



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA
SEDE QUITO
CARRERA DE AGROPECUARIA**

**EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE DOS CULTIVARES DE *Gypsophila paniculata*. EN COMBINACIÓN CON CUATRO CULTIVARES DE *Rosa hybrida* L.
EN BOUQUETS PARA EXPORTACIÓN.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:
Ingeniera Agropecuaria**

AUTOR: ALICIA FERNANDA CACUANGO CUZCO

TUTOR: PAULO ROBERTO LANDETA VACA

Quito-Ecuador

2024

**CERTIFICADO DE RESPONSABILIDAD Y AUTORÍA DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Alicia Fernanda Cacuango Cuzco con documento de identificación 1724555287 manifiesto que:

Soy el autor y responsable del presente trabajo; y, autorizo a que sin fines de lucro la Universidad Politécnica Salesiana pueda usar, difundir, reproducir o publicar de manera total o parcial el presente trabajo de titulación.

Quito, 01 de febrero del año 2024

Atentamente,



Alicia Fernanda Cacuango Cuzco

1724555287

**CERTIFICADO DE CESIÓN DE DERECHOS DE AUTOR DEL TRABAJO DE
TITULACIÓN A LA UNIVERSIDAD POLITÉCNICA SALESIANA**

Yo, Alicia Fernanda Cacuango Cuzco con documento de identificación No. 1724555287 expreso mi voluntad y por medio del presente documento cedo a la Universidad Politécnica Salesiana la titularidad sobre los derechos patrimoniales en virtud de que soy autor del Trabajo experimental: Evaluación del comportamiento de dos cultivares de *Gypsophila paniculata*. en combinación con cuatro cultivares de *Rosa hybrida* L. en bouquets para exportación el cual ha sido desarrollado para optar por el título de: Ingeniera Agropecuaria, en la Universidad Politécnica Salesiana, quedando la Universidad facultada para ejercer plenamente los derechos cedidos anteriormente.

En concordancia con lo manifestado, suscribo este documento en el momento que hago la entrega del trabajo final en formato digital a la Biblioteca de la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 01 de febrero del año 2024

Atentamente,



Alicia Fernanda Cacuango Cuzco

1724555287

CERTIFICADO DE DIRECCIÓN DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Paulo Roberto Landeta Vaca con documento de identificación N°1002874392, docente de la Universidad Politécnica Salesiana, declaro que bajo mi tutoría fue desarrollado el trabajo de titulación: *EVALUACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE DOS CULTIVARES DE Gypsophila paniculata. EN COMBINACIÓN CON CUATRO CULTIVARES DE Rosa hybrida L. EN BOUQUETS PARA EXPORTACIÓN* realizado por Alicia Fernanda Cacuango Cuzco con documento de identificación N° 1724555287, obteniendo como resultado final el trabajo de titulación bajo la opción Trabajo experimental que cumple con todos los requisitos determinados por la Universidad Politécnica Salesiana.

Quito, 01 de febrero del año 2024

Atentamente,



Paulo Roberto Landeta Vaca

1002874392

DEDICATORIA

El presente trabajo de investigación lo dedico a mi Dios, por guiarme, por darme la fortaleza para continuar pese a los obstáculos que ha habido en el camino, por enseñarme que las adversidades son pruebas para superarse uno mismo y dar siempre más de lo que se puede.

A mi familia quienes con paciencia me han brindado de su apoyo constante. En especial a mi madre por su apoyo incondicional, sus consejos, sus palabras de aliento que me han ayudado a continuar con mis objetivos y no decaer.

A mi hija quien fue el motivo principal para continuar mis estudios y crecer como persona con la sabiduría necesaria para guiar su camino.

AGRADECIMIENTO

Mi agradecimiento para los docentes de la carrera de Ingeniería Agropecuaria quienes estuvieron en este trayecto universitario guiándome con sus conocimientos y formándome cada día profesionalmente para un buen desempeño laboral.

De la misma manera mi agradecimiento a mi director de tesis Ingeniero Paulo Landeta por estar pendiente del trabajo de investigación, por brindar soluciones gracias a su conocimiento y por su apoyo que fue un aporte esencial para mi trabajo de titulación.

RESUMEN

El objetivo de la investigación fue determinar la combinación óptima de cuatro variedades de *Rosa hybrida* L. (Frutetto, High Magic, Deep Purple, Brighton) y dos de *Gypsophila paniculata* (Xlence, Mirabella), para crear bouquets, el proceso incluyó la cosecha, clasificación, elaboración, hidratación y empaçado para despacho, seguido de un simulacro de vuelo para simular condiciones poscosecha y transporte a larga distancia. Las simulaciones de vuelo revelaron variaciones significativas en la incidencia de *Botrytis cinerea* entre ocho tratamientos. Se destacó la presencia de pudrición en la combinación de cultivares Deep Purple + Mirabella, mientras que otros tratamientos exhibieron desafíos como transpiración excesiva y complicaciones en la apertura de las inflorescencias, durante la vida en florero los porcentajes de incidencia fueron; para T1: 0,60%, T2: 0,47%, T3: 2,27%, T4: 2,60%, T5: 3,07%, T6: 3,80%, T7: 0,67% y T8: 0,73%, siendo los tratamientos 3, 4, 5 y 6 las combinaciones menos favorables. La severidad leve sugiere la posibilidad de gestionar las condiciones y aplicar medidas preventivas efectivas. En conclusión, el estudio proporciona información valiosa para mejorar las prácticas de selección y combinación de cultivares en la producción de bouquets, contribuyendo al desarrollo sostenible del comercio florícola en Ecuador.

Palabras clave: Bouquets, Poscosecha, Gypsophila, cultivares de rosa.

ABSTRACT

The objective of the research was to determine the optimal combination of four varieties of *Rosa hybrida* L. (Frutetto, High Magic, Deep Purple Floyd, Brighton) and two of *Gypsophila paniculata* to create bouquets (Xlence, Mirabella). The process included harvesting, classification, arrangement, hydration, and packing for dispatch, followed by a flight simulation to mimic postharvest conditions and long-distance transport. Flight simulations revealed significant variations in the incidence of *Botrytis cinerea* among eight treatments. The presence of rot was prominent in the Deep Purple + Mirabella cultivar combination, while other treatments faced challenges such as excessive transpiration and complications in the opening of inflorescences, during vase life the incidence percentages were; for T1: 0.60%, T2: 0.47%, T3: 2.27%, T4: 2.60%, T5: 3.07%, T6: 3.80%, T7: 0.67% and T8: 0.73%, with treatments 3, 4, 5 and 6 being the least favorable combinations. The mild severity suggests the possibility of managing conditions and implementing effective preventive measures. In conclusion, the study provides valuable information to enhance practices in selecting and combining cultivars in bouquet production, contributing to the sustainable development of the floricultural trade in Ecuador.

Keywords: Bouquets, Postharvest, Gypsophila, rose cultivars

ÍNDICE GENERAL

1. Introducción	1
2. Marco Conceptual.....	3
2.1. Producción de flores en Ecuador.....	3
2.2. Exportación de flores en Ecuador	3
2.3. <i>Gypsophila paniculata</i>	3
2.3.1. Parámetros ecológicos	4
2.3.2. Morfología.....	5
2.3.2.1. Raíz	5
2.3.2.2. Tallo	5
2.3.2.3. Hojas	5
2.3.2.4. Flores.....	5
2.3.3. Siembra.....	6
2.3.4. Plagas y enfermedades.....	6
2.4. <i>Rosa hybrida</i> L.	6
2.4.1. Morfología.....	7
2.4.1.1. Raíz	7
2.4.1.2. Tallo	7
2.4.1.3. Flores.....	8
2.4.1.4. Fruto.....	8
2.4.2. Cultivo	8
2.4.3. Plagas y enfermedades.....	8
2.4.3.1. <i>Botrytis cinerea</i>	¡Error! Marcador no definido.
2.5. Bouquets.....	9
2.6. Poscosecha	9
2.7. Vida en florero	9
2.7.1. Temperatura.....	9
2.7.2. Hidratación	9
2.7.3. Humedad ambiental.....	10
2.7.4. Etileno.....	10
3. Materiales y métodos	10
3.1. Materiales	10

3.2.	Métodos.....	11
3.2.1.	Sitio de estudio	11
3.2.2.	Cultivares.....	11
3.2.3.	Diseño experimental.....	12
3.2.4.	Factores en estudio	12
3.2.5.	Método de proceso y combinación de <i>Gypsophila paniculata</i> y <i>Rosa hybrida</i> L.	13
3.2.5.1.	Cosecha de rosas y clasificación.....	13
3.2.5.2.	Elaboración de bouquets	13
3.2.5.3.	Hidratación.....	13
3.2.5.4.	Empacado para despacho	13
3.2.5.5.	Simulacro de vuelo	14
3.2.5.6.	Vida en florero	14
3.2.6.	Variables en estudio.....	14
4.	Resultados y discusión.....	15
4.1.1.	Incidencia de Botrytis.....	15
4.1.2.	Severidad	18
4.1.3.	Vida en florero.....	19
5.	Conclusiones y Recomendaciones	23
5.1.	Conclusiones	23
5.2.	Recomendaciones.....	24
6.	Bibliografía	25
7.	Anexos	32

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Taxonomía de <i>G. paniculata</i>	4
Tabla 2. Taxonomía <i>Rosa hybrida</i> L.....	7
Tabla 3. Materiales utilizados en el estudio	10
Tabla 4. Distribución de los tratamientos.....	12
Tabla 5. Resultados incidencia de <i>Botrytis</i> a la llegada de los bouquets	15
Tabla 6. Resultados Severidad <i>Botrytis</i> a la llegada de los bouquets.....	22
Tabla 7. Resultados Severidad <i>Botrytis</i> durante la vida en florero.	23
Tabla 8. Medias de tratamientos.....	24
Tabla 9. Tratamientos con mayor y menor cantidad de tallos contaminados.	25

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción de flores en Ecuador	32
Figura 2. Destino de exportación de flores	32
Figura 3. <i>Gypsophila paniculata</i>	33
Figura 4. Morfología Rosa	34
Figura 5. Clasificación de <i>G. paniculata</i> y <i>Rosa hybrida</i>	35
Figura 6. Proceso de elaboración de Boncheo	35
Figura 7. Hidratación por 1 día	36
Figura 8. Empaquetado para despacho.....	37
Figura 9. Simulacro de vuelo	37
Figura 10. Vida en florero.....	38
Figura 11. Escala de severidad.....	38
Figura 12. Día 1.....	38
Figura 13. Día 2.....	38
Figura 14. Día 3.....	38
Figura 15. Día 4.....	38
Figura 16. Día 5.....	39
Figura 17. Día 6.....	39
Figura 18. Día 7.....	40
Figura 19. Día 8.....	40
Figura 20. Día 9.....	40
Figura 21. Día 10.....	40
Figura 22. Día 11.....	41
Figura 23. Día 12.....	41
Figura 24. Día 13.....	41
Figura 25. Día 14.....	41
Figura 26. Interacción AB.....	24
Figura 27. Interacción BA.....	25

1. Introducción

Gypsophila paniculata es una de las flores de corte más famosas e importantes a nivel comercial en los mercados florícolas del mundo (Li et al., 2022) Esta flor es comúnmente conocida como aliento de bebé (Li et al., 2020) y constituye la única especie utilizada como flor de corte del género *Gypsophila* (Li et al., 2022). Esta especie junto con la rosa son materiales muy importantes en el comercio de la floristería (Vega & Vaca, 2023).

El Ecuador produce alrededor del 70 % de la producción mundial de *Gypsophila*, este producto ocupa el segundo lugar en nuestro país en exportaciones de flores después de la rosa (Revista Líderes, 2012). El transporte de flores a largas distancias ha experimentado un incremento notable. Este fenómeno se debe a la participación creciente de países como Kenia, Sudáfrica, Zimbabwe, Australia, entre otros, en la producción global de flores. Sin embargo, estos países se encuentran geográficamente alejados de los principales núcleos de comercialización y consumo, tales como Estados Unidos, Europa y Japón (de La Riva, 2011).

La calidad de las flores está definida por factores internos y externos. Antes de la cosecha se debe considerar los factores intensidad de la luz, temperatura, humedad relativa, nutrición y cantidad de agua suministrada para producir flores resistentes al manejo postcosecha (Aguilar, 2021). Las flores cortadas con botones más cerrados emiten menos etileno y son menos sensibles a este gas, a esto se suma que estas flores se adaptan mejor a bajas temperaturas (Romero, 2023). La longevidad de los pétalos se ve influenciada por los carbohidratos representados por la sacarosa ya que son su principal fuente de energía, pese a ello los pétalos son más sensibles a la pérdida de agua y no resisten un guardado en seco, sino solamente en agua (Cardeño & Herrera, 2020).

Según Çelikel & Reid (2005) el factor temperatura es de primordial importancia en el manejo poscosecha de rosas y *Gypsophila*, para un manejo eficiente de las flores de corte después de la cosecha se debe tomar en cuenta condiciones de higiene y bajas temperaturas para evitar así romper la cadena de frío (Arévalo-Galarza et al., 2012). Además, existe una relación lineal altamente significativa entre la respiración durante el almacenamiento de flores de corte y la posterior vida en florero, lo cual evidencia la importancia de la temperatura cercana al punto de congelación durante el proceso comercial y de transporte (Çelikel & Reid, 2005). El etileno y la temperatura ambiental son los principales factores que afectan la conservación de las flores de corte (Gómez et al., 2017).

El sector floricultor requiere mantenerse actualizado en temas como la fisiología poscosecha de las flores de corte y los factores que impactan la duración de su vida en florero. Según de La Riva (2011) un tercio de la vida de la flor de corte está influenciada por el ambiente del cultivo, mientras los dos tercios restantes dependen del manejo y las condiciones poscosecha. La búsqueda de nuevas alternativas en la poscosecha de flores de corte para mantener los tallos florales y bouquets dentro de los parámetros que exige el mercado floricultor, ha llevado a la implementación de tratamientos para mantener calidad, durabilidad y otras características sobresalientes (Gómez et al., 2017). Algunos investigadores como Pires et al. (2023) y Stark & Moot (2022) menciona que la larga distancia desde los lugares de producción hasta los destinos finales de la flor de corte para exportación justifica la necesidad de implementar tecnologías que aporten al mantenimiento de la calidad de este producto. Dentro de las prácticas poscosecha más comunes se encuentran la conservación de la flor a bajas temperaturas, uso de desinfectantes y preservantes químicos como los inhibidores de etileno, técnicas como el corte de tallos bajo el agua o la inmersión en productos como el ácido cítrico o hidratantes en formulaciones comerciales (Alva, 2021; Chandrasekaran & Geetha, 2020).

Con estos antecedentes en nuestro país se han realizado estudios para optimizar el proceso poscosecha de rosas de exportación, en esa misma línea se ha realizado una sistematización de este proceso en 15 fincas florícolas dedicadas a la producción y comercialización de este producto (Jarrín, 2013) . También se ha investigado en *Gypsophila* temáticas vinculadas al proceso productivo y poscosecha como es el caso del estudio realizado en la Provincia del Azuay, en donde se buscó definir la concentración óptima de azúcar para el proceso de apertura de la flor en dos variedades de la mencionada planta, para mejorar el peso, así como determinar su influencia en la posterior duración en florero (Valencia, 2015). A esto se suma el diseño de un sistema de control de puntos críticos en el proceso de cultivo y poscosecha de una empresa dedicada a la producción de *Gypsophila paniculata*, donde se analizaron los parámetros de calidad que debe cumplir un ramo de esta especie listo para la exportación (Guevara, 2010). Sin embargo, se desconoce de estudios realizados tendientes a evaluar el comportamiento de la *Gypsophila paniculata* luego del viaje hacia su destino final al país importador junto con la *Rosa hybrida* L. en la presentación de bouquets.

En este contexto se propuso la presente investigación, cuyo objetivo general es determinar la combinación óptima para crear bouquets utilizando cuatro variedades de *Rosa hybrida* L. y dos variedades de *Gypsophila paniculata*, centrándose en su evaluación poscosecha para mejorar la calidad del producto final y satisfacer las necesidades de los clientes. Los objetivos específicos incluyen la evaluación del desempeño de dos variedades de

Gypsophila paniculata, que se emplean como flores de relleno en los bouquets, así como describir el comportamiento de cuatro variedades de *Rosa hybrida*, las cuales son utilizadas como flores principales en dichos bouquets. Además, se busca evaluar el comportamiento del bouquet a lo largo de su vida útil en el florero.

2. Marco Conceptual

2.1. Producción de flores en Ecuador

En el año 2021, se registró la presencia de 278 empresas dedicadas al cultivo de flores, siendo la provincia de Pichincha la ubicación principal para la mayoría de ellas, representando el 70% del total. Este sector contribuyó significativamente a la generación de empleo, con un total de 36,974 puestos laborales, de los cuales el 23% correspondió a Micro, Pequeñas y Medianas Empresas (Mi Pymes). En cuanto a la producción y la superficie cosechada de flores, según datos del Instituto Nacional de Estadística y Censos (ESPAC 2021), se cosecharon un total de 6,963 hectáreas, resultando en la producción de 4,416,10 millones de tallos. Destaca que la especie Rosa fue especialmente prominente, abarcando el 83% de la producción nacional en este sector y en tercer lugar *Gypsophila* (Figura 1).

2.2. Exportación de flores en Ecuador

Según la Corporación Financiera Nacional (2022) durante el año 2021, el sector de las flores experimentó un notable desempeño en las exportaciones, alcanzando un total de \$927.28 millones de dólares en Valor FOB. Esta cifra reflejó un incremento significativo del 12% en comparación con el año anterior. Hasta julio de 2022, las exportaciones ya habían alcanzado los \$576.34 millones de dólares FOB, equivalente al 62% de la cifra total reportada en todo el año 2021. Estados Unidos se destacó como el principal destino de estas exportaciones en 2021, representando el 43% del total, seguido por Rusia con el 11% y Holanda con el 9%. Este rendimiento positivo evidencia la importancia y la demanda sostenida de las flores ecuatorianas en los mercados internacionales (Figura 2).

2.3. *Gypsophila paniculata*

Gypsophila paniculata, conocida popularmente como velo de novia, es muy utilizada en arreglos florales y ramos, cultivada como flor cortada anual, tiene un ciclo de vida reducido debido a su susceptibilidad a los patógenos del suelo (Wahome et al., 2011). El cultivo se lo desarrolla en sustrato, principalmente para evitar patógenos (Höhn et al., 2018).

Tabla 1.

Taxonomía de G. paniculata

Nivel Taxonómico	Categoría
Reino	Plantae
División	Fanerógama
Clase	Magnoliopsida
Orden	Caryophyllales
Familia	Caryophyllaceae
Género	<i>Gypsophila</i>
Especie	<i>G. paniculata</i>
Nombre común	Velo de novia, nube

Fuente: (Imbaquingo, 2018)

2.3.1. Parámetros ecológicos

La *Gypsophila paniculata*, exhibe diversas características que impactan su desarrollo. En términos de la fase de floración, esta se extiende desde el principio hasta el final del verano, y tiene su origen en el Centro de Asia y Europa (Espinoza, 2018). En cuanto al tipo de suelo, la planta prefiere suelos secos, arenosos y calcáreos, siempre y cuando posean un buen sistema de drenaje. Respecto a la temperatura, la *Gypsophila* se desarrolla de manera óptima en climas cálidos, con temperaturas mínimas de 15-17 °C, máximas de 24-25 °C, y una temperatura ideal entre 18 y 20 °C. La humedad relativa adecuada para su crecimiento varía entre el 60% y el 80% (InfoAgro, 2012). En cuanto a la iluminación, es una planta de día largo, necesitando un fotoperiodo que oscile entre 12 y 18 horas. Para potenciar su crecimiento, se puede recurrir a la utilización de iluminación artificial, como lámparas de 13 foot candels (Orbe, 2012).

2.3.2. Morfología

La planta tiene un tamaño mediano, de entre 90 y 120 centímetros de altura. Las flores son pequeñas, de entre 3 y 10 milímetros de diámetro, y tienen cinco pétalos blancos. Las flores se agrupan en ramilletes, que pueden ser de hasta 10 flores (Figura 3). La planta florece durante el verano, aunque en condiciones controladas puede florecer durante todo el año (Pinto, 2019).

La planta es sensible a las bajas temperaturas, por lo que no se recomienda cultivarla en zonas con inviernos largos. Necesita mucha luz solar directa, por lo que es una buena planta para cultivar en jardines soleados. Es herbácea, lo que significa que muere en el invierno sin dejar un tronco de madera. El cuello o corona de la planta es el órgano donde brotan las yemas vegetativas, que darán lugar a las futuras varas florales (InfoAgro, 2012).

2.3.2.1. Raíz

El sistema radicular se compone de un rizoma vertical del cual emergen diversas raíces robustas, las cuales tienen la capacidad de alcanzar dimensiones significativas, llegando a medir entre 1 y 2 metros de longitud y alcanzando un grosor de hasta 3 centímetros (Pinto, 2019).

2.3.2.2. Tallo

El tronco principal exhibe una consistencia leñosa y se ramifica en ocho direcciones laterales. Su desarrollo es vertical y firme, culminando en numerosas pequeñas flores blancas. La naturaleza erecta y rígida de su crecimiento facilita el proceso de corte (Jaramillo, 2015).

2.3.2.3. Hojas

Las hojas, que se disponen de manera opuesta, tienen una forma lanceolada y presentan un tono glauco, alcanzando aproximadamente los 7 cm de longitud. En cada nodo, se observa una disminución gradual en el tamaño de las hojas, progresando desde la base de la planta hasta la base de la inflorescencia (Pinto, 2019).

2.3.2.4. Flores

La planta exhibe agrupamientos de flores dispuestas en panículas. Estas flores, que tienen un diámetro de 3-10 mm, pueden presentar tonalidades rosadas o blancas. Por lo general, los pétalos son pequeños, con una textura coriácea, dentados o adheridos, y en ocasiones muestran una pequeña expansión bráctea entre el borde y el limbo. Se observa la presencia de 10 estambres, y comúnmente, hay dos estilos (Jaramillo, 2015).

2.3.3. Siembra

La fase inicial del ciclo productivo de la *Gypsophila paniculata* es la siembra, donde se deben considerar diversas características clave. Es fundamental seleccionar esquejes de tamaño uniforme por cama, garantizando homogeneidad para evitar desfasajes en las labores subsiguientes. Cada canastilla contiene 50 plántulas, eligiéndose esquejes con entre seis y ocho pares de hojas verdaderas para el trasplante. Los esquejes deben tener una longitud que no exceda los 15 cm para evitar adelantos en la fecha del pinch y favorecer la brotación. Durante la siembra, se verifica que los esquejes no cambien el nivel del sustrato, evitando que las raíces queden expuestas. La siembra se realiza de manera alineada a lo largo y ancho de la cama para asegurar distancias apropiadas y mantener una brotación sin interrupciones entre las plantas (Pinto, 2019).

2.3.4. Plagas y enfermedades

La potencial presencia de plagas y enfermedades en el cultivo de *Gypsophila paniculata* está relacionada con las condiciones ambientales propicias para su desarrollo, lo que podría afectar negativamente la producción y rendimiento de la planta. Algunas plagas identificadas en el cultivo incluyen la mosca blanca (*Trialeurodes vaporariorum*), la araña roja (*Tetranychus urticae*), trips (*Frankliniella occidentalis*), gusanos de suelo (*Agriotes lineatus*, *Agrotis* spp.) y minador (*Liriomyza* spp.) (InfoAgro, 2012). Además, se han identificado enfermedades que afectan al cultivo, como el mildew polvoso (*Sphaerotheca pannosa* var *rosae*), mildew veloso (*Peronospora sparsa*), botritis (*Botrytis cinerea*), rizoctonia (*Rhizoctonia solani*) y esclerotinia (*Sclerotinia sclerotiorum*). La gestión adecuada de estas amenazas es esencial para preservar la salud del cultivo.

2.4. *Rosa hybrida* L.

Los obtentores de plantas conocidos como Breeders, desde 1900 han introducido cientos de cultivares como resultado de un trabajo de hibridación en todo el mundo, a partir de rosales silvestres han conseguido obtener rosas de múltiples colores, con una diversidad de características como el crecimiento de la planta, el número de pétalos, la longitud de su tallo, la duración del florero, etc (Vélez, 2009). De acuerdo con el Sistema Integrado de Información Taxonómica (ITIS, por sus siglas en inglés) del año 2021, la clasificación botánica de la rosa se presenta de la siguiente manera.

Tabla 2.

Taxonomía Rosa hybrida L

Nivel Taxonómico	Categoría Taxonómica
Reino	Plantae
División	Tracheophyta
Clase	Magnoliopsida
Orden	Rosales
Familia	Rosaceae
Género	<i>Rosa</i>

Fuente: (ITIS, 2021)

2.4.1. Morfología

Desde un punto de vista morfológico, la rosa se presenta como una planta leñosa y arbustiva. Su altura varía entre 5 y 20 metros, dependiendo de la variedad vegetal (Figura 4).

2.4.1.1. Raíz

La raíz tiene poca profundidad, atribuible a su método de reproducción mediante estacas y esquejes; la raíz representa aproximadamente del 5 al 10% del peso total de la planta. En situaciones de injertos, las raíces tienden a ser más profundas, lo que favorece el proceso de floración del rosal (Chávez, 2020).

2.4.1.2. Tallo

El tallo semileñoso de la rosa presenta protuberancias en su dermis llamadas estípulas, las cuales representan vestigios evolutivos y cumplen diversas funciones en la naturaleza. Las hojas, que son pinnadas, exhiben nervaduras prominentes en el envés y cuentan con estructuras en forma de "aguijones" en el borde. La presencia o ausencia de estas características podría depender de la adaptación de la planta al entorno geográfico en el que se desarrolla (Cruz-Guzmán et al., 2015).

2.4.1.3. Flores

Las flores de la rosa se distinguen por su posición en la parte superior terminal de la planta, presentando una inflorescencia terminal que puede ser mono o multiflora. Desde una perspectiva morfológica, estas flores son hermafroditas, periantadas, y su cáliz se compone de cinco piezas dialisépalas. Los sépalos pueden ser morfológicamente simples o complejos, y tienen un color verde. La corola, dialipétala, está conformada por un número variable de pétalos de diversos colores. El androceo consta de estambres proporcionales al número de pétalos, mientras que el gineceo está compuesto por pistilos (Yong, 2004).

2.4.1.4. Fruto

Ciertas variedades de rosas presentan un tipo de fruto conocido como aquenio, que con el tiempo se desarrolla en una infrutescencia conformada por numerosos aquenios secos. Estos aquenios están separados entre sí y encerrados en el hipanto, una especie de envoltura carnosa. Las semillas en el interior del aquenio cuentan con una capa externa llamada escaramujo, que recubre la pulpa interna del fruto (Chávez, 2020).

2.4.2. Cultivo

Ecuador es un país productor de flores, destacando en la región sierra, especialmente en las provincias de Pichincha y Cotopaxi. Las flores se cultivan a una altitud de 2600 a 3000 msnm, donde el clima es frío y húmedo. Este clima es ideal para el cultivo de rosas, ya que produce tallos largos y gruesos, colores vivos y una vida útil prolongada. Las rosas ecuatorianas son muy apreciadas en el mercado internacional, ya que cumplen con los más altos estándares de calidad. Son flores frescas, hermosas y duraderas (Amaya, 2021).

2.4.3. Plagas y enfermedades

2.4.3.1. *Botrytis cinerea*

Botrytis cinerea, es un hongo causante de la enfermedad conocida como moho gris ó podredumbre gris, este patógeno puede crecer a bajas temperaturas, lo que le facilita el desarrollo bajo condiciones de frío (Restrepo, 2010). *B. cinerea* produce una serie de enzimas que degradan la pared celular, en rosas los síntomas principales de *Botrytis cinerea* son: Tizón de las yemas y de los brotes; manchas en pétalos, inicialmente como pequeños puntos; tizón de las flores; Chancros (Williamson et al., 2007).

2.5. Bouquets

La palabra bouquet proviene del francés y hace referencia a un manojito o acumulación de flores y vegetación. En español es traducido como ramo o ramillete y en la industria el bouquet es desarrollado por un florista para cumplir una función estética específica (Uribe & García, 2021).

2.6. Poscosecha

El proceso poscosecha para las flores de corte implica un sistema de control de calidad realizado posterior a la cosecha de este producto. Este sistema incluye actividades que comprenden el proceso de clasificación, elaboración de ramos, uso de soluciones de hidratación, y empaque, las cuales deben ser constantemente controladas en función de los parámetros de calidad del producto final, según como lo requiera el cliente (Vélez, 2009).

2.7. Vida en florero

El tiempo de vida en florero representa el número de días que los tallos de la variedad de flor mantienen sus características visuales desde que el cliente adquiere la flor (Valencia, 2015). Se puede decir que cualquier factor que acelera el envejecimiento acortará la vida de la flor en florero y lo contrario, cualquier factor que impida el envejecimiento alargará la vida en florero. El tratamiento que se le dé a la flor después del corte influirá en la duración de la vida en el florero. Generalmente hablamos de 4 a 10 días en el florero del comprador final. Si la flor no cumple estas condiciones se considera de mala calidad (García, 2019).

Tenemos varios factores que influyen en la vida en florero dentro de los cuales podemos mencionar:

2.7.1. Temperatura

Las altas temperaturas aumentan el ritmo respiratorio y transpiración incrementando la entrada de senescencia hacia los tallos florales, por otro lado, las temperaturas bajas reducen la transpiración y con ello la deshidratación, producción de etileno y por ende la multiplicación de microorganismos (Arévalo-Galarza et al., 2012).

2.7.2. Hidratación

Para aumentar la longevidad de la flor cortada, además de inhibir la biosíntesis de etileno, también es fundamental mantener un aporte de agua adecuado a la flor, por lo que dentro de las condiciones para la hidratación es importante que la disolución conservante tenga compuestos que limiten la proliferación de microorganismos (de La Riva, 2011).

2.7.3. Humedad ambiental

Un ambiente húmedo mayor al 80% produce una disminución notable de transpiración de la flor de corte, por ende, se humedece la flor, creando así un medio propicio para que *Botrytis cinerea* esporule formando masas grises sobre las flores (Garcés, 1992).

2.7.4. Etileno

Los efectos perjudiciales que ocasiona este gas a las flores dependen de diversos factores tales como la concentración de etileno en el ambiente, tiempo que se exponen las flores este gas, temperatura, concentración de CO₂ en la atmósfera, época del año y sobre todo la calidad de la flor al ser cortada (Figueroa, 2005)

El etileno favorece los procesos de apertura y senescencia de la flor. Por lo que es importante no mezclar en los cuartos fríos frutas o flores que producen etileno, con las rosas (García, 2019).

3. Materiales y métodos

3.1. Materiales

Tabla 3.

Materiales utilizados en el estudio

	Cantidad	Unidad
Material		
Tijera felco	1	Unidad
Ligas 100/2	1	Kilogramos
Ligas anillo	1	Kilogramos
Capuchón plástico	1	Paquete
Cajas de cartón	8	Unidades
Cuarto frío	1	Carta de luz
Hidratantes	1	Litros
Floreros	16	Unidades

Láminas de cartón	1	Paquete
Camión	16	Piezas
Rosas de exportación	384	Tallos
Gypsophila para exportación	64	Tallos
Zuncho	32	Metros
Hebillas	48	Unidades
Gavetas	4	Unidades
Comida floral para envío	64	Unidades
Base para floreros	1	Unidades

3.2. Métodos

3.2.1. Sitio de estudio

La presente investigación fue desarrollada en la finca Mary's Roses, ubicada en la comunidad de Angumba – parroquia Tabacundo – cantón Pedro Moncayo- provincia Pichincha – Ecuador.

3.2.2. Cultivares

Los cultivares que serán evaluados en el presente estudio son:

a) Rosas

- C1 Frutetto
- C2 High Magic
- C3 Deep Purple
- C4 Brighton

b) Gypsophila

- G1 Xlence
- G2 Mirabella

Gypsophila paniculata se obtuvo en lugares de distribución de follajes, se realizará la compra tomando en cuenta los grados de exportación, siendo para nuestro caso de tipo bouquetera, con número de tallos igual a 20 y de 55 a 60 cm.

3.2.3. Diseño experimental

Para el desarrollo de esta investigación se propone el uso de un experimento con factorial 4x2 bajo un diseño completamente al azar (DCA).

3.2.4. Factores en estudio

Los factores en estudio son cuatro cultivares de *Rosa hybrida* L. y dos cultivares de *Gypsophila paniculata*, lo que da lugar a ocho tratamientos identificados de la siguiente manera:

Tabla 4.

Distribución de los tratamientos

Tratamiento	Composición
C1 G1	Frutteto + Xlence
C1 G2	Frutteto + Mirabella
C2 G1	High Magic + Xlence
C2 G2	High Magic + Mirabella
C3 G1	Deep Purple + Xlence
C3 G2	Deep Purple + Mirabella
C4 G1	Brighton + Xlence
C4 G2	Brighton + Mirabella

Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Se realizó con 2 repeticiones, pero se evaluó finalmente una. La unidad experimental en todo el proceso hasta la evaluación en vida en florero será un bouquet (ramo) constituido por cada uno de los tratamientos arriba mencionados.

3.2.5. Método de proceso y combinación de *Gypsophila paniculata* y *Rosa hybrida* L.

3.2.5.1. Cosecha de rosas y clasificación

El corte de los tallos de *Rosa hybrida* L. se realizó en un horario de 7 a 10 de la mañana, posteriormente trasladamos los tallos hacia el área de procesamiento en la poscosecha. En la figura 5, se observa la mera que fue clasificada las variedades de *G. paniculata* y *Rosa hybrida*.

Todos los cultivares de *Rosa hybrida* L. fueron cortados a una longitud de 55 cm, para garantizar que el producto final (Bouquet) quede de 50 cm de longitud.

3.2.5.2. Elaboración de bouquets

En la figura 6, se observa la selección de los cultivares de *Rosa hybrida* L y *Gypsophila paniculata* siguió los siguientes parámetros, cumpliendo los requerimientos del cliente: se realizó la preparación del bouquet con tallos de 50 centímetros de largo, en este caso la composición es 12 rosas y 1 tallo de *Gypsophila paniculata*, sobre una lámina de cartón se colocaron 4 botones de *Rosa hybrida* L en el primer piso seguido por 1 tallo de *Gypsophila paniculata* que cubre dicho piso por ser una flor de relleno, un segundo piso de *Rosa hybrida* L, seguido de un piso final de la misma, se cerró la lámina y se ajustó con dos grapas en cada extremo sin agregar las denominadas pinzas a los costados ya que esto facilitará la extracción de la lámina de cartón al momento de perchar en los supermercados de destino, como últimos detalles se agrega un capuchón plástico, una funda de 5g de comida floral en el inferior del bouquet sujetados con una liga, este proceso se llevó a cabo para los cuatro cultivares en estudio.

3.2.5.3. Hidratación

Una vez llega la *Gypsophila paniculata* a la poscosecha se pondrá en gavetas de hidratación para su posterior clasificación que nos permitirá eliminar racimos en mal estado afectados durante la compra y traslado hacia el área de procesamiento (Figura 7).

3.2.5.4. Empacado para despacho

Para su despacho se utilizó cajas de cartón denominados octavos, con dimensiones 100 x 15 x 15 cm en las cuales se empacará 4 bouquets que corresponden a los cuatro tratamientos con cada uno de los cultivares de *Gypsophila paniculata*, es decir cada repetición estará

conformada por dos cajas, dando un total de 8 cajas para todo el experimento distribuidas en las 2 repeticiones correspondientes (Figura 8A).

Se realizó el zunchado y tapado correspondiente sin afectar la apariencia del producto para su posterior despacho al camión que transportará las cajas hacia el aeropuerto en donde se encuentran las agencias de carga, este proceso duro aproximadamente 1 hora y media, cabe recalcar que durante este tiempo la flor viajo a una temperatura de 0 a 2,5°, se rompe la cadena de frío cuando la carga sea despachada para vuelo hasta que llega al lugar de destino (Figura 8B).

3.2.5.5. Simulacro de vuelo

Para la simulación de vuelo, era necesario tener en cuenta que se pasaría por temperaturas fluctuantes y movimientos durante el viaje, por lo cual se mantuvo en cuarto frío a una temperatura 2° (Figura 9A). En nuestro caso, el destino simulado fue Estados Unidos. Simulamos un viaje de 2 días hasta el lugar de destino, tratando de acercarnos a la duración real de un viaje despachado en fin de semana (Figura 9B).

3.2.5.6. Vida en florero

Una vez concluido el simulacro de vuelo, se procedió a la recepción de las cajas para continuar con el desempaque y evaluar las condiciones en las que se recibió el producto. Posteriormente, se procedió a colocar las flores en los floreros, los cuales estuvieron ubicados en un entorno apropiado con una temperatura que fluctuó entre 12 y 23 °C (Figura 10).

3.2.6. Variables en estudio

- **Incidencia de *Botrytis cinerea* en el bouquet**

Incidencia de *Botrytis cinerea* a la presencia de este hongo en el bouquet. Se analizó de manera observacional al momento de recibir la flor luego del simulacro de vuelo.

- **Severidad de *Botrytis cinerea* en el bouquet**

La severidad se evaluó siguiendo la metodología sugerida por (Jiménez & Pérez, 2023), y adaptada para esta investigación, en donde se utilizó una escala que califica visualmente el nivel de afectación del tallo floral, siendo leve y moderado cuando la infestación permite rescatar los botones florales y la inflorescencia, y fuerte si la afectación por el hongo es total y el producto debe ser desechado (Figura 11).

- **Vida en florero del bouquet**

El producto final considerado para la comercialización fue sometido a una prueba de evaluación de vida en florero, para esta evaluación se empleó una solución nutritiva, con determinadas condiciones técnicas tal como luz y temperaturas adecuadas que permitió monitorear cada día la apertura de las flores y la presencia de *Botrytis* en las mismas.

4. Resultados y discusión

4.1.1. Incidencia de *Botrytis*

Después de 2 días de la simulación de vuelo, se procedió a abrir los bouquets con el objetivo de evaluar la incidencia de *Botrytis cinerea* en los mismos. La incidencia de *Botrytis cinerea* se define como la presencia de este hongo en el bouquet. El análisis se llevó a cabo de manera observacional al momento de recibir las flores después del simulacro de vuelo.

Entre los 8 tratamientos evaluados, se observaron resultados distintos (Tabla 5), en el tratamiento T4, caracterizado por la combinación de cultivares High Magic + Mirabella, se detectó la presencia de transpiración excesiva, lo que llevó a la podredumbre de la inflorescencia.

En el T6, donde se utilizó los cultivares Deep Purple + Mirabella, se observó pudrición tanto en la rosa como en el cultivar Mirabella. En el T7, no se encontró presencia de *Botrytis*, pero se evidenció deshidratación y maltrato en el cultivar Xlence, siendo este cultivar de rosa de botón floral más vigoroso. Finalmente, en el T8, la inflorescencia de la Mirabella que no logró abrirse, se secó y pudrió por la parte inferior, afectando el follaje de ambas flores.

Según Muñoz et al. (2020), evaluaron el estados de rosas Brighton, estuvieron en cámara húmeda durante 7 días, momento en el cual se evaluó la incidencia y severidad *Botrytis*, la incidencia de enfermedades osciló entre el 42 y el 100% de las flores recibidas por envío. Por otro lado, De la Cruz (2018), menciona que la incidencia de *Botrytis* en rosas se reduce significativamente cuando los tallos florales se mantienen secos, además que el manejo húmedo aumenta la incidencia del patógeno.

Tabla 5.

Resultados incidencia de Botrytis a la llegada de los bouquets

Tratamientos

Observación

T1: Frutteto +Xlence



No presenta incidencia de *Botrytis*.

T2: Frutteto + Mirabella



No presenta incidencia de *Botrytis*.

T3: High Magic + Xlence



No presenta incidencia de *Botrytis*.

T4: High Magic + Mirabella



Hay presencia de humedad excesiva la inflorescencia empieza a podrirse.

T5: Deep Purple + Xlence



No presenta incidencia de *Botrytis*.

T6: Deep Purple + Mirabella



Si presenta incidencia de *Botrytis*.



No presenta incidencia de *Botrytis*.



No presenta incidencia de *Botrytis*.

Elaborado por: Cacuango, A, 2024

4.1.2. Severidad

La evaluación de la severidad se llevó a cabo mediante una escala que abarcó desde leve hasta moderada. En los tratamientos T4, T6 y T8 que se detectó la presencia de *Botrytis*, se observó que la severidad fue leve. Es crucial destacar que, a pesar de la presencia de la enfermedad, la severidad leve sugiere que las condiciones podrían ser manejables y que las medidas preventivas o correctivas podrían ser implementadas de manera efectiva para evitar un mayor deterioro en las futuras etapas del proceso o en el producto final. Para controlar la

severidad de *Botrytis* para rosas, en diferentes estudios han realizado por ejemplo, Alvarez, (2012) encontró que a mayor concentración de calcio, menor es el número de pétalos afectados por el patógeno. Alzate (2019) encontró que seis aplicaciones de un producto con 17% de CaCl₂ reducen la incidencia en un 33% y la severidad en un 56%, en comparación con el manejo convencional de fungicidas.

Tabla 6.

Resultados Severidad Botrytis a la llegada de los bouquets.

Tratamientos	LEVE	MODERADO	FUERTE
T1: C1G1	-	-	-
T2: C1G2	-	-	-
T3: C2G1	-	-	-
T4: C2G2	X	-	-
T5: C3G1	-	-	-
T6: C3G2	-	X	-
T7: C4G1	-	-	-
T8: C4G2	X	-	-

Elaborado por: Cacuango, A, 2024

4.1.3. Vida en florero

En la evaluación del estado de los bouquets, se constató que la vida en florero alcanzó una duración de 13 días. En la tabla 7, se presentan los tallos infectados correspondientes a los días de evaluación en florero. Es relevante señalar que durante este ensayo se detectó un proceso de marchitez notable en la variedad Deep Purple y en los cultivares de *Gypsophila paniculata* Mirabella.

Según Vargas (2020) la vida en florero de una rosa es de 12 a 14 días, si el tallo mide entre 79 y 90 cm, el botón tiene un ancho de 5.0 a 6.5 cm y el número de pétalos es de 40.

Rodríguez & Flórez (2006) mencionan una vida promedio de 14 a 17 días, con tallos de 50 a 80 cm, botones florales de 5.5 a 6.5 cm y 30 a 35 pétalos, dependiendo las variedades.

Tabla 7.

Resultados Severidad Botrytis durante la vida en florero.

**ANÁLISIS DE
VARIANZA**

<i>Origen de las variaciones</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Grados de libertad</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Probabilidad</i>	<i>Valor crítico para F</i>
Factor A (<i>Gypsophila</i>)	1.87	1	1.87	0.65	0.42	3.93
Factor B (<i>Rosa</i>)	176.43	3	58.81	20.24	1.49792E-10	2.69
Interacción (AB)	3.16	3	1.05	0.36	0.78	2.69
Dentro del grupo	325.47	112	2.91			
Total	506.93	119				

Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Planteamiento de Hipótesis

- Para el Efecto del Primer Factor (*Gypsophila*):
 (H0): No hay efecto significativo del primer factor.
 (H1): Hay un efecto significativo del primer factor.
- Para el Efecto del Segundo Factor (*Rosa*):
 (H0): No hay efecto significativo del segundo factor.
 (H1): Hay un efecto significativo del segundo factor.
- Para la Interacción entre Factores (*Rosas/Gypsophila*):
 (H0): No hay interacción significativa entre los dos factores.
 (H1): Hay una interacción significativa entre los dos factores.

El Análisis de Varianza (ANOVA) deja en evidencia que el Factor B influye en la cantidad de botones florales contaminados, dado un p-value de 1,49792E-10, siendo mucho menor que el nivel de significancia Alpha (5%), es decir, que según el tipo de rosas que se experimente con uno u otro *Gypsophila* tendrá mayor o menor cantidad de botones florales contaminados.

Tabla 8.

Medias de tratamientos.

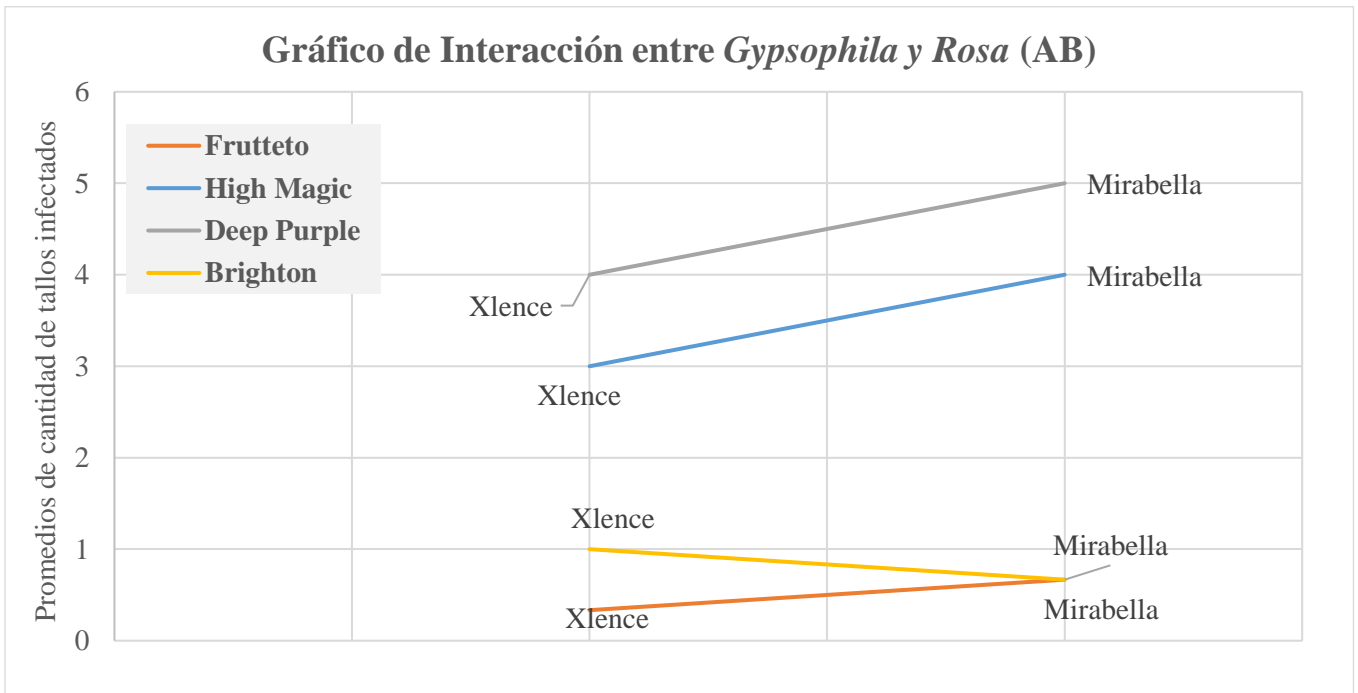
		FACTOR B			
		Frutteto	High Magic	Deep Purple	Brighton
FACTOR A	Xlence	0.60	2.27	3.07	0.67
	Mirabella	0.47	2.60	3.80	0.73

Elaborado por: Cacuango, A, 2024.

Gráficas de Interacción:

Figura 25.

Interacción AB (Gypsophila / Rosas)



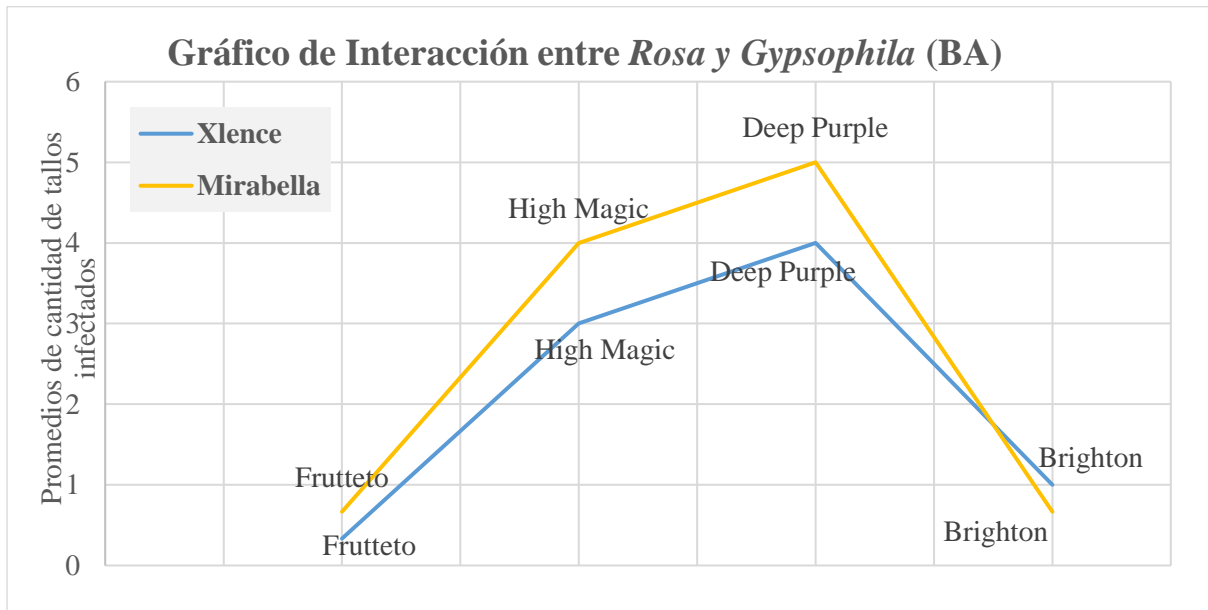
Elaborado por: Cacuango, A, 2024.

Según la gráfica notamos que los tipos de rosas Frutteto y Brighton, presentaron menor cantidad de botones florales contaminados bajo la experimentación en Xlence y Mirabella, sin embargo, al experimentar bajo los tipos de rosas High Magic y Deep Purple, se obtuvieron incrementos importantes de botones florales contaminados.

Nótese que los valores de la gráfica son promedios de los valores diarios tomados registrados del día 1 al 15.

Figura 26.

Interacción BA (Rosas / Gypsophila)



Elaborado por: Cacuango, A, 2024.

Podemos observar que, tal cual como demostró el ANOVA, el factor A, no influye en el experimento con los 8 tratamientos aplicados, ya que notamos que las dos líneas (azul y amarilla), presentan un comportamiento similar bajo los mismos tipos de rosas. Así mismo, notamos que los tipos de rosas Frutteto y Brighton, presentaron menor cantidad de botones florales contaminados bajo la experimentación en Xlence y Mirabella, sin embargo, al experimentar bajo los tipos de rosas High Magic y Deep Purple, se obtuvieron incrementos importantes de botones florales contaminados.

Nótese que los valores de la gráfica son promedios de los valores diarios tomados registrados del día 1 al 15.

Tabla 9.

Tratamientos con mayor y menor cantidad de botones florales contaminados.

Tratamientos	Composición	Mayor cantidad de botones florales	Menor cantidad de botones florales
T1: C1G1	Frutteto + Xlence		X (7)
T2: C1G2	Frutteto + Mirabella		X (8)
T3: C2G1	High Magic + Xlence	X (4)	
T4: C2G2	High Magic + Mirabella	X (3)	
T5: C3G1	Deep Purple + Xlence	X (2)	
T6: C3G2	Deep Purple + Mirabella	X (1)	
T7: C4G1	Brighton + Xlence		X (6)
T8: C4G2	Brighton + Mirabella		X (5)

Elaborado por: Cacuangó, A, 2024

En base al ANOVA y a las gráficas de interacción, podemos determinar los tratamientos que presentan mayor cantidad de botones florales contaminados:

Se muestra la numeración en orden ascendente de acuerdo con el tratamiento que mostró peores resultados, es decir, el peor tratamiento fue T6: C3G2, análogamente, el mejor tratamiento resultó ser el T1:C1G1 y el T2:C1G2.

5. Conclusiones y Recomendaciones

5.1. Conclusiones

- Evaluar el comportamiento de dos cultivares de *Gypsophila paniculata* se destacan las variaciones en la incidencia de *Botrytis cinerea* entre los tratamientos. Específicamente, el tratamiento T6, que empleó los cultivares Deep Purple + Mirabella, exhibió problemas significativos con la presencia de pudrición tanto en la rosa como en el cultivar Mirabella.
- Se evidenciaron desafíos en el tratamiento T4, donde la combinación de cultivares High Magic + Mirabella resultó en transpiración excesiva,

provocando la podredumbre de la inflorescencia. Además, el tratamiento T8 mostró complicaciones con la inflorescencia de Mirabella que no se abrió, conduciendo al secado y pudrición.

- A pesar de la presencia de *Botrytis* en algunos tratamientos, la severidad leve sugiere que las condiciones podrían manejarse, permitiendo la implementación de medidas preventivas. Se registró una incidencia de *Botrytis* moderada en los cultivares de Deep Purple y *Gypsophila* Mirabella, indicando una durabilidad aceptable de los bouquets en condiciones de florero. Estas conclusiones brindan información valiosa para la mejora de prácticas en la selección y combinación de cultivares en la producción de bouquets.

5.2. Recomendaciones

- Dada la presencia de *Botrytis* en algunos tratamientos, se recomienda implementar medidas preventivas durante el manejo postcosecha. Estrategias como la adecuada higiene, el control de la humedad y la ventilación, así como el monitoreo regular de las condiciones de almacenamiento, pueden ayudar a minimizar la incidencia de enfermedades y preservar la calidad de las flores en los bouquets.
- Con el objetivo de prolongar la vida en florero y mantener la frescura de los bouquets, se sugiere revisar y ajustar las prácticas de manejo postcosecha. Esto podría incluir cambios en la temperatura y la humedad de almacenamiento, así como la aplicación de tratamientos específicos para prevenir la marchitez prematura.
- Se sugiere llevar a cabo una evaluación más detallada de las combinaciones de cultivares, especialmente aquellas que presentaron problemas significativos, como el tratamiento T6 con los cultivares Deep Purple + Mirabella. Considerar la compatibilidad de las características de cada cultivar y su respuesta a condiciones específicas puede mejorar la calidad general de los bouquets.

6. Bibliografía

- Aguilar, G. M. (2021). Evaluación de seis variedades de tomate (*Lycopersicum esculentum*) en cultivo hidropónico con sustrato sólido en el municipio de El Alto [Tesis de pregrado, Universidad Mayor de San Andrés].
<http://repositorio.umsa.bo/xmlui/handle/123456789/26642>
- Alva, Y. T. (2021). Respuesta de tres antitranspirantes y bactericida sobre la vida postcosecha de inflorescencias de *Musa coccinea* H.C. Andrews [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina].
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/5077>
- Alvarez, H. A. (2012). Efecto del manejo nutricional del calcio en la expresión de *Botrytis cinerea* en flores y tallos de rosa sp [Tesis de Maestría, Universidad Nacional de Colombia]. <https://repositorio.unal.edu.co/handle/unal/20628>
- Alzate, J. (2019). Basfoliar calcio SL (Cloruro de Calcio): Una herramienta para el manejo integrado de *Botrytis cinerea* en flores. Metroflor.
<https://www.metroflorcolombia.com/basfoliar-calcio-sl-cloruro-de-calcio-una-herramienta-para-el-manejo-integrado-de-botrytis-cinerea-en-flores/>
- Amaya, E. A. (2021). Control de botrytis (*Botrytis cinerea*), con fungicidas en pos cosecha de rosas, en la empresa Royal Flowers—Mulaló. [Tesis de maestría, Universidad Técnica de Cotopaxi]. <http://localhost/handle/27000/7620>
- Arévalo-Galarza, M. L., García-Osorio, C., & Rosas-Saíto, G. (2012). Factores que afectan la vida de Florero en Flores de corte. *Agro Productividad*, 5(3), 28-34.

- Cardeño, E., & Herrera, M. R. (2020). Biología reproductiva de tres especies vulnerables *Mammillaria columbiana*, *Opuntia pittieri* y *Opuntia ficus-indica* Cactaceae en Boyacá, Colombia. Universidad de La Salle. <https://ciencia.lasalle.edu.co/biologia/82>
- Çelikel, F. G., & Reid, M. S. (2005). Temperature and postharvest performance of Rose (*Rosa hybrida* L. 'First Red') and Gypsophila (*Gypsophila paniculata* L. 'Bristol Fairy') flowers. *Acta Horticulturae*, 682, 1789-1794.
<https://doi.org/10.17660/ActaHortic.2005.682.239>
- Chandrasekaran, I., & Geetha, P. (2020). Post-harvest technology and value addition of tomatoes—A REVIEW. *Food Science Research Journal*, 11(2), 217-229.
<https://doi.org/10.15740/HAS/FSRJ/11.2/217-229>
- Chávez, Á. S. (2020). Evaluación e identificación de variables significativas para la floración in vitro de híbridos de mini rosa (*Rosa x híbrida*) [Tesis de pregrado, Universidad de las Américas]. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/12248>
- Corporación Financiera Nacional. (2022). Cultivo de flores. Subgerencia de Análisis de Productos y Servicios. <https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2022/fichas-sectoriales-3-trimestre/Ficha-Sectorial-Flores.pdf>
- Cruz-Guzmán, G. H. de la, Arévalo-Galarza, M. de L., Peña-Valdivia, C. B., Castillo-González, A. M., Colinas-León, M. T., & Mandujano-Piña, M. (2015). Influence of harvest index on the vase life of five *Rosa hybrida* cultivars. *Agroproductividad*, 8(2), 3-11.
- De la Cruz, G. H. (2018). Respuesta fisiológica y bioquímica al manejo seco en siete cultivares de *Rosa hybrida* L. *Agrociencia*, 52(8), 1-12.

- de La Riva, F. (2011). Poscosecha de flores de corte y medio ambiente. *Idesia (Arica)*, 29(3), 125-130. <https://doi.org/10.4067/S0718-34292011000300019>
- Espinoza, A. (2018). El Cultivo de *Gypsophila* en Europa. *Revista Chapingo. Serie Horticultura*, 1, 1-7.
- Figuerola, C. (2005). Importancia del etileno en la poscosecha de flores. Tesis de maestría, Universidad de Concepción.
- Garcés, E. (1992). Consideraciones sobre *Botrytis cinerea* Pers., agente causal de la pudrición de las flores. *Agronomía Colombiana*, 9(2), 196-201.
- García, J. M. (2019). Manual de Postcosecha en Rosa (*Rosa hybrida* L.) [Tesis de pregrado, Universidad Autónoma del Estado de México]. <http://ri.uaemex.mx/handle/20.500.11799/110626>
- Gómez, C., Herrera, A., & Flórez, V. (2017). Consideraciones sobre factores que influyen en la longevidad poscosecha de flores de corte (pp. 191-212). Universidad Nacional de Colombia.
- Guevara, N. E. (2010). Diseño de un sistema de control de puntos críticos en el proceso productivo de Pyganflor S. A. [Tesis de pregrado, Escuela Politécnica Nacional]. <http://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/2086>
- Höhn, D., Nogueirapeil, R. M., Perin, L., Marchi, P. M., Grolli, P. R., Wieth, A. R., Höhn, D., Nogueirapeil, R. M., Perin, L., Marchi, P. M., Grolli, P. R., & Wieth, A. R. (2018). Rice husk substrates and pruning time for gypsophila production. *Revista Colombiana de Ciencias Hortícolas*, 12(2), 475-483. <https://doi.org/10.17584/rcch.2018vl2i2.7894>

- Imbaquingo, J. D. (2018). Optimización del método de liberación de dos agentes de control biológico (*Diglyphus isaea*; *Coenosia attenuata*) para el control de minador (*liriomyza huidobrensis*) en el cultivo de gypsophila (*Gypsophila paniculata*) en la finca Flor de Azama, Cotacachi [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato].
<http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/8593>
- InfoAgro. (2012). El cultivo de la *Gypsophila*.
https://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_gypsophila.asp
- ITIS. (2021). Integrated Taxonomic Information System. <https://www.itis.gov/>
- Jaramillo, I. B. (2015). Obtención de silicio orgánico de la cascarilla de arroz, y su aplicación en diferentes etapas fenológicas del cultivo de Gypsophila (*Gypsophila paniculata*) variedad Perfecta en la zona de El Quinche, provincia de Pichincha [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Babahoyo].
<http://dspace.utb.edu.ec/handle/49000/993>
- Jarrín, L. (2013). Sistematización del proceso de postcosecha en 15 fincas florícolas dedicadas a la producción y comercialización de rosas de exportación. Tesis de grado- Universidad Politécnica Salesiana.
- Jiménez, J., & Pérez, C. (2023). Almacenamiento de flor en seco vs almacenamiento de flor hidratada en rosas de corte (*Rosa hybrida* L.) para exportación. Tesis de grado- Universidad Politécnica Salesiana.
- Li, F., Gao, Y., Jin, C., Wen, X., Geng, H., Cheng, Y., Qu, H., Liu, X., Feng, S., Zhang, F., Ruan, J., Yang, C., Zhang, L., & Wang, J. (2022). The chromosome-level genome of *Gypsophila paniculata* reveals the molecular mechanism of floral development and

- ethylene insensitivity. *Horticulture Research*, 9, 1-13.
<https://doi.org/10.1093/hr/uhac176>
- Li, F., Mo, X., Wu, L., & Yang, C. (2020). A Novel Double-flowered Cultivar of *Gypsophila paniculata* Mutagenized by ^{60}Co γ -Ray. *HortScience*, 55(9), 1531-1532.
<https://doi.org/10.21273/HORTSCI15137-20>
- Muñoz, M., Faust, J. E., Bridges, W. C., & Schnabel, G. (2020). Relationship of Pink Pigmentation in Rose Petals and *Botrytis cinerea*. *Plant Health Progress*, 21(2), 152-156. <https://doi.org/10.1094/PHP-12-19-0100-RS>
- Orbe, R. (2012). Ventajas comparativas de Ecuador en la producción de la flor gypsophila 2008-2011. Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador.
- Pinto, A. L. (2019). Respuesta de los Tallos de Gypsophila (*Gypsophila paniculata* L.) Variedad Wild Pearl a la Poda Tipo Roseta, en la Finca Floresta la Mana S.A.S [Tesis de pregrado, Universidad de los Llanos].
<https://repositorio.unillanos.edu.co/handle/001/1412>
- Pires, E. de O., Di Gioia, F., Rouphael, Y., García-Caparrós, P., Tzortzakis, N., Ferreira, I. C. F. R., Barros, L., Petropoulos, S. A., & Caleja, C. (2023). Edible flowers as an emerging horticultural product: A review on sensorial properties, mineral and aroma profile. *Trends in Food Science & Technology*, 137, 31-54.
<https://doi.org/10.1016/j.tifs.2023.05.007>
- Prado, X. (2017). Tratamiento de los residuos sólidos generados en sanitarios ecológicos mediante el uso de microorganismos eficientes en un proceso de compostaje [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina].
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2823>

Restrepo, F. (2010). Manual de manejo de *Botrytis cinerea* en Rosas (Vol. 120). Ediciones ceniflores.

Revista Líderes. (2012). La *Gypsophila* quiere estar en más arreglos florales.

<https://www.revistalideres.ec/lideres/gypsophila-quiere-arreglos-florales.html>

Rodríguez, W. E., & Flórez, V. (2006). Comportamiento fenológico de tres variedades de rosas rojas en función de la acumulación de la temperatura. *Agronomía Colombiana*, 24(2), 247-257.

Romero, J. G. (2023). Técnicas de cultivo. IC Editorial.

Stark, C. H., & Moot, D. J. (2022). Are the devitalisation requirements for imported cut flowers and foliage fit for purpose? *New Zealand Journal of Crop and Horticultural Science*, 1-17. <https://doi.org/10.1080/01140671.2022.2150235>

Uribe, J., & García, S. (2021). Estudio de factibilidad para la creación en Colombia de una productora y exportadora de bouquets florales a Estados Unidos para la empresa Allure Farms [Tesis de maestría, Escuela de Administración, Finanzas e Instituto Tecnológico EAFIT]. <https://repository.eafit.edu.co/items/4f1c18a7-7d4c-4c9b-b229-83a74b55cc10>

Valencia, F. (2015). Determinación de la concentración óptima de azúcar en el proceso de apertura de la flor *Gypsophila*, variedad Million stars y Xlence, con el propósito de obtener mayor peso y su influencia en el tiempo de vida en florero en plantaciones Malima Cí [Tesis de pregrado, Universidad de Cuenca].

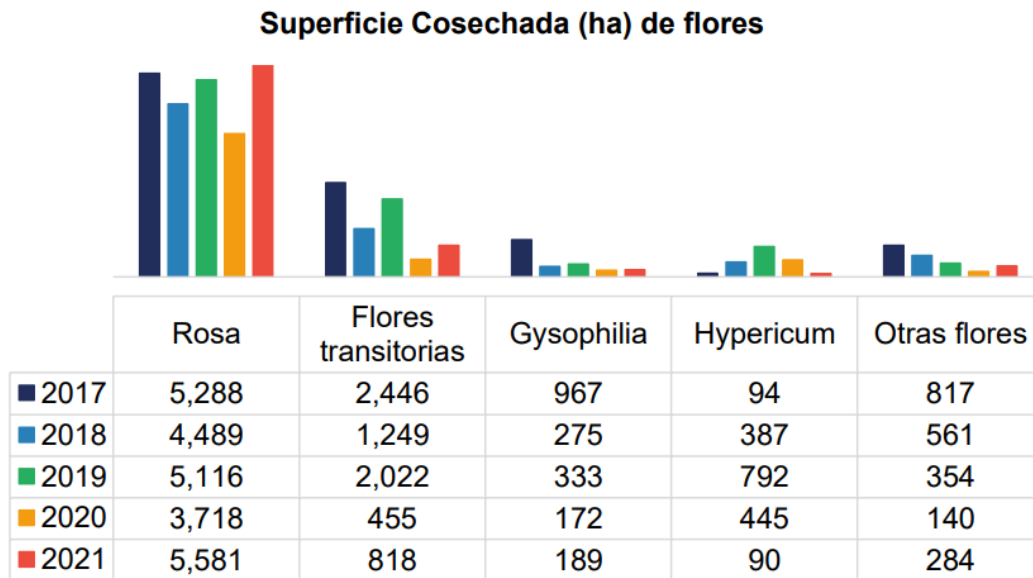
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/21630/1/TESIS.pdf>

- Vargas, Y. S. (2020). Tiempo de vida en florero de la Rosa (*Rosa* sp) con el uso de diferentes preservantes [Tesis de pregrado, Universidad Nacional Agraria la Molina].
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/4619>
- Vega, J. J., & Vaca, J. A. (2023). Aprovechamiento de los desechos de las florícolas del sector de Cayambe para la elaboración de pellets y ser utilizado como biocombustible [Tesis de pregrado, Universidad Estatal de Bolívar].
<https://dspace.ueb.edu.ec/handle/123456789/6293>
- Vélez, C. D. (2009). Optimización del proceso de poscosecha en una empresa de rosas de exportación ubicada en la parroquia de Nono [Tesis de pregrado, Universidad de las Américas]. <http://dspace.udla.edu.ec/handle/33000/780>
- Wahome, P., Oseni, T., Masarirambi, M., & Shongwe, V. (2011). Wahome: Effects of different hydroponics systems... - Google Académico. *World Journal of Agricultural Sciences*, 7(6), 692-698.
- Williamson, B., Tudzinski, B., & Tudzinski, P. (2007). *Botrytis cinerea*: The cause of grey mould disease. *Molecular Plant Pathology*, 8(5), 561-580.
- Yong, A. (2004). El cultivo del rosal y su propagación. *Cultivos Tropicales*, 25(2), 53-67.

7. Anexos

Figura 1.

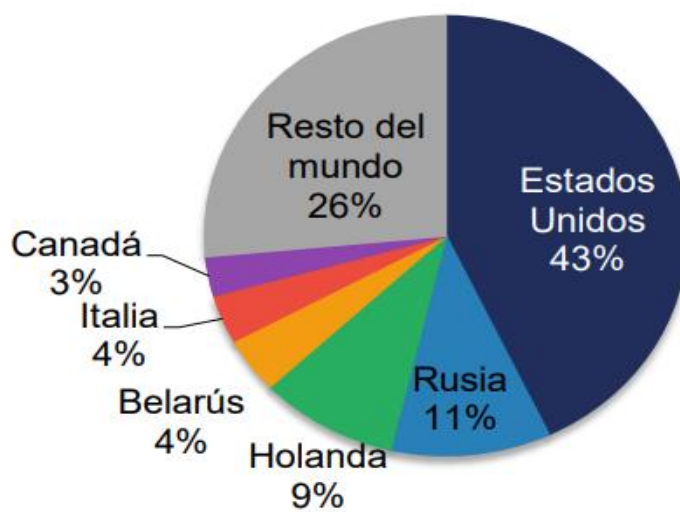
Producción de flores en Ecuador



Fuente: (Corporación Financiera Nacional, 2022)

Figura 2.

Destino de exportación de flores



Fuente: (Corporación Financiera Nacional, 2022)

Figura 3.

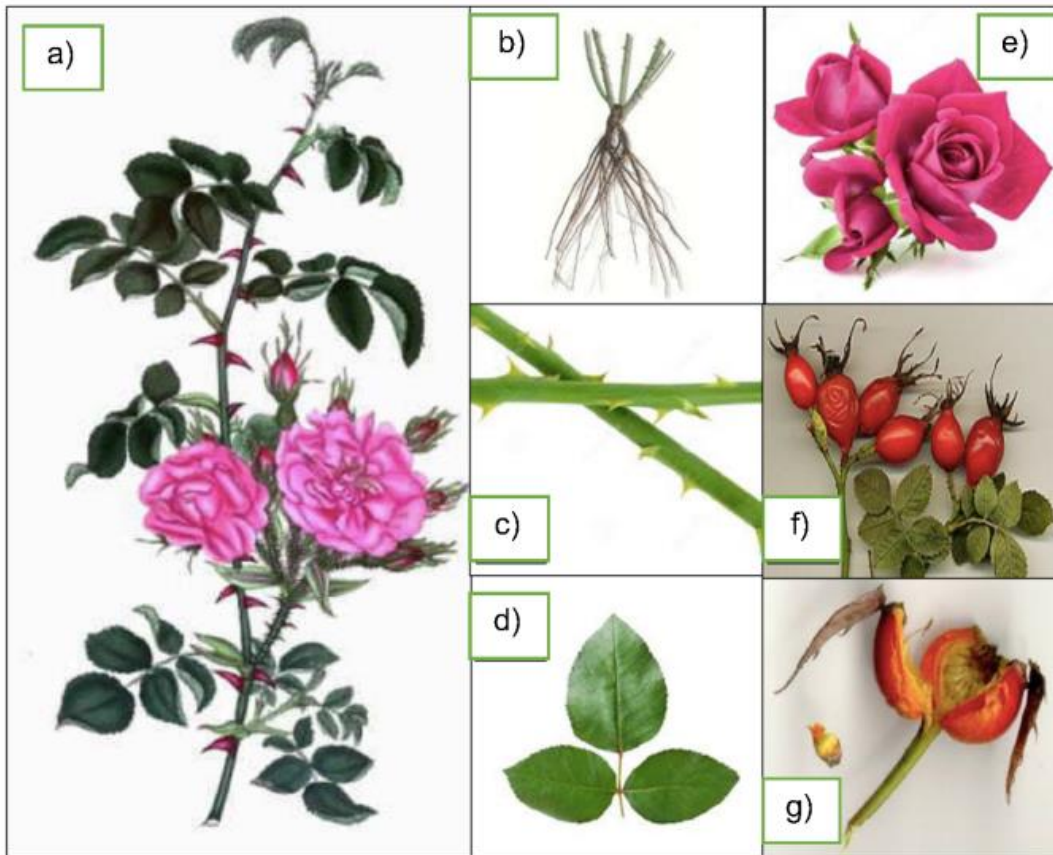
Gypsophila paniculata



Fuente: (Prado, 2017)

Figura 4.

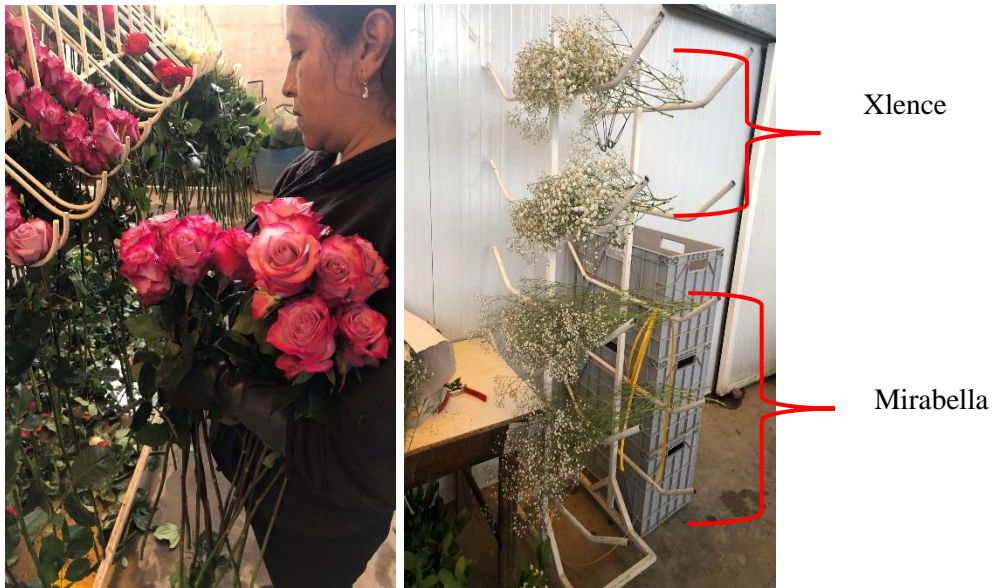
Morfología Rosa



Nota: a: planta; b: injertos; c: tallo; d: hojas; e: flores; f: fruto y g: semillas
Fuente: (Chávez, 2020).

Figura 5.

Clasificación de G. paniculata y Rosa hybrida.



Elaborado por: Cacuangó, A, 2024

Figura 6.

Proceso de elaboración de Boncheo



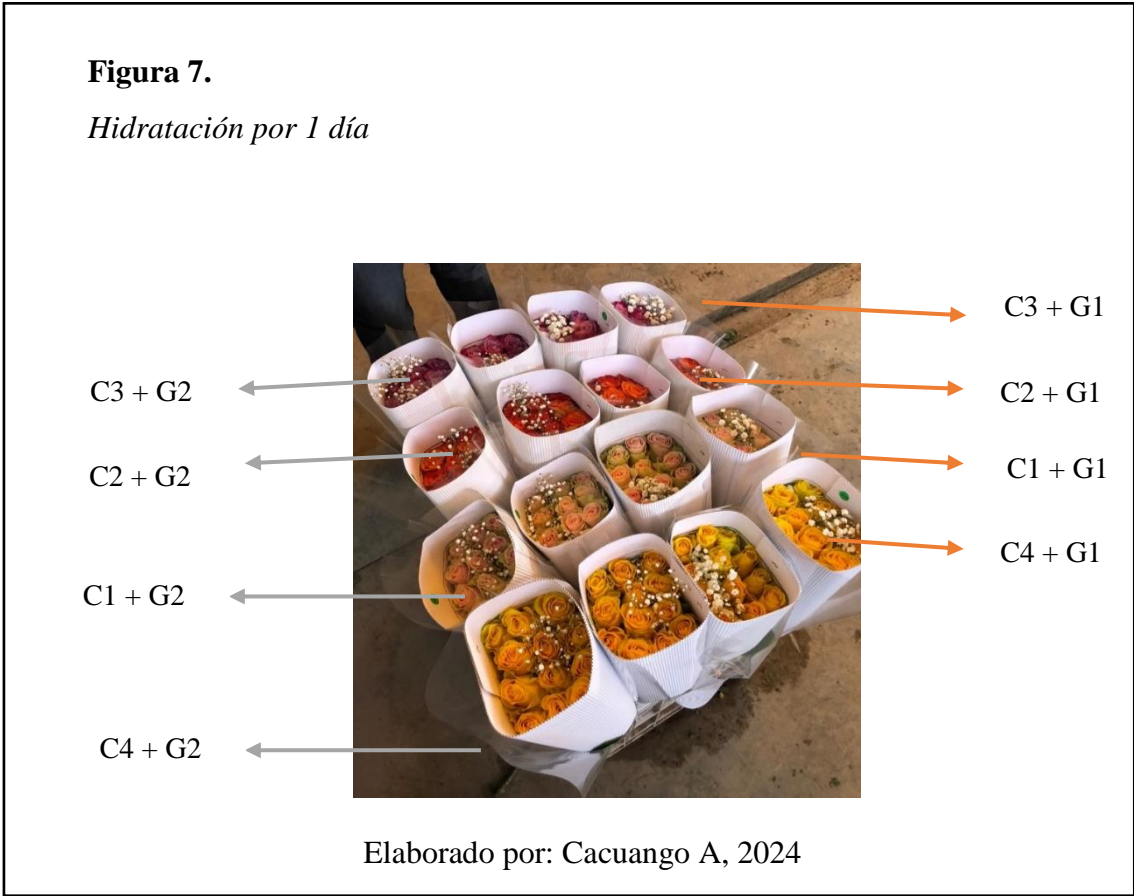


Figura 8.

Empaquetado para despacho



Elaborado por: La autora, 2024

Figura 9.

Simulacro de vuelo



Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 10.

Vida en florero



Elaborado por: Cacungo, A, 2024

Figura 11.

Escala para determinar la severidad

Botrytis cinerea		
DESARROLLO		
LEVE	MODERADO	FUERTE

Fuente: (Jiménez & Pérez, 2023)

Figura 12.



Elaborado por: Cacungo, A, 2024

Figura 13.



Elaborado por: Cacungo, A, 2024

Figura 14.



Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 15.

Empieza a podrirse los pétalos de rosa.

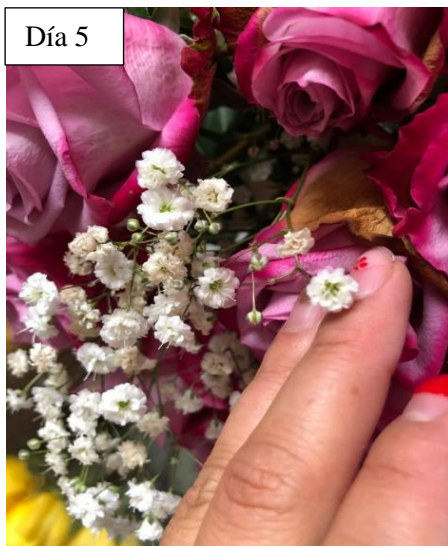


Día 4

Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 16.

La Gypsophila empieza a tornarse marrón.



Día 5

Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 17.



Día 6

Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 18.

El hongo se disemina.



Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 19.



Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 20.

Marchitamiento del cultivar Gypsophila.



Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 21.



Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 21.
Marchitamiento del cultivar Gypsophila
y *Rosa*.



Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 22.



Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 23.



Elaborado por: Cacuango, A, 2024

Figura 24.



Elaborado por: Cacuango, A, 2024