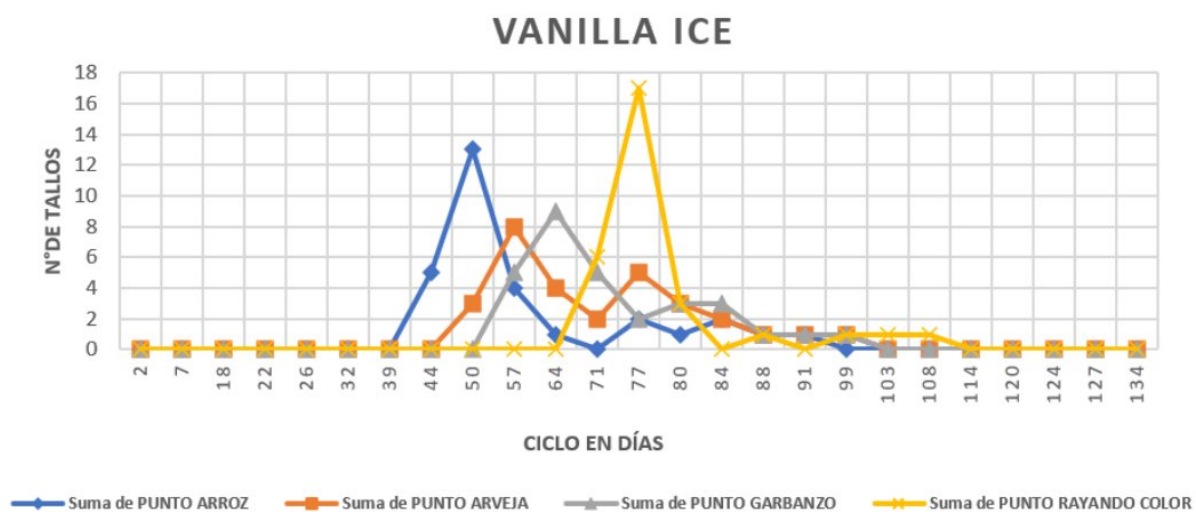
Según la Gráfica 10 los grados-día de los primeros botones florales de la variedad Tabatha fueron a los 488,04 GDS y al finalizar el ciclo productivo se acumularon 1044,36 GDS, los picos de producción de los respectivos estadios y el correspondiente en grados-día fue de la siguiente forma: en punto arroz y punto arveja, con 728,78 GDS; en punto garbanzo, con 774,11 GDS y punto rayando color, con 940,05 GDS. Según los resultados obtenidos, se concluye que fue la variedad más tardía en comparación con las demás variedades evaluadas, y además no se presentó similitud con las variedades Delbard, Charlotte y Freedom (Rodríguez y Flórez 2006).



**Gráfica 10.** Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Tabatha.

#### **Variedad Vanilla Ice**

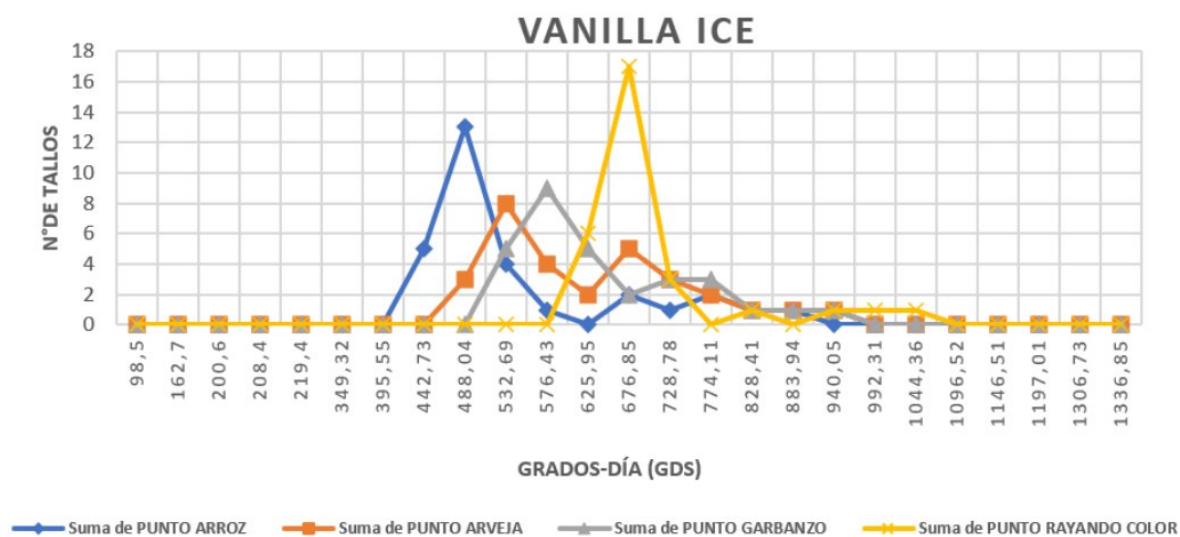
Según la Gráfica 11 se obtuvieron los primeros tallos florales en el estadio punto arroz a los 44 días y el pico respectivo a los 50 días con 11 tallos, en los estadios punto arveja, punto garbanzo y punto rayando color, se presentaron los picos a los 57, 64 y 77 días, con 8, 9 y 16 tallos, respectivamente. La variedad Gold Finch obtuvo un comportamiento similar en el estadio punto arroz y punto rayando color, presentando los picos en los mismos días con la misma cantidad de tallos, en el punto arroz la diferencia fue de un tallo (11 y 12). Por otro lado, la variedad Fortune también presentó los mismos días en el punto rayando color (77 días), por tal motivo la programación del corte (pinch) se debe realizar en la misma semana, según la programación de las festividades.



**Gráfica 11.** Número de tallos florales con relación a los días de desarrollo, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Vanilla Ice.

Según la Gráfica 12 los grados-día de los primeros botones florales de la variedad Vanilla Ice fueron a los 442, 73 GDS y al finalizar el ciclo productivo se acumularon 1044,36 GDS, los picos de producción de los respectivos estadios y el correspondiente en grados-día fueron de la siguiente forma: en punto arroz, con 488,04 GDS; en punto arveja, con 532,69 GDS; en punto garbanzo, con 576,43 GDS y punto rayando color, con 676,85 GDS. Según los resultados obtenidos, se concluye que las variedades Fortune, Gold Finch y Vanilla Ice tardan 77 días para llegar a punto rayando color con un total de 676,85grados-días, presentando floración temprana en comparación con las demás variedades.





**Gráfica 12.** Número de tallos florales con relación a los grados-día acumulados, en cuatro estadios fenológicos de rosa variedad Vanilla Ice.

Además se establece un cronograma de acuerdo a las temporadas de mayor demanda a nivel mundial como lo son: San Valentín, Día de la Madre, Acción de Gracia y Navidad, y con base a los resultados obtenidos se tienen en cuenta la duración del ciclo fenológico de las cinco variedades, en especial el punto rayando color, ya que en ese punto se lleva a cabo el corte de los tallos para que posteriormente pasen al proceso de postcosecha desarrollado por la empresa, en donde se clasifican según los criterios de calidad y se almacenan en cuartos fríos para su respectivo empaque y embalaje (actividad que tarda aproximadamente 3 días), luego el pedido es transportado principalmente por vía aérea para así llegar al consumidor final.

**Tabla 18.** Cronograma de podas para producción en cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar en la finca Santa María.

FECHA FESTIVA	FECHA DE COSECHA	DURACIÓN DEL CICLO HASTA PUNTO RAYANDO COLOR	DÍA RECOMENDABLE PARA ESTABLECER EL PINCH
<b>VARIEDAD FORTUNE, GOLD FINCH Y VANILLA ICE</b>			
Día de San Valentín (14 de febrero)	SEMANA 4 Y 5	77 días	SEMANA 46
Día de la Madre (9 de mayo)	SEMANA 15 Y 16		SEMANA 05
Acción de Gracia (24 de noviembre)	SEMANA 43 Y SEMANA 44		SEMANA 33
Navidad (25 de diciembre)	SEMANA 48 Y 49		SEMANA 38
<b>VARIEDAD NEW FACE</b>			
Día de San Valentín (14 de febrero)	SEMANA 4 Y 5	80 días	SEMANA 45
Día de la Madre (9 de mayo)	SEMANA 15 Y 16		SEMANA 04
Acción de Gracia (24 de noviembre)	SEMANA 43 Y SEMANA 44		SEMANA 32
Navidad (25 de diciembre)	SEMANA 48 Y 49		SEMANA 37
<b>VARIEDAD TABATHA</b>			
Día de San Valentín (14 de febrero)	SEMANA 4 Y 5	99 días	SEMANA 43
Día de la Madre (9 de mayo)	SEMANA 15 Y 16		SEMANA 02
Acción de Gracia (24 de noviembre)	SEMANA 43 Y SEMANA 44		SEMANA 30
Navidad (25 de diciembre)	SEMANA 48 Y 49		SEMANA 35

*SEMANA: estipulado en el calendario epidemiológico.*

## 10. Conclusiones

- Según los resultados obtenidos en las curvas de crecimiento de las variedades Fortune, New Face, Tabatha, Vainilla Ice y Gold Finch, la longitud de los tallos cosechados presentó calidad extra, cumpliendo con los parámetros de calidad estipulados por la empresa. Por otro lado, la longitud del botón floral en las variedades fue diferente, siendo Gold Finch la única en obtener calidad primera, New Face, Fortune y Vanilla Ice con calidad segunda y la variedad Tabatha calidad corta.
- De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación, se observó el cambio en el número de tallos florales con relación a los grados-días acumulados, obteniendo diferentes tiempos requeridos para la obtención de los picos de producción en los estadios fenológicos “punto arroz”, “punto arveja”, “punto garbanzo” y “punto rayando color”. Siendo Fortune, Gold Finch y Vanilla Ice las variedades que presentaron floración temprana y Tabatha floración tardía.
- Según los resultados obtenidos, se concluye que las variedades Fortune, Gold Finch y Vanilla Ice tardan 77 días para llegar a punto rayando color con un total de 676,85 grados-días, presentando floración temprana, por otro lado, la variedad New Face llegó a punto rayando color a los 80 días con 728,78grados-día y la variedad con floración tardía fue Tabatha tardando 99 días con 940,05 grados-día.

## 11. Recomendaciones

- Desarrollar un estudio más detallado, en donde se tengan en cuenta más variables climatológicas para así lograr establecer un modelo de proyecciones.
- Determinar el ciclo fenológico de otras variedades de rosa (*Rosa sp.*), para así lograr precisar el ciclo fenológico necesario para abarcar la demanda existente a nivel mundial e incrementar la producción.

## 12. Bibliografía

Arévalo, J. J. (2011). *Evaluación del efecto de la aplicación de diferentes láminas de riego en el cultivo de rosa (Rosa sp) cv. Freedom, bajo invernadero en la sabana de Bogotá* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9565>.

Arzate, A. M., Bautista M. D., Piña, J. L., Reyes, J. I. y Vázquez L. M. (2014). *Técnicas tradicionales y biotecnológicas en el mejoramiento genético del rosal (Rosa spp.)*, 13-29. Universidad Autónoma del Estado de México.

Asocolflores. (2021, 26 de enero). *Comercio electrónico, el aliado de las exportaciones de flores para San Valentín*. Procolombia. <https://procolombia.co/noticias/comercio-electronico-el-aliado-de-las-exportaciones-de-flores-para-san-valentin>.

Asocolflores. (2021, 07 de octubre). *Aumenta las Exportaciones de Flores en 15% para Julio del 2021 con Respecto a Julio de 2019*. Sectorial. <https://www.sectorial.co/informativa-flores/item/456253-aumenta-las-exportaciones-de-flores-en-15-para-julio-del-2021-respecto-a-julio-de-2019>.



- Avendaño, E. y Pardo, G. (1992). *Inducción de tallos basales en dos variedades de rosa con la citoquinina 6-BAP* [tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia].
- Bernier, G., Kinet, J.M., Sachs R.M. (1981). *La Fisiología de la Floración, volumen 1: La iniciación de las flores*. CRC Press.
- Cáceres Torres, L. A. y Nieto Cruz, D. E. (2003). *Efecto del ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosa (Rosa sp.)* [tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia].
- Calispa, G. (2002). *Estudio de la vida en florero de tres variedades de rosa obtenida bajo tres condiciones ambientales de invernadero. Machachi-Pichincha* [tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas].
- Cañar, Y. L. (2016). *Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) para un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza provincia del Carchi* [tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Repositorio Institucional UPEC. <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/556>.
- Certis. (2017). *Control y prevención de la araña roja*. Recuperado el 29 de 09 de 2018, de Control y prevención de la araña roja: <http://www.certisagrosostenible.es/wpcontent/uploads/2017/02/arana-roja-OK.pdf>.
- Colprensa. (2022, 31 de enero). *Exportación de flores colombianas llegó a la cifra más alta de su historia*. Caracol Radio. [https://caracol.com.co/radio/2022/01/31/nacional/1643656508\\_161599.html](https://caracol.com.co/radio/2022/01/31/nacional/1643656508_161599.html).

- Criollo Otavalo, M. A. (2017). *Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (Rosa sp.) en dos ciclos de producción, en Imbabura-San Pablo* [Tesis de grado. Universidad Central de Ecuador].
- Domínguez, D. (2016). *Respuestas de defensas estimuladas por inductores químicos a 69 Podosphaera pannosa (Wallr.) Lévl. en el cultivo de rosa* [Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de México]. Repositorio institucional RI. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/99721>.
- Espinosa, E. (2011). *Evaluación del comportamiento productivo de dos variedades de Rosa sp. Forever young y Kormagoro (Marca carousel), Tabacundo - Ecuador 2011* [tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1829>.
- Espinosa, P. (2013). *Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de la rosa (Rosa sp.) variedades Charlotte y Konffeti. Cayambe, Pichincha* [tesis de grado, Universidad Central de Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas].
- García, Y. (2019). *Efecto de la aplicación de hormonas para inducir el cambio del tamaño de cabeza floral de la rosa (rosa sp) variedad freedom en el municipio de Sesquilé, Cundinamarca* [tesis de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Institucional UCUNDINAMARCA. <http://hdl.handle.net/20.500.12558/3097>.
- Gómez, A. (2010). La situación de las flores de corte mexicanas dentro de la política comercial internacional de México. *Tecsisotecatl, Servicios Académicos Intercontinentales SL*, 2(9), 1886-8452. <https://www.eumed.net/rev/tecsisotecatl/n9/aagg.pdf>.

- González, A. G. (2012). *Determinación de la concentración óptima de ácido giberélico para el crecimiento del botón de tres variedades de rosa (Rosa sp.) en la finca Rose Success Cía. Ltda. Latacunga – Ecuador* [tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3097>.
- Hoog, J. (2001). *Handbook for Modern Greenhouse Rose Cultivation*. Applied Plant Research.
- Jimenez, L. P. y Yumbra, M.R. (2019). *Respuesta del cultivo de rosa sp. variedad Freedom al tercer y cuarto ciclo de aplicación de un bioestimulante* [tesis de grado, Universidad Central de Ecuador]. Repositorio Institucional UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18612>.
- Legiscomex. (2021). *Principales países destino de las exportaciones*. Dirección De Impuestos Y Aduana De Colombia DIAN.
- López, A. (2019, 14 de febrero). *Colombia: la tierra de las flores*. Uniminuto Radio.
- Marín, I. P. (2011). *Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos en plantaciones Malima Cia. Ltda* [tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UCUENCA. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/811>.
- Martínez Inojosa, D. (2010). *Evaluar la efectividad de la hormona proyem a tres dosis para el basaleo en el rosal (Rosa sp.) en tres variedades (Freedom, Forever Young, Sexy Red) Pujulí Cotopaxi* [tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional UTC. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/843/1/T-UTC-0610>.
- Min agricultura. (2020). *Cadena de Flores*. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales.
- Min agricultura. (2021). *Venta de flores para el día de la madre representa en promedio 15% del total anual*. Agronet.

- Mora Quintero, A.G. (2019). *Evaluación de herramientas de seguimiento fenológico y curvas de desarrollo, para las mejoras en el implemento de indicadores en la producción de cultivos de rosa* [tesis de grado, Universidad de los Llanos].
- Muñoz, O. H. (2004). *Estudio de la dinámica de los factores del desarrollo local en el municipio de Facatativá (Cundinamarca)*. Universidad Externado de Colombia.
- Pilacuan Hernández, L. A. (2018). *Rendimiento agronómico de una variedad de rosa High Intense mediante técnicas de inducción floral manual y química, en San Isidro, cantón Espejo, provincia del Carchi* [tesis de grado, Universidad técnica de Babayoho]. Repositorio Institucional UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4374>.
- Procolombia. (2019). *¿Cómo funciona el sector floricultor en Colombia?* Bogotá D.C.: PROCOLOMBIA.
- Procolombia. (2021). *Mercados de las flores*. Colombia: ProColombia.
- Procolombia. (s.f.). *El 14 de febrero Colombia surte al mundo con 500 millones de flores para la celebración de San Valentín*. Colombia: Asoflores.
- Quezada Loor, W. O. (2017). *Manejo anti-resistencia de la cenicilla (Oidium sp) en el cultivo del rosal (Rosa sp.), bajo condiciones de invernadero* [tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio institucional UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3207>.
- Quiroz, W. R. (2015). *Evaluación del comportamiento del botón de la variedad de rosa (Rosa sp) Freedom, utilizando cinco colores de capuchón en finca Florícola Manuela Tabacundo 2014* [tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9827>.



- Ramírez, G. A. (2009). *Influencia de dos fitorreguladores de crecimiento y dos colores de malla spider, en la producción de tres variedades de rosa, bajo invernadero* [tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Library. <https://1library.co/document/zx50d1nq-influencia-fitorreguladores-crecimiento-colores-spider-produccion-variedades-invernadero.html>.
- Rodríguez Delgadillo, A. Y. (2005). *Diagnóstico de la gestión de calidad en el proceso de poscosecha de rosas de la empresa C.I Flores Acuarela S.A. Bogotá D.C*: Universidad de la Salle. Facultad de Administración de empresas agropecuarias.
- Rodríguez, W. E. y Flórez, V. J. (2006). *Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura, 247-257*. Agronomía Colombiana 24(2).
- Romero Arellano, M. Y. (2013). *Rendimiento y calidad de producción de cinco cultivares de rosa en el municipio de Tenancingo, Estado de México*. Tenancingo, México.: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. (s.f.). *Rosa sp*. Buenos Aires, Argentina.: Argentina Unida.
- Soto, S. A. (2021). EN 2020, EL TOTAL DE EXPORTACIONES DE FLORES DESDE COLOMBIA ALCANZÓ US\$1.393 MILLONES. *Agronegocios*.
- Taco Sangoqiza, J. E. (2018). *Determinación de la acumulación de grados día desarrollo en seis estados fenológicos de cinco variedades de Rosa sp*. [tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas]. Repositorio Institucional Dspace. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/14249>.



- Tipán Maiquez, J. M. & Ortega Ojeda, C. A. (2015). *Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (Rosa sp.), en dos ciclos de producción en Cayambe*. Quito: UCE.
- Velástegui, E. G. & Araujo Vásquez, J. E. (2013). *Incidencia de la aplicación de Citoquininas en tres estados fenológicos y dos sectores del tallo en la brotación de basales en el cultivo del rosal (Rosa s.p.) Var. Circus*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Vera Prieto, D. F. (2019). *Efectos de diferentes mezclas a base de colbón madera sobre la muerte de tallos basales en el cultivo de Rosa sp* [tesis de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio institucional.  
<https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1674>.
- Vila Arboleda, J.J. (2009). *Modelo de proyección para la producción de rosas, basado en las curvas de crecimiento de las plantas* [tesis de grado, Universidad de La Salle, Bogotá]. Repositorio institucional.
- Weyler & Kusery, E. W. Propagation of roses from cuttings. Hort.Science,2001, vol. 15, no. 1, p. 85-86.
- 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.
- Yong, A. (2004). *EL CULTIVO DEL ROSAL Y SU PROPAGACIÓN*. La Habana, Cuba.: Cultivos Tropicales.
- Zacarias Guale, J. C. (2018). *Evaluación de la productividad y calidad del cultivo de rosas (Rosa sp.) variedades Freedom bajo aplicaciones de biol, Cantón Cotacachi* [tesis de grado, Universidad Técnica del Norte]. Ibarra.


Zea Navarro, R. (2022). *Por su excelente condición fitosanitaria, flores colombianas están listas para San Valentín*. Bogotá D.C.: Agronet.

ZIESLIN, N. 1997. Las Bases Fisiológicas del Rosal en Taller Técnico sobre Fisiología del Rosal, memorias. 5-7 de marzo de 1997. Quito, Ecuador.

### 13. Web-grafia

- (DANE, 2017). Retrieved from <https://www.dane.gov.co/index.php/estadisticas-por-tema/agropecuario/censo-de-fincas-productoras-de-flores>
- (Asocolflores, 2017) Floricultores colombianos recibieron US\$1.400 millones por exportaciones en 2017. Retrieved from <https://www.larepublica.co/economia/floricultores-colombianos-recibieron-us1400-millones-por-exportaciones-en-2017-2598621>
- [https://www.scscertified.com/docs/Grower\\_CutSheet\\_Esp\\_0709\\_\(2\).pdf](https://www.scscertified.com/docs/Grower_CutSheet_Esp_0709_(2).pdf)
- [https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-v/guiada\\_o\\_v\\_tallo.php](https://mmegias.webs.uvigo.es/2-organos-v/guiada_o_v_tallo.php)
- [https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/facatativ%C3%A1\\_colombia\\_3682516?fcstlength=1y&year=2021&month=8](https://www.meteoblue.com/es/tiempo/historyclimate/weatherarchive/facatativ%C3%A1_colombia_3682516?fcstlength=1y&year=2021&month=8)
- <https://es.weatherspark.com/y/23370/Clima-promedio-en-Facatativ%C3%A1-Colombia-durante-todo-el-a%C3%B1o>
- <https://www.definicionabc.com/ciencia/flor.php>
- <https://procolombia.co/noticias/comercio-electronico-el-aliado-de-las-exportaciones-de-flores-para-san-valentin>

- [agronegocios.co/agricultura/en-2020-el-total-de-exportaciones-de-flores-desde-colombia-alcanzo-us1393-millones-3126881](https://www.agronegocios.co/agricultura/en-2020-el-total-de-exportaciones-de-flores-desde-colombia-alcanzo-us1393-millones-3126881)
- <https://www.agronegocios.co/agricultura/en-2018-colombia-exporto-259523-toneladas-de-flores-y-la-industria-continua-en-crecimiento-2849421>
- <https://www.colombiatrader.com.co/noticias/como-funciona-el-sector-floricultor-en-colombia>
- <https://naturaleza.paradise-sphinx.com/plantas/rosas-caracteristicas-clasificacion.htm#caracteristicas-de-las-rosas>
- <https://www.colombiatrader.com.co/noticias/como-funciona-el-sector-floricultor-en-colombia>

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 1 de 11</b>

Código de la dependencia. 21.1

<b>FECHA</b>	miércoles, 15 de junio de 2022
--------------	--------------------------------

Señores  
**UNIVERSIDAD DE CUNDINAMARCA**  
 BIBLIOTECA  
 Ciudad

<b>UNIDAD REGIONAL</b>	Sede Fusagasugá
<b>TIPO DE DOCUMENTO</b>	Trabajo De Grado
<b>FACULTAD</b>	Ingeniería
<b>NIVEL ACADÉMICO DE FORMACIÓN O PROCESO</b>	Pregrado
<b>PROGRAMA ACADÉMICO</b>	Ingeniería Agronómica

El Autor(Es):


<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>	<b>No. DOCUMENTO DE IDENTIFICACIÓN</b>
Martínez Trujillo	Wendy Marian	1069751020

Director(Es) y/o Asesor(Es) del documento:

<b>APELLIDOS COMPLETOS</b>	<b>NOMBRES COMPLETOS</b>
Ramírez Herrera	Carlos Arturo

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
 Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
 NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
 Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 2 de 11</b>

### TÍTULO DEL DOCUMENTO

DETERMINACIÓN DEL CICLO FENOLOGICO DE CINCO VARIEDADES DE ROSA (*Rosa sp.*) ESTÁNDAR BAJO INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ-CUNDINAMARCA.

### SUBTÍTULO

(Aplica solo para Tesis, Artículos Científicos, Disertaciones, Objetos Virtuales de Aprendizaje)

### EXCLUSIVO PARA PUBLICACIÓN DESDE LA DIRECCIÓN INVESTIGACIÓN

INDICADORES	NÚMERO
ISBN	
ISSN	
ISMN	

AÑO DE EDICIÓN DEL DOCUMENTO	NÚMERO DE PÁGINAS
15/06/2022	75

### DESCRIPTORES O PALABRAS CLAVES EN ESPAÑOL E INGLÉS (Usar 6 descriptores o palabras claves)

ESPAÑOL	INGLÉS
1.Fenologia	phenology
2.predicción de cosecha	harvest prediction
3.variedad	varieties
4.floracion temprana	early flowering
5.floracion tardía	late flowering
6.	


### FUENTES (Todas las fuentes de su trabajo, en orden alfabético)

- Arévalo, J. J. (2011). *Evaluación del efecto de la aplicación de diferentes láminas de riego en el cultivo de rosa (Rosa sp) cv. Freedom, bajo invernadero en la sabana de Bogotá* [tesis de maestría, Universidad Nacional de Colombia]. Repositorio Institucional UN. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/9565>.
- Arzate, A. M., Bautista M. D., Piña, J. L., Reyes, J. I. y Vázquez L. M. (2014). *Técnicas tradicionales y biotecnológicas en el mejoramiento genético del rosal (Rosa spp.)*, 13-29. Universidad Autónoma del Estado de México.
- Asocolflores. (2021, 26 de enero). *Comercio electrónico, el aliado de las exportaciones de flores para San Valentín*. Procolombia. <https://procolombia.co/noticias/comercio-electronico-el-aliado-de-las-exportaciones-de-flores-para-san-valentin>.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional




	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 3 de 11</b>

- Asocollfiores. (2021, 07 de octubre). *Aumenta las Exportaciones de Flores en 15% para Julio del 2021 con Respecto a Julio de 2019*. Sectorial. <https://www.sectorial.co/informativa-flores/item/456253-aumenta-las-exportaciones-de-flores-en-15-para-julio-del-2021-respecto-a-julio-de-2019>.
- Avendaño, E. y Pardo, G. (1992). *Inducción de tallos basales en dos variedades de rosa con la citoquinina 6-BAP* [tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia].
- Bernier, G., Kinet, J.M., Sachs R.M. (1981). *La Fisiología de la Floración*, volumen 1: La iniciación de las flores. CRC Press.
- Cáceres Torres, L. A. y Nieto Cruz, D. E. (2003). *Efecto del ácido giberélico (GA<sub>3</sub>) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosa (Rosa sp.)* [tesis de grado, Universidad Nacional de Colombia].
- Calispa, G. (2002). *Estudio de la vida en florero de tres variedades de rosa obtenida bajo tres condiciones ambientales de invernadero. Machachi-Pichincha* [tesis de grado, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas].
- Cañar, Y. L. (2016). *Determinación del ciclo fenológico en cinco variedades de rosa (Rosa sp.) para un cultivo en producción abierta en el sector La Esperanza provincia del Carchi* [tesis de grado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Repositorio Institucional UPEC. <http://repositorio.upec.edu.ec/handle/123456789/556>.
- Certis. (2017). *Control y prevención de la araña roja*. Recuperado el 29 de 09 de 2018, de Control y prevención de la araña roja: <http://www.certisagrosostenible.es/wpcontent/uploads/2017/02/arana-roja-OK.pdf>.
- Colprensa. (2022, 31 de enero). *Exportación de flores colombianas llegó a la cifra más alta de su historia*. Caracol Radio. [https://caracol.com.co/radio/2022/01/31/nacional/1643656508\\_161599.html](https://caracol.com.co/radio/2022/01/31/nacional/1643656508_161599.html).
- Criollo Otavalo, M. A. (2017). *Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (Rosa sp.) en dos ciclos de producción, en Imbabura-San Pablo* [Tesis de grado. Universidad Central de Ecuador].
- Domínguez, D. (2016). *Respuestas de defensas estimuladas por inductores químicos a 69 Podospaera pannosa (Wallr.) Lév. en el cultivo de rosa* [Tesis Doctoral. Universidad Autónoma de México]. Repositorio institucional RI. <http://hdl.handle.net/20.500.11799/99721>.
- Espinosa, E. (2011). *Evaluación del comportamiento productivo de dos variedades de Rosa sp. Forever young y Kormagoro (Marca carousel), Tabacundo - Ecuador 2011* [tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/1829>.
- Espinosa, P. (2013). *Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en el cultivo de la rosa (Rosa sp.) variedades Charlotte y Konffeti. Cayambe, Pichincha* [tesis de grado, Universidad Central de Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas].
- García, Y. (2019). *Efecto de la aplicación de hormonas para inducir el cambio del tamaño de cabeza floral de la rosa (rosa sp) variedad freedom en el municipio de Sesquilé, Cundinamarca* [tesis de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio Institucional UCUNDINAMARCA. <http://hdl.handle.net/20.500.12558/3097>.
- Gómez, A. (2010). *La situación de las flores de corte mexicanas dentro de la política comercial internacional de México. Tec sistecatl, Servicios Académicos Intercontinentales SL*, 2(9), 1886-8452. <https://www.eumed.net/rev/tecsistecatl/n9/aagg.pdf>.
- González, A. G. (2012). *Determinación de la concentración óptima de ácido giberélico para el crecimiento del botón de tres variedades de rosa (Rosa sp.) en la finca Rose Success Cía. Ltda. Latacunga – Ecuador* [tesis de grado, Universidad Técnica de Ambato]. Repositorio Institucional UTA. <http://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/3097>.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional


	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 4 de 11</b>

- Hoog, J. (2001). *Handbook for Modern Greenhouse Rose Cultivation*. Applied Plant Research.
- Jimenez, L. P. y Yumbra, M.R. (2019). *Respuesta del cultivo de rosa sp. variedad Freedom al tercer y cuarto ciclo de aplicación de un bioestimulante* [tesis de grado, Universidad Central de Ecuador]. Repositorio Institucional UCE. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/18612>.
- Legiscomex. (2021). *Principales países destino de las exportaciones*. Dirección De Impuestos Y Aduana De Colombia DIAN.
- López, A. (2019, 14 de febrero). *Colombia: la tierra de las flores*. Uniminuto Radio.
- Marín, I. P. (2011). *Propuesta para el mejoramiento de los procesos productivos en plantaciones Malima Cia. Ltda* [tesis de grado, Universidad de Cuenca]. Repositorio Institucional UCENCA. <http://dspace.ucuenca.edu.ec/handle/123456789/811>.
- Martínez Inojosa, D. (2010). *Evaluar la efectividad de la hormona proyem a tres dosis para el basaleo en el rosal (Rosa sp.) en tres variedades (Freedom, Forever Young, Sexy Red) Pujulí Cotopaxi* [tesis de grado, Universidad Técnica de Cotopaxi]. Repositorio Institucional UTC. <http://repositorio.utc.edu.ec/bitstream/27000/843/1/T-UTC-0610>.
- Min agricultura. (2020). *Cadena de Flores*. Dirección de Cadenas Agrícolas y Forestales.
- Min agricultura. (2021). *Venta de flores para el día de la madre representa en promedio 15% del total anual*. Agronet.
- Mora Quintero, A.G. (2019). *Evaluación de herramientas de seguimiento fenológico y curvas de desarrollo, para las mejoras en el implemento de indicadores en la producción de cultivos de rosa* [tesis de grado, Universidad de los Llanos].
- Muñoz, O. H. (2004). *Estudio de la dinámica de los factores del desarrollo local en el municipio de Facatativá (Cundinamarca)*. Universidad Externado de Colombia.
- Pilacuan Hernández, L. A. (2018). *Rendimiento agronómico de una variedad de rosa High Intense mediante técnicas de inducción floral manual y química, en San Isidro, cantón Espejo, provincia del Carchi* [tesis de grado, Universidad técnica de Babahoyo]. Repositorio Institucional UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/4374>.
- Procolombia. (2019). *¿Cómo funciona el sector floricultor en Colombia?* Bogotá D.C.: PROCOLOMBIA.
- Procolombia. (2021). *Mercados de las flores*. Colombia: ProColombia.
- Procolombia. (s.f.). *El 14 de febrero Colombia surte al mundo con 500 millones de flores para la celebración de San Valentín*. Colombia: Asoflores.
- Quezada Loo, W. O. (2017). *Manejo anti-resistencia de la cenicilla (Oidium sp) en el cultivo del rosal (Rosa sp.), bajo condiciones de invernadero* [tesis de grado, Universidad Técnica de Babahoyo]. Repositorio institucional UTB. <http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/3207>.
- Quiroz, W. R. (2015). *Evaluación del comportamiento del botón de la variedad de rosa (Rosa sp) Freedom, utilizando cinco colores de capuchón en finca Florícola Manuela Tabacundo 2014* [tesis de grado, Universidad Politécnica Salesiana]. Repositorio Institucional UPS. <https://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/9827>.
- Ramírez, G. A. (2009). *Influencia de dos fitorreguladores de crecimiento y dos colores de malla spider, en la producción de tres variedades de rosa, bajo invernadero* [tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Library. <https://1library.co/document/zx50d1nq-influencia-fitorreguladores-crecimiento-colores-spider-produccion-variedades-invernadero.html>.
- Rodríguez Delgadillo, A. Y. (2005). *Diagnóstico de la gestión de calidad en el proceso de poscosecha de rosas de la empresa C.I Flores Acuarela S.A. Bogotá D.C:* Universidad de la Salle. Facultad de Administración de empresas agropecuarias.
- Rodríguez, W. E. y Flórez, V. J. (2006). *Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura, 247-257*. *Agronomía Colombiana* 24(2).



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 5 de 11</b>

- Romero Arellano, M. Y. (2013). *Rendimiento y calidad de producción de cinco cultivares de rosa en el municipio de Tenancingo, Estado de México*. Tenancingo, México.: Universidad Autónoma del Estado de México.
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. (s.f.). *Rosa sp.* Buenos Aires, Argentina.: Argentina Unida.
- Soto, S. A. (2021). EN 2020, EL TOTAL DE EXPORTACIONES DE FLORES DESDE COLOMBIA ALCANZÓ US\$1.393 MILLONES. *Agronegocios*.
- Taco Sangoqiza, J. E. (2018). *Determinación de la acumulación de grados día desarrollo en seis estados fenológicos de cinco variedades de Rosa sp.* [tesis de grado, Universidad de las Fuerzas Armadas]. Repositorio Institucional Dspace. <http://repositorio.espe.edu.ec/handle/21000/14249>.
- Tipán Maiquez, J. M. & Ortega Ojeda, C. A. (2015). *Estudio fenológico y productivo de diez variedades de rosa (Rosa sp.), en dos ciclos de producción en Cayambe*. Quito: UCE.
- Velástegui, E. G. & Araujo Vásquez, J. E. (2013). *Incidencia de la aplicación de Citoquininas en tres estados fenológicos y dos sectores del tallo en la brotación de basales en el cultivo del rosal (Rosa s.p.) Var. Circus*. Ecuador: Universidad Técnica de Ambato.
- Vera Prieto, D. F. (2019). *Efectos de diferentes mezclas a base de colbón madero sobre la muerte de tallos basales en el cultivo de Rosa sp* [tesis de grado, Universidad de Cundinamarca]. Repositorio institucional. <https://repositorio.ucundinamarca.edu.co/handle/20.500.12558/1674>.
- Vila Arboleda, J.J. (2009). *Modelo de proyección para la producción de rosas, basado en las curvas de crecimiento de las plantas* [tesis de grado, Universidad de La Salle, Bogotá]. Repositorio institucional.
- Weyler & Kusery, E. W. Propagation of roses from cuttings. *Hort.Science*, 2001, vol. 15, no. 1, p. 85-86.
- 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.
- Yong, A. (2004). *EL CULTIVO DEL ROSAL Y SU PROPAGACIÓN*. La Habana, Cuba.: Cultivos Tropicales.
- Zacarias Guale, J. C. (2018). *Evaluación de la productividad y calidad del cultivo de rosas (Rosa sp.) variedades Freedom bajo aplicaciones de biol, Cantón Cotacachi* [tesis de grado, Universidad Técnica del Norte]. Ibarra.
- Zea Navarro, R. (2022). *Por su excelente condición fitosanitaria, flores colombianas están listas para San Valentín*. Bogotá D.C.: Agronet.
- ZIESLIN, N. 1997. Las Bases Fisiológicas del Rosal en Taller Técnico sobre Fisiología del Rosal, memorias. 5-7 de marzo de 1997. Quito, Ecuador.

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 6 de 11</b>

## RESUMEN DEL CONTENIDO EN ESPAÑOL E INGLÉS

(Máximo 250 palabras – 1530 caracteres, aplica para resumen en español):

### 1. Resumen

El ciclo fenológico permite predecir el tiempo que transcurre entre los estadios del desarrollo de un organismo, y el calor acumulado durante el proceso se conoce como tiempo fisiológico o grados-día de crecimiento. El estudio fue realizado en el sistema productivo de flor de corte de la finca Santa María, ubicada en el municipio de Facatativá, con el objetivo de determinar el ciclo fenológico de cinco variedades de rosa (*Rosa sp.*) estándar: Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice y Gold Finch, en vista de que las variedades mencionadas no han sido estudiadas por la empresa The Elite Flower S.A.S. En las condiciones agro climatológicas de la finca, se presenta un rango altitudinal de 2.598 msnm, una temperatura máxima de 15°C y mínima de 7°C, la humedad relativa promedio es de 83%, probabilidad de precipitaciones del 19% y vientos a 6 km/h. El diseño experimental utilizado fue un diseño completamente al azar (DCA), donde se evaluaron cinco variedades y 30 repeticiones, para un total de 150 unidades experimentales. Las variables que se evaluaron fueron: número de hojas, longitud del tallo, longitud y diámetro del botón floral y los tiempos transcurridos en cada fase fenológica productiva como respuesta a la acumulación de grados-día. Según los resultados obtenidos, se concluye que las variedades Fortune, Gold Finch y Vanilla Ice tardan 77 días para llegar a punto rayando color con un total de 676,85 grados-días, presentando floración temprana, por otro lado, la variedad New Face llegó a punto rayando color a los 80 días con 728,78grados-día y la variedad con floración tardía fue Tabatha tardando 99 días con 940,05 grados-día.


**Palabras claves:** fenología, predicción de cosecha, variedades, floración temprana y floración tardía.

### 2. Abstract

The phenological cycle allows to predict the time that elapses between the stages of development of an organism, and the heat accumulated during the process is known as physiological time or degrees-days of growth. The study was carried out in the cut flower production system of the Santa Maria estate, located in the municipality of Facatativá, with the aim of determining the phenological cycle of five standard rose varieties (*Rosa sp.*) (Fortune, New Face, Tabatha, Vanilla Ice and Gold Finch), in view of the fact that the varieties had not been studied by The Elite Flower S.A.S. In the agroclimatology conditions of the farm, it presents an altitudinal range of 2,598 msnm, a maximum temperature of 15°C and a minimum of 7°C, the average relative humidity is 83%, probability of precipitation of 19% and winds at 6 km/h. The experimental design used was a completely random design (DCA), where five varieties and 30 replicates were evaluated, for a total of 150 experimental units. The variables that were evaluated were: number of leaves, length of the stem, length and diameter of the flower button and the time elapsed in each phenological productive phase in response to the accumulation of degrees-days. According to the results obtained, it is concluded that the Fortune variety takes 77 days to reach point scratching color with a total of 676.85 degrees-days, this makes it the earliest variety, on the other hand, the varieties Tabatha and Vanilla Ice arrive to point streaking color at 99 days with 940.05 degrees-days and the later varieties are Gold Finch and New Face take 80 days with 728.78 degrees-days.

**Keywords:** phenology, harvest prediction, varieties, early flowering, and late flowering.



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAr113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 7 de 11</b>

### AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN

Por medio del presente escrito autorizo (Autorizamos) a la Universidad de Cundinamarca para que, en desarrollo de la presente licencia de uso parcial, pueda ejercer sobre mí (nuestra) obra las atribuciones que se indican a continuación, teniendo en cuenta que, en cualquier caso, la finalidad perseguida será facilitar, difundir y promover el aprendizaje, la enseñanza y la investigación.

En consecuencia, las atribuciones de usos temporales y parciales que por virtud de la presente licencia se autoriza a la Universidad de Cundinamarca, a los usuarios de la Biblioteca de la Universidad; así como a los usuarios de las redes, bases de datos y demás sitios web con los que la Universidad tenga perfeccionado una alianza, son: Marque con una "X":

AUTORIZO (AUTORIZAMOS)	SI	NO
1. La reproducción por cualquier formato conocido o por conocer.	x	
2. La comunicación pública, masiva por cualquier procedimiento o medio físico, electrónico y digital.	x	
3. La inclusión en bases de datos y en sitios web sean éstos onerosos o gratuitos, existiendo con ellos previa alianza perfeccionada con la Universidad de Cundinamarca para efectos de satisfacer los fines previstos. En este evento, tales sitios y sus usuarios tendrán las mismas facultades que las aquí concedidas con las mismas limitaciones y condiciones.	x	
4. La inclusión en el Repositorio Institucional.	x	


De acuerdo con la naturaleza del uso concedido, la presente licencia parcial se otorga a título gratuito por el máximo tiempo legal colombiano, con el propósito de que en dicho lapso mi (nuestra) obra sea explotada en las condiciones aquí estipuladas y para los fines indicados, respetando siempre la titularidad de los derechos patrimoniales y morales correspondientes, de acuerdo con los usos honrados, de manera proporcional y justificada a la finalidad perseguida, sin ánimo de lucro ni de comercialización.

Para el caso de las Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, de manera complementaria, garantizo(garantizamos) en mi(nuestra) calidad de estudiante(s) y por ende autor(es) exclusivo(s), que la Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía en cuestión, es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi(nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro (aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 8 de 11</b>

autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos de la Tesis o Trabajo de Grado es de mí (nuestra) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

Sin perjuicio de los usos y atribuciones otorgadas en virtud de este documento, continuaré (continuaremos) conservando los correspondientes derechos patrimoniales sin modificación o restricción alguna, puesto que, de acuerdo con la legislación colombiana aplicable, el presente es un acuerdo jurídico que en ningún caso conlleva la enajenación de los derechos patrimoniales derivados del régimen del Derecho de Autor.

De conformidad con lo establecido en el artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, "*Los derechos morales sobre el trabajo son propiedad de los autores*", los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables. En consecuencia, la Universidad de Cundinamarca está en la obligación de RESPETARLOS Y HACERLOS RESPETAR, para lo cual tomará las medidas correspondientes para garantizar su observancia.

**NOTA:** (Para Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía):

**Información Confidencial:**

Esta Tesis, Trabajo de Grado o Pasantía, contiene información privilegiada, estratégica, secreta, confidencial y demás similar, o hace parte de la investigación que se adelanta y cuyos resultados finales no se han publicado.

**SI \_\_\_ NO \_\_x\_.**

En caso afirmativo expresamente indicaré (indicaremos) en carta adjunta, expedida por la entidad respectiva, la cual informa sobre tal situación, lo anterior con el fin de que se mantenga la restricción de acceso.


**LICENCIA DE PUBLICACIÓN**

Como titular(es) del derecho de autor, confiero(erimos) a la Universidad de Cundinamarca una licencia no exclusiva, limitada y gratuita sobre la obra que se integrará en el Repositorio Institucional, que se ajusta a las siguientes características:

a) Estará vigente a partir de la fecha de inclusión en el repositorio, por un plazo de 5 años, que serán prorrogables indefinidamente por el tiempo que dure el derecho

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 9 de 11</b>

patrimonial del autor. El autor podrá dar por terminada la licencia solicitándolo a la Universidad por escrito. (Para el caso de los Recursos Educativos Digitales, la Licencia de Publicación será permanente).

b) Autoriza a la Universidad de Cundinamarca a publicar la obra en formato y/o soporte digital, conociendo que, dado que se publica en Internet, por este hecho circula con un alcance mundial.

c) Los titulares aceptan que la autorización se hace a título gratuito, por lo tanto, renuncian a recibir beneficio alguno por la publicación, distribución, comunicación pública y cualquier otro uso que se haga en los términos de la presente licencia y de la licencia de uso con que se publica.

d) El(Los) Autor(es), garantizo(amos) que el documento en cuestión es producto de mi(nuestra) plena autoría, de mi(nuestro) esfuerzo personal intelectual, como consecuencia de mi (nuestra) creación original particular y, por tanto, soy(somos) el(los) único(s) titular(es) de la misma. Además, aseguro(aseguramos) que no contiene citas, ni transcripciones de otras obras protegidas, por fuera de los límites autorizados por la ley, según los usos honrados, y en proporción a los fines previstos; ni tampoco contempla declaraciones difamatorias contra terceros; respetando el derecho a la imagen, intimidad, buen nombre y demás derechos constitucionales. Adicionalmente, manifiesto (manifestamos) que no se incluyeron expresiones contrarias al orden público ni a las buenas costumbres. En consecuencia, la responsabilidad directa en la elaboración, presentación, investigación y, en general, contenidos es de mí (nuestro) competencia exclusiva, eximiendo de toda responsabilidad a la Universidad de Cundinamarca por tales aspectos.

e) En todo caso la Universidad de Cundinamarca se compromete a indicar siempre la autoría incluyendo el nombre del autor y la fecha de publicación.


f) Los titulares autorizan a la Universidad para incluir la obra en los índices y buscadores que estimen necesarios para promover su difusión.

g) Los titulares aceptan que la Universidad de Cundinamarca pueda convertir el documento a cualquier medio o formato para propósitos de preservación digital.

h) Los titulares autorizan que la obra sea puesta a disposición del público en los términos autorizados en los literales anteriores bajo los límites definidos por la universidad en el "Manual del Repositorio Institucional AAAM003"

i) Para el caso de los Recursos Educativos Digitales producidos por la Oficina de Educación Virtual, sus contenidos de publicación se rigen bajo la Licencia Creative Commons: Atribución- No comercial- Compartir Igual.



	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b>
		<b>PAGINA: 10 de 11</b>



j) Para el caso de los Artículos Científicos y Revistas, sus contenidos se rigen bajo la Licencia Creative Commons Atribución- No comercial- Sin derivar.



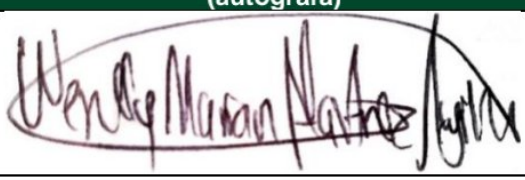
**Nota:**

Si el documento se basa en un trabajo que ha sido patrocinado o apoyado por una entidad, con excepción de Universidad de Cundinamarca, los autores garantizan que se ha cumplido con los derechos y obligaciones requeridos por el respectivo contrato o acuerdo.

La obra que se integrará en el Repositorio Institucional está en el(los) siguiente(s) archivo(s).


Nombre completo del Archivo Incluida su Extensión (Ej. Nombre completo del proyecto.pdf)	Tipo de documento (ej. Texto, imagen, video, etc.)
1. DETERMINACIÓN DEL CICLO FENOLOGICO DE CINCO VARIEDADES DE ROSA ( <i>Rosa sp.</i> ) ESTÁNDAR BAJO INVERNADERO EN EL MUNICIPIO DE FACATATIVÁ-CUNDINAMARCA.	PDF
2.	
3.	
4.	

En constancia de lo anterior, Firmo (amos) el presente documento:

APELLIDOS Y NOMBRES COMPLETOS	FIRMA (autógrafo)
Martínez Trujillo Wendy Marian	

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*

	<b>MACROPROCESO DE APOYO</b>	<b>CÓDIGO: AAAR113</b>
	<b>PROCESO GESTIÓN APOYO ACADÉMICO</b>	<b>VERSIÓN: 6</b>
	<b>DESCRIPCIÓN, AUTORIZACIÓN Y LICENCIA DEL REPOSITORIO INSTITUCIONAL</b>	<b>VIGENCIA: 2021-09-14</b> <b>PAGINA: 11 de 11</b>

21.1-51-20.

Diagonal 18 No. 20-29 Fusagasugá – Cundinamarca  
Teléfono: (091) 8281483 Línea Gratuita: 018000180414  
[www.ucundinamarca.edu.co](http://www.ucundinamarca.edu.co) E-mail: [info@ucundinamarca.edu.co](mailto:info@ucundinamarca.edu.co)  
NIT: 890.680.062-2

*Documento controlado por el Sistema de Gestión de la Calidad  
Asegúrese que corresponde a la última versión consultando el Portal Institucional*