



**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE MÉXICO**

---

*Centro Universitario UAEM Tenancingo*



**RENDIMIENTO Y CALIDAD DE PRODUCCIÓN DE CINCO CULTIVARES DE ROSA  
EN EL MUNICIPIO DE TENANCINGO, ESTADO DE MÉXICO**

**T E S I S**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
INGENIERO AGRÓNOMO EN FLORICULTURA**

**P R E S E N T A:**

**MARÍA CORAL YASMÍN ROMERO ARELLANO**

**DIRECTORES DE TESIS**

Dr. en C. Rómulo García Velasco  
Mg. Sc. Justino Gerardo González Díaz

**Asesor**

Dr. en C. Tirzo Castañeda Martínez

**Tenancingo, Estado de México**

**Diciembre de 2013**

## DEDICATORIAS

A Dios por permitirme la vida y así poder llegar a esta etapa siempre mirando hacia adelante, para no desfallecer en cada prueba en la que me permitió ser perseverante.

A mis padres José Noé Romero López y Guadalupe Arellano González por toda la confianza, su gran apoyo, su admirable comprensión y sus sabios consejos desde el principio hasta la culminación de esta etapa de mi vida. Esto ha sido posible gracias a ustedes. ¡Los amo!

A mis valiosos hermanos: Norma, Eva, Rosy, Lety, Nely, Nancy, Lidy, Miguel y Noé, por todo su apoyo, consejos y fortaleza para seguir día a día siempre con la mejor actitud de superación. ¡Mil gracias, los quiero mucho!

A mis sobrinos Alan, Alex, Jesús, Osvaldo, Tony, Tania, José, Duncan, Dulce, Kevin, Dilan, Yahir, Fernanda, Katherin, Nadia, Yeraldin y Daniel, por su alegría y ánimos de vivir; espero ser una inspiración para que sean los profesionistas que más desean en su vida. ¡Los quiero mucho!

A mi novio por el gran apoyo incondicional, amor, confianza y por estar conmigo en esta etapa de mi vida. ¡Te amo!

A mis cuñados Eder, José Luis E, Leonel, José Luis C y Alfredo por su apoyo.

A todos mis grandes amigos y amigas que he podido conocer por la gracia de Dios durante todo mi caminar, siendo ustedes parte importante en mi vida. ¡Los quiero mucho!

## AGRADECIMIENTOS

A la Universidad Autónoma del Estado de México, a través del Centro Universitario UAEM Tenancingo, por brindarme la oportunidad de lograr una formación profesional.

Al Dr. Rómulo García Velasco y Mg. Sc. Justino Gerardo González Díaz, por el gran apoyo, paciencia, compromiso y valiosos conocimientos durante mi carrera profesional pero muy en especial durante el tiempo de la realización de este trabajo.

Al Dr. Tirzo Castañeda por la revisión y sugerencias en este trabajo.

A la empresa Meilland International de México por el apoyo con el material vegetal (portainjertos y cultivares) para la realización de investigación.

A todos los profesores que me impartieron clases durante mi formación profesional en el Centro Universitario UAEM Tenancingo.

A toda mi gran familia.

## CONTENIDO

<b>ÍNDICE DE CUADROS.....</b>	<b>VI</b>
<b>ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....</b>	<b>VII</b>
<b>RESUMEN.....</b>	<b>VIII</b>
<b>INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>1. REVISIÓN DE LITERATURA.....</b>	<b>3</b>
1.1 Origen de la rosa.....	3
1.2 Clasificación taxonómica de la rosa.....	4
1.3 Morfología de la rosa.....	5
1.3.1 Raíz.....	5
1.3.2 Tallo.....	5
1.3.3 Hojas.....	6
1.3.4 Flores.....	6
1.3.5 Fruto.....	6
1.4 Patrones utilizados en la producción de rosa para flor de corte.....	6
1.5 Postcosecha de la rosa.....	8
1.6 Comercio de la rosa.....	11
1.7 Cultivares de rosa.....	13
1.7.1 Características de los cultivares de estudio.....	15
1.8 Definición de rendimiento y calidad.....	16
1.8.1 Rendimiento.....	16
1.8.2 Calidad.....	16
1.9 Rendimiento de la rosa.....	17
1.10 Calidad de la rosa.....	17
<b>2. JUSTIFICACIÓN.....</b>	<b>22</b>
<b>3. OBJETIVOS.....</b>	<b>24</b>
3.1 General.....	24
3.2 Específicos.....	24
<b>4. HIPÓTESIS.....</b>	<b>24</b>

<b>5. METODOLOGÍA CIENTÍFICA.....</b>	<b>25</b>
5.1 Localización del experimento.....	25
5.2 Material vegetativo utilizado.....	25
5.3 Manejo agronómico del cultivo.....	25
5.4 Labores culturales.....	27
5.5 Corte de los tallos florales.....	27
5.6 Diseño experimental.....	27
5.7 Unidad experimental.....	28
5.8 Variables a evaluar.....	29
5.9 Análisis estadístico.....	29
<b>6. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>31</b>
6.1 Rendimiento.....	31
6.2 Calidad.....	33
6.2.1 Longitud y diámetro del tallo.....	33
6.2.2 Largo y ancho del botón floral.....	36
<b>7. CONCLUSIONES.....</b>	<b>38</b>
<b>8. SUGERENCIAS.....</b>	<b>39</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>40</b>

## ÍNDICE DE CUADROS

<b>Cuadro 1:</b> Características del número de pétalos, color de follaje, vida florero, rendimiento y largo del tallo de 5 cultivares de rosa.....	16
<b>Cuadro 2:</b> Descripción de la cabeza pequeña de la rosa respecto a lo largo del tallo...20	
<b>Cuadro 3:</b> Descripción de la cabeza grande de la rosa respecto a lo largo del tallo.....20	
<b>Cuadro 4:</b> Grado de exportación de las rosas con la descripción de sus respectivas características.....	21
<b>Cuadro 5:</b> Rendimiento estimado de cinco cultivares de rosa, analizados mediante la varianza no paramétrica de Friedman.....	31
<b>Cuadro 6:</b> Rendimiento de rosa en gruesa/ha/año en el municipio de Tenancingo del año 2003 al 2011.....	32
<b>Cuadro 7:</b> Medidas del largo y diámetro del tallo de TamTam, Royal Baccará y Fetera en el primer corte.....	34
<b>Cuadro 8.</b> Medidas del largo y ancho del botón floral de tres cultivares en el primer corte.....	36

## ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

<b>Figura 1:</b> Partes de la flor de la rosa que se consideran para determinar el grado de calidad en la rosa.....	19
<b>Figura 2:</b> Diseño del establecimiento de los cinco cultivares en el invernadero de investigación de rosa en el Centro Universitario UAEM Tenancingo.....	26
<b>Tabla 1:</b> Requerimiento nutricional del cultivo de rosa en base al cálculo de la fertilización del cultivo .....	26

## RESUMEN

En el Estado de México se lleva a cabo la actividad florícola resaltando la zona sur por el distrito de Coatepec Harinas, al cual pertenece el municipio de Tenancingo en donde predomina el cultivo de rosa bajo invernadero con una superficie sembrada 170 ha, en las cuales se tienen como principales limitantes de producción la baja calidad y rendimiento de este cultivo. Es por ello que el presente trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar el rendimiento y calidad en el primer corte de los cultivares Fetera, Tam Tam, Royal Baccará, Bingo White y Samourai establecidos en dos portainjertos Natal Briar y Manetti, así como la posible interacción entre cultivares y portainjertos. Las variables evaluadas fueron rendimiento, longitud y diámetro del tallo y el largo y ancho del botón floral. El diseño experimental utilizado fue completamente aleatorizado con arreglo factorial 2 x 5 con cuatro repeticiones.

Los resultados obtenidos indicaron diferencia significativa para el cultivar, tanto para el rendimiento como la calidad. En cuanto al rendimiento: Fetera presentó 44.7 flores/m<sup>2</sup>/año siendo este cultivar el de mayor rendimiento, seguido por Royal Baccará, Tam Tam y Samourai con 41.8, 34.6 y 30.2 flores/m<sup>2</sup>/año respectivamente, mientras que Bingo White obtuvo el más bajo rendimiento de 22.3 flores/m<sup>2</sup>/año. En cuanto a la calidad: Fetera, Tam Tam y Royal Baccará presentaron un largo y diámetro de tallo así como un alto y ancho del botón estadísticamente diferente. En largo y diámetro de tallo Fetera obtuvo 42.7 y 0.64 cm respectivamente siendo el cultivar más alto clasificándose de acuerdo a INFOAGRO (2011) en la calidad cuarta. En el caso del botón: Fetera, Tam Tam y Royal Baccará no fueron diferentes estadísticamente aunque; Fetera presentó el botón más grande con 5.5 cm de largo y 3.9 cm de ancho, Royal Baccará y Tam Tam obtuvieron un largo de botón de 5.2 cm y un ancho de 3.8 y 3.6 cm respectivamente.



## INTRODUCCIÓN

Actualmente los estados con mayor producción de flores de corte en el país son: Estado de México, Morelos, Puebla, Michoacán, Veracruz y otros en menor proporción. El Estado de México es el principal productor de flores a nivel nacional (Serrato *et al.*, 2011), y dentro de este se encuentran ubicados los municipios de Texcoco, Tenancingo, Villa Guerrero y Coatepec Harinas (Gómez-Gómez, 2010).

En la actualidad la rosa es una de las especies más conocida, cultivada y solicitada como flor cortada; su insuperable belleza, la amplia variedad de sus colores, tonos y combinaciones que presenta, su suave fragancia y la diversidad de formas, hacen de las rosas un elemento de exquisita plasticidad, que ocupa, sin lugar a dudas, un lugar preferente en la decoración y el gusto del público consumidor (Yong, 2004). Pérez (2000), considera que la dinámica de evolución del cultivo del rosal demanda el desarrollo y la adaptación de nuevas técnicas, que permitan una mayor competitividad del producto a base de incrementar su calidad, ya que del total de la producción de flor sólo el 15% se exporta a Estados Unidos y el resto es consumo nacional (Instituto Mexiquense de Cultura, 2011). El mercado nacional de flores, capta 85% de la producción total, la variación de precio es una constante, ello se debe a ciertos factores que modifican la relación de oferta (naturaleza perecedera de las flores) y demanda (destacan las preferencias individuales y la temporada de venta, así como la competencia con productos de plásticos u otras variedades de flores de ornato) (Orozco, 2011).

No cabe duda que si bien la producción ha ido en crecimiento y parte de ella aún no cumple con las exigencias de calidad de los principales mercados internacionales, tampoco se ha profundizado en el desarrollo de nuevas variedades, presentaciones o aromas, que son estándares de los mercados internacionales y por los que están dispuestos a pagar un mayor precio (Serrato *et al.*, 2011); esto es lo que actualmente sucede en el mercado mexicano de flores.

Por lo anterior se asume que es de gran importancia contar con cultivos de rosa con una excelente calidad y rendimiento para incursionar en un mercado internacional.

## 1. REVISIÓN DE LITERATURA

### 1.1 Origen de la rosa

El cultivo de la rosa se inició debido a que era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos (Bañón *et al.*, 1993). Tras la Edad Media, donde el cultivo de la rosa se restringió a Monasterios, volvió a surgir la pasión por el cultivo del rosal (INFOJARDIN, 2002-2013), debido que a principios del siglo XIX, la emperatriz Josefina de Francia mandó a recolectar por toda Europa todas las variedades de rosas conocidas en aquel entonces, con esto formó los famosos jardines de rosas en el palacio de Malmaison (Ciudad de Rueil-Malmaison, Francia) y fue a partir de ese momento que el cultivo de la rosa recibió el estímulo que habría de convertirla en la flor más popular del mundo (Yong, 2004).

Las primeras hibridaciones o cruzamientos se originaron a partir de la *Rosa gallica* y *Rosa alba* procedentes de Roma (1.200 a.C.). La *Rosa gallica* un rosal de porte bajo y hojas oscuras, espinoso, con flores rosadas, fue cruzada con el rosal almizcleño originario del Oriente Medio este rosal tiene estambres muy perfumados en sus flores blancas, y es una planta alta y vigorosa. De la cruce entre *Rosa gallica* y el rosal almizcleño se originaron el grupo de rosales Autumn Damasky Summer Damasky este cruzamiento con *Rosa corymbifera* del Oriente Medio originó los híbridos de *Rosa alba*, los híbridos de *Rosa centifolia* y Rosales musgosos. Del cruzamiento entre *Rosa gallica* y *Rosa Bourbon*, se originaron los Rosales Híbridos Chinos y del cruce de estos con Rosales Pórtland y nuevamente *Bourbon* originaron los rosales Híbridos Perpetuals (Álvarez, 2007). En el siglo XVII los hibridadores holandeses siguieron con los cruzamientos entre los rosales Alba y los Damask con lo que obtuvieron así los rosales Cabbage o Provenza, caracterizados por su floración en racimos densos y perfumados (Rosas virtuales.net, 2008). A raíz de lo anterior tenemos en la actualidad las clases de rosa floribundas, grandifloras, miniaturas, trepadoras, arbustivas y te híbrido (Portillo, 1999).

Posteriores trabajos de selección y mejora realizados en Oriente sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa gigantea* y *Rosa chinensis* (o *Rosa indica* "fragrans") dieron como resultado la "rosa de té", de color marfil, aroma similar al té y de carácter reflorecente; esta rosa fue introducida en Occidente por el año 1793 sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha tanto en Europa como en Estados Unidos (Bañon *et al.*, 1993).

La clasificación más generalizada de los cultivares de rosa para flor cortada distingue dos importantes grupos; híbridos de té (rosa estándar), caracterizados por la presencia de una flor grande, tallo con entrenudos largos, baja presencia de botones laterales, y fuerte dominancia del botón apical, y Floribundas, de flor pequeña, numerosos botones laterales, tallo corto y muy productivas. También podemos incluir un tercer grupo: las rosas Spray, que llevan más de dos flores en cada tallo (Bañon *et al.*, 1993).

En su proceso de expansión, la rosa llegó a la India, Persia, Grecia, Italia y España, países que conocieron la rosa a todo lo largo de su historia. En 1815, Francia se puso a la vanguardia de este cultivo. Diez años después ya se conocían más de 5,000 variedades. Posteriormente las rosas fueron traídas a América por hispanos y sajones, y hoy en día, se cultiva comercialmente en varios países de este continente, especialmente en Estados Unidos de Norteamérica, México, Colombia, Ecuador, Costa Rica y Guatemala (Yong, 2004).

## **1.2 Clasificación taxonómica de la rosa**

Arévalo (2011), cita a Pizano argumentado que según la taxonomía generalmente aceptada, existen 120 especies pertenecientes al género *Rosa*, originarias de ciertas zonas templadas del hemisferio norte y las zonas subtropicales del mundo. La clasificación se complica debido al desarrollo de los híbridos por cruzamiento.

Yong (2004), resume la clasificación botánica de la rosa de la siguiente manera:

Reino .....Vegetal  
División .....Espermatofitos  
Subdivisión .....Angiospermas  
Clase ..... Dicotiledóneas  
Orden .....Rosales  
Familia .....Rosáceas  
Tribu .....Roseas  
Género .....*Rosa*  
Especie .....*sp*

### **1.3 Morfología de la planta de rosa**

#### **1.3.1 Raíz**

La raíz que posee la rosa es pivotante, vigorosa y profunda; en las plantas procedentes de estacas este carácter se pierde, puesto que el sistema radical del rosal se vuelve proporcionalmente pequeño (aproximadamente entre 5-10% del peso total), por lo que su capacidad productiva es menor y al cabo de uno a dos años la calidad de la flor baja significativamente. En las plantas injertadas, el sistema radical es bien desarrollado, lo que permite a estas plantas lograr una mayor producción y calidad de las flores (Yong, 2004).

#### **1.3.2 Tallo**

El tallo del rosal es leñoso y termina en flor en caso que no ocurra un aborto (Fainstein, 1997), el ápice vegetativo del tallo joven desarrolla un número de hojas, y luego, de forma repentina empieza a desarrollar los miembros de la flor y así termina su crecimiento, es decir que el crecimiento del tallo finaliza en una flor terminal; en la planta encontramos tallos sin flor o tallos ciegos (Yong, 2004).

### **1.3.3 Hojas**

Las hojas del rosal están compuesta de tres o cinco foliolos, que terminan en un foliolo impar (hoja imparipinada) provistas en la base de dos estipulas (Álvarez, 2007); además estas presentan una superficie lisa por la parte del haz y en el envés presentan nervaduras sobresalientes y rugosas que les proporcionan un aspecto característico (Hessayón, 1994).

### **1.3.4 Flores**

Las flores del rosal son completas, de cinco pétalos y periginias, es decir, con el tálamo de bordes más o menos elevados alrededor del gineceo, lo que le confiere formas de tasa o copa, y lleva inserto en lo alto de los sépalos, pétalos y estambres (Yong, 2004). Ávila (2013), menciona que según el número de pétalos las rosas pueden ser: sencillas (4- 7 pétalos), semidobles (8-14 pétalos), dobles (15-20 pétalos) y muy dobles (más de 40 pétalos).

### **1.3.5 Fruto**

Los frutos del rosal son secos, indehiscentes, monospermos y muy duros (Álvarez, 1980); se pueden encontrar de muchas formas (redondos, alargados, formas de botella) y colores (rojos, negros), hasta escaramujos (frutos) espinosos (Yong, 2004). Los frutos generalmente, van seguidos de la floración (Plantas y Jardines, 2011).

## **1.4 Patrones utilizados en la producción de rosa para flor de corte**

En el cultivo moderno de la rosa se usan patrones para mejorar la producción de flores y la calidad de las variedades injertadas. El patrón influye sobre el crecimiento y desarrollo del injerto y al mismo tiempo difiere en su sensibilidad y/o efecto sobre: pH, condición nutricional (absorción de minerales y tolerancia a sales) y humedad del ambiente de producción, factores climáticos, resistencia a enfermedades, ciclo de vida, compatibilidad y tolerancia al invierno; existen diferentes patrones que varían en su efecto sobre estas características (De Hoog, 2003).

Aunque son numerosos los patrones tales como *Rosa indica* “Major”, *Rosa manetti*, *Rosa canina*, *Rosa laxa*, *Rosa multiflora*, *Rosa rugosa*, entre otros, Bañon *et al.*, (1993) mencionan que los patrones que se distinguen por su mayor difusión son:

***Rosa indica*“Major”**: Es muy adaptada al cultivo en invernadero ya que transmite al cultivar la capacidad de vegetación y floración en cualquier época del año; presenta buena afinidad con los cultivares de mayor difusión; sin embargo, puede encontrar incompatibilidad con determinados cultivares, es el más empleado en España en la producción de rosa de corte; es poco exigente en temperaturas, estando adaptada a distintos tipos de suelo, incluso en aquellos con problemas de fertilidad y elevada presencia de caliza activa, transmite cierto vigor al cultivar (Bañon *et al.*, 1993). Presenta flores grandes, solitarias o dobles de color rosa amarillo o blanco y un tallo sarmentoso y espinoso (Cruz, 2003).

***Rosa manetti***: Presenta un sistema radicular fino, abundante y superficial; Vidalie (2001), señala que al presentar un sistema radicular débil y superficial lo hace ser sensible a la sequía por lo que es empleado en los casos de incompatibilidad de ciertos cultivares con *R. indica*; es más exigente en temperatura que *Rosa indica*, aunque genera una madera más dura, y por lo tanto mayor resistencia a la manipulación. No presenta problema de incompatibilidad con las actuales variedades cultivadas; se le atribuye cierta capacidad de exaltar el color de las flores (Bañon *et al.*, 1993).

***Rosa canina***: Posee tallos arqueados a erectos, verdes a rojizos, con escasos acúleos; sus hojas deciduas con tres a siete folíolos ovales; su inflorescencia están formada por una a cinco flores; sus frutos son ovoides, de color rojo intenso, sin glándulas (Damascos y Bran., 2006). *R. canina*, es muy utilizado en invernaderos en el centro de Europa, presenta una buena afinidad con la mayoría de las variedades cultivadas y se adaptan bastante bien a todos los terrenos y climas, parece ser que la calidad de las flores de las variedades injertadas sobre este portainjerto es mayor que en otros (Bañon *et al.*, 1993). Hessayon (1994), menciona que con frecuencia se serpolla (retoñar) y por ello su popularidad ha disminuido.

Hessayon (1994), indica que los portainjertos más empleados por los cultivadores son:

**Rosa laxa:** Actualmente es la más popular; da muy buen resultado, trasplanta bien y raramente se serpolla, esta planta prácticamente carece de espinas, lo cual facilita el injerto de escudete.

**Rosa multiflora:** Produce las plantas más vigorosas, es una buena elección como trepadora, pero es difícil de injertar y puede presentar una vida corta.

**Rosa rugosa:** Popular para estándar; no se recomienda para arbustos, ya que serpolla con frecuencia y no es apropiada para suelos arcillosos.

Zambrano (2003), apunta que entre los tipos de rosas más utilizados en el campo florícola por su resistencia a plagas y enfermedades, buena adaptabilidad a suelos y un marcado vigor tanto en su zona radicular como en follaje, se encuentra la variedad **Natal Briar**, que es una variedad de patrón de rosas, muy vigoroso comparándolo con *Canina* y *Manetti*; Cabrera *et al.* (2009), indican que prácticamente dejó de lado a *Rosa Manetti* debido a su vigor inducido (al vástago), a su facilidad de propagación y de injerto. *Natal Briar* es una variedad que está siendo muy utilizada en Holanda, porque se tiene una buena producción en invierno. Esta variedad se obtiene por medio de propagación vegetativa y se enraíza bajo nebulización, con previo tratamiento de la hormona IBA (Ácido Indol Butírico) (Zambrano, 2003).

### 1.5 Postcosecha de la rosa

La etapa de postcosecha es determinante en el mantenimiento de la calidad de las flores, debido a que estas son altamente perecederas (Cortés, 1994), por sus altas tasas de respiración, rápido deterioro y susceptibilidad a los daños, de tal manera que requieren un mayor cuidado para mantener su calidad (Kader, 2011).

De acuerdo a INFOAGRO (2011), en la postcosecha intervienen varios factores, en primer lugar hay que tener en cuenta que cada variedad tiene un punto de corte distinto y por tanto el nivel de madurez del botón y el pedúnculo va a ser decisivo para la



posterior evolución de la flor una vez cortada. Reid (s/a)<sup>1</sup>, menciona que las rosas normalmente debieran cosecharse con algunos de los sépalos desplegados debido a que si se cosechan antes de que los sépalos se desplieguen pueden dejar de abrirse o pueden encontrarse más susceptibles al cuello caído, además de que estas son cosechadas en diferentes puntos de madurez, dependiendo de su comercialización y del cultivar. Kader (2007), indica que se deben de cosechar cuando los botones empiezan abrirse para que abran después del almacenamiento, transporte o distribución.

INFOAGRO (2011), sugiere que los tallos cortados se van colocando en bandejas con solución nutritiva sacándolos del invernadero tan pronto como sea posible para evitar la marchitez por transpiración de las hojas; Cortés (1994) menciona que al realizar esta actividad se evitar la deshidratación de las flores. Mosqueda-Lazcares *et al* (2012), señalan que la aplicación de soluciones hidratantes después de la cosecha, previa al almacenamiento refrigerado, es una de las actividades postcosecha más utilizada entre los productores de flores, pues tiene la finalidad de hidratar los tallos que han perdido turgencia entre la cosecha y empaque. Klasman (2011), argumenta que una vez realizada la cosecha de las flores, es necesario mantener la frescura natural del producto, lo cual se logra con el enfriamiento de las flores, siendo este un requisito que permite conservar su calidad; en cuanto menor sea el tiempo que transcurre entre el corte y el enfriamiento se conservarán sus propiedades decorativas mientras el ramo este en florero; además de la prolongación de la belleza y vida útil de las flores (Gleiser, s/a)<sup>1</sup>. Namesny (2006), indica que las flores deben enfriarse rápidamente hasta la temperatura de 1 a 2°C.

Torres (2011), aconseja que la recepción de la rosa es el primer paso de la postcosecha en donde el encargado registra los datos mencionados en la etiqueta de identificación y se procede a colocar las flores en tinas o piletas con soluciones hidratantes, igualmente organizadas y ordenadas.

---

<sup>1</sup> s/a: sin año

Una vez que las flores se sacan de la cámara, se arrancan las hojas y espinas de la parte inferior del tallo (INFOAGRO, 2011). Baudoin *et al.* (2002), mencionan que se deben eliminar las hojas y espinas de los 20 cm últimos del tallo.

Cortés (1994), indica que posteriormente las flores se clasifican de acuerdo a la calidad, eliminando el material enfermo y de baja calidad. Kader (2007), sugiere que algunos de los factores que se deben de considerar para la clasificación es la forma del tallo (recto) y su resistencia, el tamaño de la flor, la vida en florero, la ausencia de defectos, madurez fisiológica, uniformidad y calidad del follaje, pero el largo del tallo es el principal estándar de calidad para muchas flores. INFOAGRO (2011), menciona que la clasificación de longitud de tallo puede realizarse de forma manual o mecanizada, actualmente existen numerosas procesadoras de rosas que realizan el calibrado de manera mecanizada, estas máquinas cuentan con varias seleccionadoras para los distintos largos; su empleo permite reducir la mano de obra. Contrariamente a la operación anterior, la calidad de la flor solo se determina manualmente, pudiendo ser complementada con alguna máquina sencilla. Cortés (1994), reporta que durante la etapa de clasificación, las fincas más tecnificadas escogen las flores que serán exportadas, las demás se destinan al consumo nacional.

Finalmente se procede a la formación del bonche constituido de 25 tallos que son enfundados en un film plástico (INFOAGRO, 2011). De Hoog (2003), señala que las rosas se clasifican y atan en ramos en el menor tiempo posible para evitar la deshidratación. Si los tallos se cortan de una longitud específica, es importante utilizar herramientas afiladas. Por otra parte, la sala de poscosecha debe permanecer limpia debido a que los residuos de hojas pueden ser fuentes de infección de *Botrytis Cinerea*, también es importante restringir al máximo la entrada y salida de las flores al cuarto frío, para reducir la condensación y así evitar la infección por este patógeno.

Cortés (1994), observa que para el empaque de las flores se usan materiales muy diversos: papel triturado, papel periódico, laminas y gorros plásticos, ligas, mecates, bandejas de cartón, mallitas y grapas, todo esto con el fin de mantener la calidad y

evitar el maltrato durante el transporte. Reid (s/a), menciona que los ramos de rosas comúnmente se envuelven en papel plástico encerado, o fundas de cartón corrugado blando, posteriormente López (2004), aconseja que se guillotinan para que queden de un mismo tamaño y se colocan etiquetas con el nombre de las variedades.

Después de la clasificación y empaque las flores deben permanecer en una cámara fría bajo condiciones de temperatura y humedad relativa controladas debido a que la combinación de estas permiten que se disminuyan los procesos metabólicos de las flores y el desarrollo de enfermedades, asimismo evita la deshidratación y prolonga lo que se llama “vida en florero”. Para las flores tradicionales, la temperatura ideal va de 2° a 5° Celsius y la humedad relativa de almacenamiento de 80 a 95% (Cortés, 1994). Las rosas deben mantenerse a temperaturas entre 2 y 5°C hasta el momento del despacho, por encima de este rango se puede presentar maduración indeseada y acelerarse la senectud, mientras que por debajo, el frío puede quemar las flores. Kader (2007), menciona que las flores no deben almacenarse por más de 2 a 3 semanas ya que se observa el desarrollo de *Botrytis cinerea*; Abril (1991), indica que este hongo es el responsable de más del 90% de las pudriciones durante la conservación de la flor cortada.

Una vez que las rosas son sacadas de la cámara, estas deben llevarse a su destino lo antes posible, ya que el almacenamiento representa pérdidas de calidad, es importante que el transporte se realice a temperaturas tan frescas como se pueda para conservar la calidad (De Hoog, 2003). Además el transporte ya sea terrestre o aéreo se debe manejar con la mayor rapidez y cuidado (Cortés, 1994).

### **1.6 Comercio de la rosa**

Es muy importante recordar que el mercado de flores es dinámico, con muchas modas y tendencias, por lo que es necesarios analizar para poder ofrecer productos que cumplan con las expectativas de los consumidores (Oportunidades de Negocio en el Sector Flores y plantas vivas, s/a).

Las flores más vendidas en el mundo son, en primer lugar las rosas seguidas por los crisantemos, tercero los tulipanes, cuarto los claveles y en quinto lugar los lilium, pero ninguna flor ornamental ha sido tan estimada como la rosa (La popularidad de la rosa, 2010). A partir de la década de los 90 su liderazgo se ha consolidado debido principalmente a una mejora de las variedades, ampliación de la oferta durante todo el año y a su creciente demanda (INFOAGRO, 2011).

En la actualidad se estima que, en la República Mexicana, existen 6500 ha dedicadas al cultivo de flores, de las cuales el 90% (5, 850 ha) se producen para satisfacer el mercado nacional; este tipo de explotación se caracteriza por su bajo nivel de tecnificación, riego inadecuado y uso de material vegetativo de baja calidad; el restante 10% (650 ha) se dedica a producir para exportar, por lo que se vale de una alta inversión que incluye infraestructura, material vegetativo de alta calidad genética, tecnología e instalaciones necesarias para obtener volúmenes de producción de primera clase. Actualmente, el comercio de la rosa de corte a nivel internacional gira en torno a Holanda, Israel, Portugal, Francia, Japón y España debido al uso de tecnología de punta y de su continua actualización en esta rama. En los próximos años España, Colombia, Costa Rica, México y Perú jugarán un papel importante en la producción de rosa para corte en invernadero, debido a sus condiciones climáticas favorables y al bajo costo de la mano de obra; en cuanto al comercio nacional, las ciudades consumidoras de rosas más importantes a nivel nacional son: Monterrey, Guadalajara, Puebla, Torreón, León y principalmente la ciudad de México (Ibarra *et al.*, 1999).

Cada uno de los países utiliza diferentes cultivares obtenidos por estaquillado, injerto o por medio de micropropagación; los cuales demuestran ciertas diferencias en comportamiento desde el inicio de la producción, momento de floración y rendimientos (Bañon *et al.*, 1993).

Existe una multitud de tipos de rosas y las podemos encontrar en diferentes colores y tamaños, siendo las más comunes las rojas, aunque también las rosas, amarillas y blancas han ganado fama entre los amantes de las flores (Las rosas son las flores más

vendidas del mundo, 2013), cuyas razones por las cuales se ha caracterizado el cultivo de la rosa.

### **1.7 Cultivares de rosa**

El productor ha tenido la necesidad de modernizar su actividad para responder a un consumidor cada vez más exigente, por ello está obligado a conseguir cultivares que garanticen mayor tiempo de vida (Mayor rentabilidad con nuevas variedades de rosa, 2001).

Baudoin *et al.* (2002), manifiestan que la acertada elección del portainjerto es esencial para conseguir un buen rendimiento económico y en este sentido las características más interesantes son: buena calidad y rendimiento elevado; suficiente afinidad con el portainjerto; bajas exigencias en temperatura para poder asegurar la producción en las condiciones del invierno mediterráneo; flores homogéneas, bien formadas y más de 35 pétalos; coloración uniforme, intensa y perfume suave; pedúnculo rígido; follaje abundante; plantas vigorosas y de fácil multiplicación; intervalo de tiempo corto entre la poda y la floración; resistencia a plagas y enfermedades; buena tolerancia al envasado y transporte; y larga vida en florero. Es muy difícil encontrar todas estas características en un solo cultivar, por lo cual Bustillo (2011), menciona que en el mercado de los cultivares de rosas, todo el tiempo están apareciendo nuevas y cada vez más espectaculares.

Según la demanda y los cultivares de la rosa que se comercializa en todo el mundo se clasifican de la siguiente manera (Santa Isabel, 2008-2013).

Rosas rojas (demanda 45%): Aquarius, Apache, Ambassador, Amadeus, Amore, Baroness, Black Beauty, Black Magic, Big Time, Classi, Carola, Caballero, Carmen, Carrera, DarkFemina, Dallas, Edith Piaf, Ekstase, Europa, Ember, Escada, Fashion, First Red, Freedom, Fireking, Gabriella, Grand Millesime, Grand Galla, Heartbeat, Hot Lady, Jacarand, Jasmina, King, Kordes Rose-Gabriella, Kardinal, Koba, Lite Carola, Lambada, Matador, Magma, Maasai, Maira, Mágnum, Madame del Bar, Mascara, Neon,

Nancy Amazona, Odem, Pavarott, Preference, Pascha, Koba, Red Serenade, Red Giant, Red Devil, Red Velvet, Red Berlin, Redone, Red Ribbon, Red Jewel, Red Varon, Royal Red, Scarletmimi, Samurai 88, Sacha, Topsecret, Traviata 86, Terracota, Tamango, Tantaus Charlotte, Tiamo, Visa, Vino Rosso, Vital y Victoria. Muñoz (2010) también indica a Mahalia.

Rosas blancas (demanda 15%): Akito, Amazing, Alabaster, Ariana, Blizzard, Bianca, Confidence, Iceberg, Lili, Marie Antoinette, Nirvana, Polo, Rivka, Twin, Tinike, Virginia, Vino Blanco, Wedding, White Success, Yonina.

Rosas cremas: Caramel Antike, Chantelle, Chantilly, Emma, Green Success, Lemonade, Naina, Patricia, Pepita, Renate, Sahara Demeilland, Satin, Sahara de Meilland, Toscanini, Violina, Whitenob. Bustillo (2011), menciona a Véndela, Mondial, Cream de la cream y Jeimy.

Rosas rosadas (demanda 20%): Anna, Angelika, Amorosa, Alvaro, Banjo, Bambola, Biedermeier, Ballet, Ballerina, Cascaya, Cadillac, Claudia, Calibra, Dekora, DancingQueen, Duett, Delilah, Descrea, Demi, Danielle, Engagement, Emma de Meilland, Femma, Flirt, Flamingo, Girlfriend, Jenny, Kordes Rose-Kiss, Kiss, Livia, La Belle, Laser, La Perla, Lizzy, Laguna, Lampion, Lina, Lutin, Leandra, Marilyn, Maya, Nabila, Nirvana 92, Naomi, Noblesse, Orlando, Omega, Osiana, Omara, Peckoubo, PinkRenate, Pink Maya, PinkArianna, PinkProphyta, Pashmina, Prelude, Pinkariana, Paganini, Paris, Ravel, Raphaela, Seduction, Saphir, Sanfemma, Sonia Meilland, Selene, Toplese, Tarantellaful, Vivaldi, Versilla, Veronica, Voyage, Vendela, Vogue, Zazou. Además de las anteriores Bustillo (2011), menciona a Rosita vendela, Toscanini, Faith y Topaz.

Rosas naranjas (demanda 3%): Candipro, Caramella, Dream, Dyves, Esther, El Dorado, Exotica, Evita, Fantasia, Indfemma, Impala, Jazz, Leonidas, Lambada, Mariana, Naranga, Oranguni, Ohio, Paris, Pareo, Papaya, Queensday, Samba, Sandrina, Sari, Samoa, Sabrina, Tropiama, Trixx, Verano, Zanzibar. Bustillo (2011), menciona a High magic y Orange flame en este color.

Rosas amarillas (demanda 6%): Aloha, Amanda, Arenadr, Aalsmeer, Beach, Bellisim, Capuccino, Cairo, Champagner, Caramba, Cartedor, Encimo, Flair, Florence, Feria, Firefly, Frisco, Grisbi, Gelosia, Golden eye, Gold, Golden Gate, Golden Time, Golden Pistache, Goldy, Golden Starlite, Honey Trump, Hollywood, Ivory, Ibiza, Jade, Jupiter, Kronos, Laura, Limona, Live, Limbo, Mabella, Matchball, Message 91, Medeo, Marella 81, Nastassia, Rising Sun, Rising Star, Safari, Samira, Sorbet, Solidor, Starlite, Texas, Tina, Valencia, Vanilla Sky, Vanilla, Yellow Unique, Yellow Time, Yellow Surprise, Yellow River. Bustillo (2011) en color amarillo indica a Latina y Muñoz (2010) a Allsmer Gold y Skyline.

Rosas fucsias: Anuschka, Blue Curiosa, Blue Bird, Taiga.

Rosa negra: Black Baccara, Cartenoire.

Bicolor: Aquarell, Abracadabra, Albrecht Querer, Ambiance, Blue Bell, Birdy, Ballade, Carousel, Candia, Estelle, Estelle de Meilland, Elegance, Feria, First Lady, Flashback, Fidibus, FireBird, Ferry, Free, History, Hello, Inka, Konfetti, Lady Jane, Leonidas, La Minuette, Mary, Nicole, Olivia, Prophyta, Press, Patina, Pijama Party, Papagayo, Riki, Ranuncula, Renee, Rigoletto, Revue, Simona, Toscanini, Tucan, Walzertraum. Bustillo (2011), añade a Esperance, Carrusel, Marie clare, Luxor en este color.

Rosas del tipo "Varias flores" (Spray): Gracia, Golden Mimi, Hobby, Jockey, Jeldaniran, Lidia, Majolika, Mambo, Mini, Mariska, Mambo N° 5, Meichewil, MimiEden, Nikita, PeachClementine, SwanyMimi, Trudy Mimi, Viviane, Tamango.

### **1.7.1 Características de los cultivares de estudio**

Como menciona Baudoin *et al.* (2002), acerca de la acertada elección de la variedad, es por ello que los 5 cultivares de estudio presentan ciertas características como se menciona a continuación (Cuadro 1).

**Cuadro 1:** Características del número de pétalos, color de follaje, vida florero, rendimiento y largo del tallo de 5 cultivares de rosa.

Cultivar	Número de pétalos	Color del follaje	Vida florero (días)	Rendimiento (flores/m <sup>2</sup> /año)	Largo del tallo (cm)
Bingo White	48-52	Verde oscuro	11-13	180-200	70-80
Samourai	35-40	Verde oscuro	10-12	140-170	80-90
Tam Tam	35-40	Verde mediano	11-13	140-170	70-80
Matilda	45-50	Verde oscuro	10-12	140-170	60-80
Royal Baccará	35-40	*	10-14	140-160	70-90

Fuentes: Meilland International (s/a) y Fen Zuan (2011).

\*Sin datos.

## 1.8 Definición de rendimiento y calidad

### 1.8.1 Rendimiento

De acuerdo a The Free Dictionary (2007), el rendimiento se define como la relación existente entre una cantidad producida y la superficie destinada a su producción. Por otra parte, Global Footprint Network en su glosario (2012) define al rendimiento a la cantidad de producto primario generado, generalmente reportado en toneladas por año, que los humanos pueden extraer por unidad de área de tierra o agua biológicamente productiva.

### 1.8.2 Calidad

De acuerdo a FEMICA (2005), la calidad se refiere a un conjunto de atributos y/o propiedades que tiene un objeto sobre la base de los cuales se puede emitir algún juicio valor acerca de él. Por otra parte, el diccionario de marketing (2013), define a la calidad como el grado de perfeccionamiento y usabilidad de un producto que marca el mercado y la comparación con los productos de la competencia.



Por lo anterior se confirma en el glosario de temperatura para alimentos (2009); que la calidad es el cumplimiento de todos los requisitos solicitados ya sea de un producto y servicio en vías de satisfacer una necesidad tangible o no.

### 1.9 Rendimiento de la rosa

Los rendimientos medios que se obtienen en la rosa van a variar según el material vegetal utilizado, marco de plantación, número de cortes entre otros. Los cultivares tipo **Floribunda** son los más productivos, con rendimientos que pueden estar entre 170-200 flores/m<sup>2</sup>/año, entre estos tipos de cultivares sobresalen Motrea (salmón); Frisco (amarillo); Europa (rosa claro); Evergold (amarillo); Carol (rosa); Ilseta (rosa); Gabriella (rojo cardenal); Carolien (rosa pálido); Jack Frost (blanco); Jaguar (rojo); Blancanieves (blanco); Garnette (rojo); Carona (rosa-rojizo); Belinda (naranja); Sabrina (naranja) entre otros. En los **híbridos de té**, los cultivares de tallo largo pueden generar una productividad entre 80-100 flores/m<sup>2</sup>/año, entre estos los cultivares que más destacan son Madelon (rojo); Visa (rojo claro); Lovita (rojo); Samantha (rojo oscuro); Dallas (rojo cardenal); Llona (rojo); Lara (rosa); Royal Baccará (roja); Omega (salmón) entre otros; en los de tallo medio la productividad se sitúa entre 130-170 flores/m<sup>2</sup>/año, entre estos los cultivares que más resaltan son Sonia (rosa); Mercedes (naranja); Jacaranda (malva); White Success (blanca); Cocktail (amarillo); Carina (rosa); Carinella (rosa pálido); Bingo (rojo), entre otros según Bañon *et al.*, 1993). El departamento de investigación Florícola- ICAMEX (2011), indica que el rendimiento promedio en el cultivo de rosa es de 16-18 tallos/año/planta.

Con base a lo anterior, se asume que la calidad de los tallos dependerá del tipo del cultivar que se utilice.

### 1.10 Calidad de la rosa

La calidad de la flor cortada está determinada por tres factores: color, variedad y duración, por lo que la tendencia está en producir cultivares de excelente calidad (Lopera, 2012). Los parámetros de calidad en la flor significan mayor longitud y grosor

de tallo y botones florales grandes, así como un tiempo prolongado de vida en florero; una alternativa para lograr alcanzar este objetivo y obtener mayores rendimientos es realizar la práctica de tres tipos de podas: ascenso, descenso y estipular; estas podas se realizan para obtener plantas vigorosas, mayor producción y mejor calidad. La poda en ascenso se lleva a cabo cuando la calidad del tallo madre es buena; es la mejor para la planta, ya que le ayuda en acumular reservas. La poda en descenso se realiza para dar mayor vigor o diámetro a los tallos madre débiles, y en cosechas posteriores se obtengan tallos de buena calidad. La poda estipular se pone en práctica antes de una fecha importante, ya que después de realizada, brotarán dos o tres tallos dependiendo del estado nutricional de la planta (Ibarra *et al.*, 1999); en campo el corte estipular se realiza cuando la producción es muy alta.

De acuerdo a INFOAGRO (2011), las rosas se clasifican en 5 clases de calidad en función a la longitud del tallo que son:

- Calidad extra: 90-80 cm.
- Calidad primera: 80-70 cm.
- Calidad segunda: 70-60 cm.
- Calidad tercera: 60-50 cm.
- Calidad cuarta: 50-40 cm.

Gómez-Gómez (2010), indica que la calidad extra además de cumplir con la longitud y consistencia del tallo, debe tener un botón floral proporcionado y bien formado; además de un estado sanitario óptimo, tanto en hojas como en el tallo. Este mismo autor menciona que la calidad cuarta también es llamada calidad corta.

Baudoin *et al.* (2002), mencionan que la clasificación se realiza en función a la longitud del tallo de modo que la:

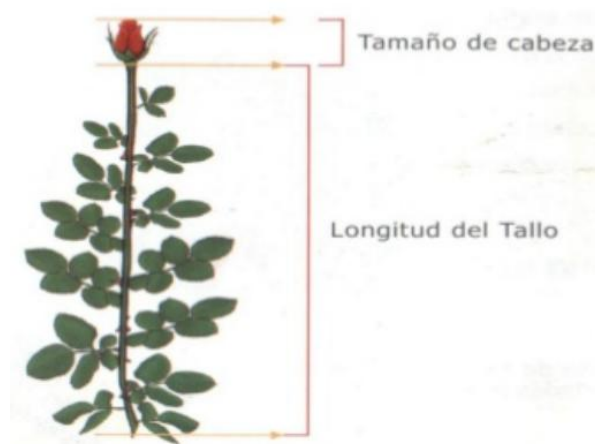
Clase extra: más de 90 cm.

Clase primera: 80-90 cm.

Clase segunda: 70-80 cm.

Clase tercera: 50-70 cm.

Torres (2011), habla del grado de calidad diciendo que es la relación entre la longitud de tallo, tamaño del botón floral, cantidad de flores, consistencia y el peso del ramo; esta relación establece los precios de la flor y entre más cumpla con estas características el precio es mayor. *Longitud*: es la medida tomada desde el cáliz hasta el inferior del tallo. *Tamaño de la cabeza*: debe tener relación con la longitud y el grosor de los tallos. *Número de flores*: se debe tener un mínimo de flores por tallo. *Peso*: en la mayoría de las especies un ramo debe tener un peso mínimo de acuerdo a su grado. *Consistencia*: es una cualidad de presentación subjetiva, por lo tanto depende de cada empresa, técnico, operario, pero finalmente hace la diferencia entre un ramo y otro. Para el caso del cultivo de la rosa, la característica principal a tener en cuenta para establecer el grado de calidad es el tamaño de la cabeza y longitud del tallo (Figura 1).



**Figura 1:** Partes de la flor de la rosa que se consideran para determinar el grado de calidad en la rosa (Torres, 2011)

Torres (2011), menciona dos tipos de cabeza, la pequeña y la grande que presentan diferentes dimensiones respecto al largo del tallo (Cuadro 2 y 3).

**Cuadro 2:** Descripción de la cabeza pequeña de la rosa respecto a lo largo del tallo.

<b>Cabeza pequeña</b>				
Largo del tallo (cm)	40	50	60	70
Medida de la cabeza (cm)	4.3	4.5	4.7	4.9

Fuente: Torres (2011).

**Cuadro 3:** Descripción de la cabeza grande de la rosa respecto a lo largo del tallo.

<b>CABEZA GRANDE</b>				
Largo del tallo (cm)	40	50	60	70
Medida de la cabeza (cm)	4.5	4.7	5.0	5.2

Fuente: Torres (2011).

De acuerdo a Torres (2011), existen dos grados de exportación diferentes en los que podemos clasificar un tallo de rosa (Cuadro 4).

**Cuadro 4:** Grado de exportación de las rosas con la descripción de sus respectivas características.

<b>Grado de exportación</b>	<b>Características</b>
Ochenta (80) y noventa (90)	Longitud de 80 a 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. Son los de mayor grado de calidad para la rosa.
Setenta (70)	Longitud de 70 cm. 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.

Fuente: Torres (2011).

## 2. JUSTIFICACIÓN

Actualmente los Estados con mayor producción de flores de corte en el país son: Estado de México, Morelos, Puebla, Michoacán, Veracruz, y otros en menor proporción (Gómez-Gómez, 2010). En el Estado de México se tiene una superficie sembrada de 680 ha del cultivo de la rosa en invernadero, de las cuales el distrito: Coatepec Harinas que comprende los municipios de Villa Guerrero, Tenancingo, Malinalco, Coatepec Harinas, Zumpahuacan e Ixtapan de la Sal, aglutinan 661 ha de rosa en invernadero, siendo este Distrito el de mayor superficie sembrada en el Estado de México, las 19 ha restantes las siembra el distrito de Valle de Bravo que comprende los municipios de Donato Guerra y Valle de Bravo (SIAP, 2010).

El Consejo Mexicano de la Flor A.C. (CONMEXFLOR), sostiene que uno de los problemas del sector es que la superficie cultivada en México no es suficiente, por lo cual se debe aumentar hasta en un 100% para así duplicar las exportaciones (México Exporta, 2007), debido a que México exporta sólo el 15% de su producción nacional de flores, mientras que el 85% restante se destina al consumo interno. Sin embargo la posible explicación de la baja exportación quizá esté más relacionada por la forma de producción, la calidad asociada y la desorganización de los pequeños productores, más que relacionada con la superficie cultivada.

Son diversas las problemáticas que atraviesa la rosicultura mexicana, sin embargo sobresalen las siguientes: alto costo de inversión, dificultades para el manejo de plagas y enfermedades, baja calidad de la flor que trae consigo una baja competitividad en los mercados; además del desconocimiento de los rendimientos por variedades y superficies cultivadas.

De acuerdo a la información del SIAP los rendimientos de la rosa de los municipio pertenecientes al distrito de Coatepec Harinas del año 2003 al 2011 obtuvieron: Coatepec Harinas 8224.3 gruesas/ha, Ixtapan de la Sal 8158.3 gruesas/ha, Malinalco

8514.9 gruesas/ha, Tenancingo 8116.7 gruesas/ha, Villa Guerrero 8221.9 y Zumpahuacan 8548.7 gruesas/ha.

De acuerdo a lo anterior, el presente trabajo de investigación, se realizó para dar a conocer a los productores el rendimiento y calidad de cinco cultivares de rosa; ya que la importancia del cultivo radica en el logro de un alto rendimiento y calidad de tallos y botones en los cultivares para alcanzar buenos precios y mejorar de esta manera su rentabilidad, pues una gran parte de las flores no alcanzan los estándares de calidad establecidos, por lo cual deben comercializarse en el mercado nacional traduciéndose en bajas ganancias económicas hacia los productores.

### 3. OBJETIVOS

#### 3.1 General

Determinar el rendimiento y calidad en el primer corte de los cultivares Fetera, Tam Tam, Royal Baccará, Bingo White y Samourai, establecidos en dos portainjertos Natal Briar y Manetti.

#### 3.2 Específicos

- Evaluar en los cultivares Fetera, TamTam, Royal Baccará, Bingo White y Samourai, establecidos en los portainjertos Natal Briar y Manetti, el rendimiento y calidad de producción, teniendo como variables longitud y diámetro del tallo, alto y ancho del botón floral.
- Determinar la posible interacción entre Fetera, Tam Tam, Royal Baccará, Bingo White y Samourai y los portainjertos Natal Briar y Manetti.

### 4. HIPÓTESIS

El rendimiento y calidad de producción en los cultivares de rosa en invernadero es determinado por la interacción patrón-cultivar.



## 5. METODOLOGÍA CIENTÍFICA

### 5.1 Localización del experimento

El experimento se estableció en el invernadero de investigación de rosa perteneciente al Centro Universitario UAEM Tenancingo ubicado en el km 1.5 de la carretera Tenancingo-Villa Guerrero, en el Municipio de Tenancingo Estado de México. El invernadero es tipo túnel con ventila cenital y cubierta plástica de polietileno calibre 600 de 32 m de largo por 13.20 m de ancho en una área de 422 m<sup>2</sup>.

### 5.2 Material vegetativo utilizado

Los cinco cultivares que se evaluaron en este estudio fueron: Fetera, Bingo White, TamTam, Samourai y Royal Baccará. Estos cultivares fueron injertados sobre los patrones Manetti y Natal Briar. Ambos materiales fueron proporcionados por la empresa Meilland Agropropagadora S.A de C.V., ubicada en el km 2.5 sobre la carretera Villa Guerrero-San José los Ranchos.

### 5.3 Manejo agronómico del cultivo

En la preparación del terreno se barbecho con motocultor en todo el invernadero, en la primera nave se aplicó bromuro de metilo y en la segunda nave se incorporó materia orgánica (6 m<sup>3</sup> de estiércol de bovino y 60 kg de cascarilla de cebada) para darle estructura al suelo, por lo cual se mezcló con un motocultor a una profundidad de 30 cm, para que su incorporación fuera homogénea; posteriormente se realizó un riego rodado pesado cuando estuvo a capacidad de campo se procedió al trazado y formación de 8 camas con dimensiones de 0.80 m de ancho por 26.90 m de largo y 0.30 m de alto, dejando pasillos de 0.60 m. Posteriormente se realizó la plantación de los portainjertos Natal Briar y Manetti (como se muestra en la Figura 2) a una sola hilera por cama, con una distancia entre plantas de 8 cm con orientación este-oeste para obtener mejor captación de luz y facilitar el proceso de injerto.

## VARIEDADES

### PATRON

Manetti	Fetera		Bingo White		Puerta
Natal	Tam Tam		Samourai	Royal Baccará	
Manetti	Royal Baccará	Samourai	Tam Tam		
Natal	Bingo White		Fetera		
Manetti	Royal Baccará	Samourai	Tam Tam		
Natal	Fetera		Bingo White		
Manetti	Bingo White		Fetera		
Natal	TamTam		Samourai	Royal Baccará	

**Figura 2:** Diseño del establecimiento de los cinco cultivares en el invernadero de investigación de rosa en el Centro Universitario UAEM Tenancingo.

La fertilización se realizó, cada tercer día mediante el sistema de goteo, considerando los requerimientos que necesita el cultivo tanto de macro y micro elementos, mismos que se presentan en el Tabla 1.

**Tabla1.** Requerimiento nutricional del cultivo de rosa en base al cálculo de la fertilización del cultivo

Requerimientos nutricionales	
Elemento	gramos/cama/semana
Nitrógeno	130
Fósforo	25
Potasio	108
Calcio	50
Magnesio	18
Azufre	18
Zinc	0.4
Boro	0.3
Cobre	0.3

Nota: los requerimientos han sido establecidos para camas estándar de 30 m<sup>2</sup> y una densidad de siembra promedio de 380 plantas por cama

Fuente: Maya y Rodríguez, (2012).

Para el manejo de plagas y enfermedades se realizó un monitoreo semanal para detectar los primeros indicios de plagas y enfermedades, y cuando estas estuvieron presentes se aplicó  $1\text{ mL L}^{-1}$  de agua de Imidacloprid+Cyfluthrin (Leverage) para el control de áfidos y larvas de lepidópteros; para el control de cenicilla polvorienta se aplicó  $1\text{ mL L}^{-1}$  de Triforine (Saprol). Estas aplicaciones fueron realizadas con parihuela (equipo de aspersión motorizada).

#### **5.4 Labores culturales**

Continuamente se realizó la eliminación de malezas de manera manual y se aplicaron riegos diarios mediante el sistema de riego de goteo por dos horas. Otras actividades fue la formación de la planta; colocación del tutorado; picado de la tierra de los entresurcos para darle oxigenación al sistema radicular de las plantas.

#### **5.5 Corte de los tallos florales**

El corte de los tallos florales se realizó en las horas más frescas del día (antes de las 10 am o después de las 4 pm) para evitar el estrés tanto de la planta como del tallo, así mismo las tijeras fueron desinfectadas con alcohol al 70%. Esta actividad en cada uno de los cultivares estuvo determinada por su punto de corte en donde al termino de ella los tallos fueron introducidos en agua para evitar que las flores se deshidrataran.

#### **5.6 Diseño experimental**

Se utilizó un diseño completamente aleatorizado con arreglo factorial  $2 \times 5$ , en donde los factores determinados en el experimento corresponden a los patrones (Natal Briar y Manetti) y a los cultivares (Fetera, Bingo White, TamTam, Samourai y Royal Baccará), representando el modelo matemático:

$$\gamma_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + E.E_{ijk}$$

$$i = 1, \dots, a \quad j = 1, \dots, b \quad \kappa = 1, \dots, n$$

Donde  $\mu$ = Media general

A= Portainjerto

B= Cultivar

E.E= Error experimental

Para el rendimiento la unidad de muestreo tuvo cuatro repeticiones, conformada por una parcela de cuarenta plantas, de las cuales 10 se consideraron útiles, mientras que para la calidad, la unidad de muestreo tuvo cuatro repeticiones conformada por una parcela de 35 plantas, de las cuales 7 se consideraron útiles. Es de considerar que la unidad de muestreo para cada variable se tuvo que ajustar a las condiciones del experimento en campo y a las necesidades de magnitud de la variable en cuestión, en busca siempre de la homogeneidad experimental.

### **5.7 Unidad experimental**

La unidad experimental que se utilizó para el rendimiento fue de 10 plantas y para la calidad fue de 7 plantas; la diferencia de plantas útiles estuvo condicionada a la necesidad de mantener balanceado el modelo estadístico en contraste con la heterogeneidad de las plantas, particularmente durante este primer corte. Las plantas tuvieron la misma separación de 8 cm entre ellas, estuvieron en medio de la cama, además de sanas y con un mismo porte y todas fueron sometidas a las mismas condiciones ambientales, de fertilización, de manejo de plagas y enfermedades y de labores culturales.

## 5.8 Variables a evaluar

Las variables a evaluar en los cinco cultivares del corte de la primera cosecha fueron rendimiento y calidad, esta última determinada por longitud y diámetro del tallo y largo y ancho del botón floral.

Rendimiento: Se evaluó en gruesas/ha/año a partir de la unidad experimental para rendimiento. Como menciona Moscoso (2006), el rendimiento se obtiene, tomando en cuenta los tallos cosechados de buena calidad en cada una de los tratamientos en cada variedad.

Calidad: La variable longitud de tallo, se midió con un flexometro a partir de la base del botón hacia el final del tallo. La variable diámetro del tallo fue medido con un vernier digital marca Mitutoyo ® en la parte intermedia del tallo, como lo menciona Moscoso, (2006). Los datos obtenidos de las medidas de las variables antes mencionadas fueron capturados en una base de datos en Excel para su posterior análisis. Para la variable tamaño del botón floral se midió con un vernier digital marca Mitutoyo ® a partir de la base del botón floral hacia la parte superior del mismo; el diámetro del botón con el mismo instrumento se midió la parte media del botón floral sin hacer ninguna presión sobre los pétalos en la parte ancha del botón (Moscoso, 2006). Los datos obtenidos de las medidas de las variables antes mencionadas fueron capturados en una base de datos en Excel para su análisis.

## 5.9 Análisis estadístico

Los datos sistematizados en Excel de la primera cosecha de Fetera, Bingo White, TamTam, Samourai y Royal Baccará, fueron analizados en el programa estadístico InfoStat (2008) en donde para:

Rendimiento: se realizó el análisis de varianza no paramétrica de Friedman ( $p < 0.05$ ), ignorando el arreglo factorial, en virtud que los datos no cumplieron con los supuestos de ANOVA.

Calidad: Las variables se analizaron mediante el procedimiento de ANOVA, manteniendo el diseño y arreglo factorial en uso; para la separación de medias se utilizó prueba de Tukey ( $p < 0.05$ ) cuando así fue necesario.

## 6 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 6.1 Rendimiento

Ante la prueba estadística de Friedman para rendimiento, los resultados indicaron diferencia significativa para los cultivares; la separación de medias, indicó que Fetera fue diferente estadísticamente a Tam Tam, Samourai, y Bingo White y parecido a Royal Baccará. Los resultados con respecto al rendimiento indicaron que el cultivar Fetera obtuvo el mayor rendimiento estimado de 44.7 flores/m<sup>2</sup>/año; en tanto que el cultivar Royal Baccará obtuvo 41.8 flores/m<sup>2</sup>/año; seguidos del cultivar Tam Tam con 34.6 flores/m<sup>2</sup>/año, Samourai con 30.2 flores/m<sup>2</sup>/año; y finalmente el cultivar Bingo White obtuvo el más bajo rendimiento de 22.3 flores/m<sup>2</sup>/año (Cuadro 5).

**Cuadro 5.** Rendimiento estimado de cinco cultivares de rosa, analizados mediante la varianza no paramétrica de Friedman.

Cultivar	Media de rangos	Tallos promedio por parcela experimental	Rendimiento estimado flores/m <sup>2</sup> /año*
Bingo White	1.13 <sup>a</sup>	7.7	22.3
Samourai	2.38 <sup>ab</sup>	10.5	30.2
Tam Tam	3.13 <sup>bc</sup>	12.0	34.6
Royal Baccará	3.75 <sup>bcd</sup>	14.5	41.8
Fetera	4.63 <sup>d</sup>	15.5	44.7

\*Datos transformados a flores/m<sup>2</sup>/año

Literales diferentes en la misma columna, implica diferencia estadística  $p < 0.05$  mediante prueba de Friedman.

Bañon *et al.* (1993), aluden que los rendimientos medios que se obtienen en la rosa van a variar según el material vegetal utilizado como patrón, cultivar, marco de plantación, número de corte, entre otros; los resultados obtenidos en este trabajo concuerdan con estos autores de acuerdo al cultivar debido a que los cinco cultivares evaluados obtuvieron un rendimiento distinto en el primer corte. De acuerdo a lo reportado por

Meillad Internacional (s/a) y Fen Zuan (2011) (Cuadro 1) los rendimientos de los cinco cultivares obtuvieron solo él; 11.7% Bingo White, 19.4% Samourai, 22.3% Tam Tam, 27.8% Royal Baccará y 28.8% Fetera de acuerdo a lo reportado por ellos, lo cual puede estar influenciado porque los datos obtenidos en el presente trabajo son del primer corte y por tanto las variedades aún no han expresado su máximo potencial de producción.

De acuerdo a datos de SIAP del periodo comprendido del año 2003 al 2011 el municipio de Tenancingo, presentó un rendimiento promedio de rosa de 8116.6 gruesa/ha (116.8 flores/m<sup>2</sup>) (Cuadro 6); que comparado con los resultados obtenidos en los cinco cultivares evaluados están por debajo de este rendimiento lo cual puede deberse a que los datos del SIAP son generales del cultivo de rosa, y no consideran el rendimiento por cada cultivar que existe en el municipio de Tenancingo.

**Cuadro 6.** Rendimiento de rosa en gruesa/ha/año en el municipio de Tenancingo del año 2003 al 2011.

<b>Año</b>	<b>Rendimiento de rosa estimado en gruesas/ha/año</b>
2003	7291
2004	8333
2005	8333
2006	8333
2007	8450
2008	8050
2009	8155
2010	8055
2011	8050
Promedio	8116.6

Datos del SIAP



## 6.2 Calidad

### 6.2.1 Longitud y diámetro del tallo

La calidad en la rosa significa una mayor longitud y un grosor de tallo (Ibarra *et al.*, 1999); además de otras cualidades como el tamaño de botón, color y limpieza de follaje.

Al someter los datos de largo y diámetro del tallo a un análisis de varianza, los resultados indicaron diferencia significativa para el cultivar, pero no así para el patrón ni la interacción, lo que implica que en este experimento los patrones no fueron una fuente de diferenciación, probablemente al ser el primer corte aún no hay una expresión definitiva del potencial del patrón y de su consiguiente efecto sobre el cultivar.

Vale la pena mencionar que en el análisis de las variables de calidad, solo se consideraron tres cultivares, debido a que las diferencias de tallos entre unidades experimentales de los dos cultivares no incluidos era tal que imposibilitaba el análisis de varianza, al desbalancear el modelo en número de unidades experimentales por tratamiento. Los resultados indicaron que el cultivar Fetera es el que presentó una mayor calidad, debido a que obtuvo una longitud y diámetro de tallo de 42.7 cm y 0.64 cm respectivamente, seguido de cultivar Royal Baccará con 39.3 cm y 0.58 cm y finalmente el cultivar Tam Tam con 35.2 cm y 0.54 cm de largo como diámetro del tallo respectivamente (cuadro 7). De acuerdo con las características de estos 3 cultivares ninguno alcanza el largo de tallo reportado por Meillan International (s/a) y Fen Zuan (2011) (cuadro 1), ya que mencionan longitudes de 60/80 cm para Fetera, 70/80 cm para Tam Tam y 70/90 cm para Royal Baccará, de acuerdo a INFOAGRO (2011), Fetera quedaría en la calidad cuarta, debido a que esta clasificación comprende un largo de tallo de 50 a 40 cm; o también llamada calidad corta de acuerdo a Gómez-Gómez (2010), aunque para Baudoin y colaboradores (2002), la longitud de tallo más corto es de 50 a 70 cm, denominada clase tercera.

Torres (2011), presenta dos tipos de clasificaciones del largo del tallo, la primera clasificación es en función al tamaño de botón (cabeza), en el cual su límite inferior es de 40 cm, ya sea de cabeza chica o grande, clasificación en la cual encaja el cultivar Fetera; la segunda clasificación consiste en grados de exportación donde los tallos deben ser superiores a 70 cm, característica que no se cumplió en Fetera, Royal Baccará y TamTam. Los valores de longitud de tallo fueron menores a los estándares establecidos por los diferentes autores reportados en la literatura, es conveniente señalar que estos resultados se obtuvieron del primer corte de los 5 cultivares evaluados y en periodo de invierno, factores que posiblemente influyeron en los resultados, aunque si bien es cierto que no cumplieron con las características establecidas por los diferentes autores, no significa que la calidad no fuera apta para el mercado, ya que esta es una de las prácticas más comunes que hacen los productores en el cultivo de rosa, que es aprovechar la producción desde el primer corte, para amortiguar los costos de producción del cultivo aunque esta calidad no sea la apta para pensar en un mercado internacional.

**Cuadro 7.** Medidas del largo y diámetro del tallo de TamTam, Royal Baccará y Fetera en el primer corte.

Cultivar	Largo de tallo (cm)	Diámetro de tallo (cm)
TamTam	35.2 <sup>a</sup>	0.5 <sup>a</sup>
Royal Baccará	39.3 <sup>ab</sup>	0.6 <sup>ab</sup>
Fetera	42.7 <sup>b</sup>	0.6 <sup>b</sup>

Literales diferentes en la misma columna, implica diferencia estadística  $p < 0.05$  mediante la prueba de Tukey.

En campo se ha observado que cada cultivar se comporta de manera diferente aunque estos se sometan a las mismas condiciones agronómicas de nutrición, riego, manejo de plagas y enfermedades y al mismo portainjerto; así como las condiciones ambientales durante todo el desarrollo y crecimiento del cultivo; debido a que cada cultivar trae características intrínsecas, debido a que los hijos de las rosas reproducen más o menos las características de sus padres pero cada hijo es diferente debido a que

resulta de una combinación precisa de caracteres genéticos; todo tiene lugar en el núcleo reproductor que contiene los elementos básicos de reproducción (los cromosomas); el cromosoma se presenta en forma de bastones de ácidos orgánicos complejos, cada gen lleva consigo un carácter de herencia concreto (Meilland a Worlds of rosa, 1998-2013); este comportamiento fue observado entre las variedades evaluadas, tal es el caso de la diferencia de longitud y diámetro del tallo de 7.5 cm y 0.1 cm entre Fetera y Tam Tam y de 3.4 cm y 0 cm entre Fetera y Royal Baccará respectivamente; esta diferencia de longitudes y diámetros en tallos en términos de calidad es determinante debido a que un calibrador cuando realiza la función de selección de los mismos, se basa en las características físicas visibles, las cuales son determinadas por cada una de las empresas florícolas, las cuales establecen el tipo de mercado ya sea nacional o internacional para exportación. Por ejemplo, se habla de tallos para exportación cuando el tallo es recto con un diámetro igual o superior a 0.8 cm; fuerza para que se sostenga por sí mismo y al botón floral, con follaje color verde propio de cada cultivar y limpio sin presencia de algún daño por plaga, enfermedades o manejo mecánico inadecuado. Un tallo para un mercado nacional puede presentar curvaturas de ligeras a pronunciadas, diámetro de 0.6 cm o menos llegando a ser delgados dependiendo del cultivar, en ocasiones con debilidad para sostener su propio botón floral, un follaje semi limpio o que presente síntomas de alguna plaga, enfermedad o daño mecánico notorias sin llegar a la exageración, un color fuera de sus parámetros establecidos.

Estas características visibles permiten al calibrador realizar la mejor selección y al mismo tiempo medir el tallo para su posterior elaboración de paquetes para su envío al mercado al cual haya sido determinado.

Con lo anterior los cultivares Fetera, Royal Baccará y TamTam en su primer corte estarían destinados a un mercado nacional por el diámetro de su tallo de 0.6 cm, 0.6 cm y 0.5 cm respectivamente.

### 6.2.2 Largo y ancho del botón floral

Al someter los datos de alto y ancho del botón floral a un análisis de varianza, los resultados indicaron diferencia significativa para el cultivar, por lo que se realizó la prueba de Tukey para la separación de medias (Cuadro 8); es conveniente aclarar que el no poder diferenciar las medias mediante la prueba de Tukey, no contraviene lo encontrado en el ANOVA; lo que probablemente explica este hecho, es lo ya se mencionó anteriormente de las condiciones del experimento y la heterogeneidad mostrada por las plantas debido a que altera el cuadrado medio del error sobredimensionándolo y por lo tanto hace más exigente la separación de medias; sin embargo no es despreciable la revisión de las tendencias que se muestran. Los resultados indicaron que Fetera presentó el largo y ancho de botón más grande de 5.5 cm y 3.9 cm respectivamente; seguido de Royal Baccará con 5.2 cm y 3.8 cm y Tam Tam fue el cultivar que presentó el botón con menos dimensiones de 5.2 y 3.6 cm largo y ancho respectivamente.

Los tres cultivares de acuerdo con Torres (2011), presentaron una cabeza grande con respecto a la simetría del tallo estos deberían tener como mínimo 60 cm de longitud situación que no se obtuvo, debido a que Fetera, Royal Baccará y Tam Tam obtuvieron longitudes de 42.7 cm, 39.3 cm y 35.2 cm respectivamente.

**Cuadro 8.** Medidas del largo y ancho del botón floral de tres cultivares en el primer corte.

Cultivar	Largo de botón (cm)	Ancho de botón (cm)
Tam Tam	5.2 <sup>a</sup>	3.6 <sup>a</sup>
Royal Baccará	5.2 <sup>a</sup>	3.8 <sup>a</sup>
Fetera	5.5 <sup>a</sup>	3.9 <sup>a</sup>

Literales diferentes en la misma columna, implica diferencia estadística  $p < 0.05$  mediante prueba de Tukey.

Las características del botón floral también son determinadas por la persona encargada de calibrar la flor de manera visible a la hora de la selección ya sea para el mercado nacional o de exportación. Es importante mencionar que los criterios de longitud y

ancho del botón floral, al igual que la longitud y diámetro del tallo dependen de cada empresa florícola. Por ejemplo, se habla de un botón para exportación cuando este es grande (más de 4.5 cm), sin daño mecánico o deformación visible y de un botón para el mercado nacional cuando este es mediano o chico con algún daño mecánico o deformaciones visibles al igual puede presentar un punto de abertura mayor.

## 7 CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se puede concluir lo siguiente:

El cultivar Fetera en el primer corte presentó los valores más altos en las variables evaluadas, siendo superior su rendimiento; además de su calidad en largo y diámetro de tallo, así como largo y ancho de botón.

De acuerdo a las variables consideradas en este trabajo de los cinco cultivares evaluados, con las mejores características fueron: Fetera, Royal Baccará, Tam Tam, Samourai y finalmente Bingo White.

A la luz de los resultados estadísticos, estos indicaron que no existió interacción entre los cultivares Fetera, Tam Tam, Royal Baccará, Bingo White y Samourai y los portainjertos Natal Briar y Manetti en su primer corte.

Los resultados obtenidos del primer corte no fueron suficientes para emitir un juicio sobre el rendimiento y calidad de los cinco cultivares evaluados, tampoco de la interacción entre cultivar y portainjerto.

## 8 SUGERENCIAS

En función a los resultados obtenidos en este trabajo se sugiere lo siguiente:

Realizar más estudios sobre rendimiento y calidad de producción en el cultivo de rosa debido a que se carece de esta información en esta zona florícola.

Evaluar el rendimiento y la calidad de la rosa de cada uno de cultivares utilizados en la zona sobre los portainjertos que actualmente ocupan los productores.

Para evaluar el rendimiento y la calidad en el cultivo de rosa las mediciones de las variables deben llevarse mínimo a un año de producción para obtener datos más certeros.

Hacer conciencia en los productores de rosas que cada cultivar tiene características tanto de calidad como de rendimiento únicas que deben alcanzarse para que este sea un cultivar rentable.

Establecer que para el caso de rosa la unidad de medida estandarizada sea el paquete compuesto por 25 tallos.

## 9. BIBLIOGRAFÍA

- Abril, R. J. 1991. Conservación frigorífica de flor cortada. [En línea]. Disponible en:[http://www.acyja.com/documentos/Publicaciones/Revistas\\_Ana/Conservaci%C3%B3n%20frigor%C3%ADfica.pdf](http://www.acyja.com/documentos/Publicaciones/Revistas_Ana/Conservaci%C3%B3n%20frigor%C3%ADfica.pdf) (revisado el 1 de agosto de 2013).
- Álvarez, M. 1980. Agrotécnia de los rosales. *In*: Floricultura. Pueblo y Educación. La Habana, Cuba. 505-545 p.
- Álvarez, M. 2007. Rosas. Una guía esencial para el cultivo, el mantenimiento y la renovación de las rosa de su jardín. Albatros. Buenos Aires, Argentina. 112 p.
- Arévalo, H. J. J. 2011. Evaluación del efecto de la aplicación de diferentes láminas de riego en el cultivo de rosa (*Rosa* sp) cv. Freedom, bajo invernadero en la sabana de Bogotá. Tesis de maestría de Ingeniería Agrícola. Bogotá, Colombia. 107 p.
- Ávila, G. 2013. Principales características de los rosales. [En línea]. Disponible en <http://www.asociacionchilenadelarosa.cl/noticias/2013/03/09/principales-caracteristicas-de-los-rosales/> (revisado el 28 de julio de 2013).
- Bañón, A. S., Cifuentes, R. D., Fernández, H. J. A., Benavente-García, A. G. 1993. Gerbera, Liliun, Tulipán y Rosa. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 250 p.
- Baudoin, W., Grafiadellis, M., Jiménez, R., La Malfa ,G., Martínez-García, P. F., Monteir O, A. A., Nisen A., Verlodt, H., De Villele, O., Von Zabeltitz Ch. y Garnaud, J.C. 2002. El cultivo protegido en clima mediterráneo. Estudio FAO producción y protección vegetal. Roma, Italia. 318 p.
- Bustillo. 2011. El secreto de las rosa. [En línea]. Disponible en <http://manejodelasrosas.blogspot.mx/2011/11/estudio-de-variedades-de-rosas-para-un.html> (revisado el 2 de agosto de 2013).



- Cabrera, R. L., Solís-Pérez, A. R. y Sloan, J. J. 2009. Green house rose yield and ion accumulation responses to salt stress as modulated by rootstock selection. *Horticultural Sciences* 44(7): 200-208 p.
- Cortés, G. E. 1994. Atlas agropecuario de Costa Rica. Editorial Universidad Estatal a Distancia. San José, Costa Rica. 532 p.
- Cruz, A. de la, F. J. 2003. El jardín fácil. Preguntas y respuestas. Editorial Libsa. España. 46 p.
- Damascos, M. A. y Bran, D. 2006. *Rosa canina* (Rosaceae) nueva cita para la flora de argentina. San Carlos de Bariloche, Argentina. 285-288 p.
- De Hoog, J. 2003. Investigación vegetal aplicada. Cultivo moderno de la rosa bajo invernadero. Ediciones Hortitecna LTDA, Bogotá, Colombia. 203 p.
- Departamento de investigación Florícola- ICAMEX. 2011. [En línea]. Disponible en [http://portal2.edomex.gob.mx/icamex/investigacion\\_publicaciones/floricola/rosa/index.htm](http://portal2.edomex.gob.mx/icamex/investigacion_publicaciones/floricola/rosa/index.htm) (revisado el 1 de agosto de 2013).
- Diccionario de Marketing. 2013. [En línea]. Disponible en <http://www.socialetic.com/diccionario-de-marketing-html/c-diccionario-de-marketing#axzz2Q0fSOX84> (revisado el 5 de abril de 2013).
- Fainstein, R. 1997. Manual para el cultivo de rosa en Latinoamérica. Universidad Politécnica Salesiana. Quito, Ecuador. 247 p.
- FEMICA. Diccionario municipal. 2005. [En línea]. Disponible en <http://www.femica.org/diccionario/index2.php?strSearch=c> (revisado el 5 de abril de 2013).
- Fen Zuan. 2011. Royal Baccará 35-40. [En línea]. Disponible en [http://www.tjskl.org.cn/products/czbdc262/fen\\_zuan\\_royal\\_baccara\\_35\\_40pz1a4db1c.html](http://www.tjskl.org.cn/products/czbdc262/fen_zuan_royal_baccara_35_40pz1a4db1c.html) (revisado el 21 de agosto de 2013).

Gleiser, M. S/A. Conservación de la flor cortada: la temperatura, factor clave. [En línea]. Disponible en [http://edu.jccm.es/ies/jlsampedro/attachments/article/189/conservacionflor\\_cortada.pdf](http://edu.jccm.es/ies/jlsampedro/attachments/article/189/conservacionflor_cortada.pdf) (revisado el 5 de agosto de 2013).

Global FootprintNetwork. Glosario. 2012. [En línea]. Disponible en <http://www.footprintnetwork.org/es/index.php/GFN/page/glossary/> (revisado el 5 de abril de 2013).

Glosario de temperatura en alimentos. 2009. [En línea]. Disponible en <http://www.hannachile.com/noticias-articulos-consejos/articulos/item/241glosario-de-temperatura-en-alimentos> (revisado el 5 de abril de 2013).

Gómez-Gómez. A.A. 2010. La situación de las flores de corte mexicanas dentro de la política comercial internacional de México. [En línea]. Disponible en <http://www.eumed.net/rev/tecsistecat/n9/aagg.htm> (revisado el 25 de mayo de 2013).

Hessayón, D. 1994. Rosa. Manual de cultivo y conservación. BLUME. Barcelona, España. 126 p.

Ibarra, M. G., Kuruvad, S. Herrera., L. L. y López, A. A. 1999. Comparación de dos cortes y tres tipos de podas y su influencia en las características agronómicas de rosas. Agraria 15: 1-62 p.

INFOAGRO. 2011. El cultivo de la rosas para corte (1ª parte). [En línea]. Disponible en <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm> (revisado el 30 de marzo de 2013).

INFOAGRO. 2011. El cultivo de la rosas para corte (2ª parte). [En línea]. Disponible en <http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas2.htm> (revisado el 20 de diciembre de 2011).

INFOAGRO. S/A. El mercado de la unión europea para flores y follajes. [En línea]. Disponible en [http://www.infoagro.com/flores/flores/flores\\_UE.htm](http://www.infoagro.com/flores/flores/flores_UE.htm) (revisado el 19 de agosto de 2013).

INFOJARDIN. (2002-2013). Historia y cultivo de la rosa. [En línea]. Disponible en <http://articulos.infojardin.com/rosales/historia-rosa-cultivo-rosa.htm> (revisado el 30 de marzo de 2013).

InfoStat. 2008. Manual del usuario. Grupo InfoStat, FCA, Universidad Nacional de Córdoba. Primera edición. Editorial Brujas, Argentina.

Instituto Mexiquense de Cultura. 2011. Auge de la floricultura en el estado de México. Color de mi tierra mexiquense. [En línea]. Disponible en [http://portal2.edomex.gob.mx/revistareconocer/numeros\\_anteriores/2011/118\\_junio/groups/public/documents/edomex\\_archivo/reconocer\\_pdf\\_118rinc.pdf](http://portal2.edomex.gob.mx/revistareconocer/numeros_anteriores/2011/118_junio/groups/public/documents/edomex_archivo/reconocer_pdf_118rinc.pdf) (revisado el 18 de agosto de 2013).

Kader, A. A. 2011-2007. Tecnología postcosecha de cultivos hortofrutícolas. Kader. A.A. Tercera edición. División de agricultura y recursos naturales. California, U.S.A. 584 p.

Klasman, R. 2011. Enfriar las flores. [En línea]. Disponible en <http://www.buscagro.com/biblioteca/RolandoKlasman.pdf> (revisado el 1 de agosto de 2013).

La popularidad de la rosa. 2010. [En línea]. Disponible en <http://www.hogar.mapfre.com/noticia/73/la-popularidad-de-la-rosa> (revisado el 13 de agosto de 2013)

Las rosas son las flores más vendidas del mundo. 2013. [En línea]. Disponible en <http://comprasnavidad.com/las-rosas-son-las-flores-mas-vendidas-del-mundo/> (revisado el 1 de agosto de 2013).

Lopera, S. N. 2012. Gestión de calidad. [En línea]. Disponible en <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/823/1/gestion%20de%20calidad.pdf> (revisado el 25 de mayo de 2013).

López, Y. F. 2004. No hay rosa sin espinas. En Guatemala se producen más de 40 variedades de rosas, muchas de las cuales son exportadas a Centroamérica, Estados Unidos y Europa. [En línea]. Disponible en <http://servicios.prensalibre.com/pl/domingo/archivo/revistad/2004/septiembre04/260904/dfondo.shtml> (revisado el 13 de agosto de 2013).

Maya, S. C. A. y Rodríguez, D. R. N. 2012. Comportamiento de cinco cultivares de rosa sobre los portainjertos Natal Briar y Manetti. Tesis de Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Floricultura. Centro Universitario UAEM Tenancingo. Tenancingo, México. 69 p.

Mayor rentabilidad con nuevas variedades de rosa. 2001. [En línea]. Disponible en <http://www.teorema.com.mx/biodiversidad/mayor-rentabilidad-con-nuevas-variedades-de-rosa/> (revisado el 19 de agosto de 2013).

Meilland a worlds of rosa. 1998-2013. [En línea]. Disponible en [http://www.meilland.com/es/meilland\\_creacion-crossing-over.html](http://www.meilland.com/es/meilland_creacion-crossing-over.html) (revisado el 12 de agosto de 2013).

Meilland International. s/a. Catálogo de variedades. 18 p. [www.meilland.com](http://www.meilland.com).

México exporta. 2007. [En línea]. Disponible en <http://www.economia-montevideo.gob.mx/Boletines/mexp0407.pdf> (revisado el 25 de junio de 2013).

Moscoso, V. C. X. 2006. Comportamiento agronómico y rendimiento de tallos de exportación en el cultivo de rosas (*Rosa* sp) sometidas a dos tipos de agobios

vegetativos en la zona del Quinche, Provincia de Pichincha. Tesis de grado en Ingeniero Agrónomo. Universidad Técnica de Babahoyo. Ecuador. 81p.

Mosqueda-Lazcares. G., Arévalo-Galarza. L., Valdovinos-Ponce. G., Rodríguez-Pérez. J. E., Colinas-León. M. T. 2012. Manejo y almacenamiento en seco y húmedo de cuatro cultivares de rosa de corte. Revista Chapingo serie horticultura18: 317-323 p.

Muñoz, A. 2010. Mercado de las flores en el ecuador. [En línea]. Disponible en [http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com\\_content&view=article&id=3825:mercado-de-las-flores-en-el-ecuador&catid=39:articulos tecnicos&Itemid=31](http://agrytec.com/agricola/index.php?option=com_content&view=article&id=3825:mercado-de-las-flores-en-el-ecuador&catid=39:articulos tecnicos&Itemid=31) (revisado el 19 de agosto de 2013).

Namesny, A. 2006. Poscosecha de especies ornamentales. [En línea]. Disponible en <http://www.horticom.com/pd/imagenes/63/832/63832.pdf> (revisado el 30 de mayo de 2013).

Oportunidades de Negocio en el Sector Flores y plantas vivas. S/A. [En línea]. Disponible en <http://www.colombiatrade.com.co/oportunidades-/sectores/agroindustria/flores-y-plantas-vivas> (revisado el 12 de agosto de 2013).

Orozco, H. M. E. 2011. Entre la competitividad local y la competitividad global: floricultura comercial en el Estado de México. Revista de ciencias sociales 14: 111-160 p.

Plantas y Jardines. 2011. Rosas-Rosales (Parte 1). Descripción y características. [En línea]. Disponible en <http://plantasyjardin.com/2011/07/rosas-rosales-descripcion-caracteristicas/> (revisado el 25 de junio de 2013).

Pérez, M. C. 2000. Cultivo de rosas sobre picón: Influencia del patrón, la estructura de la planta y la recirculación. Tesis de Diploma. Universidad de la Laguna, Centro Superior de Ciencias Agrarias. España. 92 p.

- Portillo, P. G. A. 1999. Respuesta a tres cultivares de rosal (*Rosa sp*) variedades Samantha, Cristaline y Peach, a la multiplicación y enraizamiento de brotes *In vitro* en diferentes proporciones de auxinas-citocininas. Tesis de Licenciatura de Ingeniero Agrónomo en Sistemas de Producción Agrícola. Universidad de San Carlos de Guatemala. Guatemala. 66 p.
- Reid .M. s /a. Rosas. Recomendaciones para Mantener la Calidad de Postcosecha. [En línea]. Disponible en [http://www.sap.uchile.cl/descargas/manejo\\_prod%20y%20postcosechacultivos/Postcosecha\\_flores\\_C.Muller.pdf](http://www.sap.uchile.cl/descargas/manejo_prod%20y%20postcosechacultivos/Postcosecha_flores_C.Muller.pdf) (revisado el 25 de mayo de 2013).
- Rosasvirtuales.net. 2008. Cultivo de Flores. [En línea]. Disponible en <http://www.rosasvirtuales.net/cultivoderosas.html> (revisado el 25 de junio de 2013).
- Santa Isabel. 2008-2013. Flores [En línea]. Disponible en <http://www.floreriasantaisabel.com.ar/delivery-flores.html> (revisado el 25 de septiembre de 2013).
- Serrato, G. M. A., Román, M. G., San Román, M. G., Román, E. M., Tenorio, A. R., Guerrero, R. N. A., Salcedo, C. A., San Román, M. A., Alerigi, O. H. C., Carmona, V. R., Ambía, L. O., Raymundo, S. J., San Román, P. I., Rosa, S. de la S., San Román, P.L. y San Román, A. F. 2011. Estado de México hacia una entidad de conocimiento, el desarrollo tecnológico y la innovación, con ventajas comparativas y competitivas para las empresas, los negocios y el bienestar social. [En línea]. Disponible en <http://compem.com/sectores/Estuido%20Sectorial%20Floricultura.pdf> (revisado el 18 de agosto de 2013).
- SIAP. 2010. Boletín del mercado nacional agropecuario. [En línea]. Disponible en [http://www.campomexicano.gob.mx/portal\\_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Boletines/nal100206.pdf](http://www.campomexicano.gob.mx/portal_siap/Integracion/EstadisticaDerivada/ComercioExterior/Estudios/Boletines/nal100206.pdf) (revisado el 17 de octubre de 2012).

SIAP. 2010. Cierre de la producción agrícola por estado. [En línea]. Disponible en [http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com\\_wrapper&view=wrapper&Itemid=351](http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=351) (revisado el 18 de septiembre de 2013).

The Free Dictionary. 2007. Rendimiento. [En línea]. Disponible en <http://es.thefreedictionary.com/rendimiento> (revisado el 5 de abril de 2013).

Torres, P. J. G. 2011. Manejo de flor cortada de acuerdo con los parámetros establecidos para satisfacción de los clientes. [En línea]. Disponible en <http://www.slideshare.net/joguitopar/joguitopar-manejo-de-flor-cortada> (revisado el 15 de febrero de 2012).

Vidalie, H. 2001. Producción de flores y plantas ornamentales. 2ª edición. Mundi Prensa. Madrid, España. 310 p.

Yong, A. 2004. El cultivo del rosal y su propagación. Cultivos Tropicales del Departamento de Fitotecnia 25: 139-160 p.

Zambrano, L. K. J. 2003. Valoración de “Opciones” Sobre Precios de Venta de Botones de Rosas Frescas Ecuatorianas en el Mercado Estadounidense. [En línea]. Disponible en <http://www.dspace.espol.edu.ec/bitstream/123456789/4098/1/-6626.pdf> (revisado el 19 de febrero de 2013).