



**Prueba rápida para la introducción de nuevas variedades de crisantemos (*Dendranthema grandiflora*), al portafolio empresarial de una empresa del sector floricultor en el Oriente Antioqueño.**

Luis Felipe Tuberquia Giraldo

Proyecto presentado Para optar al título de Ingeniero Agroindustrial

Asesor

MSc. Ingeniero Leonardo Eulise Miranda Ramos, docente, coordinador ingeniería agroindustrial, universidad de Antioquia seccional oriente.

Universidad de Antioquia

Facultad de Ingeniería

Ingeniería Agroindustrial

El Carmen de Viboral, Antioquia, Colombia

2024

<b>Cita</b>	(Tuberquia Giraldo, 2024)
<b>Referencia</b>	(Tuberquia Giraldo, 2024). <i>Prueba rápida para la introducción de nuevas variedades de crisantemos (Dendranthema grandiflora), al portafolio empresarial de una empresa del sector floricultor en el Oriente Antioqueño 2024</i> [Trabajo de grado profesional]. Universidad de Antioquia, El Carmen de Viboral, Colombia.
<b>Estilo APA 7 (2020)</b>	



Centro de Documentación Ingeniería (CENDOI).

**Repositorio Institucional:** <http://bibliotecadigital.udea.edu.co>

Universidad de Antioquia - [www.udea.edu.co](http://www.udea.edu.co)

El contenido de esta obra corresponde al derecho de expresión de los autores y no compromete el pensamiento institucional de la Universidad de Antioquia ni desata su responsabilidad frente a terceros. Los autores asumen la responsabilidad por los derechos de autor y conexos.

## **Dedicatoria**

Dedico este trabajo principalmente a Dios, por permitirme llegar a este momento tan importante de mi vida, culminando mi formación profesional, también para agradecerle a mis padres y familiares que siempre me apoyaron en este proceso formativo, quiero dedicar este trabajo en especial a dos mujeres excepcionales en mi vida: mi querida madre Ruth Marina Girado Arango y mi adorada tía Luz Marleny Girado Arango. Su amor incondicional, apoyo constante y sabias enseñanzas han sido a fuerza motriz de cada logro que he alcanzado. A ustedes les debo todo y este trabajo es un testimonio de mi gratitud eterna. Gracias por ser mis inspiraciones y por estar siempre a mi lado aprovechar esta oportunidad.

## **Agradecimientos**

Este agradecimiento va dirigido a mi asesor de prácticas el MSc. Ingeniero Leonardo Eulise Miranda Ramos, docente y coordinador de la carrera ingeniería agroindustrial de la universidad de seccional Oriente, quien siempre ha estado ahí para brindarme su apoyo y ayudarme en todo momento, no solo en esta etapa final si no también desde que inicie mi carrera profesional en la universidad, a los docentes que a lo largo de mi proceso formativo, hicieron parte de mi formación profesional, ética y moral, también quiero agradecer a la universidad de Antioquia por aceptarme y brindarme el espacio, que ayudo a formarme como ingeniero agroindustrial, por ultimo agradecer a la empresa Flores el Triga por abrirme sus puertas y poder realizar mis practicas académicas y todo lo relacionado a este proyecto.

## Tabla de contenido

Resumen .....	4
Abstract .....	5
Introducción .....	6
1 Planteamiento del problema .....	8
1.1 Antecedentes .....	9
2. Justificación.....	11
3. Objetivos .....	12
3.1 Objetivo general .....	12
3.2 Objetivos específicos.....	12
4 Marco teórico .....	13
5. Metodología .....	16
6. Resultados .....	17
6.1 Resultados .....	18
Ciclo 1 .....	18
Ciclo 2. ....	20
Ciclo 3. ....	22
Ciclo 4 .....	24
Ciclo 5. ....	26
7 Discusión.....	29
8 Conclusiones .....	31
Referencias bibliograficas .....	32

## Lista de figuras

(Figura 1) Resultados por día de corte en la réplica Nro.1 .....	18
(Figura 2) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte.....	19
en la réplica Nro. 1 .....	19
(Figura 3) Resultados por día de corte en la réplica Nro.2 .....	20
(Figura 4) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte.....	21
en la réplica Nro.2 .....	21
(Figura 5) Resultados por día de corte en la réplica 3.....	22
(Figura 6) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte.....	23
en la réplica Nro.3 .....	23
(Figura 7) Resultados por día de corte en la réplica 4.....	24
(Figura 8) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte.....	25
en la réplica Nro.4 .....	25
(Figura 9) Resultados por día de corte en la réplica 5.....	26
(Figura 10) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte.....	27
en la réplica Nro.5 .....	27
(Figura 11) Campanas de corte de cada uno de los ciclos, que tuvo la variedad, y respectiva campana de corte obtenida a partir de todos los resultados en sus diferentes ciclos. ....	28
(Figura 12) Diagrama de Pareto .....	29

## Resumen

Este trabajo examina la viabilidad de la introducción de una nueva variedad en el portafolio de una empresa dedicada a producir de flores de corte en el oriente antioqueño para exportación, se busca introducir nuevas variedades porque las variedades presentes en la empresa presentan algunas deficiencias, en aspectos como productividad, problemas fitosanitarios, bajo peso, el proceso de introducción de la variedad puede presentar dificultades, a través de este análisis, se evalúan los beneficios potenciales de introducir esta nueva variedad, en términos de calidad y demanda del mercado, rentabilidad y competitividad, se emplean métodos de investigación cuantitativos para estudiar este proceso de selección e introducción de esta nueva variedad, su adaptabilidad en el entorno local, lleva a campo para su cultivo con el fin de evaluar el ciclo vegetativo y productivo, es decir, cuanto tiempo le toma llegar al punto de corte, con el fin de evaluar su comportamiento en condiciones normales, costos, obstáculos, a las que se vería expuesta a lo largo de todo su ciclo productivo y con esto proporcionar datos para evaluar su posterior introducción al portafolio empresarial, así como un aporte para el desarrollo continuo del sector floricultor.

*Palabras clave: Variedades, ciclo productivo, ciclo vegetativo, portafolio de variedades, fitotoxicidad, poscosecha, exportación, puntos florales, vida en florero, breeders*

### **Abstract**

This work examines the viability of introducing a new variety in the portfolio of a company dedicated to producing cut flowers in eastern Antioquia for export. The aim is to introduce new varieties because the varieties present in the company present some deficiencies, in aspects such as productivity, phytosanitary problems, low weight, the process of introducing the variety can present difficulties, through this analysis, the potential benefits of introducing this new variety are evaluated, in terms of quality and market demand, profitability and competitiveness, They use quantitative research methods to study this process of selection and introduction of this new variety, its adaptability in the local environment, taken to the field for cultivation in order to evaluate the vegetative and productive cycle, that is, how long it takes to arrive. to the cut-off point, in order to evaluate its behavior under normal conditions, costs, obstacles, to which it would be exposed throughout its production cycle and with this provide data to evaluate its subsequent introduction to the business portfolio, as well as a contribution to the continuous development of the flower sector.

*Keywords: Varieties, productive cycle, vegetative cycle, variety portfolio, phytotoxicity, postharvest, export, floral points, vase life, breeders*

## Introducción

La floricultura, una rama más desarrollada del sector agroindustrial y es un músculo fuerte en las exportaciones, es uno de los rubros que más ingresos genera por temas de exportación que, según el ICA, ocupa el segundo lugar en exportación del agro colombiano, y que según datos del ICA en 2023, se reporta que el sector floricultor, que genera unos 130.000 empleos formales, ha contribuido a posicionar a Colombia como el segundo mayor exportador de flores del mundo, llegando a casi 90 países, con lo expuesto antes evidenciado que es muy importante en la economía nacional.

En el año 1976 nace la Asociación Colombiana de Exportadores de Flores “ASOCOLFLORES”. Según Jhon Vaughan Ricaute, quien fue el primer presidente de la Agremiación, está agremiación vigente sigue enfocada en el crecimiento del mercado de flores de corte en el agro colombiano, del bienestar social de las personas que hacen parte de cada una de las empresas asociadas y de la protección del medio ambiente.

Introducir nuevas variedades de crisantemos a las empresas puede tener varias ventajas y beneficios competitivos en comparación de sus competidores entre estos destacan: Diversificación del producto: Al introducir nuevas variedades de crisantemos, las empresas pueden diversificar su oferta de productos. Esto les permite satisfacer las necesidades y preferencias cambiantes de los clientes, así como explorar nuevos segmentos de mercado. Diferenciación competitiva: La introducción de variedades únicas o mejoradas de crisantemos puede ayudar a las empresas a diferenciarse de la competencia. Si ofrecen variedades que no están fácilmente disponibles en otros lugares, pueden atraer a clientes interesados en la novedad y la exclusividad. Mejora de la calidad y características:

Las nuevas variedades de crisantemos pueden estar diseñadas para tener características específicas, como colores más vibrantes, formas más interesantes o una mayor resistencia a las enfermedades. Estas mejoras pueden aumentar la calidad percibida de los productos y la satisfacción del cliente, con esto, podemos incrementar de la demanda al generar mayor interés y entusiasmo entre los consumidores, lo que puede traducirse en un aumento de la demanda. Esto puede ser especialmente beneficioso en mercados donde la competencia es alta y se necesita destacar para captar la atención de los clientes. La empresa siempre está en constante expansión y

su presencia en nuevos mercados internacionales. Por ejemplo, si desarrollan variedades que son más adecuadas para climas específicos o que tienen características de larga duración, pueden abrirse paso en regiones donde tradicionalmente no han tenido presencia. Comercio o consumo del producto, con lo que se abren nuevos mercados.

Por las razones expuestas anteriormente, resulta evidente que este proceso de la búsqueda e introducción de variedades nuevas al portafolio empresarial sea una necesidad, actualmente en la empresa se cuenta con variedades similares a esta, en cuanto a color, dado que, la variedad que es objeto de estudio es un Daysi amarillo y en efecto en esta empresa se cuenta con al menos 4 o 5 variedades de este mismo color y forma, pero al estar mucho tiempo en plan de siembra estas variedades van desarrollando susceptibilidad a ciertas enfermedades fitosanitarias, lo que hace que se generen pérdidas económicas además de reclamos por parte de los clientes en cuanto a la calidad e integridad del producto, por diferentes motivos ya sea por el descarte de for en campo, o también que desarrolle baja productividad la variedad, poca resistencia mecánica frente a la manipulación y transporte, poca cantidad de puntos forales, vida en florero limitada, entre otras razones.

A nivel interno este proceso de introducción se conoce como Fastrack, este método consiste en verificar las características de las variedades que se eligen en los breeders, son estos quienes desarrollan las nuevas variedades, posteriormente estas se introducen a la empresa, donde se evalúan aspectos productivos y que en efecto, estas variedades puedan reemplazar las preexistentes, estas se comparan mediante la siembra en campo durante 5 ciclos, en donde la variedad es observada desde las diferentes áreas desde su cosecha en plantas madre hasta la postcosecha, donde se miden aspectos como el crecimiento, noches de luz, uso de hormonas como B9, puntos de corte, resistencia a enfermedades, resistencia a manipulación y transporte. Este es un proceso en el cual todas las áreas se ven involucradas y se realizan reportes semanales de todas aquellas variedades que se encuentran en el proceso, desde este estudio se usó el método cuantitativo, para medir aspectos productivos, basándonos en los estándares de calidad de la empresa, en base a estos definimos tres aspectos fundamentales para ser tenido en cuenta en este estudio, los cuales son ciclos vegetativos y ciclos productivos, pesos de los tallos por día de corte, uno de los principales objetivos es determinar que si una variedad es apta para su cultivo y que en efecto es rentable para la empresa, con esto podemos definir la productividad y determinar qué días exactamente podemos obtener unos tallos características específicas, además de proponer una campana de corte para la

variedad, la cual podría funcionar para el futuro cuando se quiera realizar una automatización del proceso de corte, puesto que en base a estos estudios, podemos determinar qué día inicia el corte y la cantidad de tallos que podemos obtener además de su peso promedio.

En general, introducir nuevas variedades de crisantemos a las empresas siempre va generar y proporcionar una serie de beneficios, incluida la diversificación del producto, la diferenciación competitiva, la mejora de la calidad y características, el aumento de la demanda y el potencial de expansión del mercado, como se mencionaron anteriormente.

### **1 Planteamiento del problema**

Flores el trigal sede caribe es una compañía dedicada a la producción y comercialización de crisantemos y otros productos: esencialmente flores de corte para exportación. El proceso de cosecha o corte reúne todos los tallos producidos en el cultivo y envía hacia el área de postcosecha, los cuales son la materia prima para su proceso interno, ya sea para exportación o venta a bouqueteras, en general estas bouqueteras se encargan de hacer arreglos florales, para venta nacional o para exportación, aunque estas empresas son externas al proceso, si influyen de manera directa puesto que también exportan sus productos y siempre solicitan los tallos de la más alta calidad y son unos de los principales clientes de esta empresa, dentro de las operaciones internas en postcosecha tenemos recepción de flor, hidratación, bouquet o armado de ramos, empaque e inventariado y guardado en cuarto frío para su posterior despacho, por esta razón el paso previo a la recepción en postcosecha es primordial tener tallos en excelentes condiciones fenotípicas, que no hayan sufrido deterioro, por factores físicos, mecánicos o fitosanitarios, previo a este estudio, se tiene información acerca de rendimientos de las variedades que en algún momento fueron introducidas al portafolio empresarial En esta empresa hay dificultades con variedades cultivadas en todos los ciclos, en algunos casos ciertas variedades son más susceptibles a ciertas enfermedades, lo cual es un problema pues hay mucha rotación en cuanto a los bloques donde se cultivan los crisantemos, esto hace que se dificulte la adquisición de datos, hay enfermedades fitosanitarias a las que se encuentran expuestos los crisantemos y esto a su vez afecta el producto en cuanto a calidad y repercute en la no exportación y posterior descarte de los tallos afectados lo que genera pérdidas durante el proceso productivo. En el contexto de la industria floricultura, la introducción de nuevas variedades de crisantemos presenta desafíos significativos que pueden

obstaculizar su adopción exitosa y rentable. Estos desafíos abarcan varios aspectos, desde la fase inicial de investigación y desarrollo hasta la comercialización y aceptación por parte de los consumidores. El proceso de desarrollo de nuevas variedades de crisantemos implica la manipulación genética y la selección cuidadosa de características deseables, como colores únicos, formas distintivas y resistencia a enfermedades, varios de estos procesos ya se ha realizado previamente por el breeder, que es quien nos entrega la variedad, desde el punto de vista comercial existen regulaciones por parte del ICA que están enfocadas a los crisantemos, regulaciones estrictas en términos de bioseguridad y cumplimiento de normativas fitosanitarias, que en casos extremos pueden llegar a sanciones como cuarentenas en el cultivo y la inhabilitación para exportar el producto es una de las razones principales por la cual día con día siempre se busca mejorar y buscar aquellas variedades menos susceptibles, la cual es una estrategia crucial para mantener la competitividad en los mercados de exportación, por esta razón siempre surge la pregunta de determinar cuáles son las variedades más adecuadas que nos ayuden a satisfacer la demanda de mercado. En este sentido el problema radica en como seleccionar, evaluar y gestionar efectivamente la selección de estos nuevos productos, siempre considerando aspectos de calidad, demanda, rentabilidad y sostenibilidad ambiental, por estas razones en esta empresa siempre se están buscando nuevas variedades para su cultivo, pero es necesario plantearnos el enfoque y que parámetros usaremos para este estudio y realizar este análisis, que en efecto nos diga que tan productiva o no es la variedad.

## **1.1 Antecedentes**

Dentro de los antecedentes tenemos nos centraremos en estudios desde los inicios el cultivo de crisantemos, en Colombia principalmente se da en el departamento de Antioquia, En el departamento de Antioquia, Colombia, la industria del sector floricultor ha sido históricamente significativa y la introducción de nuevas variedades de crisantemos ha sido parte integral de su desarrollo. Aquí hay algunos antecedentes históricos relevantes: en Antioquia comenzó a consolidarse en la década de 1960, cuando los agricultores locales comenzaron a diversificar sus cultivos hacia flores de corte para la exportación. En ese momento, los crisantemos eran una de las principales especies cultivadas, junto con rosas y claveles. (ASOCOLFLORES 2023). A lo

largo de los años, se han introducido nuevas variedades de crisantemos en Antioquia para satisfacer la demanda del mercado internacional y mejorar la competitividad de los productores locales. Estas introducciones han sido el resultado de esfuerzos de investigación y desarrollo tanto a nivel nacional como internacional. A nivel nacional tenemos nuestro referente principal como lo son los centros de Investigación en instituciones agrícolas: tenemos un claro protagonista y este es el centro de Investigaciones Agronómicas (CIA) de la Universidad Nacional de Colombia, sede Medellín, han llevado a cabo investigaciones sobre la selección y mejoramiento de variedades de crisantemos adaptadas a las condiciones locales de Antioquia. Estas investigaciones han contribuido al desarrollo de variedades con características deseadas, como colores vibrantes, tallos fuertes y larga duración en florero. Estos centros están siempre en colaboración con empresas internacionales, para que de esta manera se puedan obtener semillas, esquejes y todo esto nos lleva al mejoramiento genético y con esto ayudar en la promoción de nuevas variedades de crisantemos y otras flores. Estas alianzas han permitido la importación de material genético de alta calidad para su evaluación y adaptación a las condiciones locales, además de la transferencia de tecnología y conocimiento sobre el cultivo de estas nuevas variedades de crisantemos hacia los productores locales. Esto ha incluido capacitaciones sobre prácticas agronómicas, manejo integrado de plagas y enfermedades, y técnicas de postcosecha.

## **2. Justificación**

Este proyecto se justifica dentro del ámbito productivo de la empresa Flores El Trigo S.A.S enfocándonos en hacer más eficiente el proceso, esta empresa depende de la cantidad de tallos que exporta, en los picos de mayor demanda de crisantemos, se llegan a sembrar alrededor de 10.000 tallos y solo cosechar alrededor del 80%, para su posterior exportación, este 20% de pérdidas representa una cantidad considerable de recursos y dinero que se pierde, puesto que solo se generan ingresos al exportar, dentro de los picos más destacados, se encuentran como pico de madres, San Valentín, entre otros y en promedio semanal para semanas normales se pueden llegar a exportar cerca de 1 millón de tallos, es evidente que la productividad de los tallos cosechados es fundamental y en algunas variedades los problemas fitosanitarios son el punto crítico, porque los entes reguladores como el ICA, siempre están revisando que se cumpla con ello tienen, es por esto que se hace necesario que el producto siempre cumpla los más altos estándares de calidad fitosanitarios dentro de la empresa durante todo el proceso y así evitar y prevenir enfermedades que aquejan a los crisantemos, ya sea por introducción de variedades nuevas menos susceptibles a dichos problemas y con esto evitar el descarte de los tallos producidos y con esto mejorar la productividad.

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Determinar la viabilidad de la introducción de una nueva variedad al portafolio empresarial en la empresa Flores el Trigal S.A.S, Sede Caribe, mediante la evaluación, administración y operación del proceso productivo conocido a nivel interno como Fastrack de la empresa Flores El Trigal S.A.S. sede Caribe.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Analizar el proceso preexistente de recopilación de datos, con el que se trabaja previamente.
- Comparar los registros de productividad de variedades similares a las que estamos evaluando, con el fin de determinar si es más o menos productiva.
- Establecer un método más eficiente de recopilación de datos, usando software como Excel u otros programas, que nos permita recopilar información y realizar análisis que permitan predecir el comportamiento en corte de la variedad.
- Interpretar los datos recopilados y realizar un análisis de la viabilidad de la introducción de la variedad.

#### 4 Marco teórico

Los crisantemos son una de las flores cortadas más populares en todo el mundo. El crisantemo (*Dendranthema grandiflora*) es una flor cortada de la familia Asteraceae. Es originaria del continente Asia asiático, algunos autores como (Suryawati 2023) sostienen que es originaria de China y que fue extendida por todo el mundo, incluida Indonesia, por su alto valor económico. En Indonesia el crisantemo es una de las plantas ornamentales de alto valor, especialmente como flor de corte.

Por su elevado valor comercial se ha impulsado el desarrollo de esta planta mediante sistemas de mejora genética, aunque también se realiza mediante métodos convencionales de cruces. El mejoramiento genético convencional es el pilar para producir variedades de alto rendimiento, pero este método tiene limitaciones que dependen de las condiciones climáticas. Clima soleado y suficiente luz solar facilita la aplicación de estambres a la cabeza del pistilo. Por el contrario, si las condiciones climáticas están nubladas, la irradiación de las flores disminuye (Suryawati 2023).

Otro sistema usado para crear nuevas especies es el planteado por (Ichida 2019) donde se experimenta con una sustancia conocida como (EMS), esta es una de las sustancias químicas comúnmente utilizadas como agente de mutación, químicamente se conoce como etil-metano-sulfonato o por sus siglas (EMS) este ácido es ampliamente usado en la industria dadas sus aplicaciones mutagénicas, por esta razón es un agente químico comúnmente utilizado para provocar este tipo de mutaciones en los crisantemos. Se sabe que induce mutaciones puntuales y al generar estas mutaciones puntuales es de gran utilidad para este proceso.

El mayor valor comercial del crisantemo reside en la diversidad de colores de las flores. Esta atracción se debe a la gran cantidad de cultivos con características distintivas, particularmente en áreas como el color y la morfología de las flores, pero también por su versatilidad a la hora del diseño del ramo. Los crisantemos se venden a menudo como ramos con tallos del mismo color,

pero de igual importancia es el uso en ramos de flores de corte mixto, que agregan color, volumen y un fuerte valor agregado. Los crisantemos tienen una reputación con el consumidor de EE. UU. Por su “larga vida” y consistencia como una flor cortada y, junto con todos los demás atributos, una flor de gran valor.

Debido a esto, los crisantemos son una de las flores más cultivadas, nuestro lugar de producción de ornamentales Flores el trival, Finca Caribe, ubicado en el kilómetro 7, vía San Antonio de Pereira – La Ceja, sector Palos Verdes, Rionegro, Antioquia, esta finca cuenta con 36 Hectáreas destinadas a la producción de diferentes flores de corte como: Crisantemo (*Chrysanthemum*), Aster (*Aster spp.*), Solidago (*Solidago spp.*), Snapdragon (*Antirrhinum majus*), entre otras especies que aún están en fase de desarrollo, la infraestructura de la finca está conformada por 68 bloques de producción, enumerados del 1 al 70 (Bloque 35 y 40 inexistentes), donde 4 de los 68 bloques están destinados al enraizamiento, 1 bloque para germinación de la variedad Snapdragon, 9 de los bloques son dedicados a plantas madre de crisantemo, 2 de los bloques para plantas madre de Aster y como se mencionó 1 de los bloques está destinado para la evaluación de nuevos productos, los demás bloques están dedicados a la producción de flores de corte. Se cuenta con una sala de postcosecha donde se procesan los tallos que van a ser empacados y exportados.

Las especies vegetales que se tienen en producción, cómo cualquier otra planta son susceptibles a algunas plagas y enfermedades de importancia económica, éstas son limitantes en la producción ya que generan un aumento en los costos de producción (logística, mano de obra e insumos para su control). Adicionalmente siempre hay inspecciones por diversas agencias internacionales, tratando de hacer interceptaciones de plagas cuarentenarias un ejemplo de ello es la APHIS (Animal and Plant Health Inspection Service) está es una agencia que se encarga que hace parte del departamento de agricultura de los estados unidos y se encarga de realizar inspección sanitaria de plantas y animales que ingresan al territorio estadounidense.

En algunos casos siempre se pueden recibir reclamos de clientes por defectos en la calidad del producto terminado. Siempre se habla de tema económico y contable y, según lo define (Rivera

2022), estos aspectos se utilizan para medir y diagnosticar el desempeño financiero en todos los sectores económicos; se pueden medir indicadores de crecimiento y eficiencia, que facilitan la evaluación de las actividades financieras. Los indicadores de crecimiento miden el desarrollo del sector en conforme al comportamiento de las ventas, los activos, en este se cuenta con un sistema de inventariado de todos los tallos que tienen sembrados y se manejan variedades que tengan ciclos de floración similares, lo que nos permite cortar pronosticar y sembrar en base a la demanda que tengamos en ciertas fechas, por esa razón es fundamenta conocer y evaluar todos los aspectos de una variedad, como dice (Heidemann 2017) e su estudio nos habla sobre tres variedades diferentes, las cuales según el estrés en que se encuentren sometidas pueden reducir o aumentar sus ciclos vegetativos y productivos.

## 5. Metodología

Con el propósito de diagnosticar el desempeño de las variedades nuevas del sector floricultor en Colombia, en esta empresa se diseña el proceso conocido a nivel interno como Fastrack, en el cual se realizan 5 réplicas o 5 ciclos donde estas variedades van a campo con las demás variedades que se tienen en producción para flores de corte, como los crisantemos tienen ciclos de 10 semanas es evidente que aunque es una prueba rápida, en términos generales, es algo que conlleva mucho tiempo y recursos de la empresa, lo que hace que cada vez se convierta en un tema de interés general, puesto que cada variedad se analiza por un mínimo de 5 ciclos siempre que no ocurra un caso atípico que pueda influir en la réplica y posterior análisis, por esta razón la metodología que se aplicó fue un enfoque cuantitativo, luego de seleccionar la variedad del mercado disponible, se realizan las pruebas dentro del cultivo, para evaluar el rendimiento, crecimiento, floración, resistencia a plagas y enfermedades, luego evaluar la calidad de las flores producidas, en cuanto a color, forma, textura, vida en florero, estos son todos los pasos que se siguen para la introducción de una nueva variedad en la empresa, pero debido al corto tiempo de práctica no nos permitió analizar los diferentes factores en este estudio, pero para este trabajo solo nos enfocamos en el aspecto de la productividad siguiendo la recomendación de (Obaidad 2019), nos dice que el enfoque cuantitativo es uno de los más apropiados cuando se requiere evaluar el aspecto económico, analizando dos factores fundamentales en cuanto a los crisantemos, que son el peso de los tallos y los días de corte y en base a estos determinar el ciclo y sus promedios de corte, además de la gestión del valor agregado económico, que tendría esta variedad para la empresa, que según (Obaidad 2019) este método es uno que se utiliza ampliamente y es de los más apropiados para el diagnóstico financiero de empresas de un sector económico.

## **6. Resultados**

Dentro de los resultados se obtienen datos de 5 diferentes ciclos, dentro de los cuales nos enfocamos en la productividad, es importante resaltar, que en esta empresa se comercializan ramos con un peso mínimo de 280 gramos. se busca siempre que las variedades siempre superen este peso con mínimo 5 tallos y máximo 10 tallos, esto es un indicador de productividad, porque al superar el peso de 280 gramos con 5 tallos nuestro cliente está pagando por un ramo de 280 gramos independientemente de la cantidad de tallos que enviemos por ramo y al enviar menos tallos por ramo siempre que se cumpla con el peso y especificaciones de calidad, esto claramente solo se cumple para un cliente, puesto que hay otros que siempre piden ramos a 10 tallos sin importar el peso.

A continuación, presentamos los datos obtenidos durante los 5 ciclos de estudio para una variedad de crisantemo daisy yellow, con 10 semanas de ciclo, don está incluido tanto el vegetativo y como el productivo que serían los 4 o 5 días de corte, más la posterior erradicación de la cama y su conteo de pérdidas y clasificación, para un total de 10 semanas.

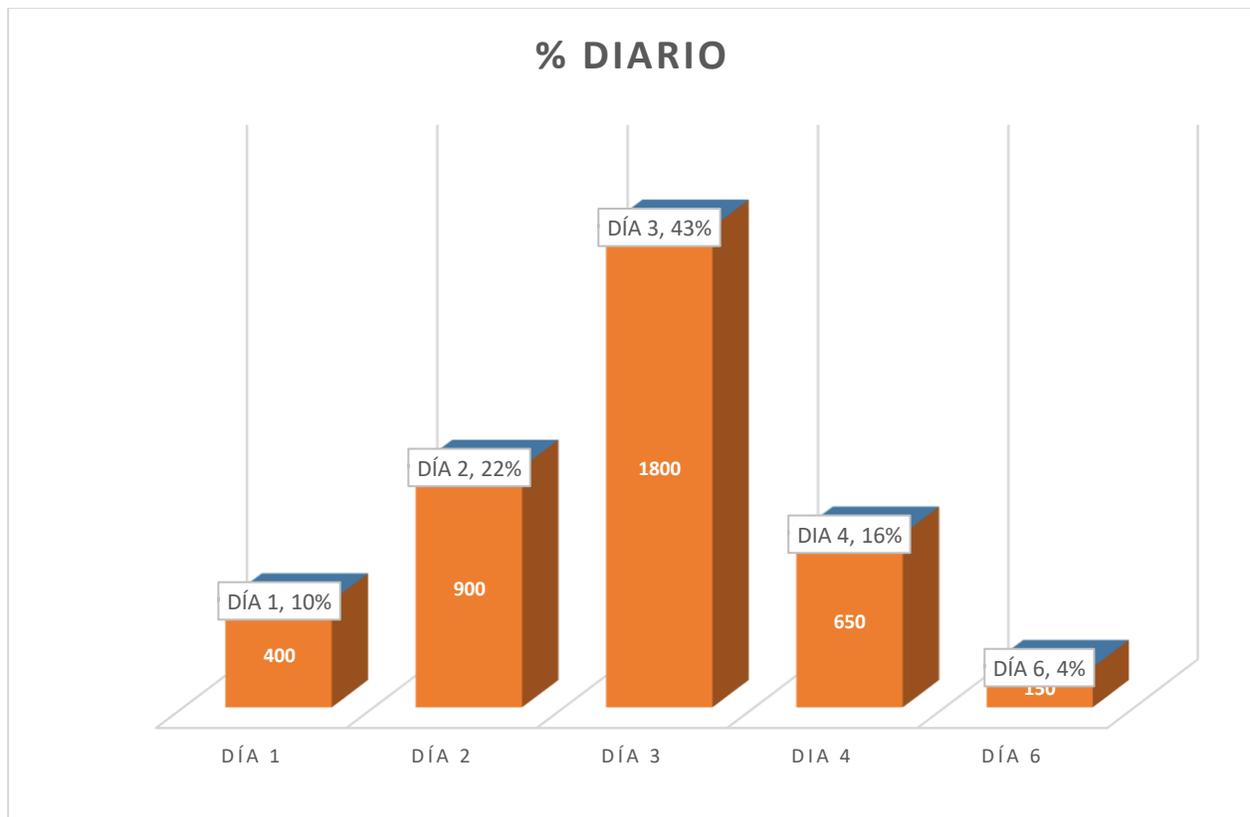
## 6.1 Resultados

### Ciclo 1

Variedad DAYW; este primer ciclo el esqueje sembrado es obtenido o enviado directamente por el breeder, se sembró en una cama estándar de 1.30 m \* 30 m.

En el siguiente gráfico podemos observar la primera réplica de la variedad.

(Figura 1) Resultados por día de corte en la réplica Nro.1

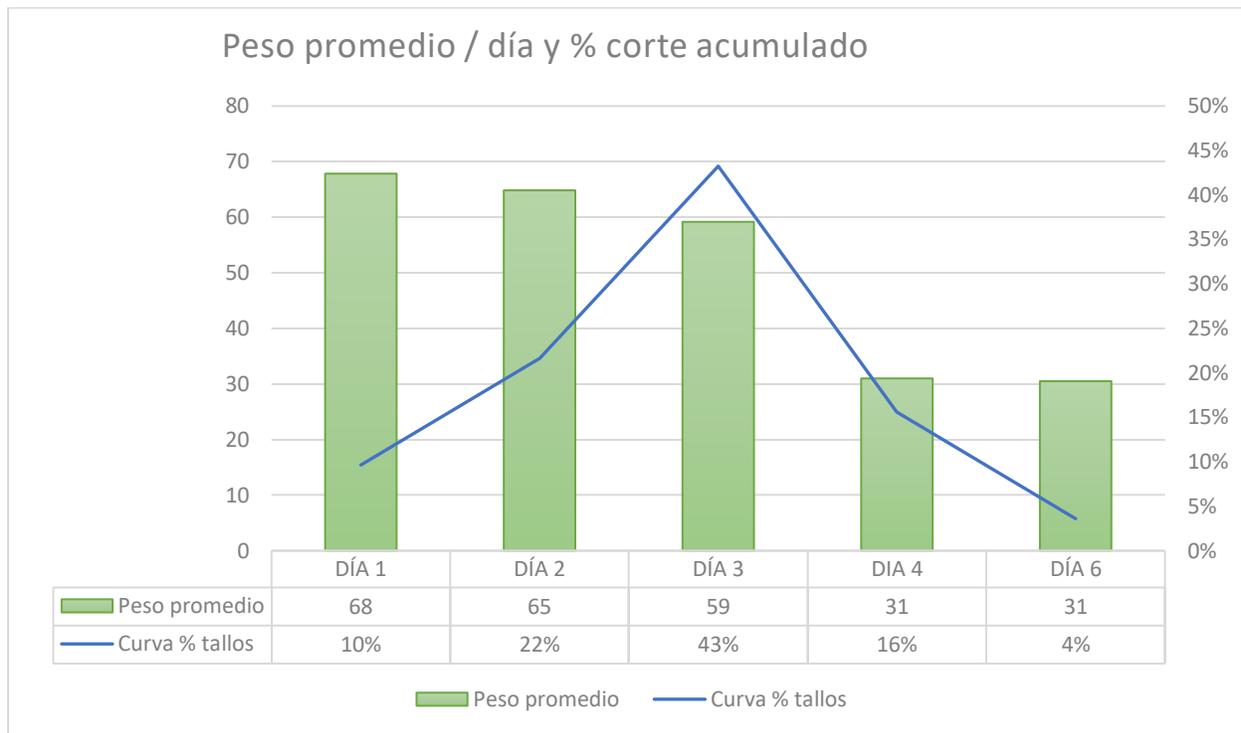


\* Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama. Fuente. (Elaboración propia).

En la figura 1 podemos observar los datos de la primera réplica con 62 días de ciclo vegetativo y 6 días de ciclo productivo, para un ciclo total de 68 días.

(Figura 2) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte

en la réplica Nro. 1



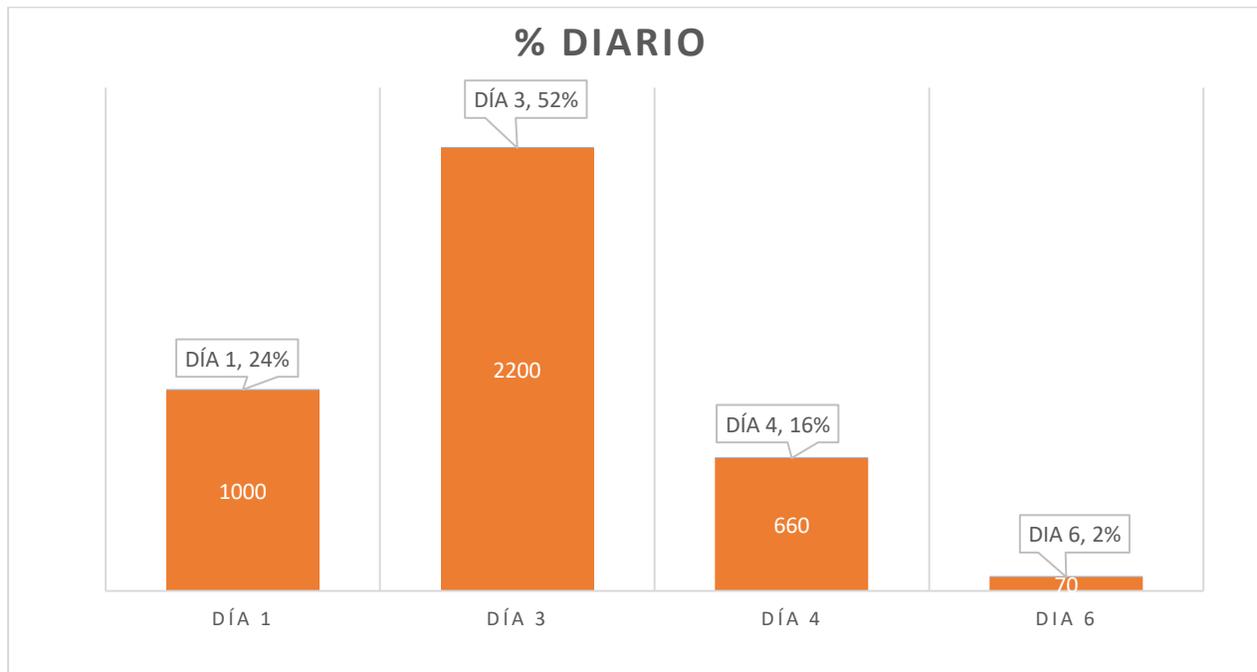
\* Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama. Fuente. (Elaboración propia).

En esta figura Nro.2, podemos contrastar el porcentaje de tallos cortados cada día y su respectivo peso promedio, donde enfocándonos en los primeros 3 días estos, son los mayores pesos, promediando en estos 3 días 64 gramos por tallo, con estos valores podemos decir que en los primeros 3 días se logra el peso mínimo con al menos 6 tallos, esto es un plus en el aporte a la productividad, puesto que con menos tallos \* ramo, obtenemos el peso estándar de 280 gramos.

## Ciclo 2.

Varietal DAYW; este segundo ciclo los esquejes sembrados también son obtenidos o enviados directamente por el breeder, se sembró en una cama estándar de 1.30 m \* 30 m.

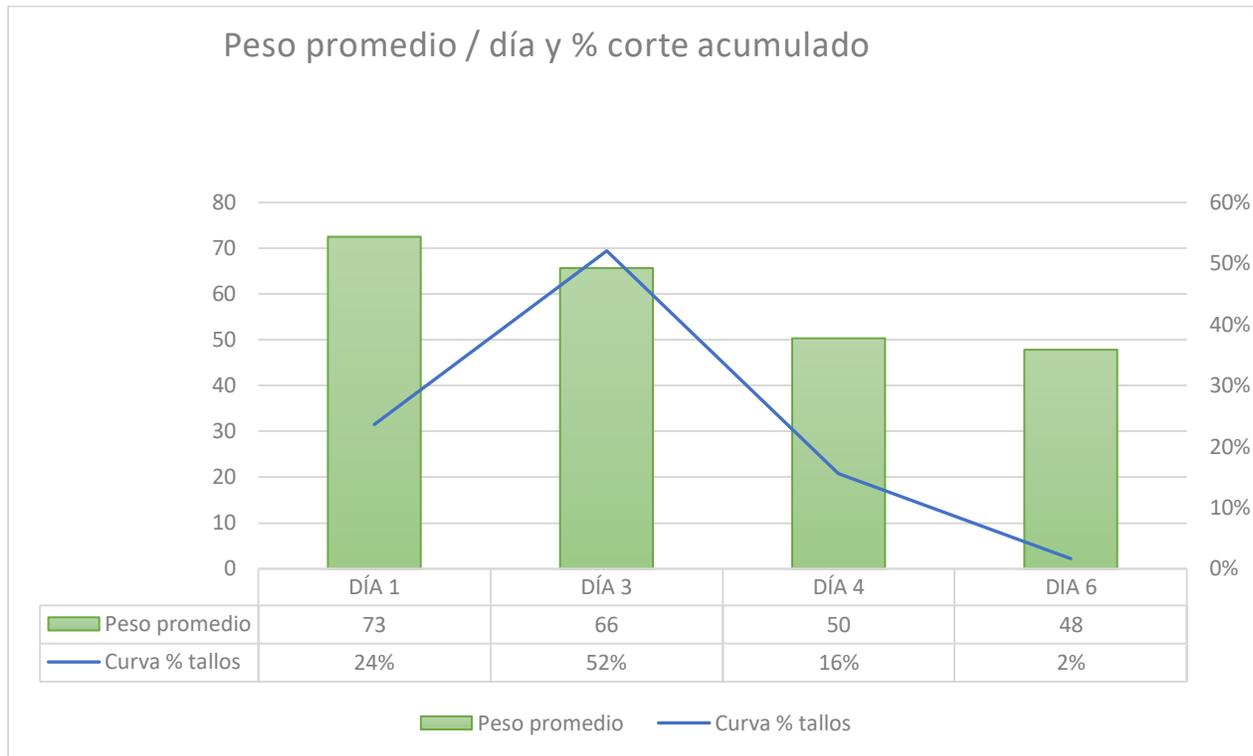
(Figura 3) Resultados por día de corte en la réplica Nro.2



\*Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama. Fuente. (Elaboración propia).

Estos datos son obtenidos, para esta variedad con un ciclo vegetativo de 63 días y 6 días de ciclo productivo para un total de 69 días,

(Figura 4) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte en la réplica Nro.2



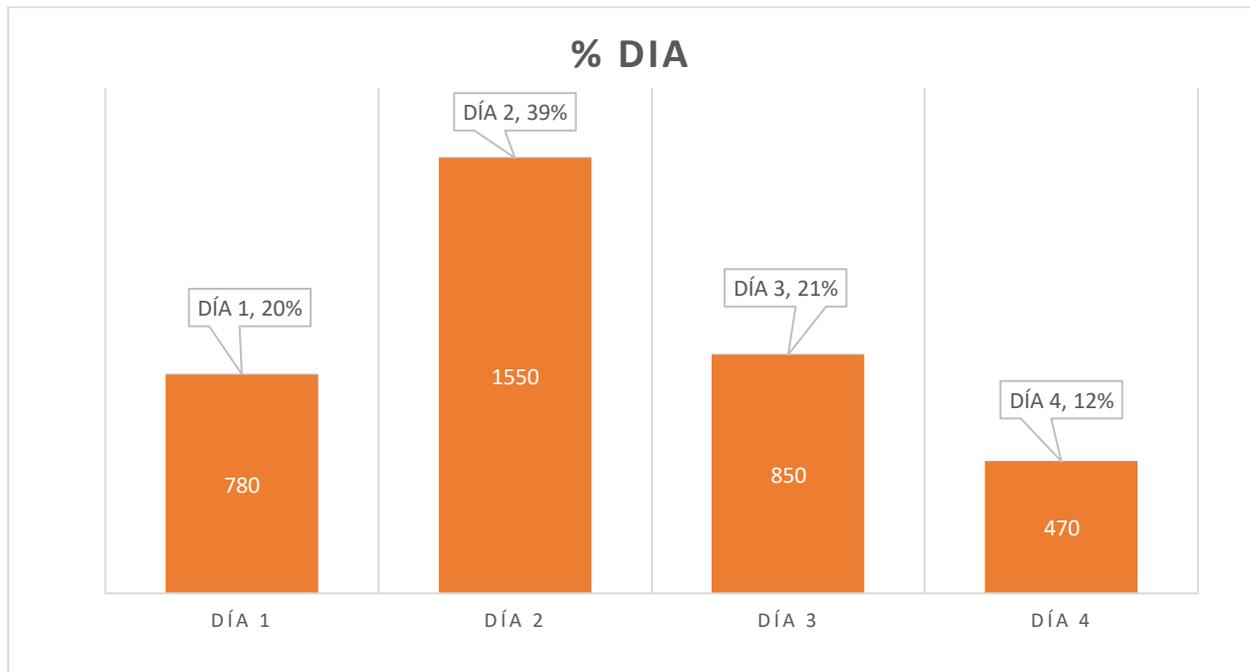
\*Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama. Fuente. (Elaboración propia).

En la figura Nro. 4, podemos observar en base a los pesos promedio que obtuvo la variedad en todos los días de corte de obtuvieron pesos promedios superiores a 45 gramos, en comparación con la primera replica, en este caso se logra el peso de 280 gramos con una menor cantidad de tallos, lo cual es beneficioso en términos de productividad.

### Ciclo 3.

Variedad DAYW; para el tercer ciclo los esquejes sembrados se obtienen o del área de plantas madre, o sea, los de estas replicas vienen de la producción interna de esquejes de la empresa, el ensayo se sembró en una cama estándar de 1.30 m \* 30 m.

(Figura 5) Resultados por día de corte en la réplica 3



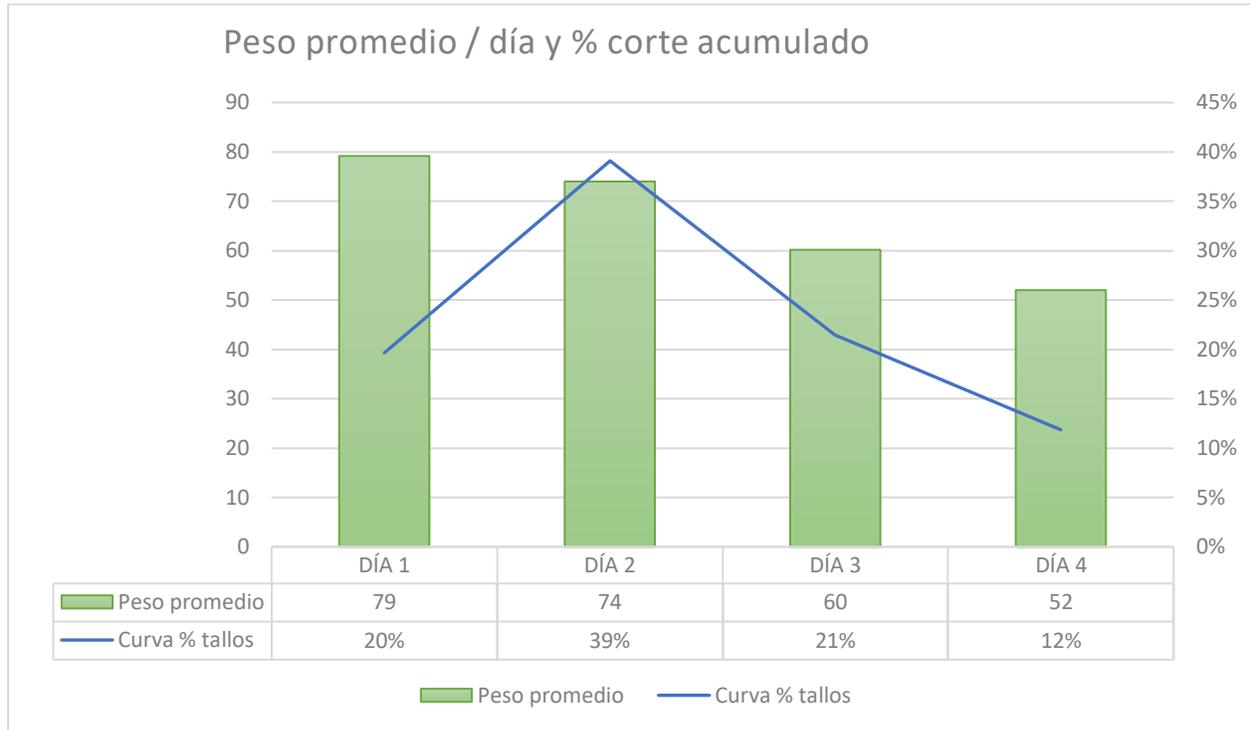
Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama.

*Fuente.* (Elaboración propia).

En esta replica, el ciclo vegetativo fue de 63 días y tuvo cortes 4 días consecutivos, para un ciclo total de 67 días.

(Figura 6) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte

en la réplica Nro.3



Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama.

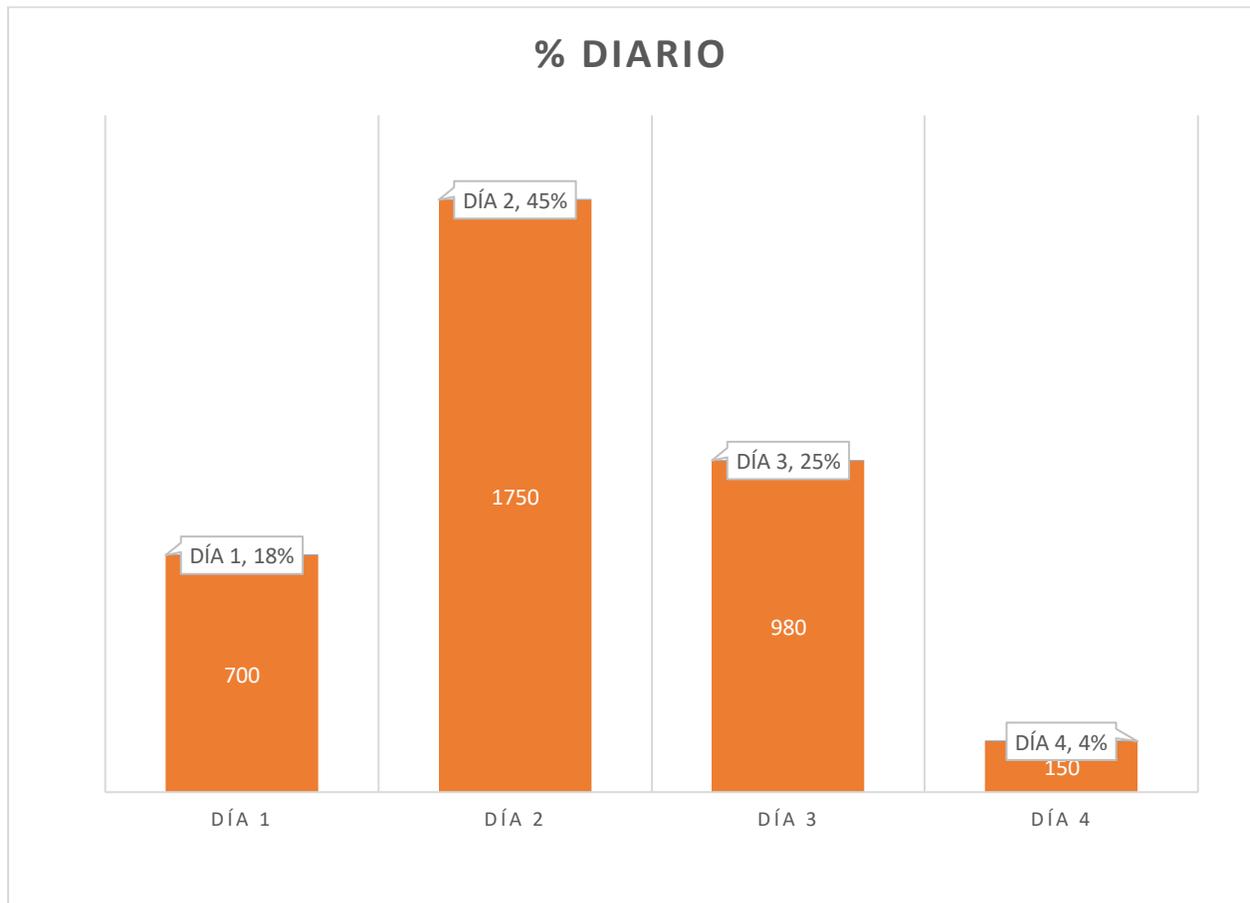
*Fuente.* (Elaboración propia).

En la figura Nro. 6 podemos ver qué este ciclo fue altamente productivo, puesto que en todos los días de corte podemos lograr pesos mayores a 280 gramos con menos de 6 tallos, lo cual indica un aumento de la productividad en esta réplica.

Ciclo 4.

Variedad DAYW; para este cuarto los esquejes sembrados se obtienen o del área de plantas madre, o sea, los esquejes provenientes de la producción interna de la empresa, se sembró en una cama estándar de 1.30 m \* 30 m.

(Figura 7) Resultados por día de corte en la réplica 4



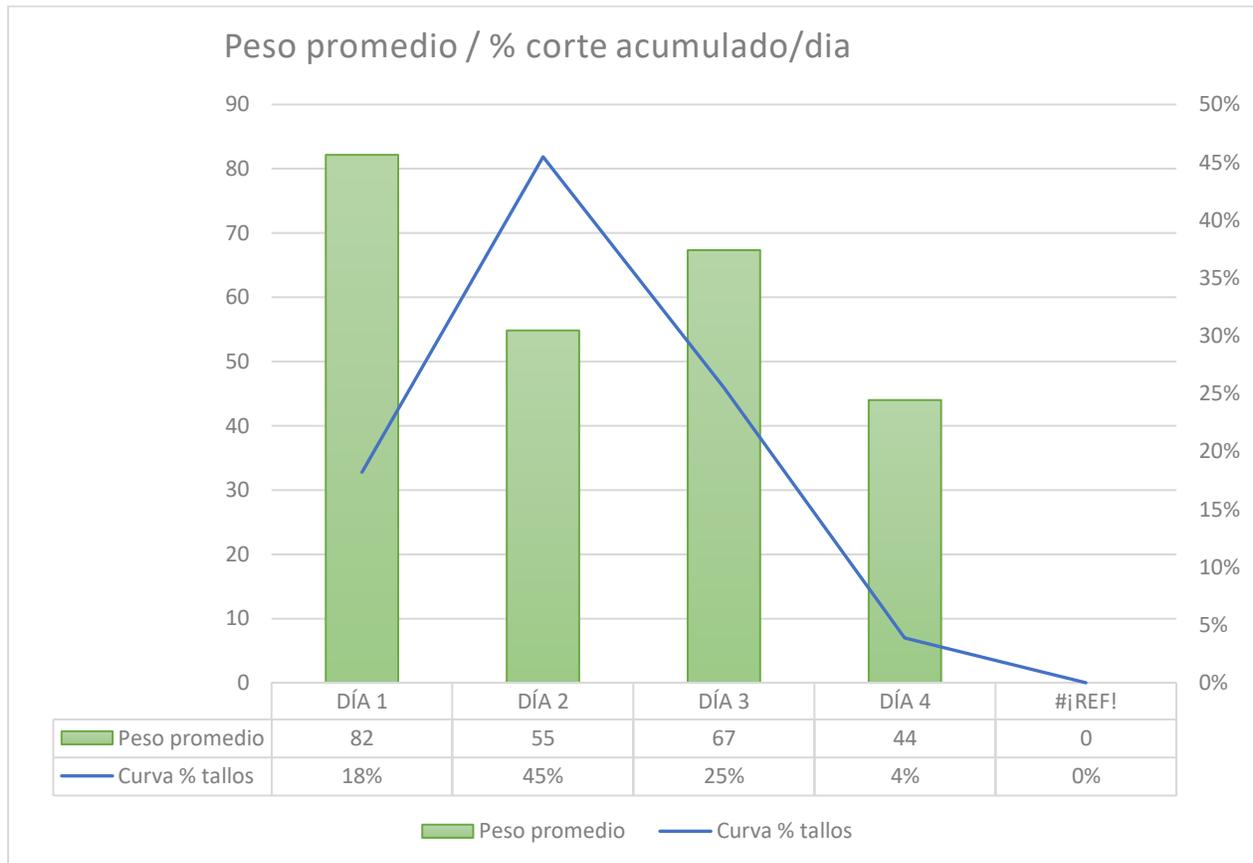
\*Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama.

Fuente. (Elaboración propia).

En la figura Nro. 7, los datos son obtenidos de un ciclo vegetativo de 63 días y 4 días de ciclo productivo, para un total de 67 días de ciclo total, estos datos son similares en todos los ciclos anteriores, dónde se repite el ciclo vegetativo y la misma cantidad de días de corte.

(Figura 8) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte

en la réplica Nro.4



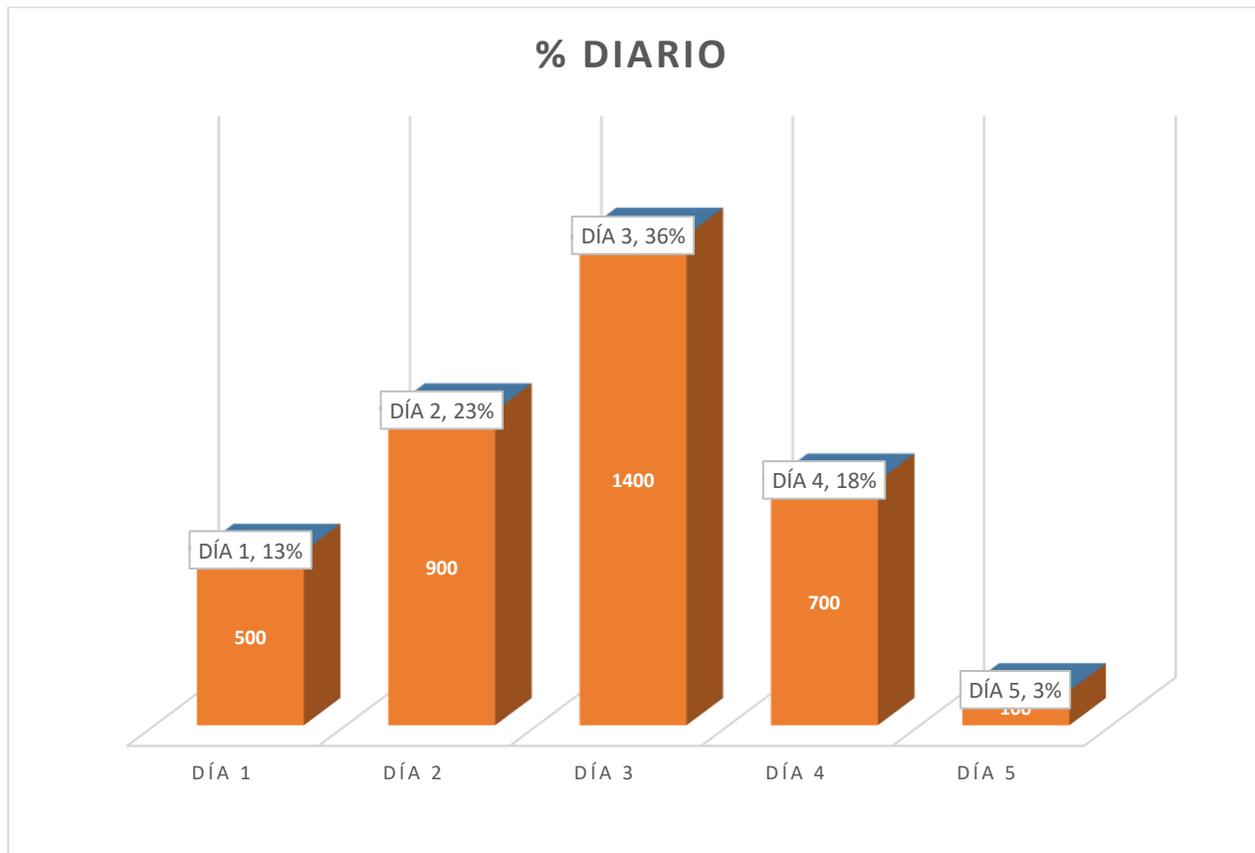
\*Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama. Fuente. (Elaboración propia).

En esta figura Nro. 8, podemos observar que los datos se comportan de manera constante, En comparación con sus anteriores réplicas, dónde tenemos una buena productividad los primeros días de corte, lo cual es bueno para la variedad en términos generales, en cuanto a su viabilidad para ser introducida.

### Ciclo 5.

Variedad DAYW; para el último ciclo, los esquejes son del área de plantas madre, también de la producción interna de la empresa, se sembró en una cama estándar de 1.30 m\*30 m.

(Figura 9) Resultados por día de corte en la réplica 5

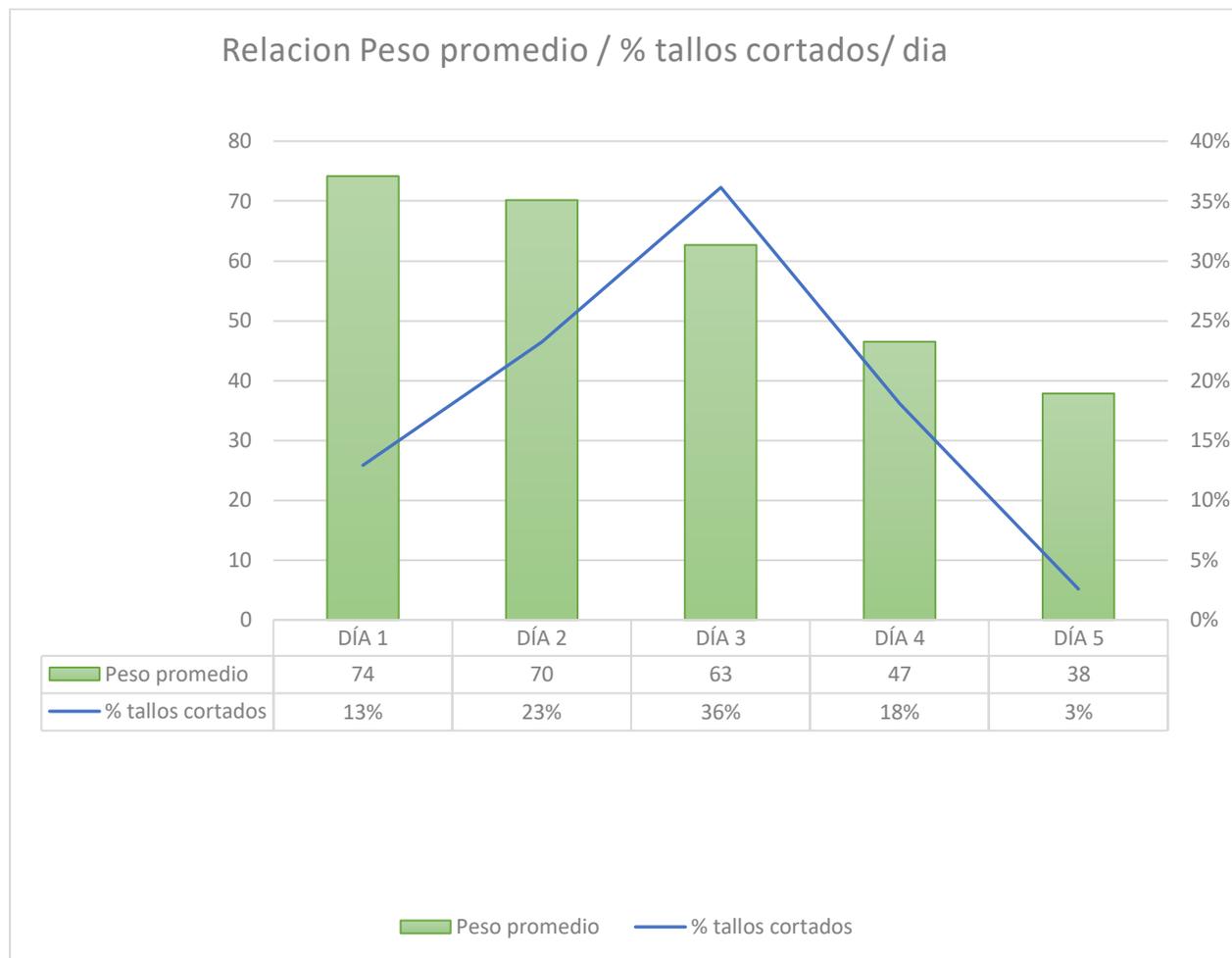


Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama.

*Fuente.* (Elaboración propia).

En la figura Nro. 9 son datos tomados para un ciclo vegetativo de 63 días, 5 días de ciclo productivo y un ciclo total de 5 días, dónde la mayor cantidad de tallos se cosecharon en el tercer día, aún que hay pequeña variación con respecto a las réplicas anteriores, entre el día 1 y 2, como se venía presentando en las anteriores réplicas.

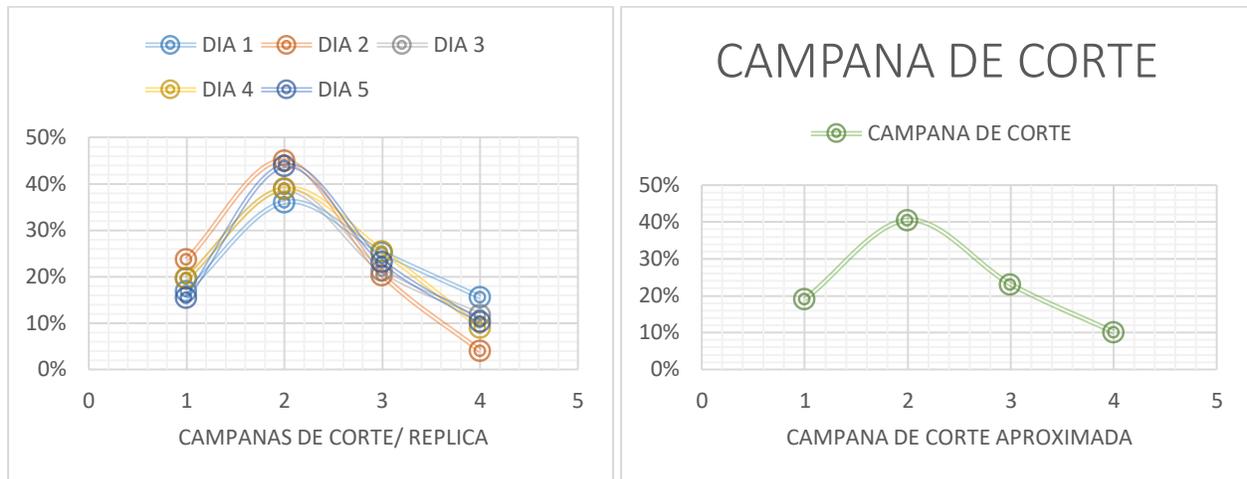
(Figura 10) relación entre peso y % de tallos cosechados y los resultados por día de corte en la réplica Nro.5



\*Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente en cada día de corte, en diferentes sectores de la cama. Fuente. (Elaboración propia).

### Campana de corte

(Figura 11) Campanas de corte de cada uno de los ciclos, que tuvo la variedad, y respectiva campana de corte obtenida a partir de todos los resultados en sus diferentes ciclos.



\*Las medidas y valores fueron obtenidos aleatoriamente durante toda la prueba del Fastrack.

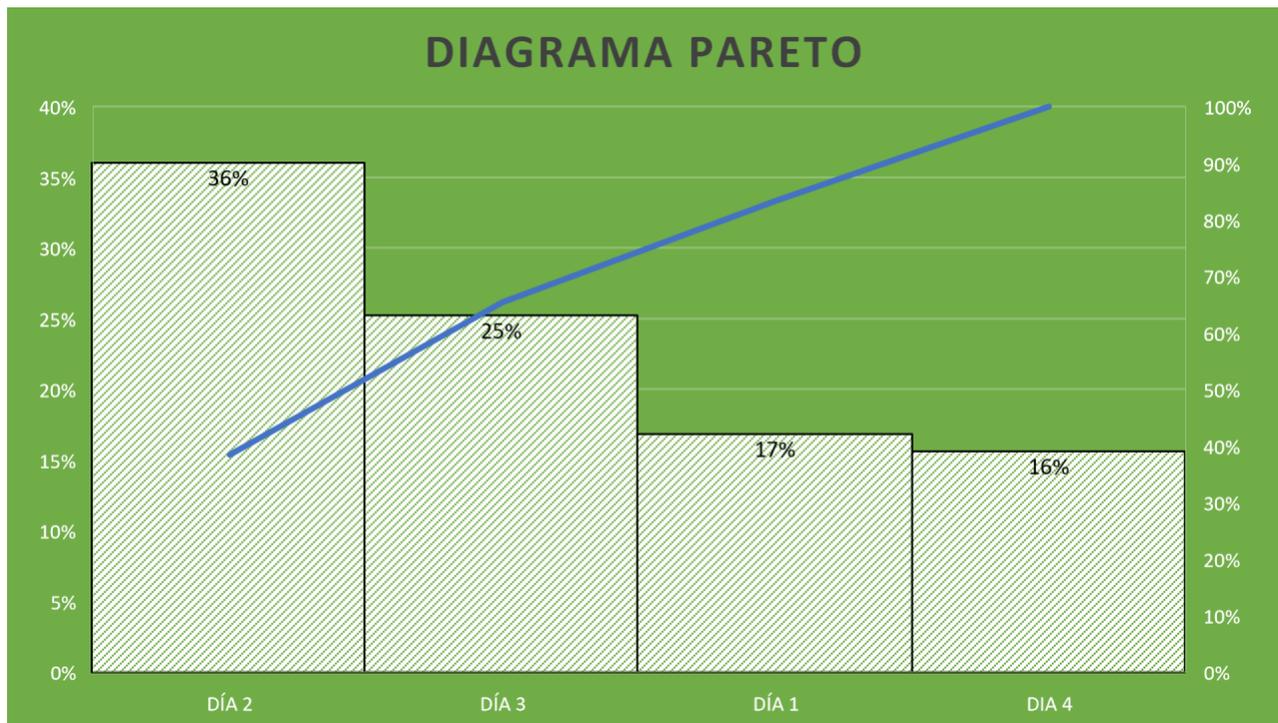
Fuente. (Elaboración propia).

Uno de los objetivos era determinar las campanas de corte, está es una de las principales herramientas que pueden usarse cuando se quiere optimizar el proceso y realizar la transición hacia las nuevas tecnologías, dónde usando programas de computación e inteligencia artificial se puede lograr predecir los días exactos y que cantidad de tallos se pueden obtener, usando las fechas de siembra y conociendo el ciclo vegetativo y el ciclo productivo podemos determinar qué día exactamente y cantidad de tallos podemos obtener. Lo cual puede ayudarnos a disminuir a mano de obra evitar hacer pronósticos de manera manual como se hace hasta el momento en la empresa, dónde una persona previa al corte hace una estimación sobre la cantidad de tallos que se cortaran en cada bloque semanalmente, con el uso de datos como este en cada variedad que tenga y la aplicación de otras estrategias de inteligencia artificial de podría lograr, pero para efectos de este estudio solo llegamos a este punto de determinar está campana.

## 7 Discusión

Los crisantemos al ser una de las especies más cultivadas y de importancia económica en el país, se convierte en un objetivo tratar de mejorar siempre que se pueda, a partir de los resultados anteriores y todos los datos recopilados, en efecto se puede decir que esta variedad mejora la productividad, se puede ver a lo largo de todas las réplicas en los días 1 y 2 donde siempre se obtienen los mayores pesos, pero en general la mayor cantidad de tallos y mejor peso se logra en el día de corte número 2, este corresponde al segundo día, pero los mayores pesos se obtienen en el primer día de corte, en consecuencia a esto lo ideal y con el fin de aumentar la productividad en general, en el primer día despachar aquellos pedidos de los clientes quienes aceptan los ramos por peso, dado que en las réplicas se evidencia que se puede alcanzar más del peso mínimo con 5 tallos y pesos iguales o superiores a 280 gramos que es el mínimo peso requerido en los ramos, por clientes específicos. esto está apoyado por el siguiente diagrama de Pareto.

(Figura 12) Diagrama de Pareto.



\*Las medidas y valores fueron obtenidos de aplicar el diagrama de Pareto al total de datos obtenidos durante todo el proceso.

Fuente. (Elaboración propia).

De acuerdo con el diagrama de Pareto, se puede evidenciar que el principal factor que afecta el proceso es el día número 2, cómo se había mencionado anteriormente de todos los datos recopilados nos muestra que en promedio siempre en el día dos se cortan la mayor cantidad de tallos, por lo tanto, es el factor más influyente y determinante dentro del diagrama, puesto que este se basa en la identificación de las principales causas que afectan los procesos.

De acuerdo con los resultados que obtienen es evidente que en los primeros días de corte siempre se obtienen los mayores pesos de tallos, por lo tanto, siempre es recomendable que para los clientes que compran ramos a peso, se despachen de entre los 2 primeros días de corte, esto con el fin de aumentar la productividad de dicha cama y variedad.

## **8 Conclusiones**

Con respecto a la obtención y análisis de los datos se logró el objetivo el cuál se obtuvo de manera experimental, haciendo la toma de muestras, recopilación y análisis de los datos se logró obtener dicha campana y ajustada a las condiciones ambientales, puesto que puede ser que la misma variedad en otro lugar no siga los mismos parámetros que logramos determinar en este estudio, pero pueden usarse como base para futuros estudios relacionados.

En efecto se puede lograr avanzar hacia el uso de tecnologías que usan países elite en el cultivo de flores, cómo lo son los Países Bajos, porque siempre buscan ir hacia el uso de tecnología en el campo industrial y precisamente de eso se trata la agroindustria, siempre se busca dar el valor agregado independiente del sector industrial o agroindustrial dónde se encuentre.

Se pudo determinar que es viable la introducción de esta variedad al portafolio y su factibilidad para reemplazar una de las variedades similares (color y forma) que presentan debilidades es posible y se estará reemplazando paulatinamente con el pasar del tiempo, a estas variedades y su introducción estará para los próximos ciclos productivos.

Se pudo lograr un esquema para la toma de datos y pérdidas durante todo el proceso de corte, antes y después, todo con el fin de minimizar las perdidas, con este esquema se obtuvieron estos datos y que en efecto la productividad con las que se evaluaron estos datos son datos de tallos que ingresaron a postcosecha y que no presentaban ningún problema fitosanitario además de cumplir con todos los estándares de calidad que tiene la empresa.

### Referencias bibliograficas

- ICA resolución Nro. 063625, de 12 de marzo de 2020, por e cual se establecen os requisitos para obtener el registro de lugar de producción de flores o ramas cortadas de las especies ornamentales, con destino a exportaciones.
- Salazar-Moncada, D. A., Morales-Muñoz, J., & Cardona-Bustos, N. (2020). Biological control of symphylid pests in a commercial chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora*) crop using the fungus *Purpureocillium lilacinum*, strain UdeA0106. *Revista Facultad Nacional de Agronomía - Medellín*, 73(1),9057-9064. [fecha de Consulta 21 de noviembre de 2023]. ISSN: 0304-2847. Recuperado de: <https://www-redalyc-org.udea.lookproxy.com/articulo.oa?id=179962699006>
- Bala, M., (2015). Evaluation of chrysanthemum (*Chrysanthemum morifolium* Ramat.) genotypes for morphological traits. *Journal of Horticultural Sciences*, 10(2),242-244. [fecha de Consulta 19 de Noviembre de 2023]. ISSN: 0973-354X. Recuperado de: <https://www-redalyc-org.udea.lookproxy.com/articulo.oa?id=577061452019>
- Rivera Godoy, Jorge Alberto; Arcila Bautista, Diego Fernando & Rojas Murillo, Diana Marcela (2022). Efectividad y EVA del sector floricultor en Colombia, 2014-2019. *Cuadernos de Contabilidad*,23 Recuperado de: [https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CC/23%20\(2022\)/383671212005/index.html#ref2](https://revistas.javeriana.edu.co/files-articulos/CC/23%20(2022)/383671212005/index.html#ref2)
- Heidemann, J. C., & Barbosa, J. G.. (2017). Production and quality of three varieties of chrysanthemum grown in pots with different NPK rates. *Ornamental Horticulture*, 23(4), 426–431. <https://doi-org.udea.lookproxy.com/10.14295/oh.v23i4.1020>
- González Pérez, Y., Rosell León, Y., Piedra Salomón, Y., Leal Labrada, O., & Marín Milanés, F. (2006). Los valores del profesional de la información ante el reto de la introducción de las nuevas tecnologías de la información y la comunicación. *ACIMED*, 14(5). <https://bit.ly/2VgAbP7>
- Suryawati, R Kurniati, K Yuniarto, S I Aisyah, F Ramadhani, D Sukmadjaja, R Kurniati, Supenti , and R Syafrina., (2023) Morphological Diversity of Chrysanthemum (*Dendranthema grandiflora* Tzvelev) Genotypes induced by EMS (Ethyl methane sulfonate) Research Center for Horticultural and Estate Crops, Research Organization for Agriculture and Food, National Research and Innovation Agency.
- H. Ichida, R. Morita, Y. Shirakawa, Y. Hayashi, and T. Abe, "Targeted exome sequencing of unselected heavy-ion beam-irradiated populations reveals less-biased mutation characteristics in the rice genome," *Plant J*, vol. 98, no. 2, pp. 301-314, 2019.
- International Business Machine [IBM]. (2020). *SPSS (Versión 27.0)* [software]. IBM.
- 11 Obaidat, A. (2019). Is economic value added superior to earnings and cash flows in explaining market value added? An empirical study. *International Journal of Business, Accounting and*

Finance, 13 (1), 57-69. <https://www.iabpad.com/is-economic-value-added-superior-to-earnings-and-cash-flows-in-explaining-market-value-added-an-empirical-study/>