

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE SAN CRISTÓBAL
DE HUAMANGA**

**FACULTAD DE INGENIERÍA QUÍMICA Y
METALURGIA**

**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
AGROINDUSTRIAL**



**INFLUENCIA DE LAS SOLUCIONES HIDRATANTES COMO EL ÁCIDO
ACETILSALICILICO, HIPOCLORITO DE SODIO Y SACAROSA,
DURANTE EL MANEJO DE POSCOSECHA EN ROSAS (*Rosa sp.*).**

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO DE:
INGENIERA AGROINDUSTRIAL**

**PRESENTADO POR LA BACHILLER:
LUJAN MIGUEL, Yudema**

**AYACUCHO – PERÚ
2018**

DEDICATORIA

*A **Dios** por haberme permitido llegar hasta este punto
y por darme salud para lograr mis objetivos, además
de su infinita bondad y amor.*

*A **mis padres** Ynocencio y Nieves, por haberme
apoyado en todo momento, por sus consejos,
sus valores, por la motivación constante que me
ha permitido ser una persona de bien, pero más
que nada, por su amor incondicional.*

*A **mis hermanas** especialmente a Roxana, Elba y
Marilúz por su gran cariño, por tenderme la mano,
por su motivación a seguir adelante, por confiar en
mí y apoyarme con este trabajo de investigación.*

AGRADECIMIENTOS

A la Empresa SOLID PERÚ, al señor Efraín Avendaño Torres, Gerente General de Desarrollo Rural y de manera especial al Ing. José N. Gálvez Chavelón Responsable de proyectos en la Empresa Solid Perú – Ayacucho por haberme abierto las puertas y permitido llevar a cabo la investigación en su distinguida empresa; gracias por el apoyo brindado para concluir exitosamente la investigación.

Al personal Docente de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, en especial a la Escuela Profesional de Ingeniería Agroindustrial, por los valiosos conocimientos impartidos durante mi estadía como estudiante; en particular al Ingeniero Eusebio De La Cruz Fernández, Asesor de Tesis; al Ing. Percy Ccosi Velásquez y al Ing. Antonio Matos Alejandro por su valiosa ayuda en el trabajo de investigación.

A mis padres Ynocencio y Nieves quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación, siendo mi apoyo en todo momento.

A mis amigos Abigail, Elizabeth, César, Jhon, Miguel y Herzen quienes han compartido grandes momentos junto a mí y siempre me han brindado su amistad y su apoyo incondicional, quienes han hecho que todos los peldaños en mi vida sean más fáciles en esta etapa, enseñándome que en la vida nada es fácil y que para lograr el éxito se debe trabajar arduamente.

RESUMEN

En el mundo la producción de ornamentales se ha incrementado notablemente debido a una mayor demanda de los mismos. El cultivo de flores actividad agrícola que se extiende ampliamente por todo el Perú, en especial en las regiones: Áncash, Lima, Cajamarca, Junín, Arequipa y Tingo María, vienen dándose con mucho énfasis por sus buenos ingresos económicos. El presente estudio se realizó con la finalidad de evaluar la influencia de soluciones hidratantes: AAS a concentraciones ($C_1=60.9$ ppm, $C_2=121.7$ ppm) e NaClO a concentraciones ($C_1=500$ ppm, $C_2=750$ ppm) y con adición de sacarosa de 1g/1500mL a todos los tratamientos, en la calidad y vida en florero de los cultivares de rosa “Checkmate”, “Explorer” y “Hallelujah”. La investigación se realizó en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia. Y para ello los tallos se etiquetaron, recortaron 45 cm de longitud de tallo para todas las muestras y se colocaron en floreros (botellas PET de 3000 mL desinfectados) con las soluciones hidratantes a evaluar a una temperatura ambiente hasta el momento de perder su vida útil. Las variables evaluadas fueron: apertura floral, longitud del botón floral y vida en florero. Los resultados demostraron que las muestras tratadas con AAS e NaClO no tienen mucha influencia sobre la vida en florero de las rosas llegando a tener una vida en florero de 11 días. Por el contrario, las muestras tratadas con Agua (testigo) fueron aquellas que tuvieron mejor resultado en cuanto a los factores estudiados llegando así a tener hasta 14 días de vida en florero.

Palabras clave: Vida en florero, diámetro de apertura floral, longitud del botón floral.

SUMMARY

In the world the production of ornamentals has increased notably due to a greater demand for them. The cultivation of flowers agricultural activity that extends widely throughout Peru, especially in the regions: Ancash, Lima, Cajamarca, Junín, Arequipa and Tingo María, come with a lot of emphasis for their good income. The present study was carried out in order to evaluate the influence of moisturizing solutions: AAS at concentrations ($C_1 = 60.9$ ppm, $C_2 = 121.7$ ppm) and NaClO at concentrations ($C_1 = 500$ ppm, $C_2 = 750$ ppm) and with addition of sucrose of 1g / 1500mL to all the treatments, in the quality and life in vase of the rose cultivars "Checkmate", "Explorer" and "Hallelujah". The research was carried out in the laboratories of the Faculty of Chemical Engineering and Metallurgy. And for this the stems were labeled, cut 45 cm of stem length for all the samples and placed in vases (PET bottles of 3000 mL disinfected) with the moisturizing solutions to be evaluated at an ambient temperature until the time of losing their useful life. The evaluated variables were: floral opening, floral button length and vase life. The results showed that the samples treated with AAS and NaClO do not have much influence on the vase life of the roses, reaching a vase life of 11 days. On the contrary, the samples treated with water (control) were those that had the best result in terms of the factors studied, thus reaching up to 14 days of life in vase.

Key words: Life in vase, floral opening diameter, floral button length.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	ii
AGRADECIMIENTOS	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE FIGURAS.....	viii
ÍNDICE DE TABLAS	x
ÍNDICE DE ANEXOS.....	xii
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	xiii
INTRODUCCIÓN	xviii
CAPITULO I.....	1
PLANEAMIENTO DEL PROYECTO	1
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1.1. Descripción del contexto.....	1
1.1.2. Delimitación del problema.....	2
1.1.3. Formulación del problema	2
1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	4
1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.3.1. Objetivo General	5
1.3.2. Objetivos Específicos.....	5
1.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN	5
1.4.1. Hipótesis general.....	5
1.4.2. Hipótesis Específicos	5

1.5. ANTECEDENTES	6
CAPITULO II	15
FUNDAMENTO TEÓRICO	15
2.1. LA ROSA (<i>Rosa</i> sp.)	15
2.2. TAXONOMÍA	16
2.2.1. VARIEDADES	17
2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA	20
2.4. IMPORTANCIA	23
2.5. CONDICIONES DE LA PRE-COSECHA	25
2.6. CORTE DEL TALLO FLORAL O COSECHA	26
2.6.1. Hora de cosecha	26
2.6.2. Tijeras para corte (poda)	27
2.6.3. Tipo de corte	27
2.6.4. Punto de corte.....	29
2.6.5. Transporte y recepción.....	30
2.7. POSCOSECHA	31
2.7.1. Proceso de maduración	32
2.7.2. Fisiología de la flor cortada.....	38
2.7.3. Conservación.....	41
2.7.4. Manejo en poscosecha de rosas.....	43
2.7.5. Vida en florero	47
2.8. CALIDAD DE LAS FLORES	47
2.8.1. Control de Calidad	49

2.8.2.	Grados de calidad para rosa	51
2.8.3.	Pérdida De Calidad	55
2.8.4.	Factores que afectan la Calidad en la poscosecha.....	59
CAPITULO III		64
METODOLOGÍA		64
3.1.	UBICACIÓN Y LUGAR DE TRABAJO.....	64
3.2.	NATURALEZA DEL ESTUDIO	64
3.3.	POBLACIÓN Y MUESTRA	65
3.4.	EQUIPOS, MATERIALES E INSUMOS	65
3.4.1.	Equipos.....	65
3.4.2.	Materiales.....	65
3.4.3.	Materia prima e insumos.....	66
3.5.	ESQUEMA EXPERIMENTAL DE LA EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS SOLUCIONES HIDRATANTES	67
3.6.	DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	68
3.6.1.	Cosecha y tratamiento poscosecha en campo.	68
3.6.2.	Acondicionamiento del ambiente para la evaluación.....	72
3.6.3.	Preparación de soluciones – clasificación, selección de materia prima en el laboratorio.	74
3.6.4.	Vida en florero	76
3.7.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	77

3.7.1.	Determinación de la vida en florero en tres variedades de rosas (Rosa sp.) con las soluciones hidratantes en estudio.....	77
3.7.2.	Evaluación de la longitud, diámetro del botón floral, temperatura, humedad y pH.....	79
3.7.3.	Evaluación de vida en florero	79
3.7.4.	Evaluación de la calidad comercial de rosas.....	80
3.8.	DISEÑO EXPERIMENTAL.....	80
CAPITULO IV.....		81
RESULTADOS Y DISCUSIÓN		81
4.1.	APERTURA FLORAL	81
4.1.1.	Diámetro del botón floral.....	82
4.1.2.	Análisis de varianza para el diámetro de botón floral en función a la variedad de la rosa	85
4.1.3.	Puntos de apertura floral	91
4.1.4.	Análisis de varianza para los puntos de apertura floral en función a la variedad de la rosa.....	94
4.2.	LONGITUD DEL BOTON FLORAL	99
4.2.1.	Análisis de varianza para la longitud del botón floral en función a las muestras estudiadas.....	102
4.3.	VIDA EN FLORERO	107
4.3.1.	Análisis de varianza para la vida en florero.....	111
4.4.	Calidad comercial.....	112
4.5.	Consumo de agua	113

CONCLUSIONES	115
RECOMENDACIONES	116
BIBLIOGRAFÍA	117
ANEXO.....	125

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 2. 1: Clasificación botánica de la rosa.....	12
Tabla 2. 2: Información de la variedad Checkmate	13
Tabla 2. 3: Información de la variedad Explorer	13
Tabla 2. 4: Información de la variedad Explorer	14
Tabla 2. 5: Índice de cosecha de algunos productos.	32
Tabla 2. 6: En resumen, debemos tener en cuenta las características que nos presenta el siguiente cuadro.....	49
Tabla 2. 7: Principales plagas del cultivo de rosa (Rosa sp.).....	56
Tabla 2. 8: Principales enfermedades del cultivo de la Rosa (Rosa sp.).....	56
Tabla 2. 9: Principales fisiopatías en el cultivo de rosa (Rosa sp.).....	57
Tabla 3. 1: Definiciones de variables y tratamientos en estudio.....	73
Tabla 4.1: Análisis de varianza para la vida en florero.....	81
Tabla 4.2: Prueba de Tukey para la vida en florero en función a la variable variedad...82	
Tabla 4.3: Análisis de varianza para el diámetro del botón floral en la muestra “CH” ...87	
Tabla 4.4: Comparación de medias para la intersección (H*C) para el diámetro del botón floral en la muestra “CH”.....	87
Tabla 4.5: Prueba de Tukey del diámetro floral para los días en florero de la muestra “CH”	88
Tabla 4.6: Análisis de varianza para el diámetro del botón floral en la muestra “EX” ...89	
Tabla 4.7: Comparación de medias de la variable hidratante para el diámetro del botón floral en la muestra “EX”.....	90

Tabla 4.8: Prueba de Tukey del diámetro floral para los días en florero de la muestra “EX”	90
Tabla 4.9: Análisis de varianza para el diámetro del botón floral en la muestra “HA” ...	91
Tabla 4.10: Prueba de Tukey del diámetro floral para los días en florero de la muestra “HA”	92
Tabla 4.11: Análisis de varianza para los puntos de apertura floral de la muestra “CH”	96
Tabla 4.12: Prueba de Tukey del diámetro floral para los días en florero de la muestra “CH”	96
Tabla 4.13: Comparación de medias de la variable concentración para el punto de apertura floral en la muestra “CH”	97
Tabla 4.14: Análisis de varianza para los puntos de apertura floral de la muestra “EX”	98
Tabla 4.15: Prueba de Tukey del punto de apertura floral para los días en florero de la muestra “EX”	98
Tabla 4.16: Análisis de varianza para los puntos de apertura floral de la muestra “HA”	99
Tabla 4.17: Prueba de Tukey del punto de apertura floral para los días en florero de la muestra “HA”	100
Tabla 4.18: Análisis de varianza de la longitud del botón floral de la muestra “CH” ...	103
Tabla 4.19: Comparación de medias de la variable concentración para la longitud del botón floral en la muestra “CH”	103
Tabla 4.20: Comparación de medias de la intersección (H*C) para la longitud del botón floral en la muestra “CH”	104
Tabla 4.21: Comparación de medias de Tukey de los días en florero para la longitud floral muestra “CH”	105

Tabla 4.22: Análisis de varianza de la longitud del botón floral de la muestra “EX” ...	106
Tabla 4.23: Comparación de medias de la variable hidratante para la longitud del botón floral en la muestra “EX”	106
Tabla 4.24: Comparación de medias de Tukey de los días en florero para la longitud floral de la muestra “EX”	107
Tabla 4.25: Análisis de varianza de la longitud del botón floral de la muestra “HA” ...	108
Tabla 4.26: Comparación de medias de la variable concentración para la longitud del botón floral en la muestra “HA”.	109
Tabla 4.27: Comparación de medias de la intersección (H*C) para la longitud del botón floral en la muestra “HA”	109
Tabla 4.28: Comparación de medias de Tukey de los días en florero para la longitud floral de la muestra “HA”	110

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 2. 1: Principales estructuras morfológicas del género Rosa	16
Figura 2. 2: Tipos de corte en la cosecha de rosas sp.	23
Figura 2. 3: Puntos de corte para rosas de exportación.....	24
Figura 2. 4: Esquema general sobre las fases de desarrollo del fruto.	27
Figura 2. 5: Fases de desarrollo y recolección de la planta cultivada.	29
Figura 2. 6: Distancia del piso superior a la lámina.	40
Figura 2. 7: Pirámide de demostración sobre las diferencias de opinión sobre calidad que tienen los usuarios.	42
Figura 2. 8: Tamaño de botón floral para rosa.	46
Figura 2. 9: Tamaño de botón floral y longitud de tallo.	47
Figura 2. 10: Tamaño de botón floral y longitud de tallo “Grado 70”.....	48
Figura 2. 11: Senescencia floral.	50
Figura 2. 12: Marchitez de la rosa.....	51
Figura 2. 13: Desprendimiento de las hojas de la rosa.....	52
Figura 3 1: Esquema experimental para evaluar la influencia de las soluciones hidratantes.	62
Figura 4.1: Efecto de la aplicación de soluciones hidratantes en la vida en florero de rosas “CH”=Checkmate, “EX”=Explorer y “HA”=Hallelujah.	79
Figura 4.2: Efecto de la aplicación de soluciones florales en la variable diámetro del botón floral en rosas “CH”=Checkmate, “EX”=Explorer y “HA”=Hallelujah.	85
Figura 4.3: Puntos de apertura floral para cada solución para el día 0 y día 12.	94

Figura 4.4: Longitud del botón floral para el día 0 y día 12 evaluados durante la vida en florero.	101
Figura 4.5: Incidencia de plagas y/o enfermedades en la calidad de la rosa.....	112
Figura 4.6: Efecto de la aplicación de soluciones hidratantes en el consumo de agua en las muestras “CH”, “EX” y “HA” en comparación con el testigo.....	113

ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

Fotografía 3.1: Cosecha de rosas según la variedad, área de producción de rosas del invernadero “MONTEFINO – AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo – Ayacucho.....	64
Fotografía 3.2: Clasificación de los tallos florales, sala de poscosecha del invernadero “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo – Ayacucho.	64
Fotografía 3.3: Embonchado de tallos florales (25 tallos/bonche), sala de poscosecha del invernadero “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo – Ayacucho.....	65
Fotografía 3.4: Hidratación de los tallos florales después del empaquetado, sala de poscosecha del invernadero “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo – Ayacucho.	66
Fotografía 3.5: Transporte de los bonches al mercado local (puntos de venta), desde la sala de poscosecha del invernadero “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo - Ayacucho.	66
Fotografía 3.6: Limpieza y desinfección.....	67
Fotografía 3.7: Ubicación de los termómetros en bulbo húmedo (termómetro inmerso en agua) y bulbo seco.....	68
Fotografía 3.8: Reducción de la luz dentro del ambiente auxiliar X-131.	68
Fotografía 3.9: Tinas con agua para generar mayor humedad en el ambiente.....	69
Fotografía 3.10: Preparación de las soluciones hidratantes.	70

Fotografía 3.11: Postcosecha de rosa. a) Llegada de la flor al laboratorio, b) Corte de la flor a 45 cm de largo, c) Etiquetado de la flor, d) Evaluación de la variable apertura floral, e) Evaluación de la variable longitud floral, l) Determinación de la variable vida.	71
Fotografía 3.12: Evaluación de las muestras de la vida en florero (días).	72

ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO 01: NORMAS COMUNES DE CALIDAD PARA LAS FLORES CORTADAS	
.....	127
ANEXO 02: TABLAS DE RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA EVALUACIÓN CON ARREGLO PARA EL DISEÑO CUADRADO LATINO.	130
ANEXO 03: RESULTADOS DE LOS COEFICIENTES DE VARIACIÓN PARA CADA ANOVA.	137
ANEXO 04: GRAFICO DE BARRAS PARA EL DIÁMETRO FLORAL DURANTE LA VIDA EN FLORERO DE ROSA Sp.	140
ANEXO 05: PUNTOS DE APERTURA FLORAL PARA LAS VARIEDADES DE ROSA EN ESTUDIO.....	142
ANEXO 06: GRAFICO DE BARRAS PARA EL pH DE LAS SOLUCIONES HIDRATANTES TOMADOS EN EL DÍA 0 Y DÍA 12	143
ANEXO 07: GRÁFICO DEL COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN EL AMBIENTE DURANTE LA EVALUACIÓN DE VIDA EN FLORERO.....	144
ANEXO 08: PLANO DEL INVERNADERO DE ROSAS DE LA EMPRESA SOLID PERU.....	145
ANEXO 09: GALERÍA DE FOTOS	147

INDICE DE TABLAS DE ANEXO

Tabla A. 1: Escala de calibrado para flores cortadas	129
Tabla A. 2: Medias de los días en florero (vida en florero) para las tres muestras “CH”, “EX” y “HA”	130
Tabla A. 3: Media de los resultados obtenidos para el diámetro del botón floral para la variedad Checkmate en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12	131
Tabla A. 4: Media de los resultados obtenidos para el diámetro del botón floral para la variedad Explerer en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12	131
Tabla A. 5: Media de los resultados obtenidos para el diámetro del botón floral para la variedad Hallelujah en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12	132
Tabla A. 6: Medias de los resultados obtenidos para los puntos de apertura floral para la variedad Checkmate en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12	132
Tabla A. 7: Medias de los resultados obtenidos para los puntos de apertura floral para la variedad Explorer en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12	133
Tabla A. 8: Medias de los resultados obtenidos para los puntos de apertura floral para la variedad Hallelujah en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12	133

Tabla A. 9: Medias de los resultados obtenidos para la longitud del boton floral en la variedad Checkmate para la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12	134
Tabla A. 10: Medias de los resultados obtenidos para la longitud del boton floral en la variedad Explorer para la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12	134
Tabla A. 11: Medias de los resultados obtenidos para la longitud del boton floral en la variedad Hallelujah para la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12	135
Tabla A. 12: Incidencia de plagas y enfermedades durante la evaluación.....	136
Tabla A. 13: Coeficiente de variación para el análisis de varianza de la vida en florero	137
Tabla A. 14: Coeficiente de variación para el análisis de varianza del diámetro del botón floral para la muestra “CH”	137
Tabla A. 15: Coeficiente de variación para el análisis de varianza del diámetro del botón floral para la muestra “EX”	137
Tabla A. 16: Coeficiente de variación para el análisis de varianza del diámetro del botón floral para la muestra “HA”	138
Tabla A. 17: Coeficiente de variación para el análisis de varianza del punto de apertura floral para la muestra “CH”	138
Tabla A. 18: Coeficiente de variación para el análisis de varianza del punto de apertura floral para la muestra “EX”	138

Tabla A. 19: Coeficiente de variación para el análisis de varianza del punto de apertura floral para la muestra “HA”	138
Tabla A. 20: Coeficiente de variación para el análisis de varianza de la longitud del botón floral para la muestra “CH”	139
Tabla A. 21: Coeficiente de variación para el análisis de varianza de la longitud del botón floral para la muestra “EX”	139
Tabla A. 22: Coeficiente de variación para el análisis de varianza de la longitud del botón floral para la muestra “HA”	139

INDICE DE FIGURAS DE ANEXO

Figura A.1: Diámetro del botón floral para la variedad Checkmate en la vida en florero.	140
Figura A.2: Diámetro del botón floral para la variedad Explorer en la vida en florero.	141
Figura A.3: Diámetro del botón floral para la variedad Hallelujah en la vida en florero.	141
Figura A.4: Puntos de apertura floral para las variedades de rosa en estudio, “CH”, “EX” y “HA” expresado en mm.	142
Figura A.5: Variación de pH de las soluciones hidratante tomados el día 0 (instalación) y día 12 (culminación de la evaluación).....	143
Figura A.6: Comportamiento de la T (°C) en el transcurso de la evaluación de vida en florero.	144
Figura A.7: Comportamiento de la HR (%) en el transcurso de la evaluación de vida en florero.	144
Figura A.8: plano topográfico del invernadero de producción de rosas de la empresa “MONTEFINO – AVELAC - SOLID PERU”, comunidad de llachoccmayo.	145
Figura A.9: Plano de instalación de invernadero para flores en la empresa “MONTEFINO – AVELAC – SOLID PERU”, en la comunidad de llachoccmayo.	146
Figura A.10: Entrada al estable “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERU”, comunidad de llachoccmayo.	147
Figura A.11: Zona de agricultura “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERU”, comunidad de llachoccmayo.	147

Figura A.12: Entrada al invernadero de producción de rosas “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERU”, comunidad de llachoccmayo.	148
Figura A.13: Área de producción de rosas " MONTEFINO –AVELAC - SOLID PERU" en la comunidad de llachoccmayo.	148
Figura A.14: Humedecimiento de calles en el área de producción para bajar la temperatura y aumentar la humedad.	149
Figura A.15: selección de las muestras vegetales por variedad con tallos de aproximadamente 110 cm.	149
Figura A.16: Incidencia de velloso y mancha marrón en hojas durante la evaluación provocando su deshidratación y posterior caída.	150
Figura A.17: Incidencia de velloso en hojas hidratadas durante la evaluación.	150
Figura A.18: incidencia de Oídio en tallos durante la evaluación.	151
Figura A.19: Deshidratación de hojas.	151
Figura A.20: Caída de pétalos con sépalo hidratado.	152
Figura A.21: cabeceo y senectud de las muestras.	152
Figura A.22: Etapa final de la evaluación, no apto para comercialización.	153

GLOSARIO DE TÉRMINOS

1. Aroma: Las flores contienen distintas sustancias volátiles, muy aromáticas, que dependiendo de la hora del día o de las condiciones ambientales (especialmente la temperatura y la humedad) se desprenden, produciendo un perfume característico.
2. Botrytis: Es un patógeno causa la necrosis de las flores, las hojas, las yemas, los brotes, las plántulas y las frutas de las plantas.
3. Despetale: Se refiere a la acción de arrancar los pétalos, partes que forman una flor.
4. Etileno: Gas incoloro, de sabor dulce y olor agradable que se emplea en síntesis químicas y para madurar los frutos en conservación.
5. Folíolos: se llama pinna o foliolo a cada una de las piezas separadas en que a veces se encuentra dividido el limbo de una hoja.
6. Floricultura: es la disciplina de la horticultura orientada al cultivo de flores y plantas ornamentales en forma industrializada para uso decorativo.
7. Lignificación: Proceso propio del final del periodo de crecimiento celular de las plantas superiores por el cual la lignina sustituye a la mayor parte del agua de la membrana celular y produce el endurecimiento de la misma y su aumento de volumen.
8. Longevidad: Se considera como longevidad de la flor el tiempo que ésta conserva sus cualidades decorativas, es decir, el tiempo que tardan en aparecer claros síntomas de marchitez.
9. Marchitez: Estado de las plantas que se caracteriza por la flaccidez de los tejidos.

10. Oclusión: Cierre o estrechamiento que impide o dificulta el paso de un fluido por una vía o conducto del organismo.
11. Ornamento: Es un adjetivo que refiere a lo perteneciente o relativo a la ornamentación. Los ornamentos son aquellos adornos o atavíos que permiten decorar una cosa y hacerla más vistosa. Esto quiero decir que las plantas ornamentales son aquellos vegetales que se utilizan en la decoración con la intención de adornar o embellecer un espacio. Son plantas que se cultivan con una finalidad estética, a diferencia de otras especies (como las plantas comestibles o las medicinales).
12. Pecíolo: Es el rabillo que une la lámina de una hoja a su base foliar o al tallo. Falta en las hojas llamadas sésiles o sentadas.
13. Pétalos: Hoja que forma la corola de la flor, pétalos de rosa; los pétalos protegen los órganos de reproducción de la flor.
14. Sépalos: Los sépalos son los que envuelven a las otras piezas florales en las primeras fases de desarrollo, cuando la flor es sólo un capullo o pimpollo. También evitan, en las especies entomófilas, que los insectos accedan al néctar sin pasar por los estambres y estigmas.
15. Turgencia: Se denomina turgencia al fenómeno que ocurre cuando una célula se hincha debido a la presión ejercida por los fluidos y por el contenido celular sobre las paredes de la célula.
16. Transpiración: Es la evaporación de agua en la superficie de los organismos que viven en tierra firme. Tanto las plantas terrestres, como los hongos, como los animales terrestres, transpiran.

INTRODUCCIÓN

La rosa (*Rosa* sp.) se considera como una planta exótica de gran interés ornamental que pertenece a la familia de las Rosáceas (Álvarez, 1980), es la planta de jardín más popular en el mundo y comercialmente es una de las más importantes como flor de corte (Yamada, Ito, Oyama, Nakada, Maesaka, & Yamaki, 2007).

En la actualidad es una de las especies más conocidas, cultivadas y solicitadas como flor cortada; por su incomparable belleza, la amplia variedad de sus colores, tonos, su suave fragancia y la diversidad de formas, hace de las rosas un elemento de exquisita flexibilidad, que ocupa sin duda un lugar preferente en la decoración y el gusto del público consumidor (Yong, 2004).

Por ende, un área importante en la producción florícola es el manejo poscosecha, el mismo que influye en la calidad de la flor. Al hablar de calidad se trata principalmente de: tallos gruesos, largos y totalmente verticales, botones grandes y colores sumamente vivos y el mayor número de días de vida en florero. De ahí que, cualquier estudio en ésta área es de vital importancia ya que al contribuir en mejorar la calidad de la flor se garantiza un mercado permanente y mejores precios (Cruz, 2008).

Muchos consumidores consideran que las rosas tienen vida corta y ello se debe en parte a la deficiente absorción de agua y la falta de una buena nutrición en algunos cultivares, lo cual con frecuencia produce un síntoma conocido como “cuello doblado” o “cabeceo”, en el que el pedúnculo floral pierde rigidez la flor se marchita y los botones no abren (Nell & Reid, 2002).

Sean cortadas o intactas, las flores ornamentales son estructuras complejas en las que la pérdida de calidad puede significar su rechazo por el comprador. En algunas flores cortadas la calidad puede reducirse como resultado del marchitamiento o caída de hojas o pétalos, amarillamiento de las hojas y la curvatura geotrópica o fototrópica de los tallos o escapos (Nell & Reid, 2002).

Sin embargo, el éxito relativo logrado en la producción suele verse afectado con pérdidas durante la comercialización, que pueden variar desde 5 a 50 %, y aún más (Aserca, 2006).

CAPITULO I

PLANEAMIENTO DEL PROYECTO

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

1.1.1. Descripción del contexto

El cultivo de flores actividad agrícola que se extiende ampliamente por todo el Perú, en especial en las regiones: Áncash, Lima, Cajamarca, Junín, Arequipa y Tingo María, vienen dándose con mucho énfasis por sus buenos ingresos económicos.

El negocio de las flores, particularmente las rosas (*Rosa* sp.), está impulsado una mayor demanda interna en todo mercado. Perú produce rosas bajo invernadero en Ancash (Justiniano Mejía y Ecuarosas Cía.Ltda), Arequipa (Flores Blanquita SAC).

Las Rosas (*Rosa* sp.) que llegan al mercado de Ayacucho, según estudios efectuados, proceden de la ciudad de Lima, adquirido por mayoristas en los Mercados de Acho y Santa Rosa, refiriendo que estas proceden de Ecuador (Importación).

En la región de Ayacucho se cuenta con la empresa SOLID PERU, dedicados al negocio de las rosas cultivadas bajo invernadero con más de dos años de experiencia en el rubro.

En ese sentido el mercado y por ende el consumidor, siempre podrán tener un producto final de calidad con características intactas propias del producto.

Alrededor de 32,280 paquetes de rosas “importado” se comercializa al año en el mercado de Ayacucho-Huamanga. Existe alrededor de 51 puntos de venta de flores en la ciudad de Huamanga, incluido los mayoristas (Yachi, 2013)

Las exigencias de calidad que demanda el consumidor, como: mayor duración en florero, aroma y presentación final, hacen que se busquen alternativas que permitan al productor optimizar su calidad comercial en el mercado nacional e internacional. Cada uno de los procesos de conocimiento que tiendan a este fin, requiere su espacio y tratamiento, ya que, como es de conocimiento, cada variedad de rosa tiene sus propias particularidades y por ende su calidad comercial. Siendo la de mayor importancia su longevidad manteniendo la calidad para su comercialización exitosa, por ejemplo, que mantenga la brillantez del color, que continúe abriéndose, entre otros; aunque el tratamiento es integral, pero la mayor parte de la responsabilidad está después de la cosecha de la rosa, es decir el corte (Yachi, 2013).

Se han efectuado estudios como tiempo de hidratación, manejo del sistema de frío, el tipo de preservante y otros, los mismos que no satisfacen los requerimientos reales para este fin (mantener la calidad comercial), además, no se ha tomado en cuenta el nivel óptimo del pH de la solución hidratante, % preservantes y otros parámetros a tener en cuenta en la longevidad de la flor en florero, por lo que se hace necesario continuar los estudios en función de optimizar la calidad comercial existente del producto. Por tanto, un adecuado control de esas variables debe ser tratada adecuadamente (Yachi, 2013).

1.1.2. Delimitación del problema

La investigación sobre la influencia de las soluciones hidratantes en estudio (ácido acetilsalicílico, hipoclorito de sodio y sacarosa), durante el manejo de poscosecha en rosas (*Rosa sp.*), se realizó empleando como materia prima las variedades Checkmate, Explorer y Hallelujah; las que se trajeron del invernadero de “MONTEFINO – AVELAC – SOLID PERU” ubicada en la comunidad de llachoccmayo - Chiara - Ayacucho; a los que se les evaluó la durabilidad de días en florero a nivel de laboratorio, en los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

1.1.3. Formulación del problema

1.1.3.1. Problema general:

¿Qué influencia tendrá la utilización de soluciones hidratantes durante el manejo de poscosecha y en la calidad comercial de la rosa?

1.1.3.2. Problemas específicos:

- a) ¿Qué influencia tendrá la concentración de las soluciones hidratantes (AAS y NaClO) en la vida en florero de rosas?
- b) ¿El pH de las soluciones hidratantes influenciará en la conservación de rosas frescas?
- c) ¿La vida en florero influenciará en la calidad comercial de las rosas?
- d) ¿Los índices de calidad de las rosas en estudio se verán mejoradas?

1.2. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

Las rosas, como toda flor, son productos valorados por su belleza, fragancia, color, otros (calidad) y cualquier factor que dañe esta belleza o acorte su vida en el florero reducirá su apreciación y valor comercial.

Es necesario insistir en la importancia que tiene para la vida de las flores, las condiciones en las que éstas se encuentran inmediatamente después de la cosecha. Las flores deben ser colocadas en agua a las que haya sido añadida alguna sustancia hidratante.

Un buen proceso de hidratación ha logrado mejorar la calidad y duración de la flor en florero, sin embargo, no existen trabajos de investigación que testifiquen si el emplear productos hidratantes con pH determinados garanticen la duración de la flor fresca en florero, y los productores solamente se rigen por las recomendaciones de las florerías; en ese sentido, el presente trabajo de investigación fue con el fin de asegurar la calidad de la flor cortada, producida a nivel de invernadero, buscando determinar la solución hidratante más eficaz y rentable en el manejo poscosecha en tres variedades de rosa en estudio, también el tiempo máximo que estas variedades pueden ser conservadas, sin afectar su calidad comercial (apariencia física, tiempo de vida en florero, brillantes, etc).

De ahí la importancia de determinar las concentraciones de las soluciones hidratantes y/o las condiciones que influyen en la durabilidad de la rosa en florero.

1.3. OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.3.1. Objetivo General

Evaluar el comportamiento de las soluciones hidratantes de ácido acetilsalicílico, hipoclorito de sodio y agua, durante el manejo de poscosecha en rosas (*Rosa* sp.).

1.3.2. Objetivos Específicos

- a) Analizar la influencia de concentraciones de las soluciones hidratantes, en la vida en florero de rosas (Checkmate, Explorer y Hallelujah).
- b) Evaluar la influencia del pH de las soluciones hidratantes en la conservación de rosas frescas.
- c) Determinar la vida en florero de las rosas.
- d) Determinar índices de calidad comercial de las variedades de rosas en estudio (Checkmate, Explorer y Hallelujah).

1.4. HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

1.4.1. Hipótesis general

Las soluciones hidratantes (ácido acetilsalicílico con sacarosa e hipoclorito de sodio con sacarosa) favorecen el manejo de poscosecha en las variedades de rosas en estudio, mejorando la calidad comercial.

1.4.2. Hipótesis Específicos

- a) Las concentraciones del ácido acetilsalicílico, hipoclorito de sodio y sacarosa influyen adecuadamente en el tiempo de vida en florero, de las tres variedades de rosas (Checkmate, Explorer y Hallelujah).
- b) El pH de las soluciones hidratantes influye favorablemente en la conservación de rosa frescas.
- c) La vida útil de las tres variedades de rosas en el florero son más prolongados.
- d) Los índices de calidad comercial de las rosas en estudio son buenas (tallo turgente, sépalo hidratado, color característico de los pétalos, puntos de apertura floral adecuados).

1.5. ANTECEDENTES

- Verdugo, Araneda, & Riffo, (2003), en el trabajo de investigación **“Efecto de inhibidores de etileno en postcosecha de flores cortadas de lilium”**, evaluó el efecto de los inhibidores de etileno EthylBloc, del catión plata y del almacenaje en cámara de frío sobre la duración en postcosecha y sobre la duración del color verde brillante de las hojas de varas de Lilium de los cultivares Her Grace (Híbrido Asiático), Star Gazer (Híbrido Oriental) y Don Quichoto (Híbrido L/A) y obtuvo como resultado que en el cultivar Her Grace y Don Quichoto el uso de EthylBloc prolonga la vida de postcosecha, en cambio, en el cultivar Star Gazer este efecto sólo se obtuvo usando EthylBloc en la dosis más baja. El almacenaje en cámara por más de 4 o 6 días provocó una disminución de la vida de post cosecha en los

tres cultivares y disminuyó los días en que el follaje permanece verde brillante. Así mismo, el producto STS, en el cultivar Her Grace, produjo un quiebre del color verde brillante de las hojas 36 h antes que el testigo y 82 h antes que EthylBloc.

- Figueroa, Colinas, Mejía, & Ramírez, (2005), en el artículo **“Cambios fisiológicos en postcosecha de dos cultivares de rosa con diferente duración en florero”**, evaluaron el comportamiento poscosecha de dos cultivares de rosa (Raphaella and Bettina) con diferente duración en florero fueron estudiado en relación a los cambios fisiológicos observados en pétalos y hojas según diferentes soluciones preservantes compuestas de 2 % de sacarosa, 200 mg·L⁻¹ de 8 hidroxiquinoleína (8-HQ) y tiosulfato de plata (TSP), en diferentes combinaciones, con y sin pre tratamiento de 1000 mg·L⁻¹ de nitrato de plata, más un testigo solo con agua y los resultados demostraron un mayor contenido de azúcares totales y reductores en pétalos que en hojas, pero a los 9 días hubo un efecto del pre tratamiento con nitrato de plata, lo cual provocó una disminución significativa ($p < 0,05$) de los azúcares totales de las hojas de rosas ‘Raphaella’.
- Santacruz Cruz, (2008) en su trabajo de investigación **“Efecto de tres tiempos de refrigeración y tres soluciones hidratantes en el manejo postcosecha de tres variedades de rosas de exportación en Quichinche – Imbabura”**, en el cual tuvo como factores en estudio: 1.- Variedades (Classy, Geisha y Vendela); 2.- Soluciones hidratantes (Chrysal, Everflor vital roses y HTP-1R); 3.- Tiempos de

refrigeración (2, 3 y 4 días) y como resultados obtenidos en la presente investigación se concluye lo siguiente: La variedad Classy duró 15 días en florero, mientras que la variedad Geisha fue la que menos días duró con 13 días en florero. Los tiempos óptimos de refrigeración fueron 2 y 3 días, mientras que a los 4 días se reduce la vida en florero; además el incremento de peso durante la hidratación no influyó en la duración de esta variable, pero si se comprobó que los tallos hidratados con Everflor vital roses duraron más en florero. La mayor infección de Botrytis se presentó en los tratamientos constituidos por las variedades Vendela y Geisha sometidas a 4 días de refrigeración, mientras que en la variedad Classy con 2 días de refrigeración se detectó un menor desarrollo de la infección. Según los datos obtenidos durante la prueba en florero, se determinó que conforme transcurren los días se aumenta la infección de Botrytis, siendo las variedades de coloración roja las más resistentes al hongo a comparación de las variedades blancas y bicolors usadas en la investigación.

- Juárez Hernández, et al., (2008) en la nota científica **“Soluciones y refrigeración para alargar la vida postcosecha de rosa cv. ‘black magic’”**, evaluaron las variables consideradas: apertura floral, peso fresco de tallo, consumo de agua, abscisión de hojas, área petalar, peso seco de área petalar, peso seco de pétalos y peso específico y como resultados obtenidos demuestran que la mejor solución para preservar tallos florales de rosa cv. ‘Black Magic’ es el producto comercial Chrysal RVB®, seguido muy de cerca por la solución con HQC (50 mg L⁻¹) más ácido aminooxiacético (16 mg L⁻¹), porque alargan la vida postcosecha hasta 10 d,

conservan la calidad medida como apertura floral, y mantienen el peso fresco de tallo con consumo de agua constante y baja abscisión de hojas.

- Farinios P., (2012), en su trabajo de investigación **“Evaluación del comportamiento de tres variedades de rosas (Rosa sp.) a diferentes niveles de deshidratación en el proceso de tinturado del botón, Pedro Moncayo - Ecuador 2012”**, los tratamientos que evaluó fueron el resultado de la interacción de los niveles del factor variedad (Vendela, polar Star y Amelia) y el factor deshidratación (0 horas de deshidratación, 18 horas de deshidratación y 19 horas de deshidratación), las variables evaluadas fueron: Volumen de solución tinturante absorbida, porcentaje de uniformidad de tallos tinturados, porcentaje de daño morfológico en los botones por tinturado, porcentaje de desecho luego del proceso de tinturado, longevidad de hojas en florero, longevidad de botón en florero y la relación B/C de cada uno de los tratamientos y el resultado en todas las variables evaluadas es que presentaron diferencias para los tratamientos sometidos a los niveles de deshidratación H₂ y H₃ frente a los que fueron evaluados en el nivel H₁, lo cual demuestra la necesidad de que las tres variedades evaluadas sean sometidas al proceso de deshidratación antes del tinturado, porque caso contrario se consigue que los tallos sean desechados por no cumplir los estándares de calidad requeridos, especialmente el referente a % de uniformidad de tinturado.

- Domínguez Santiago, (2016), en su trabajo de investigación “**Efecto del agua residual y preservadores florales en la postcosecha de tres cultivares de rosa**”, en el cual evaluó la efectividad de soluciones florales elaboradas con agua residual tratada (ART), agua potable (AP) y los preservadores Sulfato de Aluminio (800 ppm) y Floralife® (10 gr·L⁻¹) en la calidad y vida en florero de los cultivares de rosa ‘Freedom’, ‘Coral’ y ‘Titanic’. La investigación se realizó en el laboratorio de Postcosecha del Departamento de Horticultura de la UAAAN en Saltillo, Coahuila, para ello los tallos se etiquetaron, recortaron 60 cm y se colocaron en floreros con las soluciones florales a evaluar a una temperatura ambiente hasta el momento de perder su vida útil. Las variables evaluadas fueron: peso, consumo de agua, apertura floral, contenido de antocianinas, contenido de azúcares totales, contenido de clorofila, índice de color de la flor y vida en florero. Y los resultados demostraron que el ART no afectó de manera negativa las variables evaluadas. Por el contrario, su comportamiento fue similar al obtenido con el AP. Además, la aplicación de preservadores en la solución floral no afectó de forma importante la vida en florero de las rosas. Sin embargo, afectó variables como el índice de color de la flor, contenido de azúcares totales y contenido de antocianinas, siendo el preservador Floralife® el que mejores resultados obtuvo.

CAPITULO II

FUNDAMENTO TEÓRICO

2.1. LA ROSA (*Rosa* sp.)

La Rosa pertenece a la familia de las rosáceas, familia que comprende plantas muy variadas en su aspecto, pues incluye hierbas, arbustos y árboles. La rosa crece como un arbusto. Sus tallos son espinosos y se bifurcan a partir del cuello de la raíz, creciendo hacia lo alto. Sus hojas son compuestas y sus flores son hermafroditas. El número de variedades existentes en el mercado se estima en unas 1,500 y se calcula que hasta nuestros días han existido unas 20,000 variedades (Rosas, 2008)

Las rosas cultivadas hoy en día son el resultado de numerosos procesos de cruzamiento y selección, que han dado lugar al establecimiento de diferentes tipos de acuerdo al tamaño y número de flores y al uso que se destinan, dentro de los que destacan los llamados "híbridos de té" por ser los tipos más utilizados (Caballero, 1997).

2.2. TAXONOMÍA

Las rosas (*Rosa* sp.) son arbustos de ornamento cultivados principalmente por sus hermosas flores, sus características y también sus vistosos frutos y atractivo follaje (Aldana, 1999), la clasificación botánica se muestra en la tabla 2.1.

Tabla 2. 1
Clasificación botánica de la rosa

Taxón	Categoría
Reino	Vegetal
Subreino	Fanerógamas
División	Espermatófitos
Subdivisión	Angiospermas
Clase	Dicotiledóneas
Subclase	Dialipétalas
Orden	Rosales
Familia	Rosáceas
Tribu	Roseae
Género	Rosa
Especie	Sp.
Nombre común	Rosa

Fuente: Yong, (2004).

2.2.1. VARIEDADES

Los rosales de flor grande, también llamados Híbridos de Té, tiene unos tallos largos y de una flor. Las flores son de gran tamaño de entre 8 y 14 cm de diámetro. La mayoría de ellas son perfumadas (Flores Castellón, 2015).

Características agronómicas de las variedades usadas en el presente ensayo:

❖ Variedad Checkmate

Tabla 2. 2

Información de la variedad Checkmate

Nombre común		Checkmate
Color	Rojo	
Descripción del color	Su color rojo escarlata realza la pasión con su follaje verde pacífico.	
Tamaño del botón	5.0 - 6.0 cm	
Largo del tallo	60 - 90 cm	
La vida en el jarrón	14 días	
Cantidad de pétalos	44	

Fuente: Lavallo, (2012).

❖ Variedad Explorer

Tabla 2. 3

Información de la variedad Explorer

Nombre común		Explorer
Color	Rojo	
Descripción del color	Apasionado rojo y exquisita apertura fragante.	
Tamaño del botón	6.5 - 7.0 cm	
Largo del tallo	50 - 100 cm	
La vida en el jarrón	12 días	
Cantidad de pétalos	37	

Fuente: Bellarosa, (2017).

❖ Variedad Hallelujah

Tabla 2. 4

Información de la variedad Explorer

Nombre común	Explorer
Color	Rojo
Descripción del color	Aleluya es una hermosa rosa roja. Ella es el color de la pasión y la seducción, un símbolo de las conquistas amorosas.
Tamaño del botón	5 - 6 cm
Largo del tallo	40 - 90 cm
La vida en el jarrón	Corto
Cantidad de pétalos	40



Fuente: Rosaprima, (2014).

2.3. DESCRIPCIÓN BOTÁNICA

El rosal es una planta arbustiva, de porte abierto, con ramas leñosas y normalmente espinosas; las hojas son pinnadas, con estípulas, caducas, compuestas de cinco folíolos, ovaladas y con las nervaduras del envés sobresalientes; sus flores suelen ser grandes y vistosas, comúnmente solitarias o agrupadas en inflorescencias terminales (Álvarez M. , 2005). Tienen un receptáculo carnoso en forma cónica hueca que rodea muchos carpelos monospermos situados en su pared interna (Bañón A, Cifuentes R, Fernandez H, & González B, 1993).

Las características morfológicas generales del género *Rosa* son:

- a) Raíz: rizoma estolonífero (figura 2.4a).

Tallo: arbusto de tallos semileñosos, casi siempre erectos (a veces rastreros), algunos de textura rugosa y escamosos, con notables formaciones epidérmicas de variadas formas, estípulas persistentes y bien desarrolladas (aguijones).

- b) Hojas: las hojas son compuestas, imparipinadas, generalmente de color verde oscuro brillante, con tres, cinco o siete folíolos de forma ovalada, con el borde dentado y a veces estípulas, es decir, pequeñas expansiones en la base de la misma hoja (figura 2.4b).
- c) Flores: generalmente aromáticas, completas y hermafroditas (androceo y gineceo juntos); regulares, con simetría radial (actinomorfas).
 - Perianto bien desarrollado.
 - Hipanto o receptáculo floral prominente en forma de urna (tálamo cóncavo y profundo) (figura 2.4c).
 - Cáliz dialisépalo, de cinco piezas de color verde. Los sépalos pueden ser simples, o a veces de forma compleja con lobulaciones laterales estilizadas (figura 2.4d).
 - Corola dialipétala, simétrica, formada de cinco pétalos regulares (o múltiplos de 5), a veces escotados, y de variados colores llamativos, también blancos. La corola suele ser “doble” o “plena” por transformación de los estambres en pétalos, mayormente en los cultivares.
 - Androceo compuesto por numerosos estambres dispuestos en espiral (varios verticilos), generalmente en número múltiplo de los pétalos (5x) (figura 2.4d).
 - Gineceo compuesto por varios pistilos separados (policarpo apocárpico). Nectario presente, que atrae insectos para favorecer la polinización, predominantemente entomófila. Perigino, ovario súpero, numerosos carpelos uniovulados (un

primordio seminal por cada carpelo) y libres (apocarpo), así cada carpelo produce un aquenio. Los estilos sobresalen de la abertura superior del hipanto.

- Inflorescencias racimosas, formando corimbos; pero a veces se presentan flores solitarias por reducción

d) Fruto: el producto fecundo de la flor es un aquenio.

e) Infrutescencia: es un “fruto” compuesto por múltiples frutos secos pequeños (poliaquenio), conocida como cinodorrón, separados y encerrados en un receptáculo carnososo (hipanto) (Haserk, 1980) (figura 2.4 e).

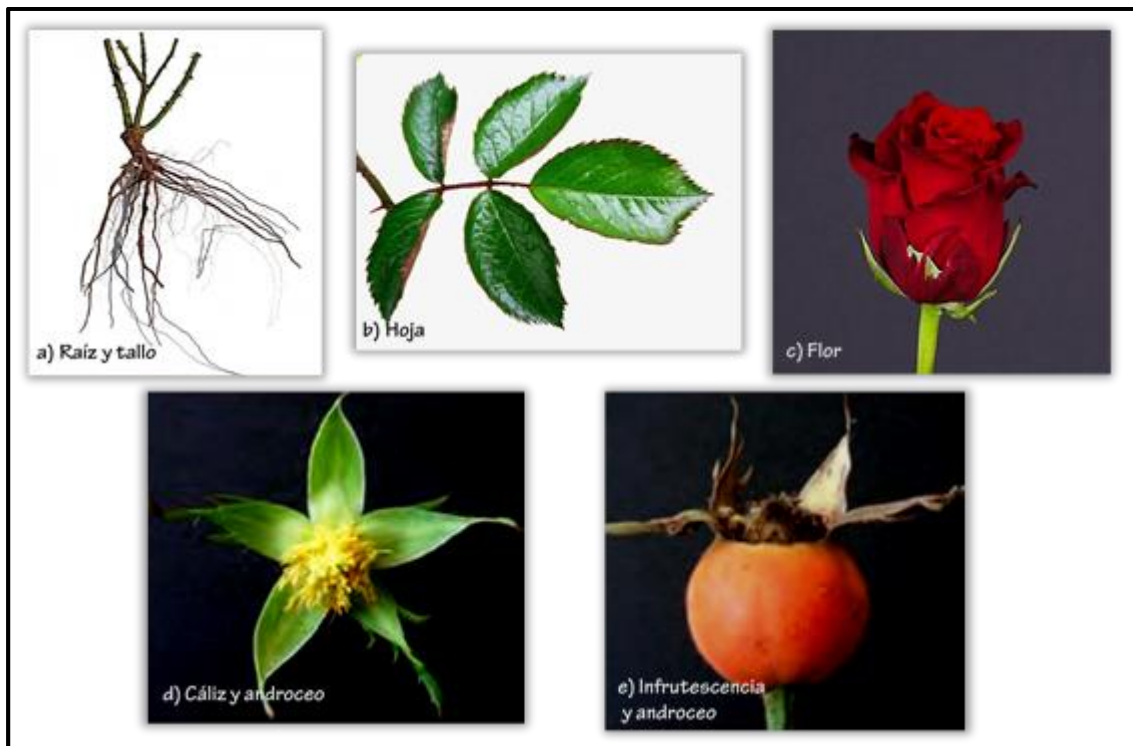


Figura 2. 1: Principales estructuras morfológicas del género Rosa
Fuente: Arzate, Bautista, Piña, Reyes, & Vázquez, (2014).

En promedio, el ciclo de un tallo floral es de 10 a 11 semanas. Se considera que la mitad de este periodo es de crecimiento vegetativo y la otra mitad, reproductivo. El periodo vegetativo se subdivide en inducción del brote y desarrollo del tallo floral, presentado en la mayoría de los casos un color rojizo característico. El periodo reproductivo se inicia con la inducción del primordio floral, que coincide con una variación del color del tallo y hojas de rojo a verde, seguido de los estadios fenológicos llamados ‘arroz’ (sobre diámetro de 0,4 cm), ‘arveja’ (0,5-0,7 cm), ‘garbanzo’ (0,8-1,2 cm), ‘rayar color (muestra color) y ‘corte’ (cosecha), en razón a la similitud de los tres primeros estadios con el tamaño del botón floral. El estadio ‘rayar color’ indica el momento cuando se separan ligeramente los sépalos por efecto del crecimiento del botón dejando ver el color de los pétalos y el ‘corte’, el momento en que la flor llega a un punto de apertura comercial, más no fisiológica (Cáceres, Nieto, Flórez, & Chaves C., 2003). (Fainstein, 1997).

Fainstein (1997), en su libro “Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica” afirma que la planta tiene una renovación constante por medio de ramas que sales del punto de injerto o cerca de la raíz y lo que las caracteriza es su vigor. Estas ramas se llaman basales, tiene un crecimiento muy veloz y son muy fértiles. En el cultivo tradicional estos basales son la base de la producción.

2.4. IMPORTANCIA

La rosa es el cultivo más importante del sector ornamental y representa uno de los productos principales en el mercado comercial de la Floricultura (Kaur, Sharma, Singh, & Ahuja, 2007); también es económicamente trascendente como fuente de aceites esenciales para la industria de la perfumería y fragancias. En las empresas farmacéuticas

su uso es notable debido a que se han encontrado en los extractos de rosa propiedades antiinflamatorias y radioprotectoras para el cuerpo humano (Bruneau, Starr, & Joly, 2007). En los últimos años la florifagia ha despertado interés en la gastronomía, debido a las nuevas tendencias alimentarias del ser humano.

Algunas especies de rosa, como *Rosa gallica* y *R. damascena*, han sido utilizadas como esencia y agua de rosas, o bien, como mermelada de fruto de rosa, jarabes, té (Ercisli S. , 2005); (Folta & Gardiner, 2009). Los frutos de los rosales son bien conocidos por su eficacia en el fortalecimiento de las defensas del cuerpo contra las infecciones, particularmente los resfriados. Los frutos, las hojas e incluso la raíz, hervidos con agua, son usados como diuréticos y como ingrediente común para combatir los resfriados; también son conocidos porque poseen un alto contenido en vitamina C (300-400 mg/100g), en comparación con algunas frutas y verduras; de igual forma, contienen otras vitaminas y minerales como los carotenoides, tocoferoles, bioflavonoides, ácidos, taninos, pectinas, azúcares, ácidos orgánicos, aminoácidos y aceites esenciales (Ercisli S. , 2007).

Un gran número de cultivares han sido desarrollados para satisfacer las necesidades actuales del mercado, tanto para flor de corte como para planta en maceta (plantas de jardín y recientemente plantas de interior) (Folta & Gardiner, 2009). Sin embargo, la exigencia del mercado cada vez es mayor en cuanto a la calidad de las rosas y, por lo tanto, el productor debería tener en cuenta los gustos y preferencias del consumidor, por lo que es necesario buscar variedades altamente productivas que tengan una vida más larga en florero, variedades con fragancias más intensas, sin espinas, para un mejor manejo,

resistentes a los daños mecánicos durante la recolección y el transporte, pero, sobre todo, que sean resistentes a plagas y enfermedades.

La rosa es una de las flores más vendidas en el mundo, seguida por los crisantemos, claveles, tulipanes y liliun. Ninguna flor ornamental ha sido tan estimada como la rosa. Desde la década de los noventa, su liderazgo se ha consolidado debido, principalmente, a una mejora de las variedades, a la ampliación de la oferta durante todo el año y a su creciente demanda.

Muchos consumidores consideran que las rosas tienen vida corta y ello se debe en parte a la deficiente absorción de agua en algunos cultivares, lo cual con frecuencia produce un síntoma conocido como “cuello doblado”, en el que la flor se marchita y los botones no abren (Nell & Reid, 2002).

2.5. CONDICIONES DE LA PRE-COSECHA

Accati (1999), en su investigación “Conservación de las flores cortadas”, sostiene que las condiciones ambientales en las que la planta se cultiva tiene una importante influencia sobre la duración de la vida de la flor; se ha demostrado que estas influyen en 1/3 y las condiciones post-cosecha en 2/3 de la vida de la flor. Entre los factores ambientales de la pre-cosecha, la luz, la temperatura, la nutrición, evitando sobre todo la carencia de potasio y calcio que juegan un papel importante.

La presencia de los agentes de enfermedades radiculares o vasculares especialmente estas últimas que producen toxinas, causan oclusiones mecánicas de los vasos y una disminución en la absorción de agua y enfermedades de follaje que, determinado

comúnmente en aumento de la producción de etileno, provocan la caída de pétalos de la rosa, reducen la vida útil de la flor.

Existe correlación entre las condiciones térmicas y luminosas en las que se desarrollan las plantas y la duración de la vida de la flor. Este hecho podría explicarse teniendo en cuenta que el contenido de polifenoles en las hojas es influenciado por las condiciones climáticas precedentes a la cosecha (Chicaiza C., 2006).

2.6. CORTE DEL TALLO FLORAL O COSECHA

La recolección de las rosas se debe realizar prestando el máximo cuidado ya que se trata de un material vegetal muy frágil.

En general, el corte de la flor debe practicarse cuando el capullo comienza a abrirse y se muestra un par de sépalos separados. El momento exacto depende de muchos factores, como la variedad si es de muchos pétalos o no, la resistencia a la apertura, la época del año, en verano debemos cortar más cerrado y en invierno podemos cortar con la flor más abierta, y también influye la distancia al mercado, o si la vamos a guardar un tiempo en cámara antes de comercializarla (Herrero, 2002). Por ello la recolección se debe realizar a primera hora de la mañana o a última de la tarde.

En cuanto a los rendimientos, podemos decir que estos son muy variables, dependiendo fundamentalmente de la variedad, de la densidad de plantación y del sistema de conducción. En forma orientativa podemos decir que un buen rendimiento debe estar entre 100 y 200 flores por metro cuadrado y por año (Rodríguez T., 2013).

En todo caso, siempre se debe dejar el tallo después del corte con 2-3 yemas que correspondan a hojas completas (5-7 foliolos). Si se corta demasiado pronto, pueden aparecer problemas de cuello doblado como consecuencia de una insuficiente lignificación de los tejidos vasculares del pedúnculo floral (InfoAgro, 2009).

2.6.1. Hora de cosecha

Entre un 30% y un 70% de la vida útil potencial de muchas flores está determinado por el momento del corte (Ferrer & Salvador, 1986).

Desde el punto de vista de la hidratación vegetal, la hora de cosecha debe ser lo más temprano posible o en el caso contrario en el atardecer, ya que en estos periodos de tiempo la rosa contiene mayor cantidad de humedad, lo que garantiza una mayor hidratación hasta la llegada a la sala de post cosecha.

La mayoría de fincas de la zona de Ecuador realizan esta actividad en la mañana hasta terminar con la cosecha que es cercano al medio día por lo cual se utiliza un sistema de hidratación casi continuo. En el camino central de los bloques de cultivos de rosas se construye un área de sombra, en la cual, se encuentran tinas con agua, para que la flor inmediatamente después de ser cosechada y agrupada en conjuntos de 25 tallos sea puesta a hidratar en este sitio (Farinios P., 2012).

2.6.2. Tijeras para corte (poda)

Para cosechar rosas se recomienda utilizar tijeras de doble hoja, muy bien afiladas, sin daños mecánicos en la hoja de corte, de esta manera se garantiza un corte limpio y preciso. Para floricultura la tijera más utilizada es la Felco 2.

En algunas fincas al asociar las tijeras para poda, como un vector de enfermedades y factor causante de una herida que incrementa la susceptibilidad del hospedante a la virulencia de enfermedades, se recomiendan desinfectarla en cada corte, lo cual se lo puede hacer con yodo o cualquier otro producto químico desinfectante (Farinios P., 2012).

2.6.3. Tipo de corte

Los cortes sobre yemas se harán a 5-10 mm por encima de una yema fuerte y bien orientada (hacia afuera), con una inclinación de 45° (de forma que una gota de agua escurra hacia el lado contrario de la yema). Si se hace más cerca o con inclinación contraria la yema puede morir; si más lejos se formará un muñón que consumirá energías antes de morir y puede ser entrada de enfermedades (Rodríguez T., 2013), ver en la figura 2.5.

2.6.3.1. *Corte por encima de una yema:*

- a) Corte correcto: distancia, ángulo y sentido de la inclinación correctos.
- b) Corte incorrecto: demasiado cerca de la yema con el corte muy inclinado.
- c) Corte incorrecto: demasiado lejos de la yema.
- d) Corte incorrecto: sentido de la inclinación incorrecta.
- e) Corte incorrecto: sin inclinación.
- f) Corte incorrecto: demasiado bajo.

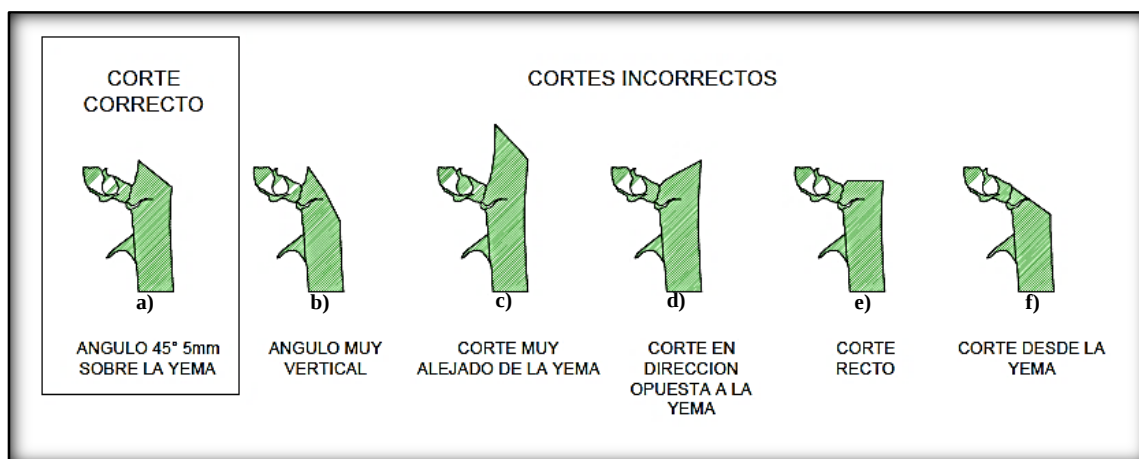


Figura 2. 2: Tipos de corte en la cosecha de rosas sp.
Fuente: Easyjardin.Cl, (2016).

Otro aspecto importante es la forma de coger la tijera, debemos asegurarnos de que la hoja cortante se localice en la parte que no queremos que sufra daños mecánicos, y produzca un corte limpio (Farinios P., 2012).

2.6.4. Punto de corte

El punto de corte del rosal está en dependencia del mercado. Para el mercado americano el punto de corte es de 3.5 a 4 y para el mercado ruso fluctúa entre 4 a 5 (ver figura 2.6). Al momento del corte se debe tener especial cuidado en no cosechar rosas demasiado cerradas ya que esto aumenta la probabilidad de que la flor no se abra en florero. Al cosechar flores demasiado abiertas el comportamiento de la duración en florero es efímero (Farinios P., 2012). Estos puntos se verifican en base al doblado de los pétalos, los cuales se detallan a continuación (Torres P. J. G., 2011).

- a) **Punto 1:** Conocido como punto EEUU o punto Europa, cuando se observa el botón solo un pétalo esta doblado o la punta de la rosa tiene el diámetro de un dedo.
- b) **Punto 2:** Cuando al observarse tiene 2 pétalos doblados.
- c) **Punto 3:** Cuando tiene 3 pétalos doblados.
- d) **Punto 4:** Cuando la flor tiene 4 pétalos doblados.
- e) **Punto 5:** Cuando la flor tiene 5 pétalos doblados.

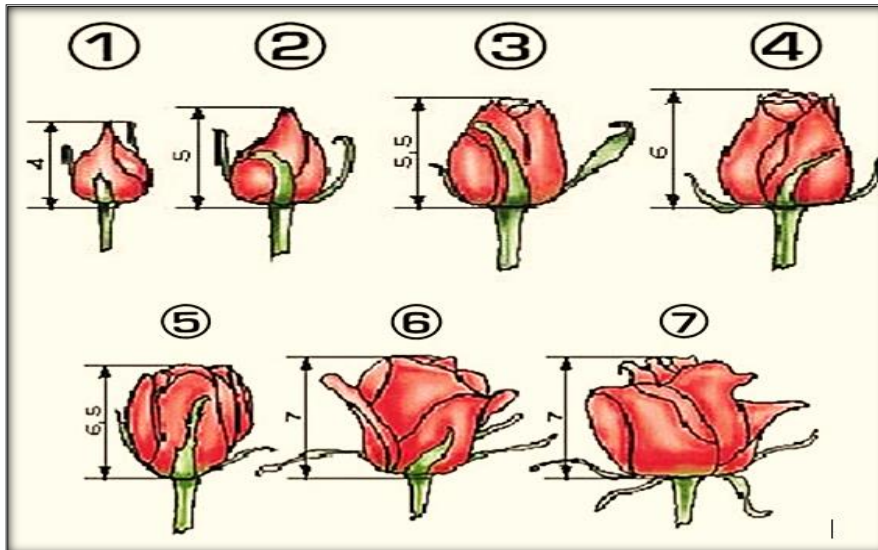


Figura 2. 3: Puntos de corte para rosas de exportación
Fuente: Torres P., (2011).

Gamboa (1995) en su investigación “El cultivo de la rosa de corte”, expresa que, el punto de corte difiere de acuerdo con la variedad por ejemplo en algunas variedades deben estar separados todos los sépalos y en otras, además de tener los sépalos separados, debe existir una separación de los pétalos extremos.

Para Haserk (1980), Cuando las flores son cortadas muy maduras muestran mayor sensibilidad al etileno, por lo que son más propensas a sufrir daños durante el transporte y su vida se reducirá en florero.

2.6.5. Transporte y recepción

El transporte de la flor cortada a la poscosecha se debe realizar de manera ágil, con el fin de reducir el riesgo de deshidratación que se manifiesta en el bordeamiento de los pétalos o doblamiento de los tallos, en florero. La flor cortada ingresará a la poscosecha, máximo, dentro de los 30 minutos posteriores al corte. Así mismo, el medio de transporte debe asegurar que las flores estén protegidas de la lluvia o de los rayos directos del sol (Proyecto Merlin, 2010).

2.7. POSCOSECHA

La poscosecha se refiere al manejo adecuado para la conservación de diversos productos agropecuarios, con el fin de determinar la calidad y su posterior comercialización o consumo (Sagarpa, 2017); los objetivos de la poscosecha son los siguientes:

- ❖ Mantener la integridad física y calidad de los productos
- ❖ Preservar los productos por tiempos prolongados para evitar que se dañe su calidad nutritiva y su valor comercial.

Un buen manejo del sistema de poscosecha, incluye la realización de prácticas de acondicionamiento del producto, como limpieza, selección, clasificación,

almacenamiento y control de plagas, las cuales se efectúan a partir del momento de su recolección en el campo y hasta su comercialización (Sagarpa, 2017).

Para Fernández & Johnston, (1986); en su libro “Fisiología vegetal experimental”, menciona que las rosas están compuestas de tejidos vivos, sujetos a cambios constantes después de ser cosechados, estos cambios no pueden evitarse, pero se pueden detener por los procesos en postcosecha que tienen el propósito de asegurar una buena longevidad de la flor cortada. El objetivo es retrasar el fenómeno de senescencia y marchitez; de esta manera se satisface el requerimiento de los consumidores que quieren flores frescas de buena calidad y que dure en el florero un período razonable.

Arellano (1997) en su texto “Manejo poscosecha en el cultivo de rosas” manifiesta que, a la postcosecha llega un producto que viene del invernadero con una calidad que no se conoce pero que se debe manejar en el sentido de mantenerla; no se puede mejorar la calidad en la sala de postcosecha, pero si se debe conservar esta calidad.

2.7.1. Proceso de maduración

La maduración es una fase del ciclo de vida de un cultivo agrícola, en la cual el producto alcanza el momento óptimo en el que ha de ser recolectado, para que llegue al punto final de venta al consumidor con la mejor calidad posible.

Ésta puede ser fisiológica o comercial. El recolector debe conocer ambas para identificar el momento adecuado para realizar las operaciones de recolección (Moral R., 2011).

2.7.1.1. *Madurez fisiológica*

La madurez fisiológica es un concepto agronómico, es decir, se refiere a un momento determinado en el ciclo de vida de la planta cultivada, en la figura 2.7 se muestra un esquema general sobre las fases de desarrollo del fruto (Moral R., 2011).



Figura 2. 4: Esquema general sobre las fases de desarrollo del fruto.
Fuente: Moral R., (2011).

2.7.1.1.1. *Tipos de frutos*

Durante la maduración, la planta también respira a través del fruto, como lo hace a través de las hojas. La respiración del fruto genera gases dentro de él que salen a la atmosfera que lo rodea a través de los poros de la piel. Uno de estos gases es el etileno, que en las plantas actúa como hormona reguladora de los procesos de maduración, el proceso por el que actúa es complejo, pero el resultado es sencillo: participa en la maduración como acelerante de la misma. Genera un proceso de “contagio”, en el que una fruta madura produce que las que están próximas a ella aceleren su maduración.

Hay especies en las que la tasa de respiración del fruto es baja y constante durante el proceso de maduración (no climatéricos), y otras en las que la tasa aumenta según avanza la fase de maduración (climatéricos), siendo esta una característica genética propia de cada especie (Moral R., 2011).

❖ **Frutos climatéricos**

Durante la maduración, su tasa de respiración aumenta gradualmente y, por tanto, la producción de etileno, lo que lleva al fruto a madurar, esté o no unido a la planta de la que procede. Es decir, aunque se recolecte sin haber llegado a su punto de madurez, el fruto seguirá este proceso por sí mismo por el efecto del etileno.

En el caso de productos ornamentales de flor cortada, aun sin ser frutos, ya están en una fase previa (flor), se comportan como climatéricos, ya que, si se cortan en una fase de botón floral, son capaces de desarrollar la flor completamente, si disponen de agua, y son sensibles a las concentraciones ambientales de etileno (Moral R., 2011).

❖ **Frutos no climatéricos**

La maduración no se debe al efecto del etileno, ya que su producción es baja, sino a otras hormonas vegetales que la planta va suministrando al fruto.

Cuando el fruto se separa de la planta, la maduración se paraliza, por lo que hay que recolectar el fruto en el momento en que haya alcanzado la madurez adecuada para su consumo (Moral R., 2011).

2.7.1.2. *Madurez de cosecha*

Hay ocasiones en el cultivo de hortícolas u ornamentales en las que no se recolecta un fruto, sino que es otra parte de la planta la que tiene interés comercial, hay plantas de las que se recolecta la raíz, el tallo, las hojas o las flores (Moral R., 2011).

En cuanto a los cultivos ornamentales, también los hay de diferentes aprovechamientos, principalmente de hoja y de flor. En estos casos, no se emplea el término de madurez fisiológica, sino el de **madurez de cosecha**, ya que, al no tratarse de frutos, no sufren el estado de maduración propiamente dicho y hay que buscar otras alternativas para determinar el momento adecuado para la recolección o cosecha (Moral R., 2011).

La fase de desarrollo de la planta en la que se hace la recolección en este caso sigue este esquema general:

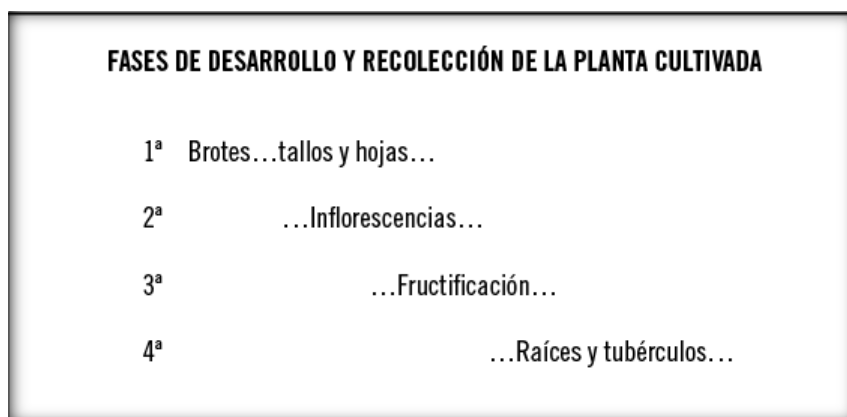


Figura 2. 5: Fases de desarrollo y recolección de la planta cultivada.
Fuente: Moral R., (2011).

2.7.1.3. *Madurez comercial*

Según Moral R. (2011), dice que la madurez comercial al momento de desarrollo del producto en el que es requerido por el mercado y coincide pocas veces con la madurez fisiológica.

Cuando se cultiva una planta, hortícola u ornamental, se pretende conseguir un alimento o producto ornamental con el fin de ponerlo en el mercado y conseguir la mejor venta posible, por eso es indispensable conocer la madurez comercial del producto en el mercado al que va destinado.

En cuanto a la flor cortada, no existe una ley de calidad, pero se aplican, de forma general, las normas de calidad de los mercados europeos.

2.7.1.4. *Índice de madurez*

Según Moral R., (2011), refieren que el estado de madurez es la graduación de los estados por los que atraviesa un fruto durante todo el proceso de maduración.

- ❖ Muy verde.
- ❖ Verde.
- ❖ Semi-maduro o pintón.
- ❖ Maduro.
- ❖ Sobremaduro.

Para medirlo, se miden varias características (índices de madurez) del fruto en el momento determinado y, según los resultados, se aplica la clasificación dentro del índice

correspondiente. A continuación, se detallan todos los tipos de índices y, posteriormente, la forma en que se usan para realizar una determinación del estado de madurez.

2.7.1.4.1. Índices agronómicos

Son índices que hay que medir concretamente en la planta que vaya a recolectar, cada especie tiene un valor propio que corresponde al momento adecuado de maduración.

2.7.1.4.2. Índices físicos

Son parámetros que corresponden a características físicas del fruto (todos los atributos que un fruto necesita en color, textura, aroma y sabor deseables para el consumidor) y que se pueden medir de forma objetiva con equipos de medida o visualmente (tamaño del botón floral, tallo turgente, apertura floral). Trasladando la medición a tablas o gráficos se identifica en qué estado se encuentra el fruto (Gergoff G., 2016).

2.7.1.4.3. Índices químicos

Son parámetros que corresponden a características químicas del fruto (índice de almidón, Contenido de sólidos solubles, Contenido de ácidos orgánicos, contenido de materia seca) y que se pueden medir de forma objetiva mediante análisis químicos, con equipos de campo o de laboratorio (Gergoff G., 2016).

2.7.1.4.4. Índices de cosecha

Cuando el producto a recolectar no es un fruto maduro, sino un fruto inmaduro u otra parte de la planta (raíces, hojas, etcétera), se usa el término índice de cosecha, del mismo modo

en que se usa el término madurez de cosecha (Moral R., 2011), a continuación se presentan algunos ejemplos:

Tabla 2. 5
Índice de cosecha de algunos productos.

Índice de cosecha	Productos en los que se mide
Tamaño	Raíces y tubérculos
Estado de la parte aérea	
Tamaño	
Aparición de las semillas	Frutos en fase inmadura
Cambios de color	
Terneza de la vaina	
Tamaño del grano	Legumbres
Compacidad	
Turgencia	
Tamaño	Inflorescencias
Compacidad	
Nº de hojas	
Tamaño del botón floral	Flor cortada
Cambio de color	

Fuente: Moral R., (2011).

2.7.2. Fisiología de la flor cortada

2.7.2.1. Balance hídrico.

La mayor parte del agua que absorben las plantas pasa a través del sistema vascular y se expelle en forma de vapor y el 1% aproximadamente del agua absorbida es retenida en los tejidos, la cual es utilizada para producir materia seca (Lira S., 2007).

La retención del agua por el tejido depende del balance hídrico entre la absorción del agua por la planta y la pérdida de agua por transpiración. Cuando la transpiración aumenta los niveles de absorción no se incrementan hasta que se evidencie un gradiente de potencial hídrico, lo cual genera un retraso en la absorción de agua generando un déficit hídrico (Farinios P., 2012).

2.7.2.2. *Deshidratación.*

Este proceso fisiológico se lo puede definir como la pérdida de agua del tejido de la planta hacia la atmósfera, el cual es determinado por la transpiración que realizan los tallos forales y se ve intensificada cuando la fuente de agua ha sido quitada, la temperatura aumenta, la humedad relativa disminuye y la radiación solar aumenta.

Al no coincidir la transpiración con el proceso de absorción de agua, las plantas transpiran más de lo que absorben, causando de esta manera un déficit de saturación hídrica, sobre todo en las horas del día donde se tiene mayor temperatura. Una explicación a este fenómeno es que la capacidad de las plantas para almacenar agua es limitada, de tal manera que las reservas resultan pequeñas en comparación con las altas tasas de transpiración diaria (Farinios P., 2012).

2.7.2.3. *Transpiración.*

Es la pérdida de agua en la planta en forma de vapor, la cual está ligada a su anatomía y el ambiente. Algunas especies han desarrollado mecanismos para disminuir los niveles de transpiración, por ejemplo, han disminuido el tamaño de sus hojas, lo cual se lo puede considerar como un arma de doble filo, ya que la transpiración no es solamente pérdida de

agua sino también, moviliza los nutrientes desde el suelo hasta las hojas y actúa como un eficaz enfriamiento de la hoja, ayudando a mantener temperaturas morfológicamente eficaces a plena luz solar absorbiendo la energía generada producto de la fotosíntesis y eliminándola a la atmósfera.

Las hojas poseen una capa fina hidrófoba denominada cutícula, la cual es la encargada de generar resistencia a la difusión de agua líquida y vapor de agua que recorre alrededor de las células epidérmicas y las del mesófilo (Bidwell, 1993).

2.7.2.3.1. Control estomático.

El control estomático es básicamente la regulación temporal, de las aberturas estomáticas. En la noche, cuando no hay fotosíntesis, las células oclusivas sufren turgencia y el ostiolo se reduce, ya que no existe demanda de CO₂, en la mañana cuando la radiación solar incentiva la fotosíntesis, las células oclusivas presentan una plasmólisis controlada, generando una mayor abertura del ostiolo, y por consiguiente una mayor pérdida de agua. Este mecanismo está relacionado con factores adicionales como la humedad relativa y la temperatura.

En resumen, los estomas disminuyen el flujo de agua a la atmósfera en condiciones desfavorables para la planta y permiten el ingreso de CO₂ cuando la fotosíntesis se incrementa (Bidwell, 1993).

2.7.2.4. Hidratación.

Es un proceso fisiológico en el cual el agua se mueve a través del sistema vascular y células de las plantas, por diferencias de potencial hídrico y difusión.

Se puede considerar a una planta hidratada cuando sus tejidos se encuentran en forma hipotónica e isotónica, es decir, cuando la concentración de solutos en la parte interna de las células es mayor que en la parte externa, lo que genera una diferencia de potencial osmótico mayor o igual en la parte externa de la célula, logrando de esta manera que el agua ingrese a la célula y la mantenga en estado de turgencia (Bidwell, 1993).

2.7.2.5. *Senescencia de la flor cortada.*

Al describir el desarrollo de las plantas como una serie de fases que van desde la germinación hasta la senescencia se tiende a identificar a la senescencia como un estado terminal. Pero esta idea es errónea, porque la senescencia no es resultado de un proceso de degeneración si no un proceso de desarrollo encaminado a conseguir el desmantelamiento y reciclaje ordenado de una parte de las estructuras y las moléculas que ya no resultan útiles para la planta en un momento dado (Azcón-Bieto & Talón, 2008).

De forma general se puede decir muy esquemáticamente que la senescencia de las flores cortadas se caracteriza por un descenso del peso fresco, un agotamiento de las sustancias de reserva y una disminución del contenido de proteína (Ferrer & Salvador, 1986).

2.7.2.5.1. *Abscisión o defoliación.*

Es una de las características de la senescencia de las plantas, en la cual los folíolos seguidos del pecíolo de la hoja se desprenden por muerte de la misma. La razón fisiológica para que las hojas se desprendan es que cerca de la base de las hojas se desarrolla una zona de división celular, formándose numerosas paredes celulares que forman un ángulo recto con el eje longitudinal del pecíolo. Luego se forman pectinasas y las celulasas en las células

de esta zona que son las que disuelven la lámina media en las paredes transversales rompiéndose el peciolo (Bidwell, 1993).

2.7.3. Conservación

Este es el objetivo principal de las soluciones utilizadas en el tratamiento de hidratación. Hay soluciones de corto y largo plazo.

Las soluciones de corto plazo son utilizadas usualmente antes de despachar o almacenar por tiempos cortos; ayudan en la apertura del botón cuando el punto de corte es muy cerrado; a la hidratación antes o después del almacenamiento en seco o si las flores están visiblemente estresadas; para flores sensibles al etileno, para protegerlas a pesar de daños causados por el etileno y habilitarlas para una mayor vida de florero, generalmente dura 1 hora o menos; sin embargo, exigen una temperatura alrededor de los 20 °C y una alta humedad relativa.

Las soluciones de largo plazo son las utilizadas para almacenamiento y florero; estimulan el desarrollo de las flores y promueven su longevidad (Torres P. J. G., 2014).

2.7.3.1. Soluciones de poscosecha en flores

Torres P. (2014) en su informe “Poscosecha flores de corte”, menciona al respecto que son llamadas también preservantes para flores, que son soluciones químicas utilizadas para ayudar a extender la vida de las flores en el florero, manteniendo la turgencia de las células.

Se debe asegurar de tener adecuadamente preparadas las soluciones antes de cortar los tallos en la poscosecha.

Las principales funciones de las soluciones son:

a. Restauradores de nutrientes.

Esencialmente azúcar, que suministra energía a la flor para mantenerla viva, sin ellos la flor muere prematuramente.

b. Reductores de pH.

Un acidificante para mantener el pH entre 3.5 y 4.5, rango en donde está la mayor absorción de agua.

c. Reductores de actividad bacterial.

El bactericida elimina las bacterias que pueden obstruir los tallos y que causan el mal olor en las soluciones.

d. Bactericidas y fungicidas.

Normalmente son sales de amonio cuaternario, con buen control de hongos y bacterias y sus fermentos, que causan taponamiento vascular, lo que origina cabeceo o cuello doblado, al impedir toma de H₂O.

e. Inhibidor enzimático.

Su acción va dirigida a reducir la formación de enzimas causantes de taponamiento vascular, son causantes de vejez prematura.

f. Tensoactivos y humectantes.

Mejoran la absorción de los componentes de la mezcla, el ascenso del agua a través del tallo y almacenamiento de H₂O y nutrientes en el tallo.

2.7.4. Manejo en poscosecha de rosas

2.7.4.1. Limpieza y desinfección de recipientes y materiales del proceso

El objetivo de esta actividad es evitar la presencia de ciertos tipos de microorganismos nocivos, ya que pueden ocasionar cavitaciones o embolias en el xilema del tallo al momento de la hidratación.

La destrucción de estos microorganismos se puede realizar por medios físicos (calor húmedo, calor seco, esterilización por aire caliente, radiación) y por medios químicos (ácidos, sales, alcoholes, fenoles, jabones, detergentes etc.). El medio químico más utilizado en floricultura, es la utilización de detergentes, por su bajo costo y facilidad de uso.

También es recomendable realizar desinfecciones totales del área de proceso o post cosecha, por lo menos dos veces al año o cuando el caso lo amerite (Farinios P., 2012).

2.7.4.2. Recepción

Con el fin de reducir su actividad metabólica, las flores deben ser recibidas y ubicadas en un lugar fresco (máximo 15°C - 80% humedad relativa). Preferiblemente se deben recibir en un cuarto frío con una temperatura que oscile entre 1° y 3°C, y una humedad relativa del 80%.

El área de recepción debe estar limpia y las lonas o cajas que contienen el producto, deben estar organizadas y no se deben ubicar en el piso o en un lugar donde se ensucien (Proyecto Merlin, 2010).

2.7.4.3. Selección y Clasificación

En esta etapa se hace la selección adecuada de las rosas, la cual debe garantizar que los tallos cumplan con los parámetros establecidos por los clientes (Farinios P., 2012).

La clasificación se realiza principalmente según el tamaño del tallo y tamaño de botón (La clasificación se realiza en tallos de 40, 50, 60, 70, 80, 90 cm a más). Esta flor clasificada lo coloca en un árbol de clasificación. En la clasificación también se observa el estado de la flor, el tallo y Follaje. Si una flor presenta deformación, pasa a descarte, si el follaje es pálido o amarillento pasa a descarte, si presenta tallo delgado o torcido también pasa a descarte. En este caso utilizan una regla, que se encuentra adherida en su mesa de clasificación (Gálvez C., 2015).

Los parámetros que hay que tener en cuenta son los siguientes:

- a) Longitud del tallo.
- b) Punto de corte.
- c) Tamaño del botón en longitud y en diámetro.
- d) Estado fitosanitario del botón y follaje (turgencia).
- e) Despetale.
- f) Coloración de acuerdo a la variedad.
- g) Hidratación.

2.7.4.4. Embonchado ó Empaque

El embonche lo realizan en cuadrado, en láminas blancas, con separadores gruesos de cartón a razón de 20 a 25 tallos por bonche dependiendo el destino. Luego se realiza un corte guiándose por el tallo más bajo y luego le ponen una liga (Gálvez C., 2015), véase en la figura 2.6.

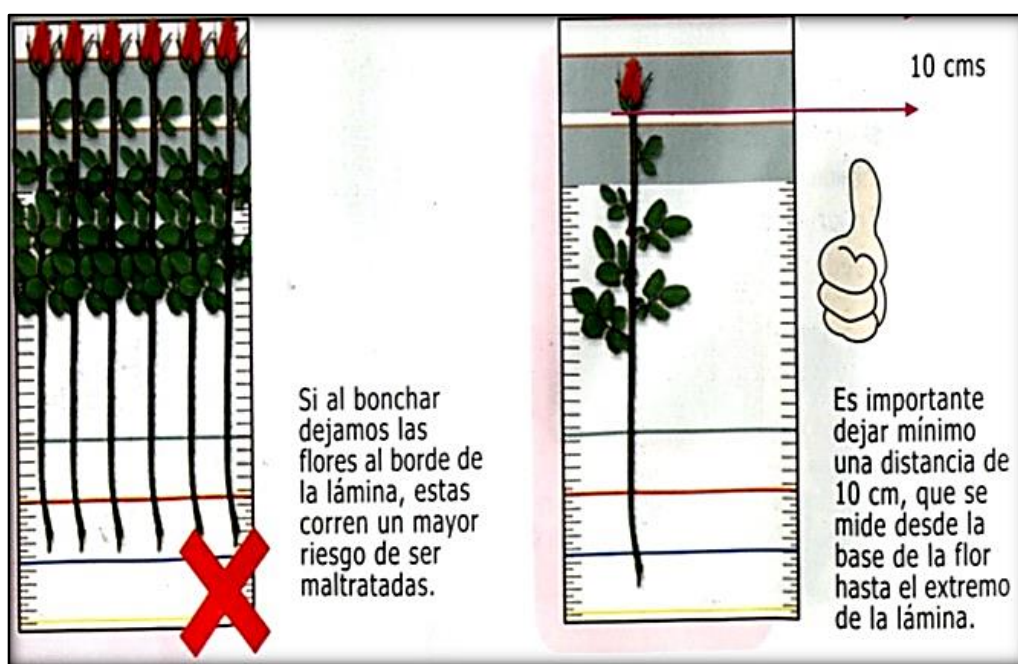


Figura 2. 6: Distancia del piso superior a la lámina.

Fuente: Torres P., (2011).

2.7.4.5. Transporte y Comercialización

Para el traslado de la carga, desde el centro de acopio hasta el puerto, se debe contar con equipos de refrigeración confiables y seguros. Entre otros, deben contar con termostato (sistema de control que abre o cierra el circuito eléctrico en función de la temperatura), para mantener la temperatura de acuerdo a la programación requerida por el producto (Proyecto Merlin, 2010).

El éxito en la producción de ornamentales se debe a que los productores obtienen ingresos mayores por unidad de superficie, donde la calidad de las plantas determina la permanencia de un floricultor en el mercado. Sin embargo, el éxito relativo logrado en la producción suele verse afectado con pérdidas durante la comercialización, que pueden variar desde 5 a 50 %, y aún más (Aserca, 2006).

Sean cortadas o intactas, las flores ornamentales son estructuras complejas en las que la pérdida de calidad puede significar su rechazo por el comprador. En algunas flores cortadas la calidad puede reducirse como resultado del marchitamiento o caída de hojas o pétalos, amarillamiento de las hojas y la curvatura geotrópica o fototrópica de los tallos o escapos (Nell & Reid, 2002).

2.7.5. Vida en florero

La vida en florero es quizás uno de los índices de calidad más importantes que el floricultor desea mejorar, ya que es el factor que determina la durabilidad ornamental del producto. La vida en florero se la puede definir como el tiempo en que un tallo de rosa vive en florero hasta que pierda su valor ornamental, ya sea por cabeceo, defoliación total, caída parcial o total de los pétalos e inclusive por presencia de *Botrytis cinerea*. (Farinios P., 2012).

2.8. CALIDAD DE LAS FLORES

La globalización y la apertura de nuevos mercados han hecho que los clientes sean cada vez más exigentes y complejos a la hora de elegir entre muchos oferentes. Este hecho es el que lleva hoy a las empresas a cambiar y adaptarse constantemente en relación con el

medio, los mercados, los productos y los clientes, para lograr ser competitivos y alcanzar estabilidad a largo plazo. En la práctica, la competitividad de las organizaciones está determinada por la innovación, costos y calidad; con respecto a este último elemento (Feigenbaum, 1986) en su libro “Control total de la calidad” afirma que: La calidad es una determinación del cliente, o una determinación del ingeniero, ni de Mercadeo, ni del Gerente General. Está basada en la experiencia actual del cliente con los productos o servicios, comparado con sus requerimientos, establecidos o no establecidos, conscientes o inconscientes, técnicamente operacionales o enteramente subjetivos. Y siempre representando un blanco móvil en un mercado competitivo. La calidad del producto y servicio puede ser definida como: Todas las características del producto y servicio provenientes de Mercadeo, Ingeniería, Manufactura y Mantenimiento que estén relacionadas directamente con las necesidades del cliente.



Figura 2. 7: Pirámide de demostración sobre las diferencias de opinión sobre calidad que tienen los usuarios.

Fuente: Marín T., (2000).

La calidad de una flor muchas veces está definida por la durabilidad en florero de la misma. El parámetro de calidad más importante es la «frescura» o vida en florero, un parámetro difícil de evaluar visualmente. Sin embargo, debido a su importancia, los productores y comercializadores deben establecer un programa de «control de calidad» que incluya una continua evaluación de la vida en florero de flores representativas.

2.8.1. Control de Calidad

En el pasado el término de “Control de Calidad” se refería a todos los factores controlables que determinan la calidad del producto hasta llegar al consumidor.

Actualmente se ha popularizado el término de “confirmación de calidad” (Quality assurance) que según muchas compañías casi ha sobrepasado al control de calidad, pero ambos significan lo mismo (Saavedra G., 2010).

Existen pocos estándares oficiales de clasificación para las flores cortadas. Algunos canales de mercadeo, por ejemplo, las cadenas masivas de comercialización del Reino Unido y las subastas holandesas, poseen sistemas internos de control que sirven de sistemas de control de calidad para las flores. El parámetro de calidad más importante es la «frescura» o vida en florero, un parámetro difícil de evaluar visualmente. Sin embargo, debido a su importancia, los productores y comercializadores deben establecer un programa de «control de calidad» que incluya una continua evaluación de la vida en florero de flores representativas (Reid S., 2009). Dicho programa debería responder preguntas como:

- ¿Tendrán una vida en florero razonable?

➤ ¿Mejoran la calidad los pre-tratamientos practicados?

La propiedad o conjunto de propiedades de la rosa, que permiten juzgar su valor, han sido determinados y especificados en normativas, las cuales deben ser cumplidas para que el producto sea exportado, un ejemplo de ello es la normalización europea para flores cortadas frescas (El Consejo De Las Comunidades Europeas, 1968) (ver Anexo 01). La exigencia en calidad de los diferentes destinos, está en función de la época del año o fiesta floral y del comprador o cliente internacional, por ejemplo, a lo largo del año existen diferentes fiestas florales en diferentes países una de las más importantes es San Valentín, fecha en la cual el requerimiento de calidad disminuye hasta el límite en que algunas empresas exportan tallos en 30cm (Farinios P., 2012).

Mantener las funciones biológicas de las flores y hojas en el nivel adecuado es importante para obtener una mejor vida en florero de las flores frescas cortadas. Para que las flores frescas cortadas puedan abrir y seguir con vida necesitan un suministro continuo de energía y agua, a lo largo de los vasos de flujo abiertos en el interior de los tallos quienes transportan estos materiales. Los alimentos florales formulados adecuadamente proporcionan las condiciones necesarias y ayudan a mejorar la vida post-cosecha de la flor (Ranwala, 2007).

En la mayoría de empresas existe el patinador o control de calidad cuya función es la de revisar la mayor cantidad posible de ramos, verificando los parámetros de calidad (longitud del tallo, tamaño de los botones, uniformidad del color de los pétalos, tallo y del follaje, etc.). Estos ramos se colocan en tinas con solución hidratante en forma organizada por calidad y por color, antes del empaque. La principal causa de devolución es la

inconsistencia de los tallos que componen los ramos o el maquillaje al que han sido sometidos (Torres P., 2014).

Aspectos a tener en cuenta en el control de calidad:

- En el control de calidad, también se tiene en cuenta el aspecto de **SANIDAD**, tal vez uno de los más importantes, ya que las flores deben estar completamente libres de plagas y enfermedades. Cuando hay presencia de Botrytis es mejor descartar la flor para comercialización.

En cuanto a plagas, las flores deben estar completamente libres de todo tipo; ya que es sabido que un despacho puede llegar a ser quemado por la presencia de cualesquiera de estas plagas (Torres P. J. G., 2014).

- **Unidades Por Ramo:** El número de tallos por ramo depende del tipo de especie de corte, de las exigencias de los clientes, de la variedad, de la época de despachos, entre otros; por lo tanto, se debe verificar el número de tallos, de tal forma que los ramos sean exactos en su conformación y presentación. Para el caso de rosas es de 25 tallos por ramo (Torres P., 2014).

2.8.2. Grados de calidad para rosa

Para el caso del cultivo de la rosa, la característica principal a tener en cuenta para establecer el grado de calidad es el tamaño del botón y debe ser proporcional a la longitud y grosor del tallo.

Para medir el tamaño de cabeza del tallo, haga coincidir la base de la flor con el borde inferior de la regleta, observando que la altura de la cabeza coincida con el borde superior

del recuadro correspondiente. Recuerde hay dos regletas para medir tamaño de cabeza, una para variedades de cabeza grande y otra para variedades de cabeza pequeña (Torres P., 2014), en la figura 2.8 se hace la diferencia entre los tamaños de botón floral.

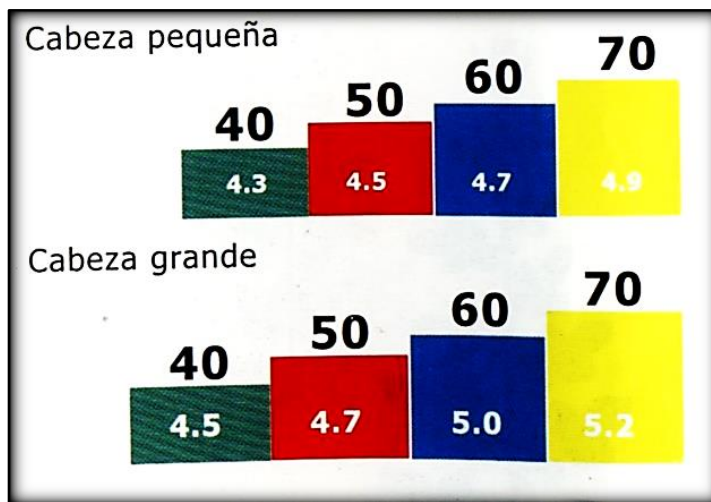


Figura 2. 8: Tamaño de botón floral para rosa.
Fuente: Torres P., (2014).

Los grados de calidad son:

2.8.2.1. Clasificación por el Grado.

Existen grados de exportación diferentes en los que podemos clasificar un tallo. Para saber el grado al cual pertenece un tallo debemos tener en cuenta dos parámetros: Tamaño de cabeza y longitud del tallo (figura 2.9).

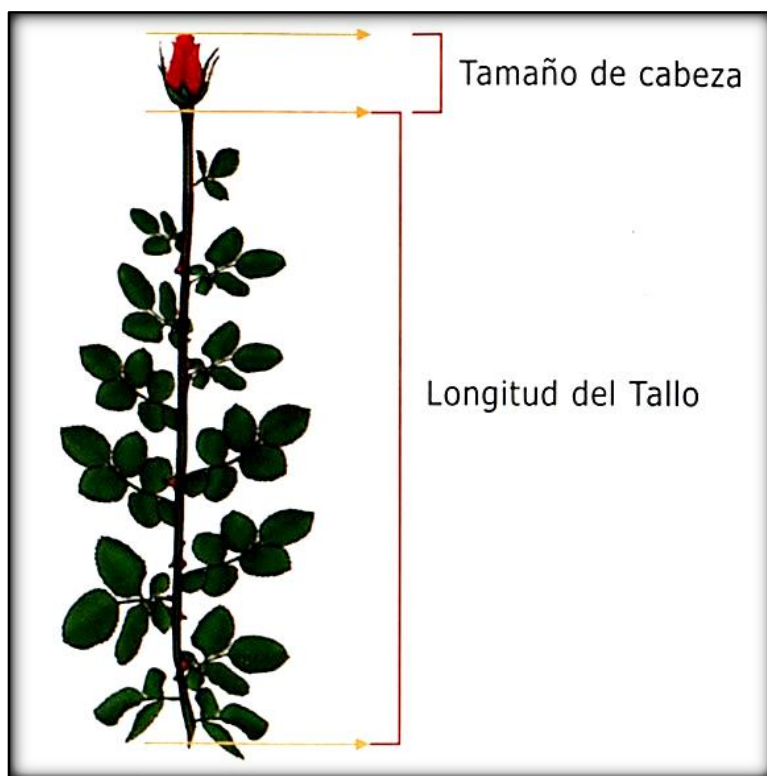


Figura 2. 9: Tamaño de botón floral y longitud de tallo.
Fuente: Torres P., (2014).

2.8.2.1.1. Ochentas (80) y noventas (90):

Son los mayores grados de calidad para la rosa y sus requisitos según Torres P., (2014) son:

- Longitud de 80 y 90 cm o más.
- Botón grande y desarrollo uniforme.
- Completamente libre de plagas y enfermedades.
- Tallo completamente recto.
- Coloración de los pétalos uniforme.
- Flor fresca.
- Follaje sin daños mecánicos y libres de residuos de agroquímicos.

2.8.2.1.2. Setentas (70):

- Longitud de 70 cm.
- Demás parámetros de los ochentas.

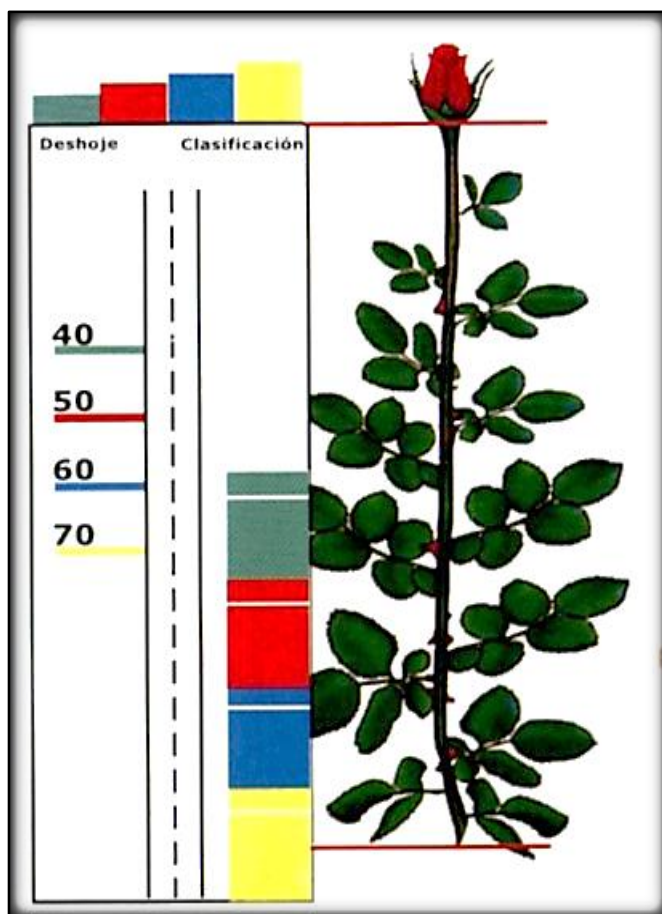


Figura 2. 10: Tamaño de botón floral y longitud de tallo “Grado 70”.
Fuente: Torres P., (2014).

2.8.2.1.3. Sesentas (60), Cincuentas (50) y Cuarentas (40):

Son las longitudes que los tallos deben tener. Si presentan algún tipo de enfermedad, que no afecte el botón y que pueda eliminarse la parte afectada sin alterar su calidad, se pueden clasificar. Puede aceptarse el tallo con una inclinación suave.

Para medir la longitud del tallo, se utiliza el lado derecho de la regleta de clasificación. Haciendo coincidir la base de la flor con el borde superior de la regleta, observe a que grado corresponde el siguiente tallo de acuerdo al color del recuadro en la tabla 2.6.

Tabla 2. 6

En resumen, debemos tener en cuenta las características que nos presenta el siguiente cuadro.

Características De Calidad	40 (cm)	50 (cm)	60 (cm)	70 (cm)
Longitud mínima de la porción recta del tallo. (Sin tener en cuenta la flor).	40	50	60	70
Tamaño mínimo de la cabeza. (Variedades de cabeza pequeña).	4.3	4.5	4.7	5.0
Tamaño mínimo de la cabeza. (Variedades de cabeza grande).	4.5	4.7	5.0	5.2

Nota: Si el tallo cumple en longitud con un grado, pero no en tamaño de cabeza, este se debe bajar de grado.

Fuente: (Torres P., 2014).

2.8.3. Pérdida de Calidad

En las plantas, la muerte de los órganos individuales y de la planta misma es una parte integral de su ciclo de vida.

Aún en ausencia del proceso de senescencia de las flores y hojas, el continuo proceso de crecimiento puede conllevar una pérdida de calidad (Torres P., 2014).

2.8.3.1. Senescencia floral

La senescencia de la flor, es decir, el envejecimiento natural de la flor. Las proteínas presentes en el tallo, junto a la savia, sufren un proceso de descomposición por acción de las enzimas, formándose aminoácidos y aumenta también el contenido de lípidos (grasa). Todo esto en muchas flores ocasiona la formación de etileno, que se acumula en la flor y poco a poco se suelta en el aire, activando el envejecimiento de la flor y la apertura de esta en su caso. A su vez se forman y descomponen otras sustancias que ocasionan cambios de color, sobre la clorofila, antocianinas, carotenoides, etc. Unas son responsables del cambio de color en la propia flor y otras de los tallos y hojas, así las hojas tenderán hacia colores pardos, amarillos, etc. y la flor se irá decolorando progresivamente u oscureciendo, perdiendo su viveza original (Plaza H., 2013).



Figura 2. 11: Senescencia floral.
Fuente: Torres P., (2014).

2.8.3.2. Marchitez

La flor una vez que se corta de la planta, inicia el marchitamiento, es decir, su deterioro (ocasionado por la pérdida de agua por gravedad, que es debida a la rotura de los vasos

conductores en la primera fase, esta pérdida es importante para la flor. Al cortar la flor, el tallo cierra los vasos en el punto de corte. Además, también existe una pérdida de agua de la flor, peciolo y su tallito cortado por transpiración.

Ante esta situación descompensada inicialmente, agua perdida por gravedad, y agua por transpiración, el tallo trata de cerrar la herida, taponándola con la formación de goma, etc, es decir por productos de la descomposición de la pared celular y de la savia. Por otro lado, al introducir el tallo en agua, las bacterias que viven en ella, se concentran en este punto y el tallo forma un tapón más compacto pudiendo tomar menos agua. Poco a poco las bacterias ascienden por la corriente de agua del interior del tallo y se forma otro tapón a nivel del cuello, que es el punto de unión del tallo y la flor y comienza a marchitarse, que se podría definir como el proceso de movimiento del agua, produciendo su pérdida, ocasionando efectos visibles como decaimiento de la flor y hojas, arrugamiento del tallo, etc. (Plaza H., 2013), ver figura 2.12.



Figura 2. 12: Marchitez de la rosa.
Fuente: Rosas marchitas, (2017).

2.8.3.3. *Amarillamiento foliar y Senescencia*

El amarillamiento de las hojas y aún de otros órganos (botones, tallos) se asocia comúnmente con el final de la vida útil de algunas flores de corte (siendo las alstroemerias y los lirios un importante ejemplo).

El amarillamiento foliar es un proceso complejo que puede ser causado por una serie de factores ambientales (Halevy & Mayak, 1981).

2.8.3.4. *Desplome o abscisión*

La pérdida de hojas, botones, pétalos, flores o aún brotes, es un proceso llamado ‘desplome’ o ‘abscisión’, y es también un problema común de las flores de corte. Con frecuencia, este problema se asocia a la presencia de etileno en el aire, pero otros factores ambientales también pueden estar implicados (Halevy & Mayak, 1981).

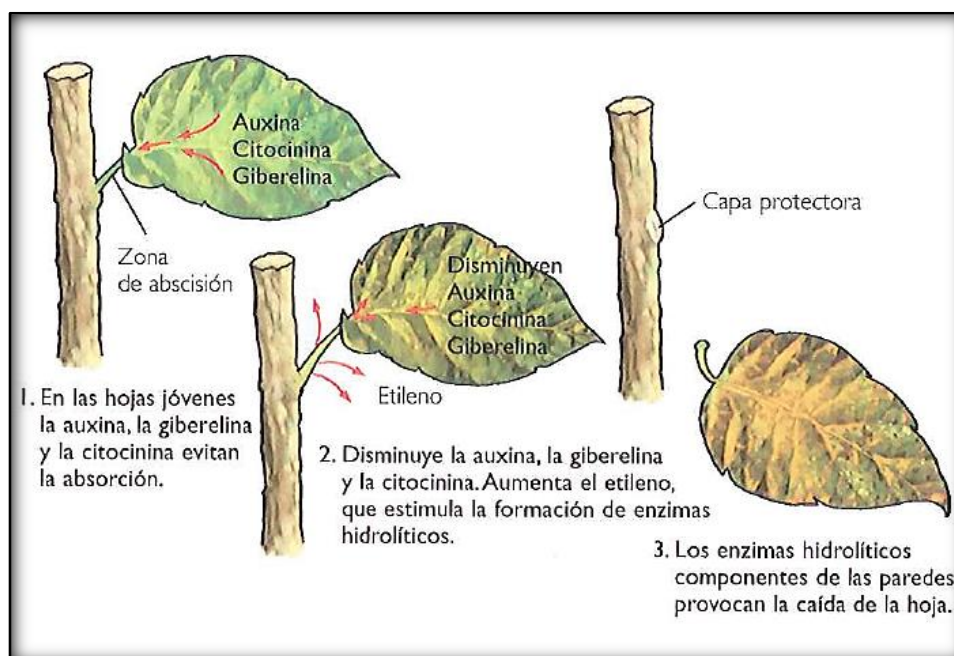


Figura 2. 13: Desprendimiento de las hojas de la rosa.

Fuente: Torres P., (2014).

2.8.4. Factores que afectan la Calidad en la poscosecha

2.8.4.1. *Madurez de las flores.*

La madurez mínima de corte para una flor determinada, es el estado de desarrollo en el cual los botones pueden abrir completamente y desplegar una vida en florero satisfactoria. Muchas flores se cosechan cuando los botones comienzan a abrir (rosa, gladiolo), aunque otras se cortan cuando están completamente abiertas o cerca de estarlo (crisantemo, clavel). Las flores para el mercado local generalmente se cosechan mucho más abiertas que aquellas destinadas al almacenamiento y/o transporte a larga distancia (Halevy & Mayak, 1981).

2.8.4.2. *Temperatura.*

La respiración de las flores de corte, parte integral del crecimiento y la senescencia, generan calor como subproducto. Adicionalmente, a medida que la temperatura ambiental se incrementa la tasa de respiración aumenta. Un enfriamiento rápido acompañado de una cadena de frío estable, son por lo tanto esenciales para asegurar la calidad y una vida en florero satisfactorias de la mayoría de las flores. La temperatura óptima de almacenamiento para la mayoría de las flores de corte que actualmente se comercializan es cercana al punto de congelación – 0 °C.

Algunas flores tropicales como los anturios, las aves del paraíso, algunas orquídeas y los jengibres, sin embargo, son afectadas de manera negativa por las temperaturas inferiores a 10 ° C (Reid S., 2009).

2.8.4.3. *Suministro de alimento floral.*

Los almidones y azúcares almacenados dentro de los tallos, hojas y pétalos proporcionan la mayor parte del alimento necesario para que las flores abran y se mantengan. Los niveles de estos carbohidratos llegan a su máximo nivel cuando las plantas han sido cultivadas con alta luminosidad y con un manejo cultural apropiado.

La adición de azúcar a la solución de florero ha sido una práctica ampliamente recomendada para mejorar la calidad y la vida en florero de un buen número de especies de flores cosechadas (Torres P., 2014).

2.8.4.4. *Luz.*

La presencia o ausencia de luz durante el almacenamiento generalmente no es relevante, excepto en casos donde se presenta amarillamiento del follaje (Rij, Thompson, & Farnham, 1979).

2.8.4.5. *Suministro de agua.*

Las flores de corte, en particular aquellas con follaje abundante, tienen una gran superficie expuesta de manera que pueden perder agua y marchitarse rápidamente. Por ende, deben almacenarse a humedades relativas por encima de 95% para minimizar la deshidratación. La pérdida de agua se reduce drásticamente a bajas temperaturas (Torres P., 2014).

2.8.4.6. *Embolia por aire.*

Ocurre cuando pequeñas burbujas de aire (émbolos) ingresan dentro del tallo al momento del corte. Estas burbujas no logran ascender dentro del tallo, de manera que su presencia obstruye el flujo vertical de la solución, que no llega hasta la flor.

Los émbolos pueden ser eliminados cortando los tallos de nuevo (Torres P., 2014).

2.8.4.7. *Taponamiento por bacterias.*

La superficie de un tallo floral libera: proteínas, aminoácidos, azúcares y minerales al agua del recipiente donde éstas se encuentran. Este es alimento ideal para las bacterias y estos diminutos organismos crecen rápidamente en el ambiente anaeróbico del florero (Torres P., 2014).

2.8.4.8. *Calidad del agua.*

Los químicos que normalmente se encuentran son tóxicos para algunas flores. El sodio (Na), que se encuentra en altas concentraciones en el agua que ha sido ablandada, por ejemplo, es tóxico (Torres P., 2014).

2.8.4.9. *Plagas, Enfermedades Y Fisiopatías*

Los problemas en las plantas son debidos a plagas (tabla 2.7), enfermedades (tabla 2.8) y fisiopatías (tabla 2.9), a continuación, se muestran en las siguientes tablas las principales que afectan en la calidad comercial de la rosa:

Tabla 2. 7
Principales plagas del cultivo de rosa (Rosa sp.).

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Principales daños/síntomas
Pulgón	(<i>Macrosiphun rosae</i>)	Los vástagos jóvenes o las yemas florales, muestran manchas descoloridas en los pétalos posteriores.
Arañita Roja	(<i>Tetranychus</i> sp.)	Punteado o manchas finas blanco amarillentas en las hojas, posteriormente aparecen telarañas en el envés y finalmente se produce la caída de las hojas.
Trips	(<i>Frankiniella occidentalis</i>)	Deformación en las flores que además muestran manchas generalmente de color blanco debido a los daños en el tejido por la alimentación.

Fuente: (López, 1981).

Tabla 2. 8
Principales enfermedades del cultivo de la Rosa (Rosa sp.).

Nombre Vulgar	Nombre Científico	Principales daños/síntomas
Oídio	(<i>Sphaerotheca pannosa</i>)	Sobre el haz de las hojas se presenta manchas con la apariencia de ampollas un tanto levantadas de tonalidad rojiza, luego surgen los micelios como ceniza blanquecina.
Mildiu Velloso	(<i>Peronospora sparsa</i>)	Se presenta en tallos, hojas, pedúnculos, cáliz y pétalos. La infección esta generalmente limitada a los ápices jóvenes en crecimiento provoca la caída prematura de hojas.

Botrytis	<i>(Botrytis cinerea)</i>	Las yemas quedan sin brotar, apareciendo una lesión parda o negra que se extiende por el tallo. En la flor se presentan moteados rojo purpura manchas de color café, los pétalos se pudren.
-----------------	---------------------------	---

Fuente: (Kenneth, 1998)

Tabla 2. 9
Principales fisiopatías en el cultivo de rosa (Rosa sp.).

Fisiopatías	Características
Caída de hojas	La caída de hojas puede tener su origen en diversas causas. Por un lado, cualquier cambio brusco en el nivel de crecimiento puede determinar cierto grado de defoliación.
Pétalos oscuros	Se debe al oscurecimiento de los pétalos externos como consecuencia de una alta irradiación solar.
Cuello doblado o cabeceo	Se origina cuando se corta el pimpollo demasiado cerrado, debido a la falta de lignificación de los tejidos vasculares del pedúnculo.
Distorsión y enroscamiento de hojas y tallos jóvenes	Son consecuencia de frecuentes fitotoxicidades causadas por herbicidas.

Fuente: (Kenneth, 1998)

CAPITULO III

METODOLOGÍA

3.1. UBICACIÓN Y LUGAR DE TRABAJO

La presente investigación se realizó con las rosas (Checkmate, Explorer y Hallelujah) provenientes de la Empresa “MONTEFINO – AVELAC - SOLID PERÚ”, producidas en la comunidad de Llachoccmayo, Distrito de Chiara, Provincia de Huamanga, Región de Ayacucho (3800 m.s.n.m.). Los experimentos se realizaron en los ambientes de los laboratorios de Biotecnología Agroindustrial, Ambiente auxiliar acondicionado para los ensayos (X-131), y el Centro Experimental de Panificación; pertenecientes a la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia de la Universidad Nacional de San Cristóbal de Huamanga.

3.2. NATURALEZA DEL ESTUDIO

El trabajo de investigación realizado fue del tipo aplicativo y el nivel de estudio experimental-explicativa, se realizó provocando situaciones y se manipularon las variables independientes. En este caso específico, el estudio tiene la finalidad de

determinar las concentraciones de sustancias hidratantes para obtener el mayor tiempo de durabilidad de la rosa en florero a lo largo de 3 semanas (27 de abril al 21 de mayo del presente año) a nivel de laboratorio (acondicionado para tal efecto).

3.3. POBLACIÓN Y MUESTRA

La población está conformada por tres variedades de rosas (Checkmate, Explorer y Hallelujah).

La muestra seleccionada para la presente investigación fue del tipo de muestreo aleatorio simple, procedente del invernadero de rosas “MONTEFINO – AVELAC” perteneciente a la empresa “SOLID PERU” de la región AYACUCHO.

3.4. EQUIPOS, MATERIALES E INSUMOS

3.4.1. Equipos

Los equipos que se utilizaron son los siguientes:

- ❖ Balanza analítica: Marca AND, modelo HR-200. 210 g x 0.1 mg.
- ❖ Balanza Portátil: Marca PRECision, Serie ES, modelo ES-2100A. 2100 g x 0,1 g.
- ❖ Tijeras para podar de jardinería: Marca Felco 2, con doble hoja.
- ❖ Árbol de clasificación: Consta de tres pisos distribuidos para clasificar las rosas de acuerdo a la variedad y calidad en el cual serán expendidos en el mercado, y el material es de fierro.
- ❖ Cámara fotográfica: Marca Sony Cyber-shot de 14.1 mega pixels con lente 5xOptical Zoom.

3.4.2. Materiales

3.4.2.1. *Materiales en campo*

- ❖ Tinas de plástico (capacidad 45L)
- ❖ Mesa de clasificación
- ❖ Guantes de poda: Suave, cómodo y rendidor, recomendado para trabajo donde se requiera manipular algún tipo de herramienta y para evitar que las espinas dañen las manos.
- ❖ Cuaderno de apuntes

3.4.2.2. *Materiales en laboratorio*

- ❖ Baldes (capacidad 20L)
- ❖ Botellas descartables recicladas de 3000 mL (floreros)
- ❖ Probeta de plástico (capacidad 1L)
- ❖ Termómetros de alcohol (Tbh y Tbs)
- ❖ Vernier digital: TEKTER Digital Vernier Caliper 6 pulgadas - 150mm Dial regla electrónica fibra de plástico pinzas de medición escala plástico aprobación.
- ❖ Cintas indicadoras de pH
- ❖ Pipeta Para Laboratorio Graduada de 10 mL.
- ❖ Mortero de porcelana con Pistilo.

3.4.3. Materia prima e insumos

Se empleó las tres variedades de rosas (Checkmate, Explorer y Hallelujah) provenientes de la empresa “MONTEFINO – AVELAC - SOLID PERÚ” y los insumos empleados como hidratantes (productos químicos) en la preparación de las soluciones, fueron:

- ❖ Ácido acetilsalicílico o AAS ($C_9H_8O_4$), en concentraciones de $C_1=60.9$ ppm y $C_2=121.7$ ppm
- ❖ Hipoclorito de sodio ($NaClO$), a las concentraciones de $C_1=500$ ppm y $C_2=750$ ppm

En cada solución hidratantes se adicionó Sacarosa ($C_{12}H_{22}O_{11}$), en 1g de por cada 1500mL de agua (0.67g/1L), empleándose para ello como solvente Agua (H_2O).

3.5. ESQUEMA EXPERIMENTAL DE LA EVALUACIÓN DE LA EFICACIA DE LAS SOLUCIONES HIDRATANTES

En la figura 3.1, se muestra la metodología planteada en el experimento para evaluar la vida en florero de rosas:

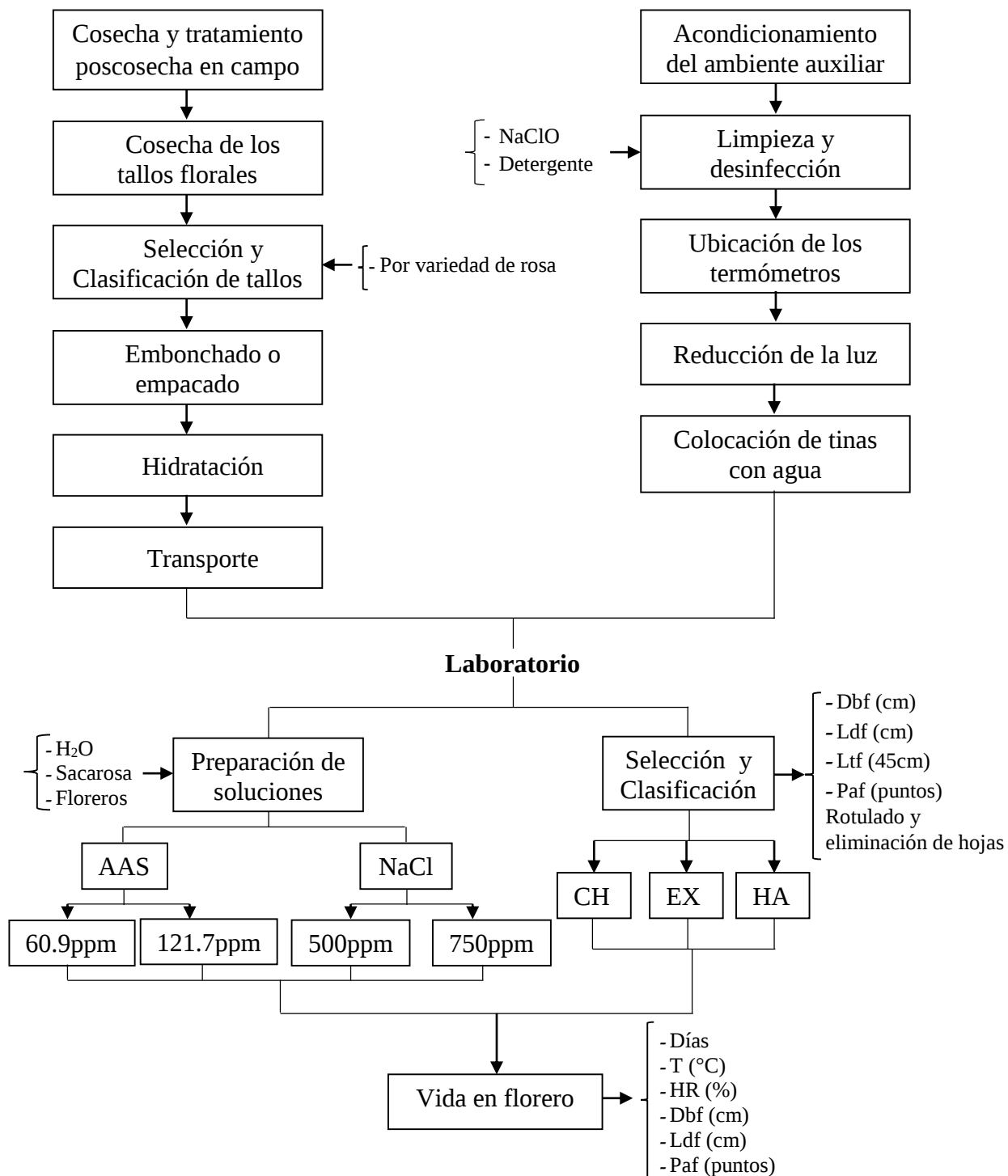


Figura 3 1: Esquema experimental para evaluar la influencia de las soluciones hidratantes.
 Nota: Para las variedades de rosa “CH”=Checkmate, “EX”=Explorer y “HA”=Hallelujah.

3.6. DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se llevó a cabo según la metodología que a continuación se describe:

3.6.1. Cosecha y tratamiento poscosecha en campo.

Las muestras seleccionadas para la presente investigación fueron obtenidas mediante el muestreo aleatorio simple, empleándose las variedades; Checkmate, Explorer y Hallelujah, procedentes de las instalaciones del invernadero de rosas de la unidad AVELAC perteneciente a la empresa SOLID PERÚ de la región Ayacucho, lo cual se detallan a continuación:

3.6.1.1. Cosecha de los tallos florales

La cosecha se llevó a cabo en horas de la mañana (9:00 am) donde la temperatura aproximada del ambiente fue de 16 °C, empleándose para ello los materiales como: guantes de jardinería y una tijera de poda (previamente desinfectado con alcohol); el responsable de esta etapa fue el ingeniero encargado del área de producción; seleccionándose las rosas con los tallos florales de acuerdo a la variedad por cada cama, tal como se muestra en la fotografía 3.1 que se muestra a continuación.



Fotografía 3.1: Cosecha de rosas según la variedad, área de producción de rosas del invernadero “MONTEFINO – AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo – Ayacucho.

3.6.1.2. *Clasificación de tallos cortados*

La clasificación está dada por la longitud del botón floral, seguido de la longitud del tallo floral, que va desde el punto de corte del botón, tomándose para ello las rosas que tuvieron de tres a cuatro pétalos sueltos para lograr la uniformidad del bonche, según la **variedad**. Es conveniente, en esta etapa, separar las flores que presentan malformaciones fisiológicas (tallos torcidos, botones y hojas deformes); daños mecánicos (botones maltratados); fitosanitarios (libres de plagas y enfermedades) como se ven en la fotografía 3.2.



Fotografía 3.2: Clasificación de los tallos florales, sala de poscosecha del invernadero “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo – Ayacucho.

3.6.1.3. Embonchado o empacado

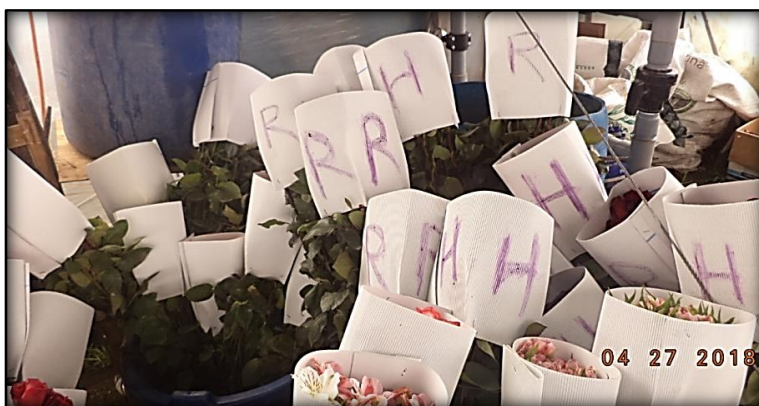
Luego de la clasificación se procedió al embonchado, para lo cual se utilizaron cartón corrugado, engrampadora y ligas, para cada paquete se tomaron 25 tallos florales; colocados 4 tallos en cada piso de manera intercalada (arriba y abajo) como observamos en la fotografía 3.3.



Fotografía 3.3: Embonchado de tallos florales (25 tallos/bonche), sala de poscosecha del invernadero “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo – Ayacucho.

3.6.1.4. Hidratación

Obtenido los embonchados, estos fueron colocados en tinas de plástico conteniendo agua, con la finalidad de reducir la deshidratación ocurrida durante el transporte. En esta etapa también se seleccionaron los empaques de acuerdo a las exigencias del cliente, como se observa en la fotografía 3.4.



Fotografía 3.4: Hidratación de los tallos florales después del empaquetado, sala de poscosecha del invernadero “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo – Ayacucho.

3.6.1.5. *Transporte*

Se efectuó la simulación del tiempo que transcurre desde que la flor sale del invernadero hasta los puntos de venta, en este caso en particular desde el invernadero “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERÚ” hasta los laboratorios de la Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, empleándose una unidad motorizada como se observa en la fotografía 3.5, cuyo recorrido duró aproximadamente 150 minutos (>2hr).



Fotografía 3.5: Transporte de los bonches al mercado local (puntos de venta), desde la sala de poscosecha del invernadero “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERÚ” ubicado en la comunidad de Llachoccmayo - Ayacucho.

3.6.2. Acondicionamiento del ambiente auxiliar para la evaluación

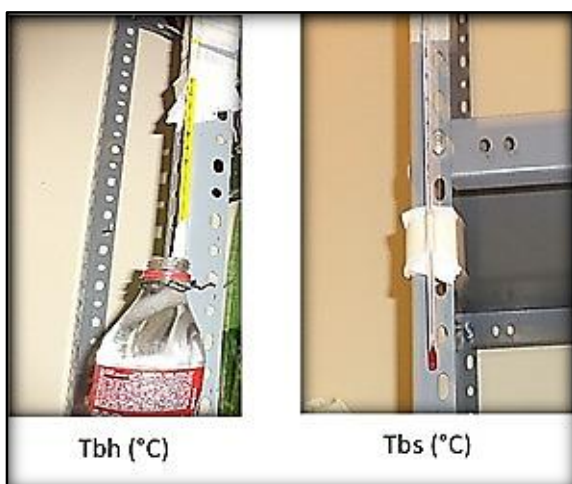
El ensayo de la evaluación de vida en florero de las rosas se efectuó en el ambiente auxiliar X-131, a unos metros del Centro Experimental de Panificación- Facultad de Ingeniería Química y Metalurgia, la misma que fue acondicionada para el trabajo de investigación ejecutado, a continuación describimos como de llevo a cabo:

- ❖ Limpieza y desinfección: barrido y empleo de soluciones con detergente y desinfectante (legía) para la limpieza e higiene del ambiente auxiliar X-131 donde se llevó a cabo los ensayos; acondicionamiento del ambiente colocando un estante donde fueron puestas las botellas con las soluciones hidratantes (fotografía 3.6).



Fotografía 3.6: Limpieza y desinfección.

- ❖ Ubicación de los termómetros: fueron ubicados los termómetros de bulbo húmedo y bulbo seco, con el objetivo de tener controlada la humedad relativa del ambiente de trabajo durante el ensayo llevado a cabo, tal como se observa en la fotografía 3.7.



Fotografía 3.7: Ubicación de los termómetros en bulbo húmedo (termómetro inmerso en agua) y bulbo seco.

- ❖ Reducción de la intensidad de luz en el interior del ambiente auxiliar X-131, para lo cual se empleó una tela negra que cubrió la ventana con que cuenta dicho ambiente, esto con el fin de reducir la producción de etileno pues un factor de su producción es la iluminación, como se ve en la fotografía 3.8.



Fotografía 3.8: Reducción de la luz dentro del ambiente auxiliar X-131.

- ❖ Para un manejo adecuado de la humedad relativa del ambiente, al mismo tiempo controlarla, se empleó dos (2) tinas con agua, capacidad de 5 L, para tener una HR constante, como observamos en la fotografía 3.9.



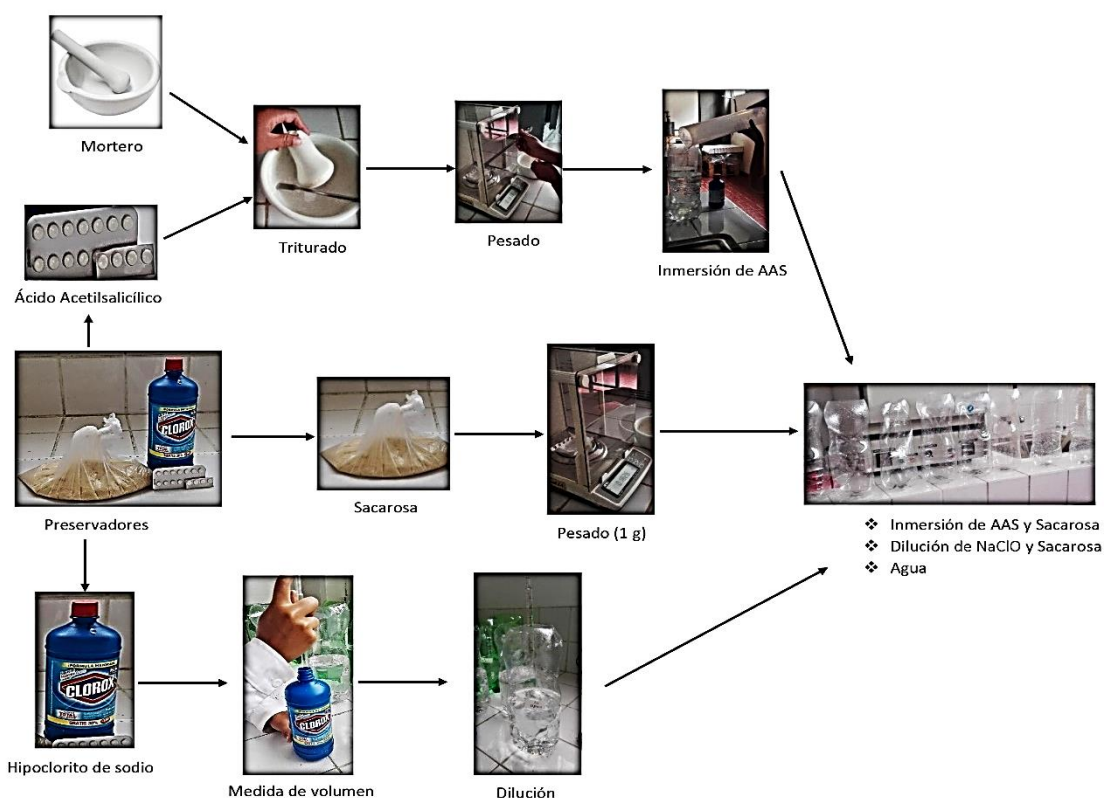
Fotografía 3.9: Tinas con agua para generar mayor humedad en el ambiente.

3.6.3. Preparación de soluciones – clasificación, selección de materia prima en el laboratorio.

Para realizar el ensayo, para evaluación de vida en florero de las rosas, se efectuó dos actividades importantes: la preparación de las soluciones hidratantes y la calificación de las muestras a evaluar, como sigue:

- ❖ **Preparación de las soluciones hidratantes:** Un día antes a la recepción del material vegetal, las rosas, en el ambiente acondicionado, fueron preparadas las soluciones hidratantes a concentraciones planteadas para el estudio efectuado, donde fueron sometidas las muestras (tallos florales de rosas), ello se llevó a cabo en el laboratorio de biotecnología agroindustrial. Para colocar las soluciones hidratantes se emplearon botellas PET de 3 L. (reciclados), las que previamente

fueron acondicionadas e higienizadas para lograr el objetivo de la investigación propuesta, en forma resumida se observa en la fotografía 3.10. Cabe mencionar que se adicionó sacarosa (1g/1.5L) para todas las concentraciones, ello fuente de energía y para su estructura firme.



Fotografía 3.10: Preparación de las soluciones hidratantes.

❖ **Clasificación de las muestra:** Ello se efectuó en el Centro Experimental De Panificación-CEP, entre las 16 a 20 horas del día 27 de abril del año 2018, dónde fueron seleccionados las muestras, teniendo en cuenta las variedades de rosa en estudio (previamente empacadas por cada variedad en el invernadero), características como el tallo, botón y sépalo hidratado; seguidamente fueron

rotuladas, tomado en cuenta el diámetro floral, longitud floral, longitud del tallo, pH de la solución, Tbh y Tbs, para finalmente introducir el material vegetal en las soluciones hidratantes (preparadas y rotuladas), la forma de cómo se llevó a cabo se observan en la fotografía 3.11.



Fotografía 3.11: Postcosecha de rosa. a) Llegada de la flor al laboratorio, b) Corte de la flor a 45 cm de largo, c) Etiquetado de la flor), d) Evaluación de la variable apertura floral, e) Evaluación de la variable longitud floral, l) Determinación de la variable vida.

3.6.4. Vida en florero

Esta etapa consistió en efectuar el seguimiento y estudio del comportamiento de las rosas, según variedades, en cada una en las botellas PET conteniendo las proporciones de las soluciones hidratantes según sea el caso (previamente rotuladas: concentración de solución, tipos de solución contenidas), donde se evaluó el cabeceo o marchitez de los tallos florales y el tiempo de vida útil de las mismas al transcurrir el tiempo, lo que se ve en la fotografía 3.12.



Fotografía 3.12: Evaluación de las muestras de la vida en florero (días).

3.7. DISEÑO EXPERIMENTAL

3.7.1. Determinación de la vida en florero de tres variedades de rosas (*Rosa* sp.) con los productos (soluciones hidratantes) en estudio.

Sopesado las preparaciones previas a la ejecución de la investigación planteada y llevada a cabo, esta etapa se estudió el comportamiento de las tres variedades de rosas en diferentes proporciones de soluciones hidratantes (fueron efectuadas por triplicado en cada una de ellas), se tomó como muestra referencia o testigo aquellas contenidas en agua potable (características; pH= 6.6), cuyos arreglo para los datos se muestra en la tabla 3.1. Para el estudio de la vida en floreo se tuvo en cuenta la temperatura de almacenamiento, el tiempo de almacenamiento por un periodo de tres semanas donde las evaluaciones fueron inter-diarias, evaluándose las características comerciales como la longitud del botón floral, turgencia del tallo floral, turgencia y color del botón floral, turgencia de las

hojas y apertura floral en las muestras y la Tbh, Tbs del ambiente; al término del cual se midió el pH de las soluciones en cada florero.

Tabla 3. 1
Definiciones de variables y tratamientos en estudio

Tratamientos	Variedades	Hidratante	Concentración
1	V ₁ Checkmate	H ₁ C ₉ H ₈ O ₄	C ₁
2	V ₁ Checkmate	H ₁ C ₉ H ₈ O ₄	C ₂
3	V ₁ Checkmate	H ₂ NaClO	C ₁
4	V ₁ Checkmate	H ₂ NaClO	C ₂
5	V ₂ Explorer	H ₁ C ₉ H ₈ O ₄	C ₁
6	V ₂ Explorer	H ₁ C ₉ H ₈ O ₄	C ₂
7	V ₂ Explorer	H ₂ NaClO	C ₁
8	V ₂ Explorer	H ₂ NaClO	C ₂
9	V ₃ Hallelujah	H ₁ C ₉ H ₈ O ₄	C ₁
10	V ₃ Hallelujah	H ₁ C ₉ H ₈ O ₄	C ₂
11	V ₃ Hallelujah	H ₂ NaClO	C ₁
12	V ₃ Hallelujah	H ₂ NaClO	C ₂

Nota: Las evaluaciones fueron por triplicado en cada uno de las concentraciones, para AAS (C₁=60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm) y NaClO (C₁=500 ppm y C₂=750 ppm).

Variables Independientes

- ❖ Comportamiento de las variedades de rosas en las soluciones hidratantes.

Indicadores

- ❖ Variedad de rosa: Checkmate, Explorer y Hallelujah.
- ❖ Hidratantes: Hipoclorito de Sodio con sacarosa y Ácido acetilsalicílico con sacarosa.

- ❖ Concentraciones de las soluciones hidrantes: AAS (60.9 ppm y 121.7 ppm) y NaClO (500 ppm y 750 ppm), por triplicado.

Variables Dependientes

- ❖ Poscosecha: Calidad comercial

Indicadores

- ❖ Vida en florero (días).
- ❖ Apertura floral (diámetro y puntos de corte) en cm.
- ❖ Longitud del botón floral (cm).

3.7.2. Evaluación de la calidad comercial de rosas

Consistió en efectuar un consolidado subjetivo de las características florales comerciales estudiadas/evaluadas. Desde el punto de vista comercial, según lo deseado por los clientes, como: el color, la turgencia del tallo, hojas/sépalo, presencia de enfermedades, apertura floral, longitud floral y vida en florero, que influyen en la calidad comercial y por ende en el precio de venta de estos materiales vegetativos.

3.7.2.1. *Evaluación de vida en florero*

Esta etapa consistió en evaluar las rosas, desde su transferencia de las muestras al florero, tomando en cuenta la pérdida de turgencia, doblamiento del cuello, caída de pétalos, deshidratación de hojas y pudrición de la base del tallo.

3.7.2.2. *Evaluación del diámetro y longitud de botón floral, temperatura, humedad, pH e incidencia de plagas y/o enfermedades.*

Las características de las rosas, como la longitud del botón floral, incremento del diámetro al transcurrir los días expresados en cm, la apertura determinada por puntos de corte; así mismo parámetros como variación en la T°, HR, pH e iluminación del ambiente, fueron evaluadas y efectuadas tanto al inicio como al final del experimento, mientras que las incidencias de plagas y/o enfermedades fueron evaluadas cada día.

3.8. DISEÑO ESTADÍSTICO

Para la vida en florero se empleó el experimento factorial en D.C.A (AxBxC), siendo el factor A que representa las variedades de rosas estudiadas, el factor B representa las soluciones hidratantes empleadas y el factor C representa la concentración a la cual fueron sometidas las muestras de rosas. Con ello se tuvieron 12 tratamientos los cuales con 3 repeticiones haciendo un total de 36 ensayos; para cada variedad de rosa en estudio en función a la apertura floral y longitud floral se empleó el experimento factorial en D.B.C.A, siendo el factor A que representa las soluciones hidratantes empleadas y el factor B representa la concentración a la cual fueron sometidas las muestras de rosas y días como bloques.

MODELO ESTADÍSTICO:

- **Para la vida en florero:**

$$Y_{ijkl} = \mu + A_i + B_j + C_k + (AB)_{ij} + (AC)_{ik} + (BC)_{jk} + (ABC)_{ijk} + \varepsilon_{ijkl}$$

Donde:

Y_{ijkl} : Es la vida en florero con la i -ésima variedad, j -ésimo hidratante, k -ésima concentración y l -ésima repetición.

μ : Es el efecto de la media general

A_i : Es el efecto de la i -ésima variedad de rosa en estudio.

B_j : Es el efecto del j -ésimo hidratante.

C_k : Es el efecto de la k -ésima concentración.

$(ABC)_{ijk}$: Es el efecto de la interacción de la i -ésima variedad, j -ésimo hidratante y k -ésima concentración.

ε_{ijkl} : Es el efecto del error experimental en la i -ésima variedad, j -ésimo hidratante, k -ésima concentración y l -ésima repetición.

i = Tipo de variedad de rosa (CH, EX y HA).

j = Tipo de hidratantes (AAS y NaClO).

k = Concentración de las soluciones hidratantes.

l = Es el número de repeticiones.

- Para la apertura floral y longitud floral para cada variedad de rosa en estudio.

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + (AB)_{ij} + C_k + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} : Es la apertura floral y/o longitud del botón floral que registra en el k -ésimo día que recibe del tratamiento i -ésimo hidratante, j -ésima concentración.

μ : Es el efecto de la media general.

A_i : Es el efecto del i -ésimo hidratante.

B_j : Es el efecto de la j -ésima concentración.

$(AB)_{ij}$: Es el efecto de la interacción del i -ésimo hidratante y j -ésima concentración.

C_k : Es el efecto del k -ésimo día.

ε_{ijk} : Es el efecto del error experimental en el i -ésimo hidratante, j -ésima concentración y del bloque del k -ésimo día.

CAPITULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación fueron los siguientes:

4.1. VIDA EN FLORERO

En las flores de corte además de las variables visibles como apertura, color y frescura la vida en florero o vida útil de la flor determina su aceptación en el mercado (Nell & Reid, 2002). A mayor vida en florero, mejor aceptación y reputación obtendrán un producto o marca en el mercado.

Los efectos del azúcar en la extensión de la vida en florero de las flores cortadas se considera que están asociados a la mejora del equilibrio de agua (Ichimura, 2007, Shimizu et al., 2007). Sin embargo, la solución nutritiva no consigue eliminar totalmente la contaminación microbiana, lo que constituye un problema durante la manipulación, comercialización y mantenimiento posterior de las flores en casa del consumidor, es por ello que se empleó el hipoclorito de sodio (NaClO) que cuando es utilizada con el agua

del florero puede reducir el número de bacterias y aumentar longevidad de la flor (Halevy & Mayak, 1981) lo cual también sucede con la aspirina que es un medicamento en base a ácido acetilsalicílico, que, como ácido, evitará el desarrollo de microorganismos en los tallos, conteniendo, además, son fuentes de carbohidratos que son necesarios para flor. Es por ello que la aspirina aporta lo necesario para alargar la vida de las flores. (Infoflor, 2012).

A partir de los datos de la Tabla A.2 se confeccionó la gráfica respectiva, ello para visualizar mejor los resultados para la vida en florero, transcurridos durante la evaluación, véase en la figura 4.1.

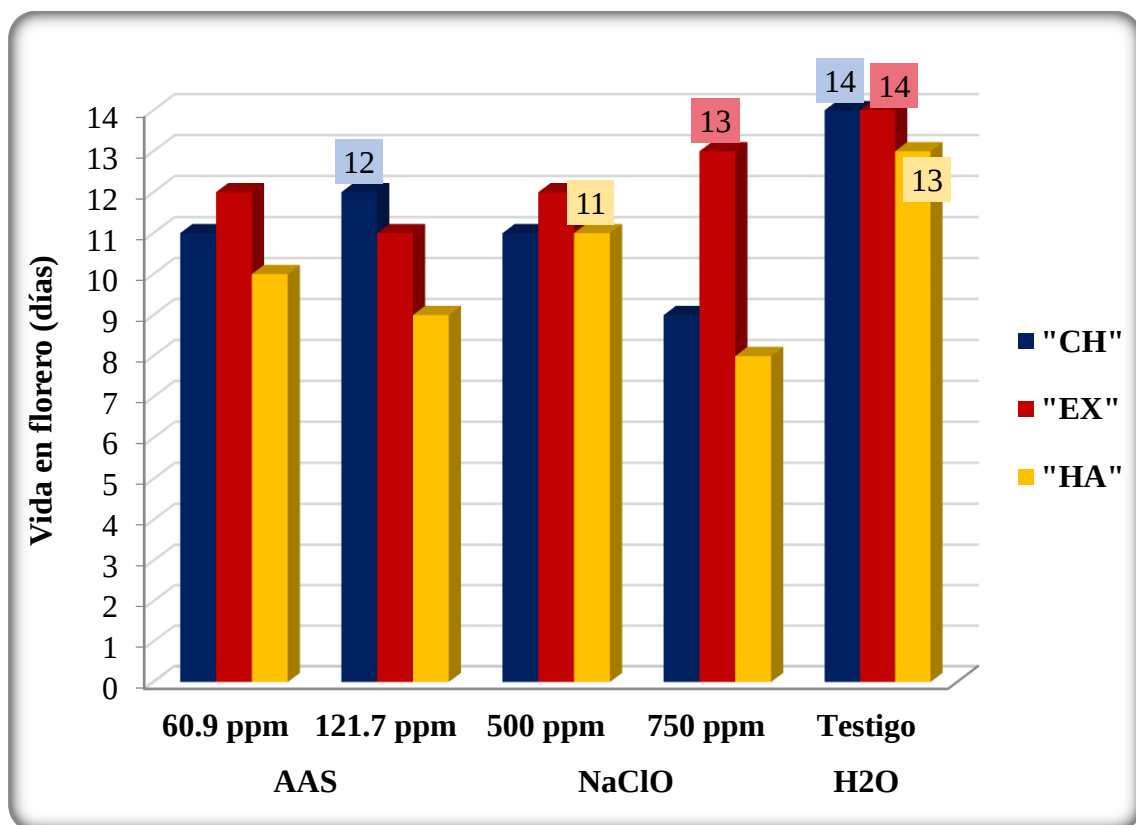


Figura 4.1: Efecto de la aplicación de soluciones hidratantes en la vida en florero de rosas "CH"=Checkmate, "EX"=Explorer y "HA"=Hallelujah.

En la Figura 4.1 se observa que el AAS mostró un comportamiento similar al obtenido con NaClO en la mayoría de las variables estudiadas (hidratante, concentración), pero referente a las muestras de rosa se observó que la muestra “EX” es la que en ambos tratamientos da mejor resultado en cuanto a la vida útil llegando a los 13 días, pero se tuvo mejor resultado con el segundo tratamiento de NaClO (750 ppm), seguido también de la muestra “CH” mayormente con AAS (12 días), mientras que la muestra “HA” es la que resulto tener menos vida en el florero llegando hasta los 11 días obteniendo como mejor resultado el tratado con NaClO (500 ppm), siendo de esta manera no tan recomendada para su cultivo.

Comparando los tratamientos empleados con el testigo (solo agua sin adición de sustancia alguna), pudimos observar que fue que mayor tiempo de vida en florero alcanzó en las tres variedades en estudio llegando hasta los 14 días aproximadamente, esto solo dándole condiciones favorables para su conservación ($T^{\circ} = 19^{\circ}\text{C}$, HR= 65% - 70%, e iluminación escasa), pero se tiene la dificultad del desarrollo adecuado, notándose pérdida de color de los pétalos con el paso de los días, la hidratación en comparación con los tratamientos relativamente menor, pudiendo ser una alternativa en tiempos cortos antes de la venta.

4.1.1. Análisis de varianza para la vida en florero

Para ello se planteó las siguientes hipótesis:

Hipótesis nula ($H_0 = 0$) e Hipótesis alterna ($H_A \neq 0$)

Al realizar los análisis estadísticos de la información obtenida en el presente experimento, se observó que las variables (hidratante, concentración) y todas las interacciones no son

significativas estadísticamente ($p < 0,05$), por lo que se acepta la hipótesis nula, es decir las variables aplicadas sobre los tratamientos referidos (hidratante, concentración e interacción H*C) no tienen significancia estadística sobre los días en florero. En cambio, la variable (variedad) si muestran diferencias significativas, lo que quiere decir que la vida en florero de las rosas en estudio es influenciada por la variedad, en este caso se acepta la hipótesis alternativa, pues estadísticamente las variedades de rosa influyen en la vida, es decir que cada variedad tiene un comportamiento diferente (tabla 4.1).

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para la vida en florero calculado en la tabla A.13 es de 13.32%, lo que indica que los resultados obtenidos no difieren mucho, manteniéndose dentro de una variación aceptable en cuanto a la uniformidad de los datos, los cuales se mantienen en promedio a 11 días de vida en florero.

Tabla 4.1
Análisis de varianza para la vida en florero

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Variedad (V)	40,056	2	20,028	8,793	,001
Hidratante (H)	,694	1	,694	,305	,586
Concentración (C)	4,694	1	4,694	2,061	,164
V * H	6,056	2	3,028	1,329	,283
V * C	5,722	2	2,861	1,256	,303
H * C	3,361	1	3,361	1,476	,236
V * H * C	8,389	2	4,194	1,841	,180
Error	54,667	24	2,278		
Total corregido	123,639	35			

a. R al cuadrado = ,558 (R al cuadrado ajustada = ,355)

En la tabla 4.2 se tiene la comparación de medias de la prueba de tukey, en el cual se observa que entre las tres variedades de rosa en estudio la que tuvo menor vida en florero es la variedad Hallelujah llegando a tener una vida útil de 9 días, seguido por la variedad Checkmate que es la que llega a tener una vida en florero de 10 días aproximadamente y como mejor resultados en cuanto a la vida en florero se tiene es con la variedad Explorer teniendo un buen resultado de vida en florero de hasta 12 días después de la cosecha manteniendo sus características de calidad comercial cumpliendo el tiempo establecido como tiempo promedio de vida en florero para dicha variedad de rosa (Bellarosa, 2017).

Tabla 4.2
Prueba de Tukey para la vida en florero en función a la variable
variedad.

VARIEDAD	Subconjunto	
	1	2
Hallelujah	9,42	
Checkmate	10,67	10,67
Explorer		12,00
Sig.	,127	,098

4.2. APERTURA FLORAL

Si bien entre los cultivares de rosa existen amplia variación en la apertura del botón y vida en florero, esta variable dependerá del manejo que se les dé a las flores durante su vida en postcosecha. Si los tallos se cortan con los botones muy cerrados estos serán susceptibles al cabeceo, de lo contrario, si se cortan muy abiertos tendrán problemas con la producción de etileno y en consecuencia con una vida en florero muy corta (Ichimura, Kawabata, Kishimoto, Goto, & Yamada, 2002), en primera instancia se tuvo cierta deficiencia en este

aspecto ya que la producción de rosas por cada variedad solo cuenta con cuatro camas, y los tallos florales que tenían mayor apertura floral pues empezaron a abrirse con mayor facilidad en menor tiempo, y lo contrario paso con los tallos que se cosecharon con puntos muy cerrados, en los cuales se notó que no se lleva a cabo con normalidad este proceso de apertura floral y tiende a cerrarse en corto tiempo llegando haciendo que este comience su cabeceo, pero para la última evaluación si se tuvo mejor uniformidad en la apertura floral para las tres variedades de rosas.

4.2.1. Diámetro del botón floral

La adición de azúcar al agua del florero no sólo prolonga la vida de la flor, sino que también promueve su apertura. Asimismo, la expresión del color de la flor es incrementada con el tratamiento de azúcar en algunas flores como claveles, rosas y *Lisianthus*. (De La Riva M., 2011), en un principio se colocaron los tallos florales en soluciones a base de sacarosa únicamente en concentraciones diferentes, pero con esta solución era la que menor tiempo de vida en florero reportaba, pero tenía buenas características, en este sentido para prolongar la vida de las flores recién cortadas se necesitan tres componentes clave (biocida, fuente nutritiva y acidificante) es por ello que se adicionó sacarosa a las soluciones de NaClO (El hipoclorito de sodio, que tiene un efecto bactericida, purifica el agua y puede suprimir el crecimiento bacteriano en los vasos conductores) y AAS (La aspirina baja el pH del agua con lo que reduce la formación de microorganismos y además aporta alimento a la planta en forma de carbohidratos) para mantener mejores características y no pueda afectar los microorganismos a la solución, y

se tuvo mejores resultados al adicionar sacarosa en 1g/1500mL solución, tal y como se mencionó en el ítem 3.6.3.

La media de los resultados obtenidos se reportan en las tablas (tabla A.3, tabla A.4 y tabla A.5), indicando las variedades de rosa estudiadas, concentraciones de las soluciones hidrantes y los días transcurridos, a partir de dicha tabla se graficó la figura 4.2, donde se observó que el diámetro de apertura floral de la variedad “EX” fue mayor respecto a la variedad “HA” al mismo tiempo ésta fue mayor a la variedad “CH”, de lo cual vemos que cada variedad tiene un comportamiento diferente, respecto al blanco sucede lo mismo, hay una mínima diferencia entre la muestra “CH” y “HA”, mientras que la muestra “EX” fue la que tuvo mayor apertura del diámetro floral.

Ello es a consecuencia del comportamiento de cada una de las variedades de rosa en estudio dentro de cada una de las soluciones hidrantes experimentadas, la muestra “EX” del segundo tratamiento con AAS (121.7 ppm) es el que tiene mayor influencia en la apertura floral dándonos valores entre 6.82 cm a 9.87 cm ($\Delta=3.05$ cm), seguido de los otros tratamientos con NaClO y AAS que se mantienen casi iguales con una menor apertura floral ($\Delta=2.4 - 2.82$ cm aprox.), mientras que el testigo (agua) tiene una apertura floral similar a la que se obtuvo con AAS (121.7 ppm) que oscila de 7.3cm a 10.31cm ($\Delta=3.01$ cm); para la muestra “HA” se alcanzó mayor apertura floral con el primer tratamiento con AAS (60.9 ppm) obteniéndose valores de 5.09cm a 8.73cm ($\Delta=3.64$ cm), seguido de los tratamientos con NaClO y AAS, a comparación del testigo (agua) que presento menor apertura floral de 6.25cm a 7.62cm ($\Delta=1.37$ cm); por ultimo para la muestra “CH” también tuvo mayor apertura floral con el segundo tratamiento de AAS (121.7 ppm) dándonos valores entre 4.19cm a 6.23cm ($\Delta=2.04$ cm), seguido de los demás

tratamientos, también en este caso el testigo el que tuvo menor apertura floral alcanzando valores de 6.01 cm a 7.49 cm ($\Delta=1.48$ cm). De los resultados obtenidos podemos decir que las soluciones hidratantes ensayadas (tratamientos) tienen comportamientos similares, teniendo diferencia mínima en la influencia sobre la apertura floral el segundo tratamiento con AAS fue la que tuvo mayor incidencia en comparación con NaClO, mientras que el testigo, en comparación con los tratamientos, mantiene una gran diferencia en la influencia de apertura floral, lo que concuerda con lo dicho por De La Riva Morales, (2011), donde menciona que la adición de sacarosa promueve la apertura floral, ello fue en todos los tratamientos, menos en el testigo donde no se añadió la sacarosa.

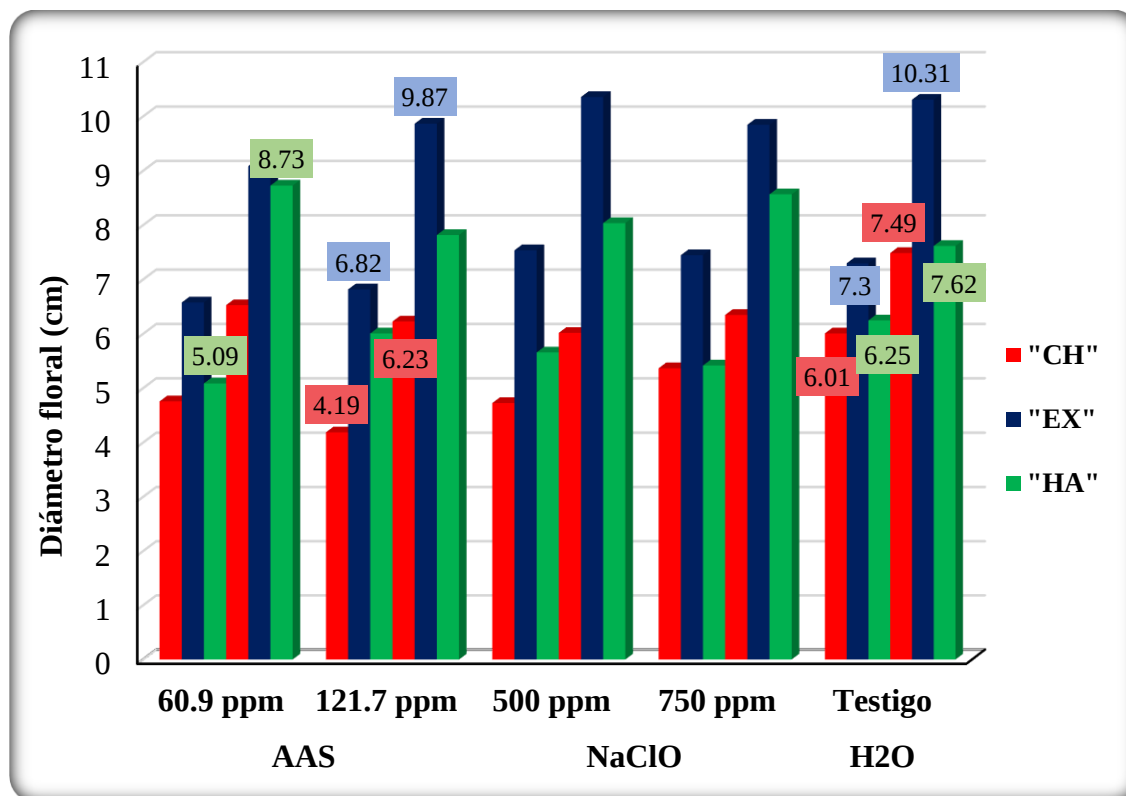


Figura 4.2: Efecto de la aplicación de soluciones florales en la variable diámetro del botón floral en rosas "CH"=Checkmate, "EX"=Explorer y "HA"=Hallelujah.

4.2.2. Análisis de varianza para el diámetro de botón floral en función a la variedad de la rosa

4.2.2.1. Diámetro de botón floral muestra “CH”

En la tabla 4.3 se plasma los resultados para el caso, donde observamos que para el bloque “días” y la interacción de las variables independientes (hidratante-concentración) muestran diferencia estadística significativa ($p < 0,05$) en la apertura del diámetro del botón floral para la variedad Checkmate, mientras que las variables (hidratante y concentración) no presentan diferencias estadísticas significativas lo que indica que el hidratante y las concentraciones a las cuales fueron sometidas no influyen en la apertura del diámetro floral en la muestra “CH”. Por tanto, realizamos la comparación de medias para la interacción de las variables independientes y la prueba de Tukey para el diámetro de botón floral de la muestra “CH” para los días en florero.

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para el diámetro del botón floral calculado en la tabla A.14 es de 3.24%, lo que indica que los resultados obtenidos mantienen uniformidad, los cuales se mantienen en promedio a 6.17 cm de diámetro floral para la muestra “CH”, que a comparación de la muestra “EX” y “HA” es la que tuvo menor apertura del diámetro floral.

Tabla 4.3**Análisis de varianza para el diámetro del botón floral en la muestra “CH”**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	6,909	5	1,382	34,751	,000
Hidratante	,048	1	,048	1,200	,291
Concentración	,044	1	,044	1,112	,308
H * C	,909	1	,909	22,854	,000
Error	,596	15	,040		
Total corregido	8,506	23			

a. R al cuadrado = ,930 (R al cuadrado ajustada = ,892)

En la tabla 4.4 observamos que para la variedad Checkmate tiene una mejor influencia en la apertura del diámetro floral el tratamiento con NaClO (750 ppm) y como tratamiento que tiene poca influencia sobre la apertura del diámetro floral es el segundo tratamiento con AAS (171.7 ppm), por lo tanto para la muestra “CH” el mejor tratamiento para la apertura floral es la de NaClO (750 ppm).

Tabla 4.4**Comparación de medias para la intersección (H*C) para el diámetro del botón floral en la muestra “CH”.**

Concentración	Hidratante	Media	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	AAS	6,027	5,853	6,200
	NaClO	5,727	5,553	5,900
2	AAS	5,723	5,550	5,897
	NaClO	6,202	6,028	6,375

En la tabla 4.5 observamos que para los días en florero (factor tiempo), a partir del día 0 (día de corte o cosecha) al día 5 acelera la apertura floral, manteniéndose constante a partir de dicho día, hasta el día 12, de lo anterior; manifestamos que los primeros días de tratamiento de flores cortadas, influye claramente sobre la durabilidad posterior, esto se debe al mismo proceso del cultivar hasta llegar al marchitamiento.

Tabla 4.5
Prueba de Tukey del diámetro floral para los días en florero de la muestra “CH”

DÍAS	Subconjunto	
	1	2
0	4,7625	
3		5,8500
5		6,1650
7		6,2150
10		6,2425
12		6,2825
Sig.	1,000	,070

4.2.2.2. Diámetro de botón floral muestra “EX”

El ANOVA muestra que variable (concentración) y la interacción (hidratante-concentración) no influyen en la apertura floral de la muestra “EX”, mientras que el bloque días y la variable hidratante muestran diferencias significativas estadísticas ($p < 0,05$), véase en la tabla 4.6, lo cual indica que con el transcurrir de los días y los hidratantes empleados si influyen en la vida en florero de la muestra “EX”. Por lo tanto, se realiza la

comparación de medias para la variable hidratante y la prueba de Tukey para el diámetro de botón floral de la muestra “EX” para los días en florero.

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para la apertura floral del diámetro floral calculado en la tabla A.15 es de 3.35%, lo que indica que los resultados obtenidos mantienen uniformidad, los cuales se mantienen en promedio a 8.90 cm de diámetro floral para la muestra “EX”, que a comparación de la muestra “CH” y “HA” el tamaño del botón floral es más grande.

Tabla 4.6

Análisis de varianza para el diámetro del botón floral en la muestra “EX”

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	19,574	5	3,915	43,808	,000
Hidratante	5,217	1	5,217	58,384	,000
Concentración	,302	1	,302	3,374	,086
H * C	,462	1	,462	5,170	,038
Error	1,340	15	,089		
Total corregido	26,895	23			

a. R al cuadrado = ,950 (R al cuadrado ajustada = ,924)

En la tabla 4.7 observamos que para la muestra “EX” tiene una mejor influencia en la apertura del diámetro floral el tratamiento con NaClO, por lo tanto para la muestra “EX” el mejor tratamiento para la apertura floral es con el hidratante NaClO.

Tabla 4.7

Comparación de medias de la variable hidratante para el diámetro del botón floral en la muestra “EX”.

Hidratante	Media	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
AAS	8,290	8,106	8,474
NaClO	9,223	9,039	9,406

En la tabla 4.8 se observó que para los días en florero los diámetros estadísticamente tienen valores similares a partir del día 7 al día 12, esto se debe al proceso del mismo cultivar hasta llegar al marchitamiento.

En cuanto al factor tiempo, se aprecia que a partir del día 0 a día 5-7 se acelera la apertura floral, estabilizándose a partir de dicho día hasta el día 12, de lo anterior; podemos manifestar que en los primeros días de tratamiento de flores cortadas de rosa, influye visiblemente sobre la durabilidad posterior.

Tabla 4.8

Prueba de Tukey del diámetro floral para los días en florero de la muestra “EX”

DÍAS	Subconjunto			
	1	2	3	4
0	7,0975			
3		8,2125		
5		8,7050	8,7050	
7			9,2450	9,2450
10				9,4850
12				9,7925
Sig.	1,000	,242	,169	,160

4.2.2.3. *Diámetro de botón floral muestra “HA”*

El ANOVA para la muestra “HA”, vemos que las variables concentración, hidratantes y la interacción (H*C) a las cuales fueron sometidas las muestras, no influyen en la apertura floral, mientras que el bloque días (vida en florero) si muestran diferentes significativas ($p < 0,05$) véase en la tabla 4.9. Para lo cual, se realiza la prueba de tukey para el diámetro de botón floral de la muestra “HA” para los días en florero.

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para la apertura floral del diámetro floral calculado en la tabla A.16 es de 4.62%, lo que indica que los resultados obtenidos mantienen uniformidad, los cuales se mantienen en promedio a 7.44 cm de diámetro floral para la muestra “HA”, que a comparación de la muestra “CH” tiene una mayor apertura en el diámetro floral.

Tabla 4.9
Análisis de varianza para el diámetro del botón floral en la muestra “HA”

Fuente de variación	Suma de cuadrados	Gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	22,576	5	4,515	38,127	,000
Hidratante	,152	1	,152	1,284	,275
Concentración	,008	1	,008	,065	,802
H * C	,513	1	,513	4,335	,055
Error	1,776	15	,118		
Total corregido	25,025	23			

En la tabla 4.10 se observó que a partir del día 7 hasta el día 12 los diámetros son similares estadísticamente, esto se debe al proceso del mismo cultivar hasta llegar al marchitamiento.

En cuanto al factor tiempo, se aprecia que a partir del día 0 a día 5 se acelera la apertura floral, estabilizándose a partir de dicho día hasta el día 12, de lo anterior; manifestamos que en los primeros días de tratamiento de flores cortadas de rosa, influye sobre la durabilidad posterior.

Tabla 4.10
Prueba de Tukey del diámetro floral para los días en florero de la muestra “HA”

DÍAS	Subconjunto		
	1	2	3
0	5,5450		
3		7,1825	
5		7,7250	7,7250
7			8,1125
12			8,2900
10			8,3225
Sig.	1,000	,281	,199

4.2.3. Puntos de apertura floral

Entre las muestras estudiadas vemos que existen amplia variación en la apertura del botón floral y vida en florero, aseveración también referida por Ichimura et al., 2002 en sus ensayos/experimentos que llevaron a cabo.

Cada muestra experimentada posee un índice de cosecha propio; algunos se cortan cuando los bordes superiores de dos o tres sépalos se curvan hacia fuera; los cultivares con pétalos numerosos, se cosechan más abiertos que aquellos que tienen menos pétalos y capullos menos densos; la mayoría de los cultivares de tonalidades rosa y rojos se cortan cuando el cáliz se dobla en una posición inferior que la horizontal (mayor que 90°) y cuando los dos primeros pétalos comienzan a separarse del botón floral; los tallos de las variedades amarillas se cosechan en un punto más cerrado y las blancas en uno posterior comparado con los tallos de rosas rojas y rosas (Xotla y Ruiz , 2012).

Se confeccionó un gráfico a partir de los datos que se muestran en las tablas de anexo (tabla A.6, tabla A.7 y tabla A.8), con los resultados para el día 0 y día 12, con ello visualizar mejor los resultados en cuanto a los puntos de apertura floral, véase en la figura 4.3.

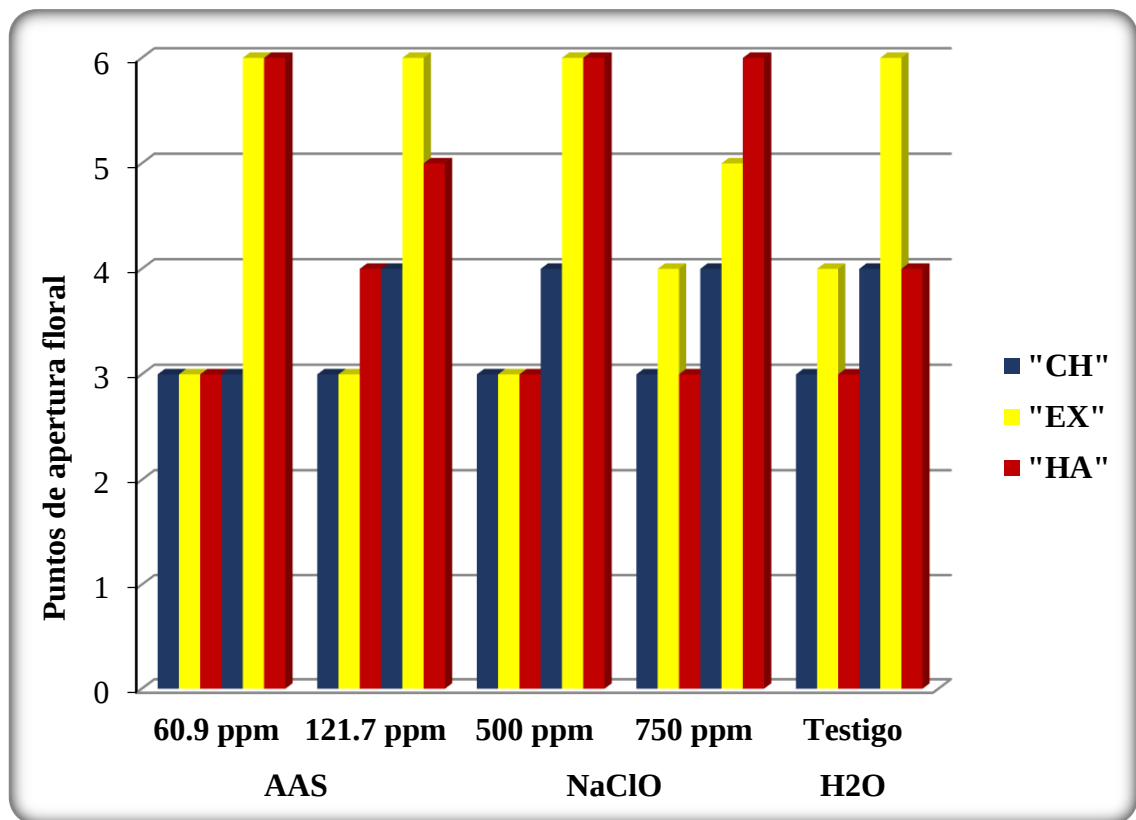


Figura 4.3: Puntos de apertura floral para cada solución para el día 0 y día 12.

En la figura 4.3 se observó que la muestra “CH” no cambia mucho con el pasar de los días llegando así hasta el punto 4 como máximo, manteniéndose en todos los tratamientos; la muestra “EX” si tiene un paso de puntos de apertura floral mayor llegando así hasta el punto 6, ello también sucede con las dos soluciones hidratantes utilizadas, pero la que más influencia tiene son los tratados con AAS, por último la muestra “HA”, también tiene cambio de puntos similar a la muestra “EX” (NaClO), ello fue en ambas soluciones hidratantes, de los resultados obtenidos podemos decir que las soluciones hidratantes en estudio (NaClO y AAS) tienen casi la misma influencia en los puntos de apertura floral, el hecho de que una u otra variedad cambie con el pasar de los días se debe a que cada variedad tiene un comportamiento diferente, respecto al blanco tuvo el casi el mismo

comportamiento que las soluciones, hay similitud entre la variedad “CH” y “HA”, mientras que la variedad “EX” fue la que tuvo mayor apertura del botón floral.

4.2.4. Análisis de varianza para los puntos de apertura floral en función a la variedad de la rosa

4.2.4.1. *Punto de apertura floral muestra “CH”*

En el análisis de varianza mostrada en la tabla 4.11 para la muestra “CH”, observamos que la variable hidratante y la interacción (H*C) no muestran diferencias significativas, mientras el bloque-días y la variable concentración si presentaron diferencias estadísticas significativas, esto indica que al transcurrir los días y las concentraciones a las cuales fueron sometidas las muestras tienen influencia sobre el punto de la apertura floral en la muestra “CH”.

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para la apertura floral del diámetro floral calculado en la tabla A.17 es de 10%, lo que indica que los resultados obtenidos mantienen uniformidad ya que se encuentra dentro del rango permitido de variabilidad de datos, los cuales se mantienen en promedio al punto 3 de apertura floral para la muestra “CH”, que a comparación de las muestras “EX” y “HA” tiene una menor apertura floral.

Tabla 4.11**Análisis de varianza para los puntos de apertura floral de la muestra “CH”**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	2,000	5	,400	3,600	,024
Hidratante	,000	1	,000	,000	1,000
Concentración	,667	1	,667	6,000	,027
H * C	,167	1	,167	1,500	,240
Error	1,667	15	,111		
Total corregido	4,500	23			

a. R al cuadrado = ,630 (R al cuadrado ajustada = ,432)

En la tabla 4.12 se observó que para los días en florero el punto de apertura floral entre el día 0 y 5 se mantiene constante lo que quiere decir que la muestra “CH” hasta el día 5 no experimenta el cambio de punto, y a partir del día 7 se observó que recién empieza a cambiar de punto llegando como máximo promedio hasta el punto 4 ya que ésta variedad de rosa es la que tuvo menos apertura floral.

Tabla 4.12**Prueba de Tukey del diámetro floral para los días en florero de la muestra “CH”**

Días	Subconjunto
	1
0	3,00
3	3,00
5	3,00
7	3,25
10	3,50
12	3,75
Sig.	,057

En la tabla 4.13 se observó que para la muestra “CH” tiene una mejor influencia en el punto de apertura floral el tratamiento con la concentración 2 de AAS (121.7 ppm) y NaClO (500 ppm),

Tabla 4.13

Comparación de medias de la variable concentración para el punto de apertura floral en la muestra “CH”.

Concentración	Media	Error estándar	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	3,083	,096	2,878	3,288
2	3,417	,096	3,212	3,622

4.2.4.2. Punto de apertura floral muestra “EX”

Al realizar el análisis de varianza para la muestra “EX” (tabla 4.14) se observó que las variables independientes (hidratante y concentración) y la interacción de estas no son significativas estadísticamente, mientras que el bloque días (vida en florero) si presenta diferencias estadísticas significativas, es decir el con el tiempo influye sobre el punto de apertura floral de dicha variedad.

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para la apertura floral del diámetro floral calculado en la tabla A.18 es de 10.11%, lo que indica que los resultados obtenidos mantienen uniformidad ya que se encuentra dentro del rango permitido de variabilidad de datos, los cuales se mantienen en promedio al punto (4 – 5) de apertura floral para la muestra “CH”, que a comparación de las muestras “EX” y “HA” tiene una mayor punto de apertura floral.

Tabla 4.14**Análisis de varianza para los puntos de apertura floral de la muestra “EX”**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	18,208	5	3,642	16,595	,000
Hidratante	,042	1	,042	,190	,669
Concentración	,042	1	,042	,190	,669
H * C	,375	1	,375	1,709	,211
Error	3,292	15	,219		
Total corregido	21,958	23			

a. R al cuadrado = ,850 (R al cuadrado ajustada = ,770)

En la tabla 4.15 se observó que para los días en florero el punto de apertura floral entre el día 7 y 12 tienen promedios similares estadísticamente, para la muestra “EX”, esto se debe a que hasta esos días el botón floral se abre, a partir de ello ya no cambia de puntos por que ya empieza el proceso de marchitez de la misma.

Tabla 4.15**Prueba de Tukey del punto de apertura floral para los días en florero de la muestra “EX”**

DÍAS	Subconjunto		
	1	2	3
0	3,2500		
3	3,7500		
5	4,2500	4,2500	
7		5,0000	5,0000
10		5,2500	5,2500
12			5,7500
Sig.	,076	,076	,267

4.2.4.3. Punto de apertura floral muestra “HA”

En el análisis de varianza para la muestra “HA” (tabla 4.16) se observó que para las variables independientes (hidratante y concentración) y la interacción (H*C) no presentan diferencias significativas, lo cual indica que dichas variables no tienen influencia alguna sobre los puntos de apertura floral; mientras que el bloque días (vida en florero) si muestra diferencias significativas, esto implica que el tiempo (días) es la única que tiene influencia en el punto de apertura floral, por lo tanto, se hace la prueba Tukey para el punto de apertura floral de la muestra “HA” para los días en florero (tabla 4.17).

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para la apertura floral del diámetro floral calculado en la tabla A.19 es de 10.21%, lo que indica que los resultados obtenidos mantienen uniformidad ya que se encuentra dentro del rango permitido de variabilidad de datos, los cuales se mantienen en promedio al punto (4 – 5) de apertura floral para la muestra “HA”.

Tabla 4.16

Análisis de varianza para los puntos de apertura floral de la muestra “HA”

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	16,500	5	3,300	15,632	,000
Hidratante	,167	1	,167	,789	,388
Concentración	,000	1	,000	,000	1,000
H * C	,667	1	,667	3,158	,096
Error	3,167	15	,211		
Total corregido	20,500	23			

a. R al cuadrado = ,846 (R al cuadrado ajustada = ,763)

En la tabla 4.17 se observó que para los días en florero el punto de apertura floral entre el día 7 y 12 tienen promedios similares estadísticamente, para la muestra “HA”, esto se debe a que hasta esos días el botón floral se abre, a partir de ello ya no cambia de puntos por que ya empieza el proceso de marchitez de la misma.

Tabla 4.17
Prueba de Tukey del punto de apertura floral para los días en florero de la muestra “HA”

DÍAS	Subconjunto		
	1	2	3
0	3,2500		
3	4,2500	4,2500	
5		4,7500	4,7500
7		5,0000	5,0000
10			5,5000
12			5,7500
Sig.	,068	,250	,068

4.3. LONGITUD DEL BOTON FLORAL

Las tablas de anexos (tabla A.9, tabla A.10 y tabla A.11), muestra el resultado de las medias para la variable de longitud del botón floral expresado en cm, donde se observó que desde el día 0 hasta el día 5 aproximadamente, tiene un crecimiento ascendente, pasado este tiempo hasta el día 12 tiende a descendente lo cual se debe al mismo desarrollo de la rosa ya que a medida que va abriéndose más el botón floral se pierde el crecimiento de la longitud floral. A partir de los datos de dicha tabla se hizo la gráfica respectiva, ello

para visualizar mejor los resultados en cuanto a la longitud del botón floral para el día 0 y día 12, figura 4.4.

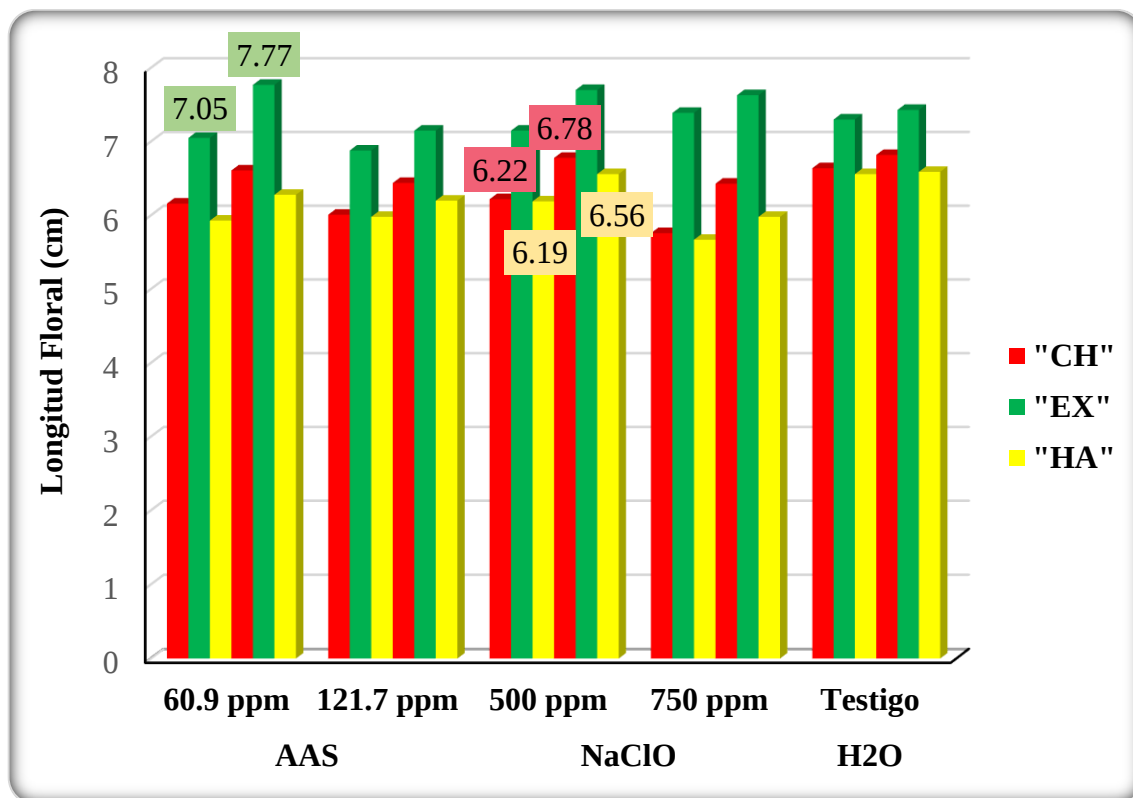


Figura 4.4: Longitud del botón floral para el día 0 y día 12 evaluados durante la vida en florero.

En la figura 4.4 se observa que la muestra “EX” es la que tiene mayor longitud de botón floral en comparación a las otras muestras en estudio, mientras que la muestra “CH” y “HA” tienen una longitud de botón floral similar. Con respecto a las soluciones hidratantes el comportamiento fue similar, pero se vio que influye más en la muestra “EX” en el primer tratamiento con AAS (60.9 ppm), en las muestra “CH” y “HA” el tratamiento que más influyó en el crecimiento de la longitud del botón floral fue el primer tratamiento con

NaClO (500 ppm), comparando estos resultados con el testigo al igual que el diámetro, es esta la que reporta menor crecimiento de longitud del botón floral.

4.3.1. Análisis de varianza para la longitud del botón floral en función a las muestras estudiadas

4.3.1.1. Análisis de varianza para la longitud de botón floral muestra “CH”

Según la tabla 4.18, análisis de varianza, se observó que la variable concentración, interacción (H*C) y el bloque días en florero muestran diferencias significativas estadísticamente en la respuesta para la longitud del botón floral para la muestra “CH”, mientras, que la variable hidratante no presenta diferencias significativas para la longitud del botón floral de la muestra “CH”.

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para la apertura floral del diámetro floral calculado en la tabla A.20 es de 0.83%, lo que indica que los resultados obtenidos mantienen uniformidad, los cuales se mantienen en promedio de 6.56 cm en la longitud del botón floral para la muestra “CH”, que concuerda con la longitud del botón floral de la muestra “HA”.

Tabla 4.18**Análisis de varianza de la longitud del botón floral de la muestra “CH”**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	,973	5	,195	55,905	,000
Hidratante	,009	1	,009	2,643	,125
Concentración	,451	1	,451	129,527	,000
H * C	,063	1	,063	18,104	,001
Error	,052	15	,003		
Total corregido	1,549	23			

a. R al cuadrado = ,966 (R al cuadrado ajustada = ,948)

En la tabla 4.19 se observó que para la variedad Checkmate tiene una mejor influencia en el crecimiento de la longitud del botón floral la primera concentración con ambos hidratantes empleados (AAS=60.9 ppm y NaClO=500 ppm).

Tabla 4.19**Comparación de medias de la variable concentración para la longitud del botón floral en la muestra “CH”.**

Concentración	Media	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
1	6,623	6,587	6,660
2	6,349	6,313	6,385

En la tabla 4.20 observamos que el primer tratamiento con NaClO (500 ppm) tiene una mejor influencia en el crecimiento del botón floral y como tratamiento que tiene poca influencia sobre el crecimiento de la longitud del botón floral es el segundo tratamiento

con NaClO (750 ppm), por lo tanto para la muestra “CH” el mejor tratamiento para la apertura floral es la de NaClO (500 ppm), esto quiere decir que cuanto más se adiciona NaClO a la solución de tratamiento para alargar la vida en florero el crecimiento la longitud del botón floral será mínimo.

Tabla 4.20

Comparación de medias de la intersección (H*C) para la longitud del botón floral en la muestra “CH”.

Concentración	Hidratante	Media	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	AAS	6,592	6,540	6,643
	NaClO	6,655	6,604	6,706
2	AAS	6,420	6,369	6,471
	NaClO	6,278	6,227	6,330

Se observa en la tabla 4.21 que, excepto el día inicial, en los posteriores días los promedios de la longitud floral estadísticamente hay una variación mínima, es decir los días en florero con la aplicación de hidratantes se mantienen constantes las longitudes florales de la rosa muestra “CH”, a su vez esto se debe a que ya el material vegetal una vez que fue cosechada no sigue con su proceso de crecimiento en la longitud del botón.

Tabla 4.21
Comparación de medias de Tukey de los días en florero para la longitud floral muestra “CH”

DÍAS	Subconjunto	
	1	2
0	6,0375	
7		6,5475
12		6,5650
5		6,5775
3		6,5925
10		6,5975
Sig.	1,000	,831

4.3.1.2. Análisis de varianza para la longitud del botón floral muestra “EX”

En la tabla 4.22, al realizar el análisis de varianza para la muestra “EX” se observó que la concentración ni la interacción (H*C) influyen en el crecimiento del botón floral, mientras que existen significancia para la variable hidratante y bloque días (vida en florero) en el crecimiento de la longitud del botón floral en ésta muestra. Por tanto, realizamos la prueba de comparación de medias para la variable hidratante y la prueba de Tukey para el bloque días (vida en florero), véase en la tabla 4.23 y 4.24.

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para la apertura floral del diámetro floral calculado en la tabla A.21 es de 1.87%, lo que indica que los resultados obtenidos mantienen uniformidad, los cuales se mantienen en promedio de 7.57 cm en la longitud floral para la muestra “EX”, que a comparación de las muestras “CH” y “HA” tiene una mayor longitud floral.

Tabla 4.22**Análisis de varianza de la longitud del botón floral de la muestra “EX”**

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	1,072	5	,214	10,589	,000
Hidratante	,534	1	,534	26,377	,000
Concentración	,005	1	,005	,267	,613
H * C	,101	1	,101	5,009	,041
Error	,304	15	,020		
Total corregido	2,016	23			

a. R al cuadrado = ,849 (R al cuadrado ajustada = ,769)

En la tabla 4.23 observamos que el hidratante 2 (NaClO) es la que tiene una mejor influencia en el crecimiento del botón floral para la muestra “EX”.

Tabla 4.23**Comparación de medias de la variable hidratante para la longitud del botón floral en la muestra “EX”.**

Hidratante	Media	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
AAS	7,417	7,329	7,504
NaClO	7,715	7,627	7,803

En la tabla 4.24 se observó que desde el día 0 hasta el día 5 el crecimiento de la longitud floral es ascendente, pasado el día 7 empieza a descender, esto puede ser por que el material vegetal lleva su proceso normalmente hasta cierto tiempo pero a medida que el botón floral se va abriendo este va perdiendo el tamaño de la longitud y mayormente se

observó este detalle en esta muestra ya que en las otras dos muestras no sucedió dicho efecto, aun de este acontecimiento se observó que al día 10 y día 12 la longitud del botón floral son similares, por tanto, comercialmente las rosas mantienen su longitud al día 12 y se mantuvo de esta manera hasta llegar al proceso de marchitez.

Tabla 4.24
Comparación de medias de Tukey de los días en florero para la longitud floral de la muestra “EX”

DÍAS	Subconjunto	
	1	2
0	7,1175	
12		7,5625
10		7,5725
3		7,6925
7		7,7150
5		7,7350
Sig.	1,000	,543

4.3.1.3. Análisis de varianza para la longitud del botón floral muestra “HA”

En la tabla 4.25 al efectuar el análisis de varianza para la muestra “HA” se observó que para la variable concentración, interacción (H*C) y bloque días (vida en florero) muestran diferencias significativas estadísticamente; mientras, que la variable (hidratante) no presenta diferencias significativas para la longitud del botón floral de ésta variedad. Esto implica que el hidratante empelado en la evaluación no influye en el crecimiento de la longitud del botón floral. Por tanto, realizamos la prueba de comparación de medias para

la variable concentración e interacción (H*C) y la prueba de Tukey para el bloque días (vida en florero), véase en la tabla 4.26, 4.27 y 4.28.

El coeficiente de variación para el análisis de varianza para la apertura floral del diámetro floral calculado en la tabla A.22 es de 1.86%, lo que indica que los resultados obtenidos mantienen uniformidad, los cuales se mantienen en promedio de 7.02 cm en la longitud floral para la muestra “HA”.

Tabla 4.25

Análisis de varianza de la longitud del botón floral de la muestra “HA”

Fuente de variación	Suma de cuadrados	gl	Media cuadrática	F	Sig.
Días	,717	5	,143	8,650	,001
Hidratante	,020	1	,020	1,232	,285
Concentración	,406	1	,406	24,471	,000
H * C	,224	1	,224	13,531	,002
Error	,249	15	,017		
Total corregido	1,616	23			

a. R al cuadrado = ,846 (R al cuadrado ajustada = ,764)

En la tabla 4.26 observamos que para la variedad Hallelujah tiene una mejor influencia en el crecimiento de la longitud del botón floral la primera concentración con ambos hidratantes empleados (AAS=60.9 ppm y NaClO=500 ppm).

Tabla 4.26

Comparación de medias de la variable concentración para la longitud del botón floral en la muestra “HA”.

Concentración	Media	Intervalo de confianza al 95%	
		Límite inferior	Límite superior
1	6,376	6,297	6,455
2	6,116	6,037	6,195

En la tabla 4.27 observamos que el primer tratamiento con NaClO (500 ppm) tiene una mejor influencia en el crecimiento del botón floral y como tratamiento que tiene poca influencia sobre el crecimiento de la longitud del botón floral es el segundo tratamiento con NaClO (750 ppm), por lo tanto para la muestra “HA” el mejor tratamiento para la apertura floral es la de NaClO (500 ppm), esto quiere decir que cuanto más se adiciona NaClO a la solución de tratamiento para alargar la vida en florero el crecimiento la longitud del botón floral será mínimo.

Tabla 4.27

Comparación de medias de la intersección (H*C) para la longitud del botón floral en la muestra “HA”.

Concentración	Hidratante	Media	Intervalo de confianza al 95%	
			Límite inferior	Límite superior
1	AAS	6,308	6,196	6,420
	NaClO	6,443	6,331	6,555
2	AAS	6,242	6,130	6,354
	NaClO	5,990	5,878	6,102

En la tabla 4.28 se observó que desde el día 0 hasta el día 5 el crecimiento de la longitud floral es ascendente, pasado el día 7 empieza a descender, esto puede ser por que el material vegetal lleva su proceso normalmente hasta cierto tiempo pero a medida que el botón floral se va abriendo este va perdiendo el tamaño de la longitud y mayormente se observó este detalle en esta muestra ya que en las otras dos muestras no sucedió dicho efecto, aun de este acontecimiento se observó que al día 10 y día 12 la longitud del botón floral son similares, por tanto, comercialmente las rosas mantienen su longitud al día 12 y se mantuvo de esta manera hasta llegar al proceso de marchitez.

Tabla 4.28
Comparación de medias de Tukey de los días en florero para la longitud floral de la muestra “HA”

DÍAS	Subconjunto		
	1	2	3
0	5,9425		
10	6,1125	6,1125	
12		6,2550	6,2550
7		6,3175	6,3175
3		6,4025	6,4025
5			6,4450
Sig.	,456	,056	,344

4.4. INCIDENCIA DE PLAGAS Y/O ENFERMEDADES

En la figura 4.5 se observa que existe presencia de enfermedades en los tallos florales, siendo el más común el mildiu vellosa (*Peronospora sparsa*) reportando hasta un 40% en la muestra “CH” y un 13.33% en la muestra “HA” siendo la muestra “EX” la que no presentó ninguna presencia de dicha enfermedad, la segunda enfermedad fue la presencia de mancha marrón donde la muestra más afectada por esta fue “EX” reportando hasta un 33.33%, la muestra “HA” también fue afectada por esta enfermedad (13.33%) y como ultima enfermedad que afecto a las rosas en evaluación fue el oídio presentándose únicamente en la muestra “CH” hasta un 20%, este efecto influye en que se desmerezca la calidad comercial de las rosas en cierto grado. A pesar de que hubo presencia de enfermedades, ya mencionas, las muestra “EX” y “HA” son las que tienen mejor calidad comercial obteniéndose más del 60% en comparación de la muestra “CH” que fue la más sensible a la incidencia de las enfermedades presentadas solo cumpliendo la calidad comercial el 40%.

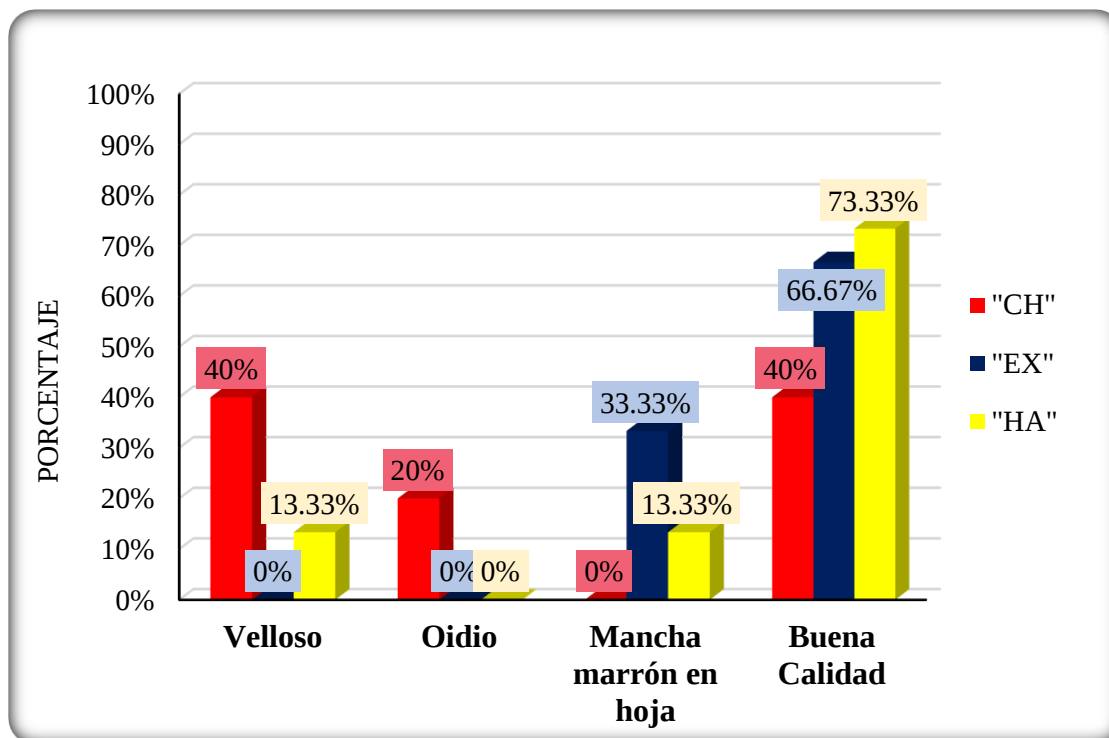


Figura 4.5: Incidencia de plagas y/o enfermedades en la calidad de la rosa.

4.5. CONSUMO DE AGUA

Si bien los almidones y azúcares almacenados dentro de los tallos, hojas y pétalos proporcionan la mayor parte del alimento necesario para que las flores abran y se mantenga su vida útil; dependen casi de manera absoluta de un constante suministro de agua. El cual, si este se interrumpe, propiciará un rápido marchitamiento de hojas y pétalos, sobre todo si las flores presentan una gran superficie expuesta (Nell & Reid, 2002).

En la Figura 4.6 se observó en términos generales que los tallos florales desde el día 0 hasta el día 12 absorbieron agua en mayor cantidad los tratados con NaClO (500 ppm) hasta 34.37%, a su vez también se obtiene un menor consumo de agua con la misma solución NaClO (750 ppm) obteniendo solo hasta el 23.67%. Los tratados con AAS se

mantuvieron casi similares en cuanto en su % de consumo de agua reportando (27.07% - 29.67%). Mientras que las muestras que estuvieron solo en agua (testigo) fueron los que absorbieron mayor cantidad de agua en comparación con todos los tratamientos empleados reportando así un 39.89% de absorción lo cual indica que los tallos de este se mantienen hidratados y por lo cual concuerda en llegar a tener una mayor vida en florero respecto al resto de los tratamientos.

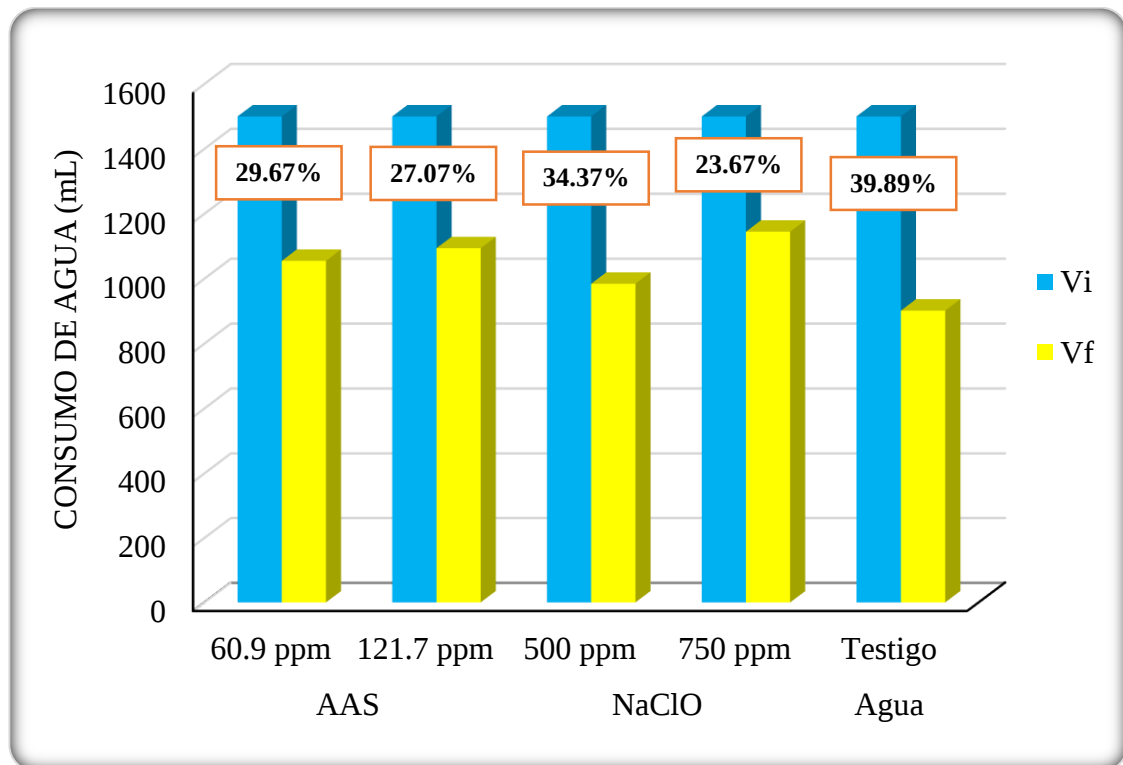


Figura 4.6: Efecto de la aplicación de soluciones hidratantes en el consumo de agua en las muestras “CH”, “EX” y “HA” en comparación con el testigo.

CONCLUSIONES

Con el presente trabajo de investigación se llegó a las siguientes conclusiones:

1. Se evaluó el comportamiento de las soluciones hidratantes durante la vida en florero de rosas, para lo cual de acuerdo a los resultados del anova de la tabla 4.1 se determinó que no existen evidencias estadísticas significativas entre las variables (hidratante, concentración e interacción H*C), comparando las soluciones hidratantes empleadas tuvo efectos favorables el ácido acetilsalicílico ya que fue mínimamente mejor que el hipoclorito de sodio durante el manejo de poscosecha en rosas (*Rosa* sp.), pero el que le conviene por el tema de costos al productor florícola (SOLID PERU) es solo agua sin adición de alguna sustancia, ya que se pudo observar que se alcanzó una vida en florero similar en las tres variedades en estudio llegando hasta los 14 días aproximadamente, esto solo dándole condiciones favorables para su conservación ($T^{\circ} = 19^{\circ}\text{C}$, HR= 65 - 70%, e iluminación escasa).
2. La concentración empleada en el trabajo de investigación según el Anova de la tabla 4.1 mostro que las concentraciones empleadas no tuvieron influencia alguna en la vida en florero para las tres variedades de rosas, ya que los resultados obtenidos fueron casi similares pero se puede decir que las concentraciones que fueron ligeramente mejores fueron para el caso del AAS (60.9 ppm) y para el NaClO (500 ppm).
3. El pH de las soluciones hidratantes (productos químicos) en la conservación de rosas tiene influencia en medio ligeramente ácido tal es el caso el pH del agua que se mantuvo en un rango promedio de pH=6.8–6 (inicial-final), fue el más

sobresaliente en casi todas las evaluaciones, este pH también es casi similar para el NaClO, por lo tanto el pH ácido es adecuado favoreciendo a mayor tiempo en florero ya que evita la formación y proliferación de microorganismos favoreciendo a mayor vida en florero.

4. Se logró determinar la vida en florero de las variedades de rosas evaluadas dando como mejor resultado el tratado con agua llegando a 14 días, seguido de los tratamientos con NaClO a 500 ppm (12-13 días), finalmente los tratados con AAS a 60.9 ppm (10-12), estos datos concuerdan con la bibliografía que estiman que un promedio de 12 – 14 días.
5. Los mejores índices de calidad comercial de las variedades de rosas estudiadas fue la variedad Explorer pues tuvo mejores características comerciales como un adecuado botón floral, apertura moderada, brillo adecuado, buen tamaño del tallo y siendo la que mayor tiempo de vida en floreo tuvo los cuales se muestran en la tabla de comparación de medias de la prueba de Tukey para las variedades en estudio tabla 4.2 dando un resultado de tener una vida en florero de hasta 12 días; haciéndolo más atractivo desde el punto de vista comercial.

RECOMENDACIONES

Tras concluir el presente trabajo de investigación, recomendamos:

1. Se recomienda hacer ensayos de vida en florero para rosa con agua por su eficiencia y su bajo costo teniendo en cuenta los factores que puedan afectar su vida útil, es necesario que cada empresa florícola permanentemente realice los ensayos en florero para optimizar sus beneficios, ya que hoy en día en la región de Ayacucho van aumentando la producción de rosas debido a que es una alternativa muy buena para generar buenos ingresos y también que los puntos de venta van creciendo debido a la demanda de arreglos florales.
2. Evaluar el comportamiento pos cosecha de las variedades de rosas estudiadas en otras soluciones hidratantes y/o teniendo en cuenta los factores que influyen en la vida en florero de estas.
3. Se recomienda hacer pruebas para alargar el tiempo de vida útil de rosas teniendo en cuenta los factores internos que puedan afectar (variación de peso, pérdida de azúcares, prueba de colorímetro, respiración, etc).
4. Efectuar los estudios con otras variedades de rosas más comerciales (amarillo, bicolor, blanco, otros).

BIBLIOGRAFÍA

- Accati, E. (1999). Conservación de las flores cortadas. *Instituto de Ciencias de Cultivo. Universidad de Turín (Italia)*, 1-15.
- Aldana, N. A. (1999). "Evaluación de las características morfológicas de treinta y uno variedades de rosas, rosa sp. Santo domingo xenacoj, sacatepéquez". Tesis Pregrado, Universidad Rafael Landívar, Facultad de Ciencias Agrícolas y Ambientales de la Universidad Rafael Landívar, Guatemala. Obtenido de <http://bibliod.url.edu.gt/Tesis/06/04/Aldana-Pineda-Nery/Aldana-Pineda-Nery.pdf>
- Álvarez, M. (1980). Agrotecnia de los rosales. En *Floricultura* (págs. 505-545). La Habana: Editorial Pueblo y Educación.
- Álvarez, M. (2005). *Rosas/roses*. Buenos Aires: Albatros. Obtenido de <https://www.iberlibro.com/servlet/BookDetailsPL?bi=22833926397>
- Arellano, J. (1997). *Manejo postcosecha en el cultivo de rosas*. Quito: Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Instituto de Postgrado, Programa de Especialización en Floricultura.
- Arzate, A., Bautista, M., Piña, J., Reyes, J., & Vázquez, L. (2014). *Técnicas Tradicionales y Biotecnológicas en el mejoramiento genético del rosal*. Toluca.
- Aserca. (junio de 2006). Floricultura mexicana, el gigante que esta despertano. (D. O. López, Ed.) *Revista Claridades Agropecuarias*(154), 60: 3-38. Obtenido de <http://www.infoaserca.gob.mx/claridades/revistas/154/ca154.pdf#page=3>
- Azcón-Bieto, J., & Talón, M. (2008). *Fundamentos De Fisiología Vegetal* (Segunda ed.). (M.-H. I. S.L, Ed.) Barcelona, España: Publicacions I Edicions De La Universitat De Barcelona. Obtenido de <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/FundamentosdeFisiologiaVegetal2008Azcon..pdf>

- Bañon A, S., Cifuentes R, D., Fernandez H, J. A., & González B, A.-G. (1993). *Gerbera*, *lilium*, *tulipán* y *rosa*. Mundi-Prensa. Obtenido de <https://www.mundiprensa.com/catalogo/9788471144461/gerbera---lilium--tulipan-y-rosa>
- Bellarosa*. (15 de Noviembre de 2017). Obtenido de <http://bellarosa.com/new/product-tag/rojo-en/?lang=en>
- Berrios C., L. (1988). *Floricultura Familiar*. Argentina: Ediciones Hemisferio sur. Obtenido de <http://www.etp.com.py/fichaLibro?bookId=28012>
- Bidwell, R. (1993). *Fisiología Vegetal* (Primera ed.). (S. A.G.T. Editor, Ed.) México, D.F. Obtenido de <http://exa.unne.edu.ar/biologia/fisiologia.vegetal/fisiologiavegetalbidwell.pdf>
- Bruneau, A., Starr, J. R., & Joly, S. (2007). Phylogenetic Relationships in the Genus *Rosa*: New Evidence from Chloroplast DNA Sequences and an Appraisal of Current Knowledge. (M. Lavin, Ed.) *Systematic Botany*, XXXII(2), 366-378. doi:<https://doi.org/10.1600/036364407781179653>
- Caballero, M. (1997). Cultivo sin suelo de rosas de invernadero para flor cortada Fundamentos de aplicación al cultivo hidropónico En: Hidroponía. Una esperanza para Latinoamérica. *Curso Taller Internacional de Hidroponía*, (pp. 219-231). Lima. Retrieved from http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/40668/Mariel%20Guadalupe%20S%C3%A1nchez%20Rosas_Password_Removed.pdf?sequence=1
- Cáceres, L., Nieto, D., Flórez, V., & Chaves C., B. (2003). *Efecto del ácido giberélico (GA3) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosa (Rosa sp.)*. Trabajo de grado, Universidad Nacional de Colombia, Facultad de Agronomía, Bogotá. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0120-99652006000200006

- Chicaiza C., C. (2006). *Efecto Del Ph De Los Preservantes En La Vida Útil De Dos Variedades De Rosas*. Tesis de Pregrado, Universidad Técnica Del Norte, Facultad de Ingeniería Agroindustrial y Ambientales, IBARRA-ECUADOR.
- CONICYT. (25 de Octubre de 2013). *EXPLORA* . Obtenido de <https://www.explora.cl/220-sabias-que/sabias-botanica/603-por-que-se-abre-una-flo>
- Cruz, A. C. (2008). *Efecto De Tres Tiempos De Refrigeracion Y Tres Soluciones Hidratantes En El Manejo Postcosecha De Tres Variedades De Rosas De Exportación En Quichinche – Imbabura*. Tesis de Pregrado, Universidad Tecnica Del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias, IBARRA. Obtenido de <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/261/2/03%20AGP%2070%20TEXTO%20TESIS.pdf>
- De la Cruz Guzmán, G., Arévalo Galarza, M. d., Peña Valdivia, C., Castillo González, A., Colinas León, M., & Mandujano Piña, M. (marzo-abril de 2015). Influence Of Harvest Index On The Vase Life Of Five Rosa hybrida CULTIVARS. *CONACYT, VIII(2)*, 3-11.
- De La Riva Morales, F. (2011). Cut flowers postharvest and environment. *IDESIA, XXIX(3)*, 125-130.
- Diario Oficial de las Comunidades Europeas. (1968). *Reglamento (CEE) N° 316/68 del consejo de las comunidades europeas*. Bruselas. Obtenido de <https://www.boe.es/doue/1968/071/L00008-00016.pdf>
- Domínguez Santiago, J. (2016). *Efecto del Agua Residual y Preservadores Florales en la Postcosecha de Tres Cultivares de Rosa*. Tesis Pregrado, Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento De Horticultura, Saltillo, Coahuila, México. Obtenido de file:///C:/Users/ASUS/Downloads/385593334-Efecto-del-Agua-Residual-y-Preservadores-Florales-en-la-Postcosecha-de-Tres-Cultivares-de-Rosa.pdf

- Easyjardin.Cl. (2016). *Easyjardin.Cl*. Obtenido de <https://easyjardin.cl/tutoriales/como-podar-mis-rosas-en-invierno/2016/07/>
- El Consejo De Las Comunidades Europeas. (1968). Normalizacion europea de flores cortadas frescas. Obtenido de [file:///C:/Users/SERVER/Downloads/DOC_1.es%20\(2\).pdf](file:///C:/Users/SERVER/Downloads/DOC_1.es%20(2).pdf)
- Enciclopedia Terranova. (2001). *Enciclopedia Terranova Segunda Edicion tomo 2*. Bogotá, Colombia.
- Ercisli, S. (2005). Rose (Rosa spp.) Germplasm Resources of Turkey. *Kluwer Academic Publishers, LII*(6), 787–795. doi:<https://doi.org/10.1007/s10722-003-3467-8>
- Ercisli, S. (2007). Chemical composition of fruits in some rose (Rosa spp.) species. *Food Chemistry, CIV*(4), 1379-1384. doi:<https://doi.org/10.1016/j.foodchem.2007.01.053>
- Fainstein, R. (1997). *Manual para el cultivo de rosas en Latinoamérica* (Primera ed.). Quito, Ecuador.
- Farinos P., E. R. (2012). *Evaluación Del Comportamiento De Tres Variedades De Rosas (Rosa sp.) A Diferentes Niveles De Deshidratación En El Proceso De Tinturado Del Botón, Pedro Moncayo Ecuador*. Tesis De Pregrado, Universidad Politécnica Salesiana Sede Quito, Ingeniería Agropecuaria, Quito.
- Feigenbaum, A. (1986). *Control total de la calidad. principales concepciones y enfoques teóricos-metodológicos sobre calidad: necesidad del estudio y aplicación del marketing*. New York: McGraw-Hill. Obtenido de <http://www.eumed.net/ce/2009b/ydg.htm>
- Fernández Hinojosa, G., & Johnston Barria, M. (1986). *Fisiología vegetal experimental*. San José, Costa Rica: Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA).
- Ferrer, F., & Salvador, P. (1986). *La producción de rosas en cultivo protegido*. España: Editorial Universal Plantas.

- Figueroa, I., Colinas, M., Mejía, J., & Ramírez, F. (2005). Cambios Fisiológicos en Postcosecha de dos Cultivares de Rosa con Diferente Duración en Florero. *Ciencia E Investigacion Agraria*, 209-219.
- Folta, K. M., & Gardiner, S. E. (Edits.). (2009). Genetics and Genomics of Rosaceae. *Plant Genetics and Genomics, Crops and Models VI*.
- Gálvez C., J. N. (2015). *Informe De Capacitación En El Cultivo De Rosas En Ecuador*. Informe de capacitacion, Olij Ecuador Cia Ltda; Mistic Flowers S.A.
- Gamboa, L. (1995). *El cultivo de la rosa de corte*. En Universidad de Costa Rica. San José: Oficina de publicaciones de la universidad de costa rica.
- Gergoff Grozeff, G. E. (2016). *Maduración E Índices De Cosecha Aspectos Fisiológicos Y Determinación De Estados De Madurez De Frutos*. Argentina.
- Halevy, A., & Mayak, S. (1979). Senescence and postharvest physiology of cut flower. *Horticultural Reviews*, I(Parte 1), 204–236.
- Halevy, A., & Mayak, S. (1981). Senescence and postharvest physiology of cut flower. *Horticultural Reviews*, III(parte 2), 59–143.
- Haserk, R. (1980). *Introducción a la Floricultura*. San Diego: Academic Press.
- Herrero, H. (2002). Multiplicación y Cultivo del Rosal. *Agenda De Extensión Agraria*(8), 1916.
- Ichimura, K., Kawabata, Y., Kishimoto, M., Goto, R., & Yamada, K. (2002). Variation with the cultivar in the vase life of cut rose flowers. *Bull. Natl. Inst. Flor. Sci*, II, 9-20.
- InfoAgro. (2009). El cultivo de la rosa. Madrid, España. Obtenido de http://www.infoagro.com/documentos/el_cultivo_rosa.asp
- Infoflor. (10 de Septiembre de 2012). Obtenido de <http://infoflor.es/conservacion-de-flores/aspirina-y-flores/>

- James R., E. (1971). *Administración y control de la calidad* (Novena ed.). (J. A. Velázquez A., & J. L. Nuñez H., Trads.) Cengage Learning.
- Juárez Hernández, P., Colinas León, M., Valdez Aguilar, L., Espinosa Flores, A., Castro Brindis, R., & Cano García, G. (2008). Soluciones y refrigeración para alargar la vida postcosecha de rosa CV. 'black magic'. *Revista Fitotecnia Mexicana*, XXXI(3), 73-77. Retrieved from <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=61009714>
- Kaur, N., Sharma, M., Singh, V., & Ahuja, P. (2007). Molecular Evaluation And Micropropagation Of Field Selected Elites Of R. Damascena. *Gen. Appl. Plant Physiology*, XXXIII(3-4), 171-186. Obtenido de http://www.bio21.bas.bg/ipp/gapbfiles/v-33/07_3-4_171-186.pdf
- Kenneth, R. (1998). Compendio de Enfermedades de Rosas en Cooperación con el departamento de Patología de Plantas Universidad de Cornell. *APS PRESS*, 5-14.
- Lavalle, L. (12 de Septiembre de 2012). *Sierraflowerfinder*. Obtenido de <http://www.sierraflowerfinder.com/en/f/roses/standard-rose/24?page=1&flt=0>
- Lira S., R. H. (2007). *Fisiología Vegetal* (Segunda ed.). México: Trillas Editorial.
- López, J. (1981). Cultivo del Rosal en Invernadero Madrid - España. *Ediciones Mundi Prensa*, 281 - 310.
- Marín Thiele, F. (2000). *Manual Para Capacitación De Productores En Manejo Poscosecha De Perecederos Agrícolas*. San Jose, Costa Rica: Consejo Nacional de Producción (CNP). Obtenido de https://www.cnp.go.cr/biblioteca/poscosecha/guias_tecnicas/2846.pdf
- Moral Roldán, J. (2011). *Recolección, almacenamiento y transporte de flores y hortalizas*. (S. Innovación Y Cualificación, Ed.) España: ic editorial.
- Nell, A. T., & Reid, M. S. (2002). *Postcosecha de las Flores y Plantas: Estrategias para el Siglo XXI*. *Society of American Florists (SAF)*. (Hortitecna, Ed.) Bogotá, Colombia. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/8058/64029>

%20DOMINGUEZ%20SANTIAGO%2C%20JOSE%20ANTONIO%20%20TE
SIS.pdf?sequence=1

Plaza Hernández, C. (23 de Abril de 2013). El marchitamiento y senescencia de la flor.
Obtenido de <http://www.blog.floresdirecto.com/el-marchitamiento-y-senescencia-de-la-flor/>

Proyecto Merlin. (2010). *Protocolo Técnico Y Logístico Flores*. Colombia.

Ranwala, A. (2007). Alimento floral vs. Recetas caseras. *Floralife*, IX. Obtenido de
http://www.floralife.com/cms_assets/File%20Library/FloralIfe/Care_and_Handling_documents/Floralife_Research_12-07_vs-Homemade_sp.pdf

Reid S., M. (2009). *Poscosecha De Las Flores Cortadas - Manejo Y Recomendaciones*.
Universidad De California. EE.UU: Ediciones Hortitecnia Ltda. Obtenido de
<http://ucce.ucdavis.edu/files/datastore/234-2624.pdf>

Rij, R., Thompson, J., & Farnham, D. (1979). *Manejo, preenfriamiento y manejo de temperatura de cultivos de flores cortadas para el transporte*.

Rodríguez T., M. (2013). *Determinación Del Número De Tallos Basales Para La Producción De Dos Variedades De Rosas (Rosa sp.) En El Centro Experimental De Cota - Cota*. Tesis De Grado, Universidad Mayor De San Andrés, Facultad De Agronomía, La Paz – Bolivia.

Rojas, N. (04 de Julio de 2017). Las floricultura sigue siendo la “cenicienta” de la agroexportación. *AgroNegociosPerú*, 4. Obtenido de
<https://agronegociosperu.org/2017/07/04/las-floricultura-sigue-siendo-la-cenicienta-de-la-agroexportacion/>

Rosaprima. (2014). Obtenido de <http://www.rosaprima.com/es/collection-catalog/hallelujah>

Rosas marchitas. (25 de Mayo de 2017). Obtenido de <http://ideasaminute.com/wilted-roses/>

- Rosas Sanchez, A. (2008). *Influencia De La Solución Orgánica E Inorgánica En La Producción De Rosas Y Salinidad*. Tesis de Pregrado, Mexico. Obtenido de <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/4988/T16878%20ROSAS%20SANCHEZ%2C%20%20ALEJANDRO%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Saavedra G., R. E. (2010). Administración de la calidad. (2010, Ed.) Morales, San Martín, Perú. Obtenido de <https://es.scribd.com/document/380384105/trabajo-2>
- Sagarpa. (24 de Mayo de 2017). ¿Qué Es La Poscosecha Y Por Qué Es Importante? Xalapa, Veracruz, México. Obtenido de <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/veracruz/boletines/Paginas/2017B066.aspx#>
- Santacruz Cruz, A. (2008). *Efecto De Tres Tiempos De Refrigeracion Y Tres Soluciones Hidratantes En El Manejo Postcosecha De Tres Variedades De Rosas De Exportación En Quichinche – Imbabura*. Tesis Pregrado, Universidad Tecnica Del Norte, Facultad de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias y Ambientales, Ibarra – Ecuador.
- Thomas, J. (1991). Reportes científicos y articulos misceláneos acerca de las rosas. 55-59.
- Torres P., J. G. (2011). *Manejo De Flor Cortada De Acuerdo Con Los Parámetros Establecidos Para Satisfacción De Los Clientes*. Sena Mosquera, Colombia. Obtenido de <https://es.slideshare.net/joguitopar/joguitopar-manejo-de-flor-cortada>
- Torres P., J. G. (2014). *Poscosecha De Flores De Corte*. Glosario Agrícola, Colombia. Obtenido de <https://es.slideshare.net/joguitopar/joguitopar-poscosecha-en-flores-de-corte>
- Verdugo, G., Araneda, L., & Riffo, M. (2003). Efecto De Inhibidores De Etileno En Postcosecha De Flores Cortadas De Lilium. *Ciencia E Investigacion Agraria*, 89-95.

- Xotla Zermeño , M., & Ruiz Cirilo , R. (2012). *Producción y comercialización de rosas de corte en el rancho “Los Morales” de Tenancingo*. Tesis Licenciatura, Universidad Veracruzana, Facultad de Ciencias Agrícolas, Veracruz, México.
- Yachi Del Pino, K. (2013). *Producción Y Comercialización De Rosas Con Calidad De Exportación*. Lima.
- Yamada, K., Ito, M., Oyama, T., Nakada, M., Maesaka, M., & Yamaki, S. (2007, Enero). Analysis of sucrose metabolism during petal growth of cut roses. *Postharvest Biology and Technology*, *XLIII*(1), 174-177. Elsevier. Retrieved from <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0925521406002158?via%3Dihub>
- Yong, A. (2004). El Cultivo Del Rosal Y Su Propagación. *Cultivos Tropicales*, *XXV*(2), 53-67. Obtenido de <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=193217832008>

ANEXO

ANEXO 01: NORMAS COMUNES DE CALIDAD PARA LAS FLORES

CORTADAS

I. ÁMBITO DE APLICACIÓN

Las presentes normas se aplicarán a las flores y capullos, cortados, para ramos o para adornos, frescos, de la sub partida 06.03 A (Flores y capullos, cortados para ramos o adornos, frescos, secos, blanqueados, teñidos, impregnados o preparados de otra forma) de arancel aduanero común.

II. CARACTERÍSTICAS DE CALIDAD

A. CARACTERÍSTICAS MÍNIMAS

Los productos deberán haber sido cuidadosamente cortados o recolectados, según la especie, y haber alcanzado un desarrollo adecuado.

B. CLASIFICACIÓN

➤ Categoría I

Los productos clasificados en esta categoría deberán ser de buena calidad. Deberán presentar las características de su especie y, en su caso, de la variedad (cultivar).

Todas las partes de las flores cortadas deberán estar: enteras, frescas, exentas de residuos de productos plaguicidas u otras sustancias extrañas que afecten al aspecto del producto, exentas de magulladuras y exentas de defectos de vegetación; los tallos deberán ser, según la especie (especies) y la variedad (cultivar), rígidos y suficientemente fuertes para sostener la flor o las flores.

➤ **Categoría II**

Esta categoría comprende productos que no cumplan todas las exigencias de la categoría I.

Las flores podrán, no obstante, presentar los defectos siguientes: ligeras malformaciones, ligeras magulladuras, tallos menos rígidos y menos fuertes, pequeñas manchas provocadas por tratamientos plaguicidas.

Los defectos admitidos no deberán comprometer la presentación, el aspecto y la buena utilización de los productos.

C. Denominación EXTRA

Se podrá dar la denominación EXTRA a los productos que presenten las características de la categoría I siempre que no se beneficien de ninguna tolerancia de calidad.

III. CALIBRADO

Para las flores cortadas, el calibrado deberá corresponder, por lo menos, a la escala siguiente (Tabla A.1):

Tabla A. 1
Escala de calibrado para flores cortadas

Código de longitud	Longitud
0	Menos de 5 cm o flores comercializados sin tallo.
5	5 – 10 cm
10	10 – 15 cm
15	15 – 20 cm
20	20 – 30 cm
30	30 – 40 cm
40	40 – 50 cm
50	50 – 60 cm
60	60 – 80 cm
80	80 – 100 cm
100	100 – 120 cm
120	Más de 120 cm

Fuente: Diario Oficial de las Comunidades Europeas, 1968.

IV. TOLERANCIAS DE CALIDAD

Se admiten tolerancias de calidad en cada unidad de presentación para los productos que no se ajusten a las normas.

Categoría I: El 5 % de las flores cortadas podrán presentar defectos ligerísimos, siempre que no resulte afectada la homogeneidad de las flores en una unidad de presentación.

Categoría II: El 10 % de las flores cortadas podrán no corresponder a las características de la categoría. Los defectos de que se trate no deberán comprometer la utilización de los productos.

**ANEXO 02: TABLAS DE RESULTADOS OBTENIDOS DURANTE LA
EVALUACIÓN CON ARREGLO PARA EL DISEÑO CUADRADO LATINO.**

Tabla A.2

Medias de los días en florero (vida en florero) para las tres muestras “CH”, “EX” y “HA”

VARIEDAD	SOLUCIONES	CONCENTRACIÓN	DÍAS EN FLORERO
CH (Checkmate)	AAS	60.9 ppm	11
		121.7 ppm	12
	NaClO	500 ppm	11
		750 ppm	9
	H ₂ O	Testigo	14
EX (Explorer)	AAS	60.9 ppm	12
		121.7 ppm	11
	NaClO	500 ppm	12
		750 ppm	13
	H ₂ O	Testigo	14
HA (Hallelujah)	AAS	60.9 ppm	10
		121.7 ppm	9
	NaClO	500 ppm	11
		750 ppm	8
	H ₂ O	Testigo	13

Nota: Promedio de los resultados por triplicado de los días en florero, expresado en días transcurridos

Tabla A. 3

Media de los resultados obtenidos para el diámetro del botón floral para la variedad Checkmate en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12

Días	AAS		NaClO		H ₂ O
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	T
0	4.76	4.19	4.73	5.37	6.01
3	5.74	5.74	5.6	6.32	7.00
5	6.30	5.95	5.99	6.42	7.42
7	6.52	5.99	5.95	6.40	7.44
10	6.31	6.24	6.07	6.35	7.81
12	6.53	6.23	6.02	6.35	7.49

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico (C₁= 60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm), NaClO=Hipoclorito de sodio (C₁= 500 ppm, C₂= 750 ppm). Los resultados plasmados en esta tabla están expresados en (cm).

Tabla A. 4

Media de los resultados obtenidos para el diámetro del botón floral para la variedad Explorer en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12

Días	AAS		NaClO		H ₂ O
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	T
0	6.58	6.82	7.54	7.45	7.30
3	7.84	7.94	8.71	8.36	9.02
5	8.24	7.69	9.96	8.93	9.83
7	8.88	8.55	9.92	9.63	10.17
10	8.95	9.03	10.35	9.61	10.26
12	9.09	9.87	10.36	9.85	10.31

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico (C₁= 60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm), NaClO =Hipoclorito de sodio (C₁= 500 ppm, C₂= 750 ppm). Los resultados plasmados en esta tabla están expresados en (cm).

Tabla A. 5

Media de los resultados obtenidos para el diámetro del botón floral para la variedad Hallelujah en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12

Días	AAS		NaClO		H ₂ O
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	T
0	5.09	6.01	5.66	5.42	6.25
3	6.84	6.92	7.3	7.67	6.70
5	7.66	7.49	7.74	8.01	7.14
7	8.42	7.87	7.76	8.4	7.50
10	8.73	7.82	8.17	8.57	7.21
12	8.73	7.82	8.04	8.57	7.62

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico (C₁= 60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm), NaClO =Hipoclorito de sodio (C₁= 500 ppm, C₂= 750 ppm). Los resultados plasmados en esta tabla están expresados en (cm).

Tabla A. 6

Medias de los resultados obtenidos para los puntos de apertura floral para la variedad Checkmate en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12

Días	AAS		NaClO		H ₂ O
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	T
0	3	3	3	3	3
3	3	3	3	3	3
5	3	3	3	3	4
7	3	4	3	3	4
10	3	4	3	4	4
12	3	4	4	4	4

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico (C₁= 60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm), NaClO =Hipoclorito de sodio (C₁= 500 ppm, C₂= 750 ppm). Los resultados plasmados en esta tabla están expresados en puntos de apertura floral sin unidades.

Tabla A. 7

Medias de los resultados obtenidos para los puntos de apertura floral para la variedad Explorer en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12

Días	AAS		NaClO		H ₂ O
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	T
0	3	3	3	4	4
3	3	4	4	4	4
5	4	4	5	4	5
7	5	5	5	5	5
10	5	6	5	5	6
12	6	6	6	5	6

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico (C₁= 60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm), NaClO =Hipoclorito de sodio (C₁= 500 ppm, C₂= 750 ppm). Los resultados plasmados en esta tabla están expresados en puntos de apertura floral sin unidades.

Tabla A. 8

Medias de los resultados obtenidos para los puntos de apertura floral para la variedad Hallelujah en la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12

Días	AAS		NaClO		H ₂ O
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	T
0	3	4	3	3	3
3	4	4	4	5	3
5	5	4	5	5	3
7	5	5	5	5	4
10	6	5	5	6	4
12	6	5	6	6	4

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico (C₁= 60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm), NaClO =Hipoclorito de sodio (C₁= 500 ppm, C₂= 750 ppm). Los resultados plasmados en esta tabla están expresados en puntos de apertura floral sin unidades.

Tabla A. 9

Medias de los resultados obtenidos para la longitud del boton floral en la variedad Checkmate para la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12

Días	AAS		NaClO		H ₂ O
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	T
0	6.16	6.01	6.22	5.76	6.64
3	6.76	6.48	6.74	6.39	6.94
5	6.72	6.55	6.67	6.37	6.89
7	6.66	6.54	6.7	6.29	6.87
10	6.64	6.50	6.82	6.43	6.94
12	6.61	6.44	6.78	6.43	6.82

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico (C₁= 60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm), NaClO =Hipoclorito de sodio (C₁= 500 ppm, C₂= 750 ppm). Los resultados plasmados en esta tabla están expresados en (cm).

Tabla A. 10

Medias de los resultados obtenidos para la longitud del boton floral en la variedad Explorer para la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12

Días	AAS		NaClO		H ₂ O
	C ₁	C ₂	C ₁	C ₂	T
0	7.05	6.88	7.15	7.39	7.30
3	7.48	7.60	7.66	8.03	7.82
5	7.51	7.52	7.89	8.02	7.71
7	7.56	7.59	7.89	7.82	7.67
10	7.61	7.28	7.70	7.70	7.47
12	7.77	7.15	7.70	7.63	7.43

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico (C₁= 60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm), NaClO =Hipoclorito de sodio (C₁= 500 ppm, C₂= 750 ppm). Los resultados plasmados en esta tabla están expresados en (cm).

Tabla A. 11

Medias de los resultados obtenidos para la longitud del boton floral en la variedad Hallelujah para la evaluación de vida en florero desde el día 0 hasta día 12

Días	AAS		NaClO		H₂O
	C₁	C₂	C₁	C₂	T
0	5.93	5.98	6.19	5.67	6.56
3	6.48	6.32	6.56	6.25	6.91
5	6.45	6.44	6.70	6.19	6.66
7	6.43	6.31	6.66	5.87	27.30
10	6.28	6.20	5.99	5.98	6.73
12	6.28	6.20	6.56	5.98	6.59

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico (C₁= 60.9 ppm, C₂= 121.7 ppm), NaClO =Hipoclorito de sodio (C₁= 500 ppm, C₂= 750 ppm). Los resultados plasmados en esta tabla están expresados en puntos de apertura floral sin unidades.

Tabla A. 12

Incidencia de plagas y enfermedades durante la evaluación

Variedad	Incidencia de		Porcentaje (%)
	plagas y/o	# Muestra	
	enfermedades		
Checkmate	V	6	46.15
	O	3	23.08
	MMH	0	0
	BC	4	30.77
Explorer	V	0	0
	O	0	0
	MMH	5	38.46
	BC	8	61.54
Hallelujah	V	2	15.38
	O	0	0
	MMH	2	15.38
	BC	9	69.23

Nota: Se realizó esta prueba con el total de muestras = 15 tallos florales, las abreviaturas mostradas en el cuadro se detallan como V = Velloso, O = Oídio, MMH = Mancha marrón en hoja, BC = Buena Calidad.

ANEXO 03: RESULTADOS DE LOS COEFICIENTES DE VARIACIÓN PARA CADA ANOVA.

Para calcular los coeficientes de variación para cada análisis de varianza se empleó la siguiente formula:

$$C_V = \frac{\sqrt{CME}}{\bar{Y}_{resultados}} * 100\%$$

Tabla A. 13

Coeficiente de variación para el análisis de varianza de la vida en florero

<i>CME</i>	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$ (días)	$C_V(\%)$
2.278	1.509	11.33	13.32

Tabla A. 14

Coeficiente de variación para el análisis de varianza del diámetro del botón floral para la muestra “CH”

<i>CME</i>	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$ (cm)	$C_V(\%)$
0.040	0.2	6.17	3.24

Tabla A. 15

Coeficiente de variación para el análisis de varianza del diámetro del botón floral para la muestra “EX”

<i>CME</i>	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$ (cm)	$C_V(\%)$
0.089	0.298	8.90	3.35

Tabla A. 16

Coefficiente de variación para el análisis de varianza del diámetro del botón floral para la muestra “HA”

CME	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$ (cm)	$C_V(\%)$
0.118	0.344	7.44	4.62

Tabla A. 17

Coefficiente de variación para el análisis de varianza del punto de apertura floral para la muestra “CH”

CME	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$	$C_V(\%)$
0.111	0.333	3.33	10

Tabla A. 18

Coefficiente de variación para el análisis de varianza del punto de apertura floral para la muestra “EX”

CME	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$	$C_V(\%)$
0.219	0.468	4.63	10.11

Tabla A. 19

Coefficiente de variación para el análisis de varianza del punto de apertura floral para la muestra “HA”

CME	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$	$C_V(\%)$
0.211	0.459	4.5	10.21

Tabla A. 20

Coefficiente de variación para el análisis de varianza de la longitud del botón floral para la muestra “CH”

CME	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$ (cm)	$C_V(\%)$
0.003	0.055	6.56	0.83

Tabla A. 21

Coefficiente de variación para el análisis de varianza de la longitud del botón floral para la muestra “EX”

CME	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$ (cm)	$C_V(\%)$
0.020	0.141	7.57	1.87

Tabla A. 22

Coefficiente de variación para el análisis de varianza de la longitud del botón floral para la muestra “HA”

CME	$\sqrt{CME}$	$\bar{Y}_{resultados}$ (cm)	$C_V(\%)$
0.017	0.130	7.02	1.86

ANEXO 04: GRAFICO DE BARRAS PARA EL DIÁMETRO FLORAL
DURANTE LA VIDA EN FLORERO DE ROSA Sp.

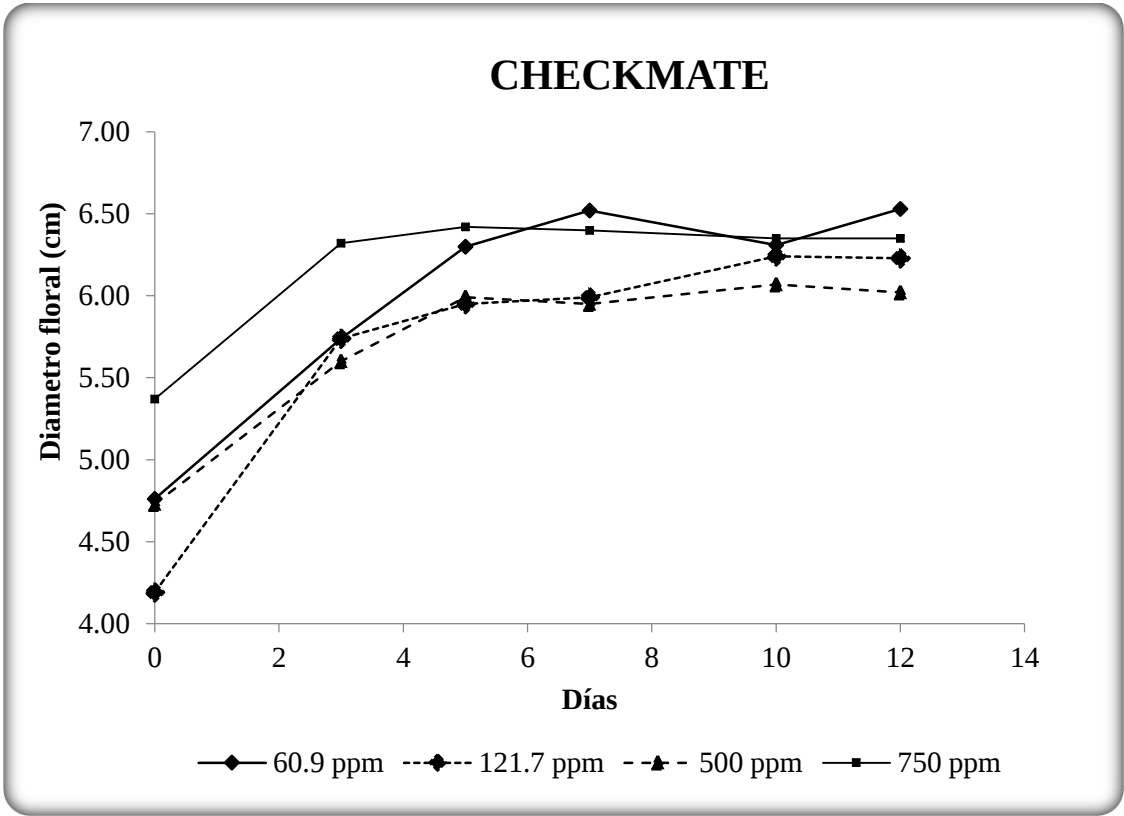


Figura A.1: Diámetro del botón floral para la variedad Checkmate en la vida en florero.

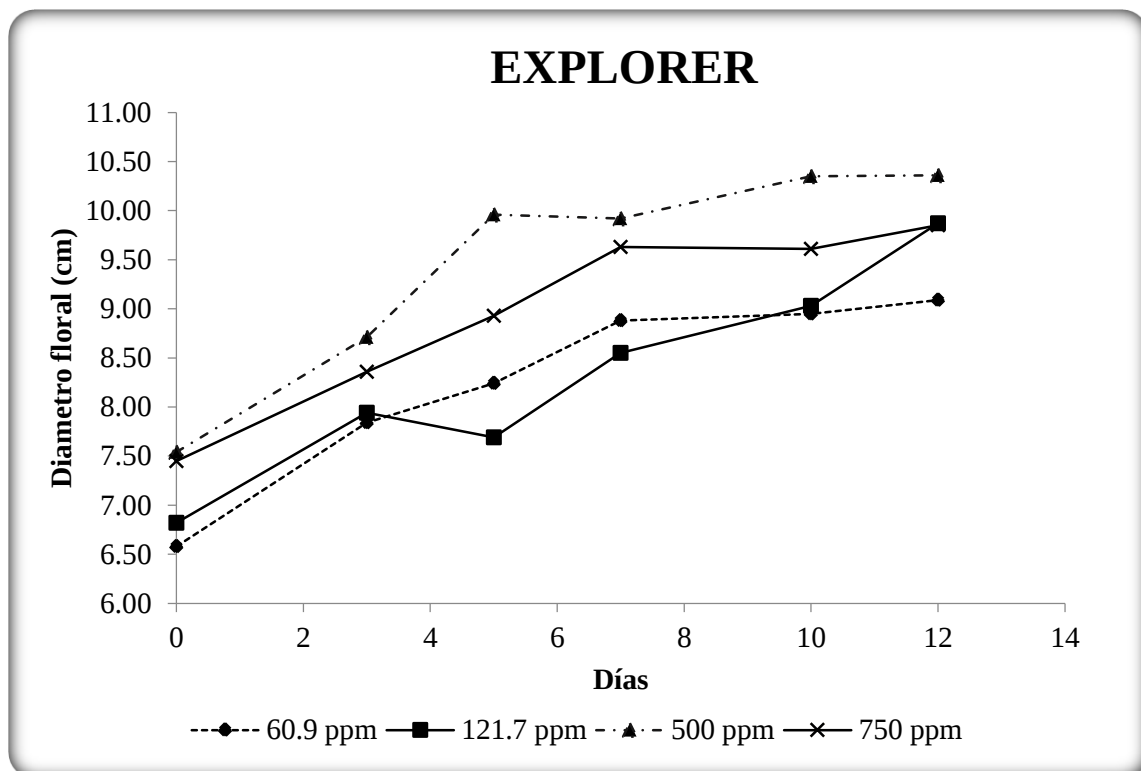


Figura A.2: Diámetro del botón floral para la variedad Explorer en la vida en florero.

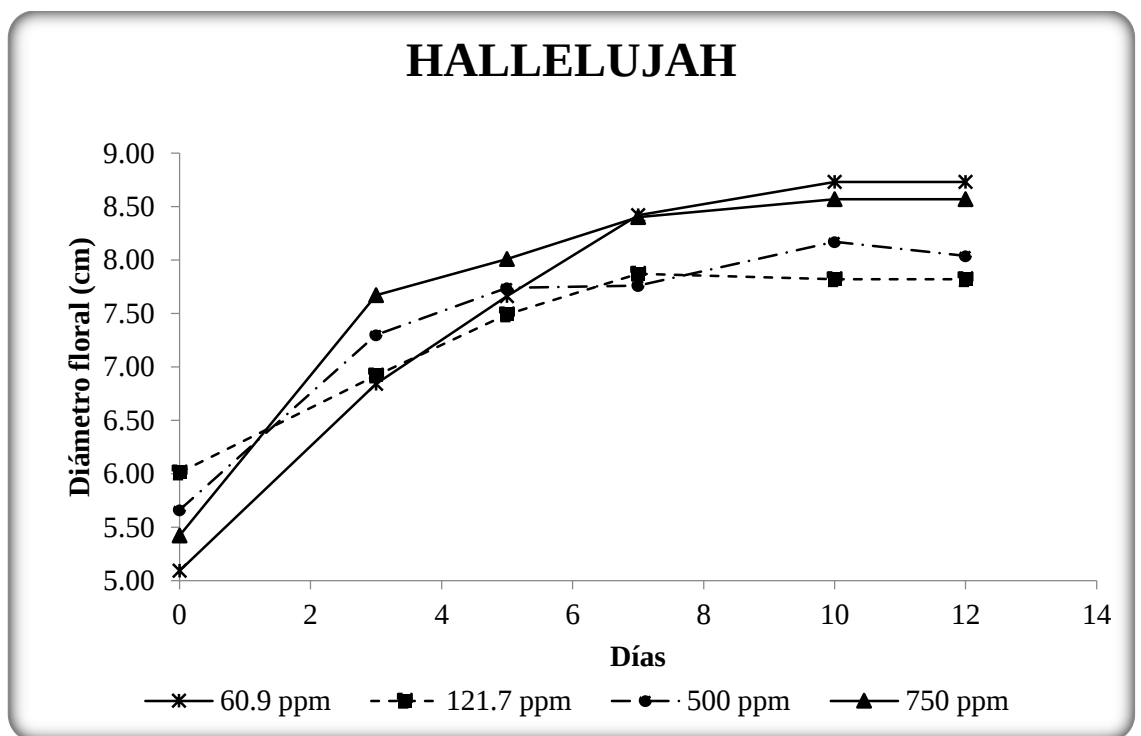


Figura A.3: Diámetro del botón floral para la variedad Hallelujah en la vida en florero.

ANEXO 05: PUNTOS DE APERTURA FLORAL PARA LAS VARIEDADES DE ROSA EN ESTUDIO

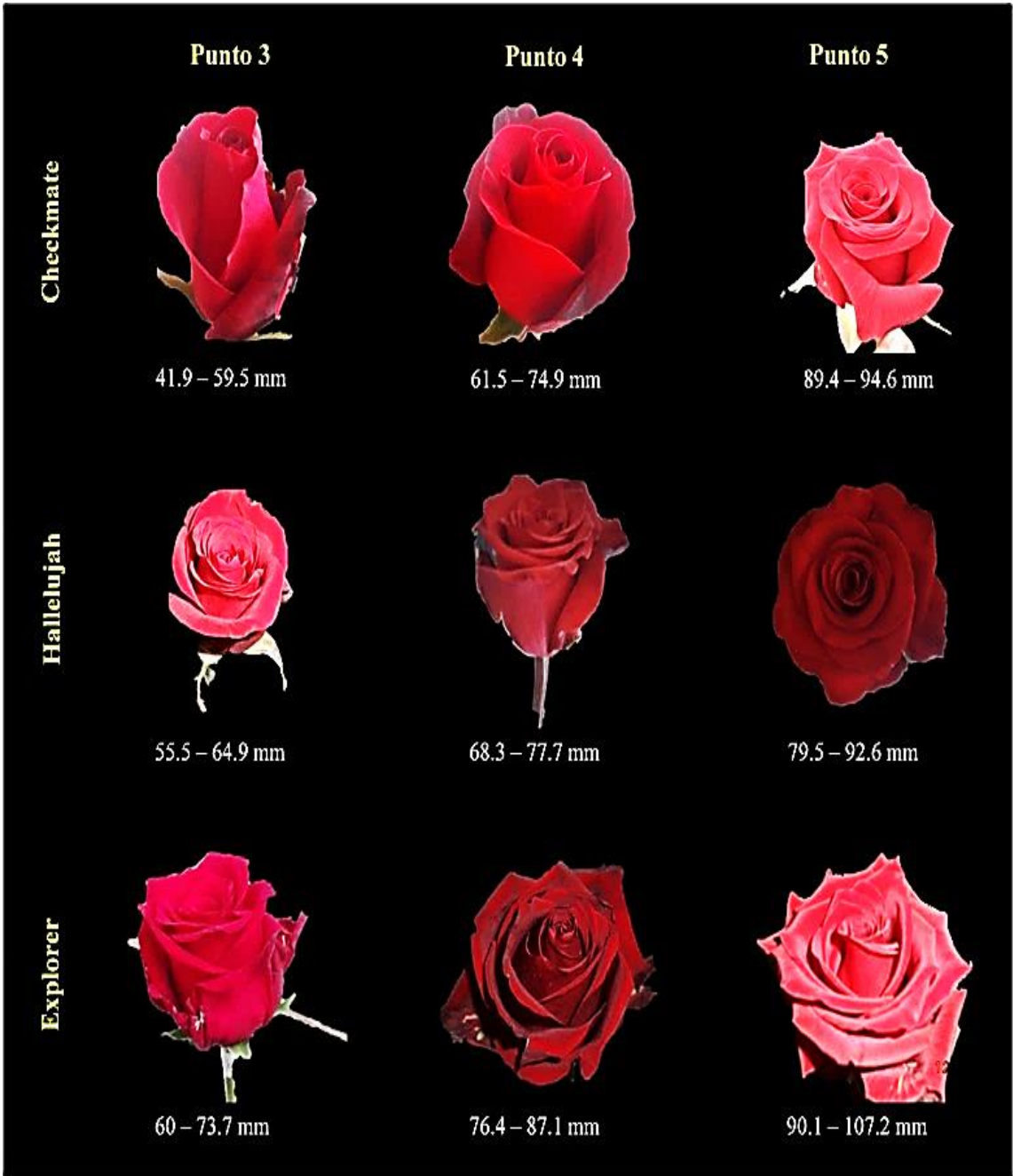


Figura A.4: Puntos de apertura floral para las variedades de rosa en estudio, “CH”, “EX” y “HA” expresado en mm.

**ANEXO 06: GRAFICO DE BARRAS PARA EL pH DE LAS SOLUCIONES
HIDRATANTES TOMADOS EN EL DÍA 0 Y DÍA 12**

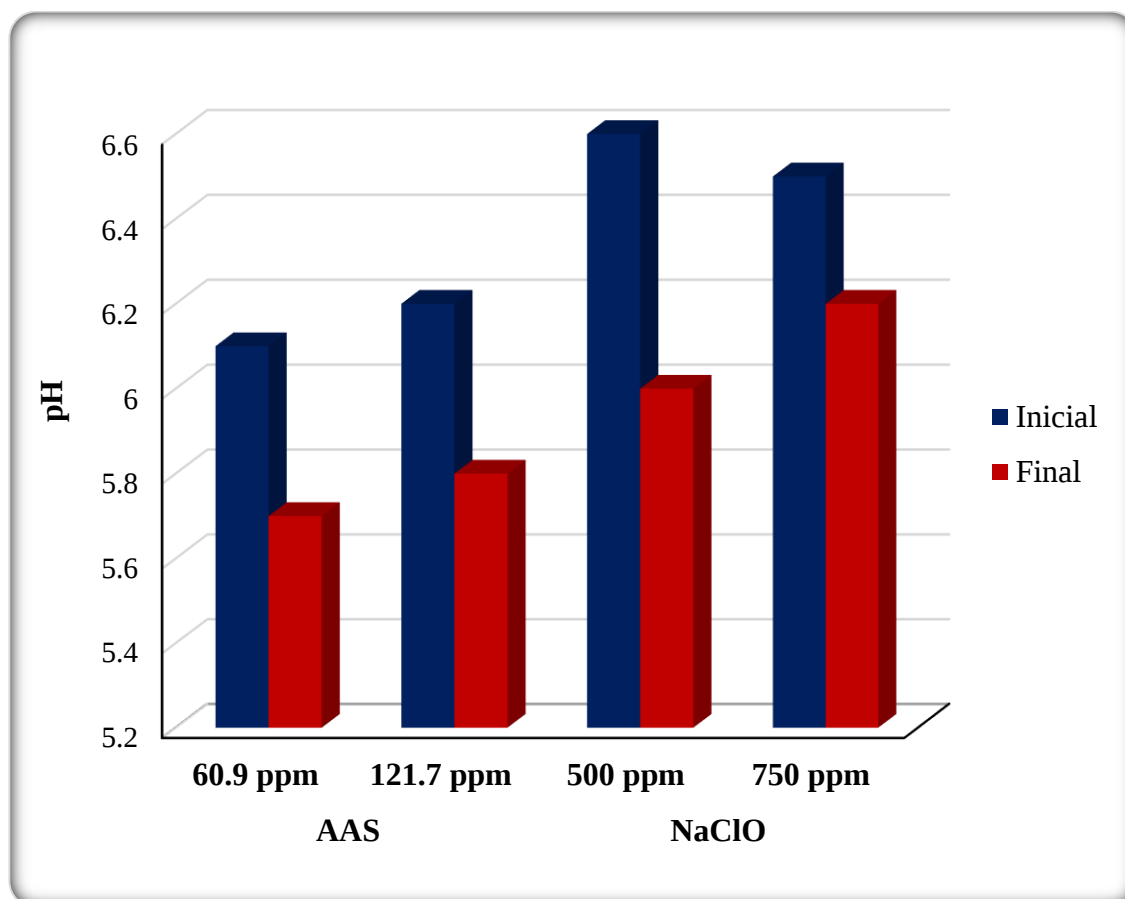


Figura A.5: Variación de pH de las soluciones hidratante tomados el día 0 (instalación) y día 12 (culminación de la evaluación).

Nota: Las abreviaturas utilizadas para las soluciones hidratantes en la tabla son: AAS=Ácido acetilsalicílico, NaClO=Hipoclorito de sodio.

ANEXO 07: GRÁFICO DEL COMPORTAMIENTO DE LA TEMPERATURA Y HUMEDAD RELATIVA EN EL AMBIENTE DURANTE LA EVALUACIÓN DE VIDA EN FLORERO

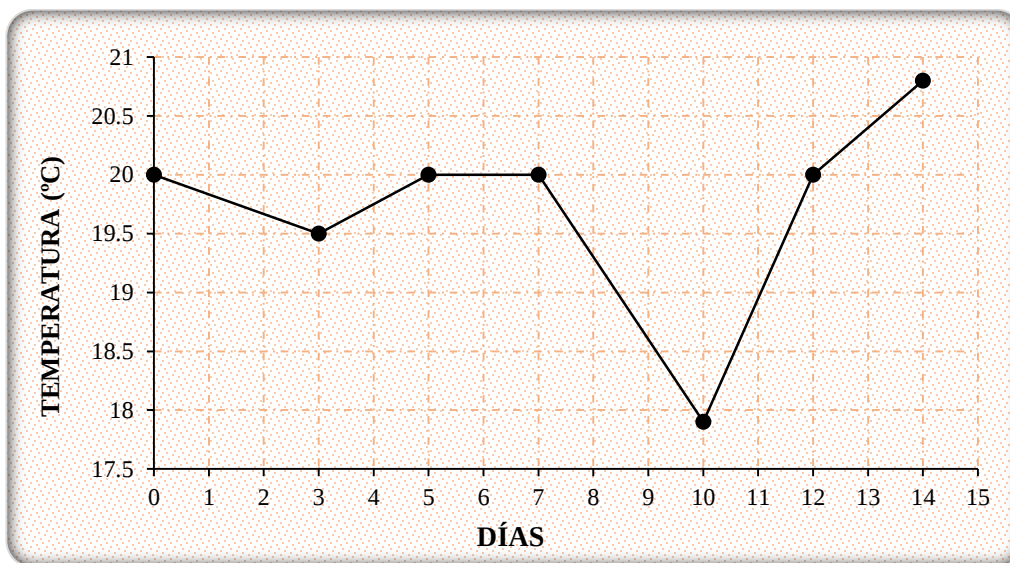


Figura A.6: Comportamiento de la T (°C) en el transcurso de la evaluación de vida en florero.

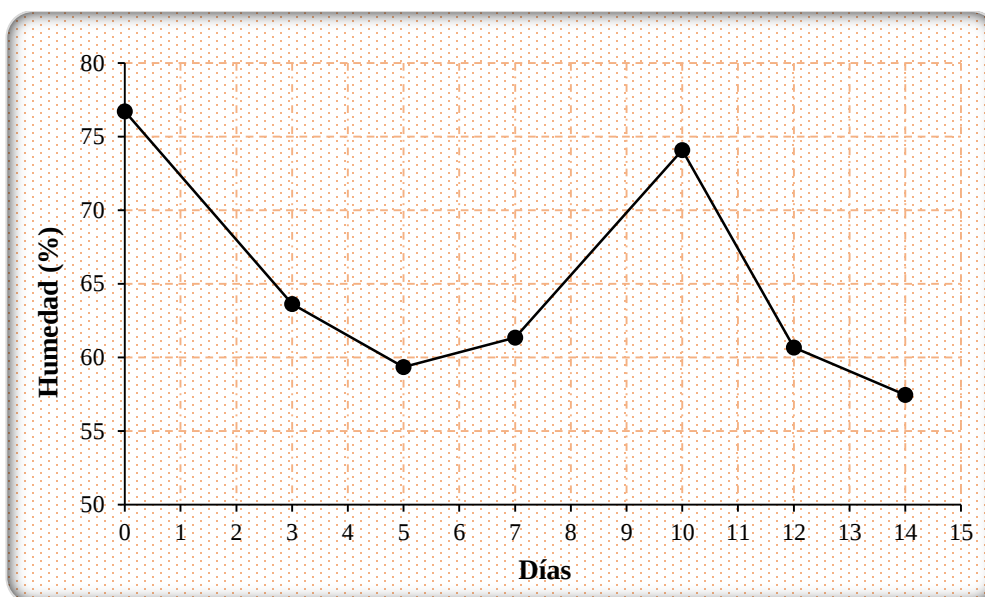


Figura A.7: Comportamiento de la HR (%) en el transcurso de la evaluación de vida en florero.

145

ANEXO 09: GALERÍA DE FOTOS



Figura A.10: Entrada al estable “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERU”, comunidad de llachoccmayo.



Figura A.11: Zona de agricultura “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERU”, comunidad de llachoccmayo.



Figura A.12: Entrada al invernadero de producción de rosas “MONTEFINO - AVELAC - SOLID PERU”, comunidad de llachoccmayo.



Figura A. 13: Área de producción de rosas " MONTEFINO –AVELAC - SOLID PERU" en la comunidad de llachoccmayo.



Figura A. 14: Humedecimiento de calles en el área de producción para bajar la temperatura y aumentar la humedad.



Figura A.15: selección de las muestras vegetales por variedad con tallos de aproximadamente 110 cm.



Figura A.16: Incidencia de velloso y mancha marrón en hojas durante la evaluación provocando su deshidratación y posterior caída.



Figura A.17: Incidencia de velloso en hojas hidratadas durante la evaluación.



Figura A.18: incidencia de Oídio en tallos durante la evaluación.



Figura A.19: Deshidratación de hojas.



Figura A.20: Caída de pétalos con sépalo hidratado.



Figura A.21: cabeceo y senectud de las muestras.

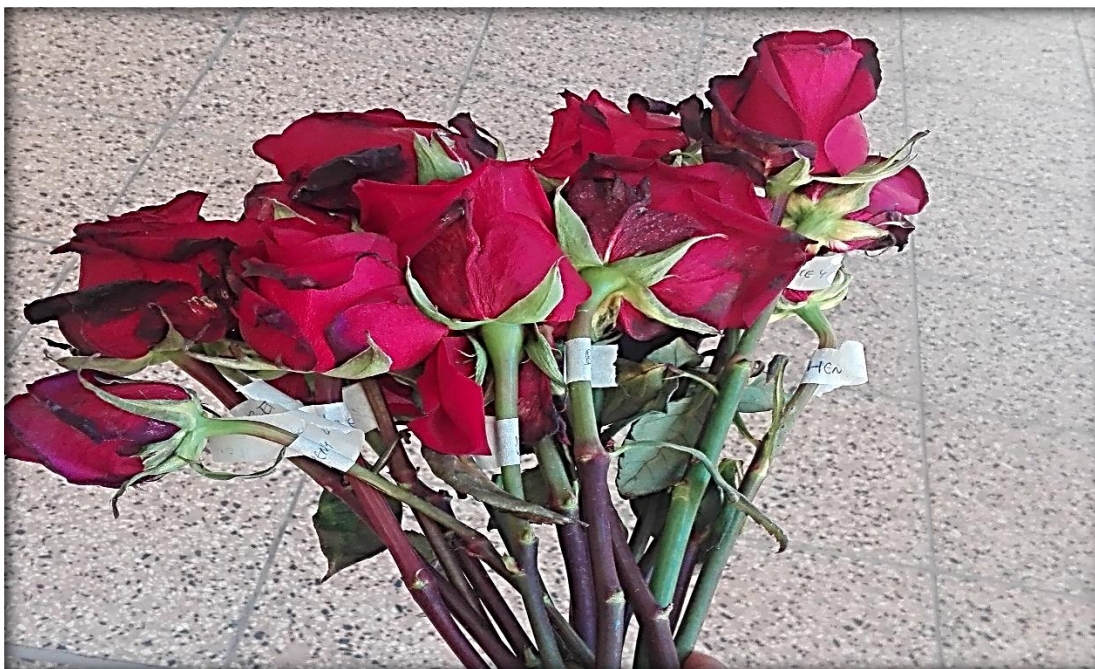


Figura A.22: Etapa final de la evaluación, no apto para comercialización.

*Esta investigación está dirigida a todos los productores florícolas
que buscan cada día alternativas para poder optimizar su
producción y obtener productos de calidad; así como también para
técnicos, profesores y estudiantes que están interesados en descubrir el
maravilloso mundo de las flores.*