

## **CAPÍTULO III**

### **MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. CARACTERÍSTICAS DEL ÁREA DE ESTUDIO**

##### **3.1.1. Ubicación**

Provincia:	Pichincha
Cantón:	Quito
Parroquia:	El Quinche
Lugar:	La Victoria
Finca:	Santa Mónica
Altitud:	2590 m.s.n.m

##### **3.1.2. Características Climáticas**

Externas:

Temperatura mínima:	8.5 ° C
Temperatura media anual:	13.5 ° C
Temperatura máxima anual:	18.5 ° C
Precipitación media anual:	1149.1 mm.
Humedad relativa:	60 %

Internas en la poscosecha:

Temperatura promedia	17 ° C
Temperatura máxima	20 ° C
Temperatura mínima	15 ° C
Humedad relativa	80 %

## **3.2. MATERIALES Y EQUIPOS**

En la presente investigación se utilizaron los siguientes materiales

### **3.2.1. MATERIAL EXPERIMENTAL:**

- 36 “bunches” de 12 tallos florales de la variedad Charlotte
- 36 “bunches” de 12 tallos florales de la variedad Gold Strike
- 36 “bunches” de 12 tallos florales de la variedad Peckoubo
- 36 “bunches” de 12 tallos florales de la variedad Amelia
- Mallas de plástico
- Laminas plásticas 45 x 25 cm
- Cajas de cartón corrugado
- Solución hidratante Florexel<sup>®</sup>
- Solución hidratante Tiogen 30<sup>®</sup>
- Ácido Cítrico<sup>®</sup> + Cloro
- Promotor de apertura de Haces Vasculares Floralife Quick Dip<sup>®</sup>

### **3.2.2. EQUIPO EXPERIMENTAL**

- 24 Floreros de plástico de 1400 ml
- Probeta de 1000 ml
- Tijera de podar
- Recipientes de inmersión de botón
- Recipientes de lavado de follaje
- Recipientes plásticos para hidratación
- Mesa para clasificación
- Bastidores tipo cuna
- Mesa para boncheo
- Stickers
- Bomba (0,75HP)
- Tinajas de hidratación para recepción
- Potenciómetro

- Termómetro
- Cámara de refrigeración
- Cámara digital fotográfica
- Materiales de oficina

### **3.3. MÉTODOS**

#### **3.3.1. FACTORES EN ESTUDIO**

Se estudiaron los siguientes factores:

##### **3.3.1.1. VARIEDADES DE ROSA (V)**

V1	Charlotte
V2	Gold strike
V3	Peckoubo
V4	Amelia

##### **3.3.1.2. PROMOTOR DE APERTURA (P)**

P1	Con Promotor
P2	Sin Promotor

##### **3.3.1.3. SOLUCIONES HIDRATANTES (S)**

S1	Florexel <sup>®</sup> (2 ml/litro)
S2	Tiogen 30 <sup>®</sup> (0,35 ml/litro)
S3	Ácido Cítrico <sup>®</sup> (pH 4,5) + Cloro (65 ppm)

### 3.3.2. TRATAMIENTOS

La combinación de los factores en estudio dió como resultado los siguientes tratamientos:

TRATAMIENTOS	NOMENCLATURA		
1	V1	P1	S1
2	V1	P1	S2
3	V1	P1	S3
4	V1	P2	S1
5	V1	P2	S2
6	V1	P2	S3
7	V2	P1	S1
8	V2	P1	S2
9	V2	P1	S3
10	V2	P2	S1
11	V2	P2	S2
12	V2	P2	S3
13	V3	P1	S1
14	V3	P1	S2
15	V3	P1	S3
16	V3	P2	S1
17	V3	P2	S2
18	V3	P2	S3
19	V4	P1	S1
20	V4	P1	S2
21	V4	P1	S3
22	V4	P2	S1
23	V4	P2	S2
24	V4	P2	S3

### 3.3.3. DISEÑO EXPERIMENTAL

#### 3.3.3.1. TIPO DE DISEÑO

Se utilizó un diseño completamente al azar, con 3 repeticiones y 24 tratamientos y un arreglo factorial A x B x C, donde:

- A. Correspondió a las variedades de rosa.
- B. Correspondió al promotor de apertura de haces vasculares.
- C. Correspondió a las soluciones hidratantes.

### 3.3.3.2. CARACTERÍSTICAS DEL EXPERIMENTO

Repeticiones: 3

Tratamientos: 24

Unidades experimentales: 72

La unidad experimental estuvo conformada por 2 ramos florales de 12 tallos.

### 3.3.3.3. ESQUEMA DEL ANÁLISIS ESTADÍSTICO

El esquema del análisis de varianza fue el siguiente:

**Cuadro 3** Análisis de Varianza ADEVA

FV	GL
Total	71
Tratamientos	23
Variedades (V)	3
Promotor (P)	1
Soluciones (S)	2
V x P	3
V x S	6
P x S	2
V x P x S	6
Error experimental	48

CV(%)

### 3.3.3.4. ANÁLISIS FUNCIONAL

Se realizó el cálculo del coeficiente de variación y las pruebas de Tukey al 5% para tratamientos, variedades, soluciones e interacciones y para promotor de apertura de haces vasculares se utilizó DMS al 5%.

### 3.3.3.5. VARIABLES EVALUADAS

- **Consumo de solución hidratante en cuarto frío:** Se registraron los datos en base al cronograma establecido y se midieron en mililitros con la ayuda de una probeta, el volumen de la solución en estudio se midió antes y después de hidratar los tallos florales por cuatro horas en cuarto frío a 4° C, la diferencia de los volúmenes registrados fue el consumo de solución hidratante en cuarto frío.
- **Consumo de agua en florero:** Se registró en mililitros con una probeta el volumen de agua antes y después de hidratar los tallos florales. El consumo de agua en florero se determinó cuando el 25% de los tallos florales presentaron cabeceo, los tallos fueron separados del florero y se procedió a la medición del agua sobrante, la diferencia de los volúmenes registrados dió como resultado el consumo de agua.
- **Duración en florero:** Se determinó el número de días de vida en florero de los tallos de las variedades de rosa en estudio, a partir del primer día en que se colocaron en los floreros para la hidratación. La duración de vida en florero se estableció hasta cuando el 25% de los tallos florales presentaron cabeceo, indicador de senescencia.
- **Análisis económico:** Se realizó el análisis económico de los tratamientos.

### 3.4. MANEJO ESPECÍFICO DEL EXPERIMENTO

Las labores culturales que se realizaron tanto en cultivo como en el área de poscosecha se rigen a los parámetros establecidos de la finca Santa Mónica donde se realizó esta investigación.

### **3.4.1. Cosecha**

La cosecha se realizó desde las 7h30 hasta las 10h00 de la mañana, en este tiempo, el cultivador en campo provisto de una tijera de podar ejecutó un corte de acuerdo a la longitud del tallo de cada variedad así como de la madurez fisiológica del botón floral o punto de corte. El número de tallos que se recolectaron en cada malla dependió de la variedad: así, en variedades normales como (Charlotte, Gold strike, Peckoubo) se colocaron 35 tallos por malla y para variedades de botón grande como (Amelia) se colocaron 20 tallos por malla. Estos tallos se ubicaron a 10 cm. del borde de la malla de manera uniforme tomando en cuenta la longitud del tallo, con el fin de evitar daños mecánicos en pétalos por manipuleo durante el transporte.

Realizado el enmallado tipo cono de los tallos, se colocaron en mallas bajo polisombra para proteger a la flor de los rayos solares y en tinas plásticas conteniendo 50 litros de agua con cloro a una concentración de 65 ppm para hidratar los tallos, hasta ser transportados a la sala de poscosecha.

### **3.4.2. Transporte**

Los mallas permanecieron en tinas de hidratación en el cultivo hasta que llegó el transporte (cable vía y coche), el transportista sujetó las mallas de la parte media y las ubicó con cuidado en el coche en el que se colocaron tinas de hidratación para el transporte a la poscosecha, tomando en cuenta que el tiempo desde el corte en cultivo hasta que llegue a la recepción de la poscosecha es de 20 minutos.

### **3.4.3. Recepción de la flor**

Las mallas procedentes del cultivo fueron receptadas en la sala de poscosecha en donde el transportista bajó las mallas con el mismo cuidado con que fueron subidas para luego realizar un control de calidad que consistió en:

- Control de puntos de corte de cada una de las variedades, dentro de la malla el punto de corte debe ser homogéneo al 92%.
- Control de enfermedades.
- Control de número de botones maltratados.

Las rosas contenidas en las mallas, luego del control de calidad, tuvieron una breve hidratación de 5 minutos, en las tinas de recepción, para luego pasar al proceso de inmersión y lavado.

#### **3.4.4. Inmersión y lavado**

Para la inmersión se sujetaron las mallas por su parte media y se sumergieron los botones florales de tal manera que estos entren en contacto con una solución de Mirage<sup>®</sup> (0,8 ml/l) para la prevención contra botrytis, para esto, la malla no debe tocar el fondo del recipiente, para evitar maltratos de botones; y, se dejó escurrir el exceso de solución.

Posteriormente, el lavado del follaje se realizó sumergiendo la malla en una solución de Brilros<sup>®</sup> (1 ml/l), al igual que el anterior proceso se escurrió el exceso de solución. El objetivo de este proceso en la finca es quitar las impurezas, polvo, residuos de productos químicos del cultivo y sobre todo para darle brillo al follaje.

#### **3.4.5. Hidratación en recepción**

Luego de la inmersión y lavado, las mallas fueron colocadas en tinas de hidratación de acuerdo a las variedades en una solución de agua con cloro a 65 ppm más ácido cítrico para regular el pH a 4,5, en esta solución los tallos florales en las mallas debieron permanecer una hora en hidratación para luego proceder a ser clasificadas.



### **3.4.6. Clasificación**

La clasificación consistió en separar las flores para el mercado de exportación de acuerdo a diferentes parámetros técnicos como: tallo recto y vigoroso, puntos de corte uniforme, follaje libre de plagas y enfermedades, follaje limpio y libre de impurezas, tamaño de la flor uniforme con respecto al tallo, longitud de tallo de 50 cm. Una vez realizada la clasificación, se procedió a completar en una cuna del bastidor 24 tallos de cada variedad.

### **3.4.7. Boncheo**

Para el boncheo o embonche se procedió de la siguiente manera: se utilizó lámina plástica, a cuatro centímetros del filo superior de esta lámina, va la primera fila de cuatro botones, luego se colocó la segunda fila de cuatro botones y luego la tercera al mismo nivel de la primera fila, para completar el ramo con 12 botones florales, realizado este procedimiento se selló sujetando la lámina del ramo con cinta adhesiva. Posteriormente sus tallos fueron sujetos con ligas de caucho y a continuación, se procedió a cortar en la guillotina los tallos a una longitud de 50 cm para igualar tallos largos.

### **3.4.8. Hidratación en cuarto frío**

En esta fase se procedió a distribuir los tratamientos, con un previo sorteo, los cuales se explica a continuación.

- a) Formados los ramos y antes de ingresar al cuarto frío se utilizó un promotor de apertura de haces vasculares Con promotor (Quick Dip<sup>®</sup>) y Sin promotor.
- b) Para la hidratación de los ramos en cuarto frío se prepararon las soluciones hidratantes de acuerdo a la dosis comercial y se disolvieron en 3 litros de agua:

Florexel<sup>®</sup> (2ml/l)

Tiogen 30<sup>®</sup> (0,35 ml/l)

Acido Cítrico<sup>®</sup> (pH 4,5) + Cloro (65 ppm)

Luego se procedió a colocar los ramos en recipientes plásticos de hidratación individuales, en cuarto frío a 4°C de temperatura, de acuerdo a la ubicación del sorteo de los tratamientos en estudio.

- c) El tiempo de permanencia de los tallos florales en hidratación en cuarto frío fue de 4 horas.
- d) Pasadas las 4 horas de hidratación en cuarto frío, se separaron los ramos y se procedió a medir el volumen de solución sobrante de cada uno de los tratamientos y los ramos pasaron a ser empacados.

#### **3.4.9. Empaque**

Este procedimiento se lo realizó en caja de cartón cuyas dimensiones son: 105 cm. x 46.5 cm x 17.5 cm de alto. Los ramos se acomodaron en las cajas en forma horizontal, formando dos pisos de 8 ramos y sobre estos dos ramos más se sujetaron las bases de los tallos con zunchos, previamente protegidos con cartón, para evitar tallos maltratados y rotos; se tapó y selló la caja con cinta adhesiva. Posteriormente se sujetó la caja con cinta plástica o zuncho.

#### **3.4.10. Simulación de viaje**

Los ramos contenidos en cajas se sometieron a la simulación de vuelo y transporte, que consistió en la siguiente secuencia:

- 1) Se enviaron a Quito las cajas, en el transporte que normalmente se realizan los despachos. Las cajas fueron expuestas al cambio de temperatura y manipuleo del transporte; al siguiente día las cajas retornaron a la finca.
- 2) Se las ingresó al cuarto frío durante cinco días a una temperatura de 4°C.

- 3) Al sexto día se procedió a cortar el zuncho y la cinta adhesiva, se abrió la caja.
- 4) Se sacó los ramos desechando la lámina plástica y se procedió a eliminar 2 cm del extremo inferior de los tallos antes de ser colocados en los floreros con agua; además, se quitó uno a dos pétalos del botón. Los tallos se colocaron sueltos en floreros de plástico de boca angosta con 1400 ml de agua.
- 5) Luego de completar la simulación, asumiendo que los ramos llegaron al consumidor final luego de ser exportados, se procedió a evaluar los tratamientos.

#### **3.4.11. Evaluación**

Se evaluaron las siguientes variables:

- 1) Se midió el volumen de consumo de agua de los tallos florales en el momento que el 25% de los tallos presentaron cabeceo.
- 2) Se contabilizaron en días la duración de vida en florero hasta que el 25% de los tallos florales cabecearon, considerando un tiempo máximo de 12 días. Los datos se registraron en el libro de campo.
- 3) Se determinó cual de las variedades presenta mayor durabilidad de vida en florero.
- 4) Se analizó la mejor solución hidratante en el proceso de hidratación de las rosas.
- 5) Se realizó el análisis económico de los tratamientos en estudio.

Todo el proceso mencionado se realizó por triplicado, que representa las tres repeticiones.