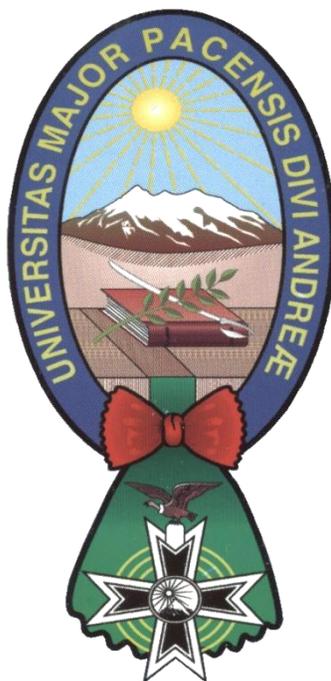


**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA CARRERA
DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**



TESIS DE GRADO

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL
DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION
EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ**

MARISOL APAZA TARQUI

La Paz -Bolivia

2018

**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE AGRONOMÍA CARRERA
DE INGENIERÍA AGRONÓMICA**

**EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL
DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION
EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ**

*Tesis de Grado presentado como requisito
parcial para optar el Título
de Ingeniero Agrónomo*

MARISOL APAZA TARQUI

Asesor:

Ing. Freddy Carlos Mena Herrera

Tribunal Examinador:

Ing. Msc Paulino Ruiz Huanca

Ing. Williams Murillo Oporto

2018



DEDICATORIA

Deseo dedicar el presente trabajo en especial a toda mi familia mi eterna gratitud a mis padres en especial a mi madre quien me apoyo incondicionalmente y por la comprensión que siempre me brindo y a mi padre que desde el cielo me dio fuerzas para seguir adelante y triunfar en la vida.

FRANCISCA TARQUI AYALA

RICARDO APAZA CHURA (†)

A mis hermanos por brindarme su apoyo en todo momento,

ROSIO Y GROVER WILFREDO

A una persona que me apoyo incondicionalmente Jose Luis Quispe Huaycho

AGRADECIMIENTOS

Al culminar el presente trabajo de tesis, deseo expresar mis sinceros agradecimientos a las siguientes personas que hicieron posible la ejecución del presente trabajo de investigación.

A Dios Nuestro Padre, por su infinita providencia por haberme hecho llegar al término de este ciclo de profesionalización.

A mi asesor Ing. Freddy Carlos Mena Herrera: por brindarme orientación, consejos y sugerencias, revisión y corrección, en la redacción de la presente tesis.

A mis revisores Ing. Msc Paulino Ruiz Huanca, Ing. Williams Murillo Oporto por brindarme su ayuda incondicional, sugerencias, revisión y corrección del trabajo de investigación.

A los catedráticos de la Facultad de Agronomía de la Universidad Mayor de San Andrés.

Finalmente extendiendo mi agradecimiento a todos los amigos(as) y compañeros de estudio, por brindarme su amistad y apoyo moral en la realización del presente trabajo.

CONTENIDO GENERAL

Dedicatoria.....	i
Agradecimientos.....	ii
Contenido General	iii
Índice de Cuadros.....	vii
Índice de Gráficos.....	viii
Resumen.....	ix
Summary.....	x

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 ANTECEDENTES.....	2
1.2 JUSTIFICACIÓN.....	3
2. OBJETIVOS.....	4
2.1 Objetivo general.....	4
2.2 Objetivo específico.....	4
2.3 Hipótesis.....	4
3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	4
3.1 Descripción botánica.....	4
3.1.1 Clasificación Taxonómica.....	5
3.1.1.2 Origen del cultivo.....	6
3.2 Principales mercados mundiales	7
3.3 El cultivo de rosa en Bolivia.....	7
3.3.1 Variedades de rosas de corte	7
3.4 Propagación.....	9
3.5 Fisiología de la Rosa	10

3.5 Fisiología de la Rosa	10
3.6 Cultivo al Interior de un Invernadero	11
3.6.1 Temperatura.....	11
3.6.2 Luz	12
3.6.3 Suelo	12
3.6.4 Agua	13
3.7 Labores Culturales	13
3.7.1 Preparación del terreno	13
3.7.2 Aporte de Materia orgánica	13
3.7.3 Mullido	13
3.7.4 Plantación.....	14
3.7.5 Riego.....	14
3.7.6 Fertilización.....	15
3.8 Problemas fitosanitarios del cultivo de rosa.....	15
3.8.1 Insectos plaga	16
3.8.2 Enfermedades.....	17
4. LOCALIZACIÓN.....	18
4.1 Ubicación geográfica.....	18
4.2 Descripción Agroecológica de la zona de Cota Cota.....	18
4.2.1 Ecología.....	18
4.2.2 Clima.....	19

4.2.3 Suelo.....	19
4.2.4 Características del ambiente atemperado	19
4.2.5 Temperatura del ambiente atemperado.....	19
5. MATERIALES Y MÉTODOS.....	19
5.1 Materiales.....	19
5.1.1 Material de campo.....	19
5.1.2 Material de gabinete y equipos.....	19
5.1.3 Material de gabinete.....	19
5.1.4 Material orgánico.....	20
5.2 Metodología.....	20
5.2.1 Limpieza general de la cámara de sub irrigación.....	20
5.2.2 Recolección del material vegetal.....	21
5.2.3 Preparación del sustrato.....	21
5.2.3.1 Estiércol de oveja.....	21
5.2.3.2 Turba.....	21
5.2.3.3 Tierra Negra.....	22
5.2.3.4 Cascarilla de arroz.....	22
5.2.4 Bolsas de Repique	23
5.2.5 Control Fitosanitario.....	23
5.2.6 trasplante en bolsas,.....	23
5.3 Diseño experimental	24
5.3.1 Modelo estadístico	24

5.3.2	Formulación del tratamiento.....	24
5.3.3	Características de la unidad experimental.....	25
5.3.3.1	Croquis Experimental.....	26
5.3.4	VARIABLES DE RESPUESTA.....	27
5.3.4.1	Numero de yemas prendidas	27
5.3.4.2	Numero de hojas.....	27
5.3.4.3	Porcentaje de sobrevivencia en el proceso de enraizamiento.....	27
5.3.4.4	Profundidad de raíz.....	27
5.3.4.5	Porcentaje de sobrevivencia en el proceso de trasplante en bolsas.....	27
5.3.4.6	Costo total del manejo.....	27
6	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	28
6.1	Numero de yemas prendidas.....	28
6.2	Numero de hojas.....	29
6.3	Profundidad de raíz.....	30
6.4	Porcentaje de sobrevivencia en el proceso de enraizamiento.....	32
6.4	Porcentaje de sobrevivencia en el proceso de trasplante en bolsas.....	33
6.4.1	Costo total del manejo.....	35
6.4.2	Croquis Experimental.....	36
7.	CONCLUSIONES.....	37
8.	RECOMENDACIÓN.....	39
9.	BIBLIOGRAFÍA.....	40
	ANEXOS.....	44

CUADROS

Cuadro 1. Descripción de la distribución de tratamientos	25
Cuadro 2. Especificaciones técnicas de la unidad experimental	25
Cuadro 3. Análisis de Varianza para número de yemas prendidas	28
Cuadro 4. Prueba de Duncan para el número de yemas prendidas	28
Cuadro 5. Análisis de Varianza para número de yemas prendidas	25
Cuadro 6. Análisis de Varianza para la profundidad de raíz	30
Cuadro 7. Prueba de Duncan para la profundidad de raíz	31
Cuadro 8. Análisis de Varianza para el porcentaje de sobrevivencia en el proceso de enraizamiento	32

GRÁFICOS

Gráfico 1. media de profundidad de raíz respecto al tipo de sustrato.....	31
Gráfico 2 porcentaje de sobrevivencia por tratamiento.....	32
Gráfico 3 porcentaje de sobrevivencia por el tipo de sustrato.....	33
Gráfico 4 Porcentaje de sobrevivencia de plantas en el tipo de bolsa (22x15cm).	34
Gráfico 5 Porcentaje de sobrevivencia de plantas en el tipo de bolsa (16 X 27cm).....	34

RESUMEN

Esta investigación fue realizada en el Centro Experimental de Cota - Cota en una cámara de sub irrigación durante 6 meses de febrero a julio del 2014 y sirvió para conocer, el proceso de desarrollo de las estacas de rosa en diferentes sustratos en condiciones atemperados.

Para un mejor análisis se utilizó el diseño de bloques al azar con arreglo bi – factorial, con seis tratamientos y tres repeticiones, donde los puntos estudiados fueron número de yemas prendidas, número de hojas por planta, porcentaje de sobrevivencia en el proceso de enraizamiento, profundidad de raíz, y una vez retirado de la cámara de sub irrigación se evaluó el porcentaje de sobrevivencia en el proceso de trasplante.

El principal objetivo de la investigación es el comparar los tres diferentes sustratos en el desarrollo de la rosa, en ese caso la variedad Nathal Brier, se vio paso a paso el desarrollo del mismo, comparando su mejor prendimiento en cada uno de los sustratos, donde se obtuvo raíces hasta de 15,68 cm de profundidad en el caso del sustrato, donde la composición del sustrato fue (50 % estiércol de ovino, 25 % tierra negra y 25 % turba), a comparación de los otros sustratos donde el tipo de sustrato (50 % turba ,25 % estiércol de ovino y 25 % cascarilla de arroz), tuvo un promedio de 9,52 cm y por último el tipo de sustrato(25 % turba ,25 % de estiércol de ovino, 25 % de tierra negra y 25 % cascarilla de arroz) que tuvo un promedio de 7,75 cm,

También se pudo ver que en el tipo de sustrato 1 es donde la planta tuvo mayor desarrollo ya que la concentración de humedad fue favorable para la planta.

En el proceso de trasplante a las bolsas que fueron de tres tipos. Para poder observar su desarrollo y porcentaje de sobrevivencia Según los resultados presentados, se pudo observar que en el tipo de bolsa (22x15 cm) es que tuvo mayor sobrevivencia y mejor desarrollo fue el sustrato número dos (50 % turba, 25 % estiércol de ovino y 25 % cascarilla de arroz.) que debido a su concentración presentó una mejor retención de agua y por lo cual la planta tuvo un 100 % de sobrevivencia de toda la población.

COMPARATIVE EVALUATION OF THREE DIFFERENT SUBSTRATES IN THE DEVELOPMENT OF PINK PLANT (*Rosa. Spp*) IN THE EXPERIMENTAL STATION OF COTA COTA - LA PAZ Marisol Apaza, Freddy Carlos Herrera, Paulino Ruiz, Williams Murillo, Faculty of Agronomy, Universidad Mayor de San Andrés.

SUMMARY

This research was carried out in the Cota - Cota Experimental Center in a sub irrigation chamber during 6 months from February to July 2014 and served to know the development process of the rose stakes in different substrates under temperate conditions. For a better analysis we used the random block design with bi-factorial arrangement, with six treatments and three repetitions, where the points studied were number of buds lit, number of leaves per plant, percentage of survival in the rooting process, depth of root, and once removed from the sub irrigation chamber the percentage of survival in the transplant process was evaluated.

The main objective of the research is to compare the three different substrates in the development of the rose, in this case the Nathal Brier variety, step by step the development of the same, comparing its best performance in each of the substrates, where roots were obtained up to 15.68 cm deep in the case of the substrate, where the composition of the substrate was (50% sheep manure, 25% black earth and 25% peat), compared to the other substrates where the type of substrate (50% peat, 25% sheep manure and 25% rice husk), had an average of 9.52 cm and finally the type of substrate (25% peat, 25% sheep manure, 25% earth black and 25% rice husk) that had an average of 7.75 cm.

It was also possible to see that the type of substrate 1 is where the plant had greater development since the humidity concentration was favorable for the plant. In the process of transplantation to the bags that were of three types.

To observe its development and percentage of survival According to the results presented, it was observed that in the type of bag (22x15 cm) is that it had greater survival and better development was the substrate number two (50% peat, 25% sheep manure and 25% rice husk.) due to its concentration showed better water retention and therefore the plant had a 100% survival of the entire population.

1. INTRODUCCIÓN

Bolivia se caracteriza por presentar áreas de cultivos en diversos pisos ecológicos, que pueden ser aprovechados para diferentes cultivos agrícolas, la floricultura representa una alternativa importante de diversificación económica del agricultor.

El sector social con bajos ingresos económicos en el país está constituido por los agricultores, que viven en la zona andina, son propietarios de pequeños predios agrícolas y representan más del 65% de la población boliviana.

En los últimos años la floricultura en el país ha mostrado un notable incremento que en el futuro tiende a seguir aumentando por la demanda interna y externa de flores esto implicara que más agricultores de la zona se dediquen a esta laboriosa y lucrativa actividad. Según estudios indican, que la floricultura juega un papel importante en el desarrollo rural al contribuir en la diversificación de rubros dentro la producción agrícola, y además generan en superficies pequeñas beneficios mayores bajo un manejo adecuado de fertilidad de suelos.

La actividad florícola en el país se desarrolla de manera tradición en función de los requerimientos del mercado interno, principalmente en zonas cercanas a los centros de mayor población como la ciudad de La Paz.

Los rosales se han utilizado desde tiempos antiguos y han dado lugar a numerosas variedades muy diferenciadas entre sí; los hay arbustivos semi arbustivos, trepadores, tapizantes y en arbolito, de floración primaveral estival, otoñal y permanente, de flores grandes, dobles, antiguas, pequeñas de color rosa, blanco, rojo, anaranjado, amarillo (Sánchez, 2005).

Actualmente las variedades comerciales de rosa son híbridos de especies de rosa desaparecidas. Prácticamente es la planta más utilizadas en jardines particulares menciones patios pequeños y grandes jardines publicos, debido a su gran belleza y a su gran diversidad de tipos, formas, colores y epocas de floracion (Sánchez, 2005).

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

Una de las cualidades más apreciadas de la rosa es que, es capaz de producir flor todo el año, aunque en pleno invierno requiere el auxilio del invernadero, la rosa se cultiva al aire libre o en invernadero, con o sin calefacción (Guerrero, 1987).

La mayoría de las variedades son de follaje caduco, aunque unas pocas son perenes. Tienen hojas compuestas y espinas en troncos y hojas. Según las variedades pueden tener un crecimiento anual de pocos centímetros o de varios metros (Sanchez, 2005).

Las rosas pertenecen a la familia. Rosaceae, que a la vez se subdivide en cuatro subfamilias las cuales son; Subfamilia Spiroideae, Subfamilia Rosoideae, Subfamilia Maloideae y Subfamilia punoideae. Con motivo de la investigación se hará más énfasis en la Subfamilia Rosoideae, ya que dentro de esta subfamilia se encuentra el material de estudio.

La Subfamilia Rosoideae se caracteriza por tener plantas anuales o perennes, arbustos rara vez árboles, inermes o armados. Hojas alternas trifoliadas o pentafoliadas imparipinadas o simples. Flores con carpelos libres en el interior de un receptáculo carnoso (cinorrodon) perigenas, con uno a dos óvulos por carpelo (la posición del ovario tiende a ser ínfero a la madurez del fruto), frutocinorrodon (Rojas. 2002).

Varios géneros más importante, con muchas especies: ***R.gallica*** (rosa ornamental); ***Rmoschata*** (rosa mosqueta), cada una con muchas variedades entre estas están ***R. canina*** (rosa canina) enredadera flores pequeñas; ***R.multiflora*** (chapi rosa) que se usan como pie de injerto (Rojas. 2002).

1.1 ANTECEDENTES

1.2

Hace miles de años que la rosa es cultivada y se hibrida muy fácilmente, por lo que se han transformado mucho y alejado radicalmente es su aspecto físico de los tipos silvestres.(Guerrero,1987).

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

Hasta finales del siglo XVII, todos los tipos de rosas cultivadas solo florecían una vez en primavera, y todavía no presentaban la característica refloriente nacen en Europa en 1842 y se obtienen a partir de hibridaciones v de las rosas de bengala y de la rosa de té ambas de procedencia oriental.

A continuación, se enumeran algunas razas de rosas de rosas que dieron lugar, por sucesivas hibridaciones, a los tipos cultivados actualmente:

- Rosa de té (*Rosa indica fragans* o *Rosa odorata*)
- Rosa de bengala (*Rosa bengalensis*)
- Rosa híbrida refloriente (*Rosa híbrida bífera*)
- Rosa híbrida de té (*Rosa indica fragans híbrida*)
- Rosa prenetiana (*Rosapenetriana*)
- Rosa polyantha (*Rosa multiflora*)

Los cultivares comerciales actuales de rosa son híbridos de las especies de rosa desaparecidas hace varias generaciones. Dependiendo del sistema taxonómico seguido del híbrido de té de hoy día nos lleva a sus ancestros (Larson&Raymond 1988).

1.2 JUSTIFICACIÓN

La rosa es una de las plantas más exóticas en nuestro medio, debido a que se utiliza en diversos acontecimientos sociales y en diferentes jardines, de esta manera surge la idea de investigar nuevas variedades para el método de enraizamiento debido a que este método acelera el proceso de la formación de raíz en un corto tiempo, con la aplicación de hormonas que ayudan a la producción de rosas por medio de estacas sin necesidad de implementar semilla.

Este proceso empleado ayuda al agricultor a que mejore en tamaño y en rendimiento en su producción, de esta manera incrementar los ingresos económicos.

La producción de rosa en la paz se ve afectada por la falta de producción de nuevas variedades para pie de injerto en un corto tiempo y por la falta de nutrientes disponibles

en el suelo y la inadecuada fertilización de suelos. Por tal motivo el presente trabajo pretende encontrar la solución ante estos problemas que aquejan tanto a los productores de rosas, ya que las fitohormonas y la fertilización adecuada ayudan de gran manera a una buena producción.

2. OBJETIVOS

2.1 Objetivo general

- Evaluar tres diferentes tipos de sustratos para el desarrollo y producción de plántulas de rosa (*Rosa. spp*) en vivero.

2.2 Objetivo específico

- Determinar el tipo de sustrato adecuado para el desarrollo y producción de las plántulas de rosa (*rosa.spp*).
- Determinar la diferencia que exista en dos diferentes tamaños de bolsas de repique para la producción de plántulas de rosa (*rosa.spp*).
- Elaborar el análisis económico de la producción de plántulas.

2.3 Hipótesis

- Los tipos de sustratos y tamaños de bolsas de repique no influyen significativamente para el desarrollo y producción de plántulas de rosa (*rosa.spp*).

3. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1 Descripción botánica

Las rosas son de porte frondoso de tipo arbustivo, con ramas semi leñosas y espinosas, raramente inermes. Las hojas caducas son estipuladas compuestas, imparipinadas con tres, cinco siete foliolos, más o menos ovalados, con la nervadura del envés sobresaliente. Las flores son terminales solitarias o más raramente, reunidas en una terminación en forma de corimbo (Guerrero, 1987).

Los sépalos, pétalos y estambres están insertados en el borde de un receptáculo floral cóncavo, en el que se encuentran los ovarios. Los sépalos son lanceolados los pétalos son carnosos, con uña corta; los estambres son numerosos, así como también los

pistilos. El ovario está contenido en el receptáculo; los estilos son más cortos que las anteras y presentan un estigma alargado (Guerrero, 1987).

El tipo silvestre de rosa generalmente es de color blanco, rosado o rojo y solo tiene cinco pétalos. En los tipos cultivados los estambres transformados aumentan el número de pétalos, que puedan llegar a ser más de sesenta (Guerrero, 1987).

Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del Hemisferio Norte. Debido a la ocurrencia de las poblaciones híbridas encontradas en estado silvestre, la cantidad real de las verdaderas especies no se conoce. Las rosas tienen inflorescencia determinada que puede asumir las formas corimbiforme paniculada o solitaria. Cuando las flores nacen de una, como en muchos cultivares híbridos donde todavía hay botones florales no desarrollados en las axilas de las hojas inmediatamente debajo de la flor terminal (Larson& Raymond, 1988).

Estos botones pueden desarrollarse en brotes florales cortos bajo condiciones ambientales favorables. Los colores de la flor varían del rojo, blanco, rosa amarillo, naranja a lavanda con muchos matices, sombras y tintes entre ellos. Las flores nacen en tallos espinosos y verticales. La fruta formada de las flores fertilizadas se llama “garambullo” (Larson& Raymond, 1988).

3.1.1 Clasificación Taxonómica

Para (Salinger, 1991) la clasificación taxonómica de la rosa es la siguiente:

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

Reino	Vegetal
Subreino	Embryobionta
División	Magnoliophyta
Clase	Magnoliopsida
Subclase	Rosidae
Orden	Rosales
Familia:	Rosáceas
Género:	Rosa
Especie:	<i>Rosa spp</i>
Variedad	Natal brier
Nombre común	Rosa

3.1.1.2 Origen del cultivo

El origen de 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte. Aunque no se conoce la cantidad exacta debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre.

También la rosa era considerada como símbolo de belleza por los sirios, babilonios, romanos, egipcios y los griegos.

El rosal es una planta muy antigua por los restos fósiles que se encontraron en Estados Unidos, que tiene una edad aproximada de 35 millones de edad, por lo cual se deduce que el rosal existió más antes que el hombre sobre la faz de la tierra, pero lo que queda en duda es desde cuando el hombre se interesó por esta flor ornamental y desde cuando se empezaron a mejorar las especies naturales, ahora en la actualidad son treinta mil variedades conocidas en la actualidad. (Guerrero,1987).

3.2 Principales mercados mundiales

Los principales mercados de consumo son Europa, donde figura Alemania en cabeza Estados Unidos y Japón .se trata de un cultivo muy especializado que ocupa 1.000 ha de invernadero de Italia, 920 ha en Holanda, 540 ha en Francia, 250 ha en España y 200ha en Alemania. Los países sudamericanos han incrementado en los últimos años su producción destacando, México, Colombia (cerca de 1.000 ha) y Ecuador. (Infoagro.com 2012).

3.3 El cultivo de rosa en Bolivia

Las exportaciones frescas de los claveles han alcanzado buenas cifras el año pasado, llegando a crecer en 7% y 13 %, respectivamente. Tomando en cuenta que Europa es un mercado potencial, y los países que requieren principalmente variedades exóticas; Argentina y Paraguay son los mejores clientes de la oferta boliviana. Si teniendo una demanda cada vez mayor en el mundo entero, tuvo su auge en Bolivia a finales de los años 90, cuando se exporto un valor de \$us 3 millones. Sin embargo, comenzando una nueva década empezó a decaer por diversas razones, llegando en el año 2005 a exportar un valor de \$us 47,3 mil y para el año 2009 aproximadamente \$us 10 mil. (IBCE 2014).

La exportación del cultivo se halla concentrado en tres regiones cochabambinas: Valle Alto, Valle Bajo y el Trópico, se producen principalmente claveles, gladiolos rosas y crisantemos (IBCE 2014).

3.3.1 Variedades de rosas de corte

Las rosas se diferencian por el tamaño del botón, número de pétalos, color del botón, tipos de rosas y durabilidad, entre los tipos de rosas que exporta el Ecuador se tienen:

Variedad Polo

La característica es de tener un solo color Blanco Cremoso, sin combinación de color.

Variedad Black Magic

Tiene la característica de poseer un color rojo, la forma del botón es rojo oscuro aterciopelado, tamaño de botón 6.0 - 6.5 cm., número de pétalos 36, vida en florero 13 días.

Variedad Skyline

Posee la característica de tener un color amarillo claro púrpura, sin combinación de color.

Variedad Circus

Posee la característica de tener dos colores amarillos claros, combinado con color rojo claro. El color se encuentra al borde de los pétalos, descendiendo el tono a color amarillo hacia la base de la flor y el tamaño del botón es de 5.0 – 5.5 cm número de pétalos 42. Vida en florero 15 días.

Variedad Vaniti

Su característica es de tener dos combinaciones de un solo color, rosado en dos tonalidades. El color rosado oscuro se encuentra en el borde de los pétalos y en los extremos superiores, descendiendo el tono a color rosado pálido, hasta llegar a casi blanco en la base.

Variedad Orlando

Su característica es de tener dos colores rosado claro, combinado con color verde claro. El color verde se encuentra al borde de los pétalos, sin gran significancia descendiendo el tono a color rosado claro, en la base de los pétalos y el botón es de color arena del desierto, muy especial, tamaño de botón 5.5 – 6.0 cm, número de pétalos 44, vida en florero 12 días.

Variedad Jade

Posee la característica de tener un solo color de dos combinaciones de verde en dos tonalidades. El color verde claro se encuentra al borde de los pétalos, en los extremos superiores, ascendiendo el tono a color verde oscuro hacia la base.

Variedad Mariana

Su característica es la de presentar un solo color con dos combinaciones de naranja en dos tonalidades. El color naranja oscuro se encuentra al borde de los pétalos, en los extremos superiores descendiendo al tono a color naranja claro hacia la base.

Variedad Charlote

Su característica es de tener un color Rojo, la forma del botón es Rojo Brillante Terciopelo, tamaño del botón 5.5 – 6.0 cm, numero de pétalos 23, vida en florero de 14 días.

Variedad Natal Brier

Es una variedad de patrón nuevo muy vigoroso comparándole con Canina y Manetti. Está siendo utilizado en Holanda por su buena producción en invierno, se le otorga a la planta la característica de baslear muy poco.

No es compatible con todas las variedades, por ejemplo, Escada sobre Natal Brier es más susceptible al ennegrecimiento de los pétalos (Fainstein 2004).

3.4 Propagación

Los rosales pueden ser propagados por semilla, estacas, injertos de vareta o injertos de yema. La propagación de semillas se utiliza por los genetistas de rosas para el desarrollo de nuevos cultivares o por aprendices que desean experimentar por su propia cuenta. Sobre una base comercial, el injerto de yema es con mucho cuidado, el método más importante utilizado para la producción de nuevas plantas para flor cortada de invernadero (Larson&Raymond, 1988).

Según (Sanchez, 2005), la propagación de las rosas se puede realizar de las siguientes maneras.

POR SEMILLA: La producción por semillas está limitada a la obtención de nuevos cultivares.

POR ESTACA: Las estacas se seleccionan a partir de vástagos florales. Pueden utilizarse estacas con 1,2 o 3 yemas. La base se sumerge en un compuesto a base de hormonas enraizantes antes de proceder a la colocación en un banco de propagación con sustrato de vermiculita.

Debe mantenerse una humedad adecuada y una temperatura en el medio de 18 a 21°C. En estas condiciones el enraizamiento tiene lugar a las 6 – 5 semanas dependiendo de la época del año y de la naturaleza del vástago. Posteriormente se procede al trasplante a macetas.

El problema de este sistema es que las plantas con raíz propia son bastante pequeñas y necesitan un tiempo considerable para que la planta crezca lo suficiente para que se comiencen a recolectar las flores.

POR INJERTO DE VARETA: El injerto de vareta o injerto inglés, rara vez se utiliza para la producción comercial de la flor de corte, ya que también requiere demasiado tiempo.

POR INJERTO DE YEMA: Para el injerto de yema el patrón más común es *Rosa manetti* y ocasionalmente *Rosa odorata*. El injerto normalmente se realiza a mitad de junio, cuando ya hay suficiente enraizamiento y la corteza se puede pelar fácilmente.

3.5 Fisiología de la Rosa (*Rosa. spp*)

la actividad vegetativa del rosal empieza, después de pasar por un periodo de reposo, con la formación de la yemas, el desarrollo de las ramas y tallos, la formación y crecimiento de los botones florales y finalmente la floración; mientras esta dura la actividad vegetativa se detiene y cuando termina la floración vuelve a reemprenderse; vuelve a florecer y así sucesivamente, mientras las condiciones ambientales sean favorables, de lo contrario, la planta pierde sus hojas y entra en estado de reposo o

letargo. Un rosal con vegetación rápida puede dar una floración cada dos meses; en invernadero es posible obtener hasta seis floraciones es un año (Guerrero. 1987).

3.6 Cultivo al Interior de un Invernadero

Con este cultivo se consigue producir flor en épocas y lugares en los que esta otra forma no sería posible. Los invernaderos deben tener grandes dimensiones (50 x 20 más), la luz debe ser adecuada, la altura tiene que ser considerable y la ventilación en los meses calurosos debe ser buena es recomendable la calefacción durante el invierno y la instalación de mantas térmicas para la conservación de calor durante la noche (Sánchez, 2005).

La floración se halla estrechamente relacionada con la iluminación, resulta más prolífica durante los meses estivales, cuando los precios son relativamente bajos para conseguir los mejores resultados durante el invierno y comienzos de primavera, cuando los precios son más altos, resulta esencial elegir un lugar con buenas condiciones de luz (Harrison 1985 et al.).

3.6.1 Temperatura

Los rosales son muy rustico y resisten la sequía, también soportan temperaturas inferiores a los 0 °C, pero los botones florales y las flores mueren. La temperatura mínima es de 5 o 6 °C, para formar el botón floral requieren de 12 a 14 °C. En el invernadero, las temperaturas óptimas para el cultivo de la flor son una mínima durante el día 16 a 18 °C, y por la noche de 10 a 12 °C, debiéndose aumentare en unos tres grados después del corte de la flor (Guerrero, 1987).

Los rosales prefieren exposición soleada, con mucha luz. En zonas poco luminosas, lluvias insistentes, las flores pierden la vivacidad de sus colores. Necesita cierta humedad atmosférica (65 a 70 %), aunque si esta excesiva, proliferan las enfermedades producidas por hongos. En el invernadero deben mantenerse los niveles de humedad indicados, salvo cuando se quiera incidir sobre el brote de las yemas, en el que se elevara a 80 y 90 % (Guerrero, 1987).

La aireación de los invernaderos debe ser graduable, bien de manera natural mediante aberturas, de manera artificial, a través de ventiladores o extractores ya que de esta manera se evitan altos contenidos de humedad. (Guerrero, 1987).

Durante la temporada de crecimiento, una temperatura demasiado elevada determina la apertura de los capullos dando lugar a flores de tamaño pequeño y colores más diluidos, exhibiendo unos vástagos tiernos y débiles. La baja temperatura es causa de un lento desarrollo, así como de la formación de tallos cortos, aunque el color de la flor se encuentra intensificado (Harrison, 1985 et al.).

3.6.2 Luz

Aparentemente no tiene acción alguna la duración del día sobre la iniciación de las yemas, la cual se presenta a lo largo de todo el año. Sin embargo la producción floral se encuentra estrechamente relacionada con el nivel de glúcidos existentes en la planta y puesto que los mismos dependen de la fotosíntesis, la cantidad total de iluminación recibida tiene un efecto bien marcado sobre la producción (Harrison, 1985 et al.).

3.6.3 Suelo

Se consiguen a veces resultados satisfactorios sobre una amplia serie de suelos siempre que estos presenten un perfecto drenaje y una excelente estructura física. Excelente estructura física. Estas dos cuestiones son las más importantes durante toda la vida de la planta, ya que, en el periodo de producción, el suelo no puede ser objeto de mejoras mediante labores de cultivo, por lo que si su estructura es ya de por si pobre, la práctica de riego durante un largo periodo de tiempo, será motivo de una compactación de superficie y de una falta de aireación (Harrison, 1985 et al.).

Resulta mucho mejor un suelo ligeramente ácido, con un pH de 6,0 a 6,5. Se evitarán aquellos que tengan reacción alcalina, debido al riesgo de presentarse una clorosis inducida por la cal y por la misma causa se evitara la utilización de aguas que contengan carbonatos de calcio (Harrison, 1985 et al.).

Es conveniente controlar los parámetros de pH y conductividad eléctrica de la solución del suelo. El pH puede regularizarse con la adición de ácido. Si el pH del suelo tiende a aumentar, la aplicación de sulfato de hierro de buenos resultados (Sanchez, 2005).

3.6.4 Agua

Los suelos y las aguas que se suministran no deben contener cantidades indebidas de sales solubles y deberán hallarse libres de metales tóxicos (por ejemplo, las que proceden de las aguas residuales de las industrias y otros orígenes) los cuales pueden dañar a los rosales (Harrison, 1985 et al.).

3.7 Labores Culturales

3.7.1 Preparación del terreno

Para la preparación del terreno se quitará toda aquella planta que haga competencia a nuestro cultivo principal. Por otra parte, se procederá a quitar toda la maleza que exista en el terreno donde se va a hacer la plantación de rosales, ya que muchas veces estas son portadoras de plagas y enfermedades.

3.7.2 Aporte de Materia orgánica

Después de una desinfección del suelo y antes de la plantación, se aplicará la materia orgánica, que debe estar bien descompuesta; la dosis puede variar entre 20 y 25 Kg /m². Se recomienda añadir turba de 5 a 10 Kg /m², seguidamente se ajustarán los contenidos de ácido fosfórico y oxido potásico, según los resultados del análisis químico del suelo (Guerrero, 1987)

3.7.3 Mullido

Los mullidos conservan también el agua y esto puede resultar beneficioso, aun en los casos de terreno de un drenaje deficiente, debido a que, en tales circunstancias, las raíces de la planta se encuentran en su casi totalidad confinadas a las capas superiores, por lo que secan rápidamente cuando el tiempo es caluroso (Harrison, 1985 et al.).

Por otra parte, parte, debido a su naturaleza esponjosa los mullidos absorben rápidamente la humedad durante al humedecimiento y la evaporación de estos durante el tiempo caluroso contribuye a mantener la humedad atmosférica. Finalmente, cuando se utiliza estiércol, se proporciona a las plantas una fuente sustancial de nutrientes en forma gradualmente asimilable (Harrison, 1985 et al.).

3.7.4 Plantación

La época de plantación va de noviembre a marzo. Se lo realizara lo antes posible para evitar el desecamiento de las plantas que se recortan 20cm. Se darán riegos abundantes (100 Litros de agua /m²). Manteniendo el punto de injerto a 5cm por encima del suelo (Sánchez, 2005).

Se suele plantar en líneas paralelas de dos o de cuatro filas. Cuando se planta en dos líneas, se deja 60 cm entre líneas y dentro de una línea las plantas se colocan distancias de 20 cm. Cuando se planta en cuatro filas, entre cuatro líneas se deja 40 cm y entre plantas de una misma línea se dejan 20 cm; cada cuatro filas se deja un pasillo más ancho de unos 80 cm. Esta disposición nos proporciona una densidad de seis a ocho plantas por metro cuadrado (Guerrero, 1987).

La plantación se realiza con el terreno seco, ya que si se encuentra húmedo las raíces pueden quedar afectadas. Una vez colocados los rosales, se procede a regarlos ligeramente (Guerrero, 1987).

3.7.5 Riego

Se aplica al comienzo de cada temporada una suficiente cantidad de agua antes de iniciar el desarrollo de las plantas para conseguir que el terreno posea la cantidad justa de su capacidad de saturación del suelo (Harrison, 1985 et al.).

Se incrementa al riego a medida que el tiempo se va haciendo más caluroso, pero la práctica de humedecer intensamente por encima al cultivo en verano, hace que sea innecesario aplicar frecuentemente grandes cantidades de agua. Al final de la temporada se reduce gradualmente el riego y por regla general se interrumpe en el momento en que el cultivo entra en el periodo de letargo invernal (Harrison, 1985 et al.).

El rosal no necesita demasiada agua los aportes estarán en función del tipo de suelo, de la época del año de la zona y de las técnicas de cultivos empleados. En principio, es suficiente aportar treinta litros por metro cuadrado una vez a la semana en invierno y dos en verano. El sistema de riego más adecuado es el localizado mediante micro aspersores (Guerrero, 1987).

3.7.6 Fertilización

La permanente sustracción de nutrientes del suelo por parte de la planta, debe reponerse a fin de mantener la fertilidad. Los abonos deben tener N/P/K, que pueden ser acción lenta o rápida, mineral u orgánica. El estiércol, tiene la ventaja de ser rico en todos los elementos necesarios, pero su inconveniente reside en el grado de impurezas que aporta (semilla de malezas) su acción es lenta, por eso debe aplicarse. Debe de ser incorporado bien descompuesto para que no fermente, ya que este alcanza a temperaturas muy elevadas, (Lake, 2010).

Es necesario que al iniciare la floración y durante la misma, los rosales asimilables. Luego de la formación de los mismos pimpollos se deberá comenzar con la aplicación de abonos líquidos, de acción rápida, el que se presiona en forma semanal, mientras dure la floración o el re floración.

3.8 Problemas fitosanitarios del cultivo de rosa

En la cámara de sub irrigación se produce microclimas que son favorables para plagas y enfermedades, por lo cual se debe tomar medidas para que dicho problema no afecte a nuestro cultivo, ya que, si aplicamos un control adecuado, las plagas y enfermedades pueden disminuir de igual manera (López, J.1981, Kenneth, R 1998)

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

3.8.1 Insectos plaga

Los principales insectos plaga del cultivo de rosa (*Rosa spp*) presentada en la siguiente tabla1

Nombre vulgar	Nombre científico	Sintomatología	Control biológico y químico
Arañita roja	<i>Tetranychussp)</i>	Punteado o manchas finas blanco amarillentas en las hojas posteriormente aparecen telarañas en el envés y finalmente se produce la caída de las hojas	Químico son muchos los productos químicos que se pueden utilizar en el control de las poblaciones de este acaro. Hay que tener en cuenta que los mayores ataques . Producen en épocas de calor y baja humedad
Pulgon	<i>Macrosipumrosae)</i>	Los vástagos jóvenes o las yemas laterales , muestran manchas descoloridas en los pétalos posteriores	Biológico: Parásitos depredadores (<i>Chrysoperiasp</i>) y hongos pueden ser usados. Químico: Pueden emplearse para su control los piretroides. Karate 0,2 cc/l, Maynk AQ 0,3 cc/l.
Trips	<i>Frankieniellaoccidentalis)</i>	Punteado Deformación en las flores que además muestran manchas generalmente de color blanco debido a los daños en el tejido por la alimentación	Biologico: Cololocacion de algunos hongos. Entomophthorathridium. Verticillumlecani . Químico: Thiodan 1 cc/Vertimec 0,25 cc/l.
Nematodos	<i>Meloidogynesspp)</i>	Atacan la raíz del rosal donde pueden observar abundamientos.	Desinfección del suelo introducción de las raíces en un nematicida
		Provoca raquitismo, clorosis	

Fuente: KENNETE, R (1988)

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

3.8.2 Enfermedades

Las principales enfermedades del cultivo de rosa (*Rosa spp*) presentada en la siguiente tabla2

Nombre vulgar	Nombre científico	Principales daños /síntomas	Control biológico y químico
Oidio	(<i>sphaerotecapannosa</i>)	Sobre el haz de las hojas se presentan manchas con la apariencia de ampollas un tanto levantadas de tonalidad rojiza, luego surgen los micelios como ceniza blanquecina	Cultural: Eliminación
Pulgon	(<i>Macrosipumrosae</i>)	Los vástagos jóvenes o las yemas florales, muestran manchas descoloridas en los pétalos posteriores	Biológico: Parásitos depredadores (<i>Chrysoperiasp</i>) y hongos pueden ser usados. Químico: Pueden emplearse para su control los piretroides. Karate 0,2 cc/l, Maynk AQ 0,3 cc/l.
Trips	(<i>Frankieniellaoccidentalis</i>)	Punteado Deformación en las flores que además muestran manchas generalmente de color blanco debido a los daños en el tejido por la alimentación	Biológico: Colocacion de algunos hongos. Entomophthorathpidium. Verticillumlecani . Químico: Thiodan 1 cc/l/Vertimec 0,25 cc/l.
Nematodos	(<i>Meloidogynesspp</i>)	Atacan la raíz del rosal donde pueden observar sus abundamientos. Provoca raquitismo, clorosis	Desinfección del suelo introducción de las raíces en un nematicida

Fuente: KENNETE, R (1988)

4. LOCALIZACIÓN

4.1 Ubicación geográfica

El presente estudio de investigación se llevó a cabo en la Estación Experimental de Cota – Cota de la provincia Murillo del departamento de La Paz, geográficamente se encuentra ubicada a $16^{\circ}32'04''$ latitud Sud y longitud $38^{\circ}03'44''$ Oeste una altitud de 3445m.s.n.m, distante a 15 Km de la ciudad de La paz .IGM,(2005).



Figura 1: Ubicación del área de estudio

4.2 Descripción Agroecológica de la zona de Cota Cota

De acuerdo a CUMAT – COTESU (1985), la descripción Agroecológica de la zona de Cota Cota presenta las siguientes características.

4.2.1 Ecología

Las zonas de vida de la región presentan un patrón de distribución paralelo al valle del río, zona de vida de bosque cálido ocupándose y extendiéndose por las colinas circundantes hasta una altitud de 3600 m.s.n.m aproximadamente se encuentra en la zona Sur de la ciudad de La Paz, cabecera de valle con topografía accidentada y suelos aluviales.

4.2.2 Clima

La situación latitudinal y longitudinal determina que la zona presenta condiciones agroclimáticas de cabecera de valle con una temperatura máxima de 21,5°C con una temperatura mínima de - 0,06°C y una temperatura media es de 11,5°C y el promedio de precipitación pluvial es de 488,55 mm por año.

4.2.3 Suelo

La califican como un tipo de formación de llanura antigua, y la describen como suelos de pendiente suave, profundos y con peligros de anegamiento de mínimo a moderado CUMAT – COTESU (1985),

4.2.4 Características del ambiente atemperado

La investigación se llevó a cabo en un ambiente atemperado (cámara de sub irrigación) Cubierta con agrofilm, incluyendo las paredes laterales y frontales.

4.2.5 Temperatura del ambiente atemperado

La variación de la temperatura en el interior del ambiente atemperado se utilizó un termómetro ambiental, Cuya temperatura promedio en el interior de la cámara es de 21°C en promedio se tomó datos de máximas y mínimas por día

5. MATERIALES Y MÉTODOS

5.1 Materiales

5.1.1 Material de campo

Entre los materiales de campo se utilizaron: picotas, palas rastrillo, termómetro y una mochila fumigadora

5.1.2 Material de gabinete y equipos

- Bolsas de polietileno de 22 x15 cm

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

- Bolsas de polietileno de 16 x 27cm
- Termómetro ambiental
- Flexómetro
- Carretilla
- Palas
- Regadera
- Formol
- Perforadora
- Tijera de podar
- Marbetes

5.1.3 Material de gabinete

Entre los materiales de gabinete se utilizaron computadora, calculadora, cámara fotográfica, bolígrafos, etc.

5.1.4 Material orgánico (Sustrato)

- Estiércol de ovino descompuesto.
- Turba.
- Tierra negra
- Cascarilla de arroz

5.2 Metodología

Para la realización del presente trabajo de investigación se realizaron actividades previas que se detallan a continuación.

5.2.1 Limpieza general de la cámara de sub irrigación

La limpieza general de la cámara de sub irrigación se realizó para prever cualquier tipo de infección, ya sea por enfermedad o por cualquier otro tipo de agente extraño que pueda afectar el trabajo de investigación, donde se utilizó una solución de formol en una concentración de 1 lt de formol en 30 lt de agua.

La cámara de sub irrigación es una cámara que está formada por paredes de agrofilm y compuesto de piedra y arena con el fin de que haya la cantidad suficiente de agua disponible para la planta.

5.2.2 Recolección del material vegetal

La recolección del material vegetal se la realizo por el mes de marzo tomando en cuenta que las estacas de rosas que se utilizaron sean de características buenas como ser la **variedad Natal briery** de un grosor de un lápiz de manera que pudiéramos asegurar el prendimiento de los mismos.

5.2.3 Preparación del sustrato

Antes de realizar la preparación del sustrato se realizó la desinfección del mismo con una solución de formol en una concentración de 100ml / 20 lt deH₂O y también se realizó el quemado de la cascarilla de arroz.

En cuanto a la distribución de niveles de sustrato se trabajó de la siguiente manera:

- 50 % estiércol de ovino, 25 % tierra negra y 25% turba.
- 50 % turba ,25 % estiércol de ovino y 25% cascarilla de arroz.
- 25 % turba ,25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz.

5.2.3.1 Estiércol de oveja

El estiércol de ovino de acuerdo del contenido de agua que llevan en estado fresco es considerado como estiércol caliente al igual que el estiércol de gallina y caballo. Además, tienen un contenido de agua en promedio de 55 a 78 %, que les permite un rápido calentamiento del material, siendo la temperatura un factor importante para una mejor y rápida descomposición de la materia orgánica, (Worthen y Aldrich, 1959), citado por catarí (2002).

5.2.3.2 Turba

La turba constituye la primera etapa del proceso por el que la vegetación se transforma en carbón mineral. Se forma como resultado de la putrefacción y car bonificación parcial de la vegetación en el agua ácida de pantanos, marismas y humedales. La formación de una turbera es relativamente lenta como consecuencia de una escasa actividad microbiana, debida a la acidez del agua o la baja concentración de oxígeno. El paso de los años va produciendo una acumulación de turba que puede alcanzar varios metros de espesor, a un ritmo de crecimiento que se calcula de entre medio y diez centímetros cada cien años (Torras 1980)

5.2.3.3 Tierra Negra

La tierra negra consiste en una compleja mezcla de:

- Suelo "natural" (amarillo o rojizo y estéril)
- Carbón vegetal.
- Desechos orgánicos como residuos vegetales, heces animales y huesos de pescado.
- Varios miles de microorganismos diferentes

La gran fertilidad de la tierra negra se explica principalmente por su alto contenido en un tipo especial de materia orgánica carbonosa y nutriente como nitrógeno, fósforo, potasio y calcio. Además, el carbón vegetal reduce significativamente la pérdida de nutrientes a causa de la lluvia, por retenerlos con fuerza en los agregados del suelo (Torras1980).

5.2.3.4 Cascarilla de arroz

La cascarilla de arroz es de consistencia quebradiza, abrasiva y su color varía del pardo rojizo púrpura oscura. Su densidad es baja, por lo cual al apilarse ocupa grandes espacios. El peso específico es de 125 kg/ m^3 , es decir, 1 tonelada ocupa un espacio de 8 m^3 a granel (Varón 2005).

El poder calorífico de la cascarilla es de 3.281,6Kcal/kg, debido a la estructura cerrada, la combustión se dificulta y por el alto contenido de sílice (el 20 %), es de muy baja

biodegradabilidad en condiciones del ambiente natural. La temperatura máxima que se obtiene al ser quemada varía de acuerdo con su condición: 970°C (seca), 650°C (con algún grado de humedad) y hasta los 1000°C (mezclada con combustible). La cascarilla de arrozal quemarse, genera 17,8 % de ceniza rica en Sílice (94,5 %), (Varón 2005, Valverde, 2007)

5.2.4 Bolsas de Repique

Las bolsas tienen que ser preferentemente de color oscuro (negro) pueden utilizarse de diferentes diámetros, tamaños y grosores, pero el que más se usa en nuestro medio es la bolsa tubo que viene en rollos de diferentes pesos (Tarima, 1996).

5.2.5 Control Fitosanitario

Control de insectos plaga

La presencia de áfidos y ácaros se controló con aplicaciones foliares como ser lorsban en una concentración de 30 gotas por cada litro de agua

Control de Enfermedades

Para el control de enfermedades se utilizó en una dosis de 20 gotas por cada litro de agua.

Deshierbe

El control de malezas se realizó cada semana, con la ayuda de un plástico de color blanco del anverso y del reverso negro llamado **MULCH**, este plástico especial es para evitar que la maleza salga y haga competencia a la planta principal como es la rosa.

5.2.6 trasplante en bolsas,

La plantación de las estacas en la cámara de sub irrigación se la realizó en el mes de febrero, para luego realizar el trasplante en las bolsas y luego se continuó con el estudio de su mejora en su adaptabilidad en los tres tipos de sustratos por un lapso de tres meses más.

Donde se utilizaron tres tipos de bolsas, esto para probar de qué tamaño de bolsa y qué tipo de sustrato era el adecuado para utilizar después de que la planta sea retirada de la cámara de sub irrigación una vez concluido su etapa de enraizamiento.

5.3 Diseño experimental

Para la evaluación de la investigación se empleó el **diseño de bloques al azar**, con arreglo bi factorial señalado por Calzada (1970).

5.3.1 Modelo estadístico

El presente estudio se basa en el análisis estadístico bajo el siguiente modelo lineal aditivo Calzada (1970),

$$Y_{ijk} = \mu + A_i + B_j + AB_{ij} + \epsilon_{ijk}$$

Donde:

Y_{ijk} = Es la variable de la respuesta asociada a la ijk – esima unidad experimental

μ = Efecto de la media general

A_i = Efecto del i -ésimo tipo de bolsa (factor A).

B_j = Efecto del j -ésimo tipos desustrato (factor B).

AB_{ij} = Interacción del i -ésimo tipo de bolsa (factor A) con el j -ésimo tipos de sustrato (factor B).

ϵ_{ijk} = Error experimental asociado a la ijk – esimo unidad experimental

Los factores en estudio son los siguientes:

FACTOR (A)	FACTOR (B)
Tipos de bolsas	Tipos de sustratos
a1= bolsas de 22x15 cm. a2 = bolsas de 16 x 27cm.	b1 = 50 % estiércol de ovino, 25 % tierra negra y 25% turba. b2 = 50 % turba ,25 % estiércol de ovino y 25% cascarilla de arroz. b3 =25 % turba ,25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz.

5.3.2 Formulación del tratamiento

Las formulaciones de tratamientos están distribuidas de la siguiente manera: con 6 tratamientos y 3 repeticiones teniendo un total de 18 unidades como se muestra en el Cuadro 1.

Nº trat	tratamiento	Descripción
1	a1b1	Bolsas de 22x15 cm, con 50 % estiércol de ovino ,25 % tierra negra y 25% turba.
2	a1b2	Bolsas de 22x15 cm, 50 % turba ,25 % estiércol de ovino y 25% cascarilla de arroz.
3	a1b3	Bolsas de 22x15 cm , 25 % turba ,25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz
4	a2b1	Bolsas de 16 x 27cm, con 50 % estiércol de ovino ,25 % tierra negra y 25% turba.
6	a2b2	Bolsas de 16 x 27cm, 50 % turba ,25 % estiércol de ovino y 25% cascarilla de arroz.
6	a2b3	bolsas de 16 x 27cm, 25 % turba ,25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz

5.3.3 Características de la unidad experimental

En el presente estudio se utilizó una superficie útil de 454,86 m^2 y 5.28 m^2 por unidad experimental con las especificaciones técnicas descritas en el cuadro dos

Cuadro 2 Especificaciones técnicas de la unidad experimental

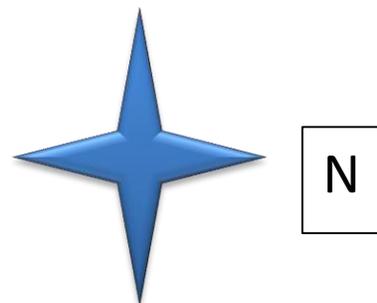
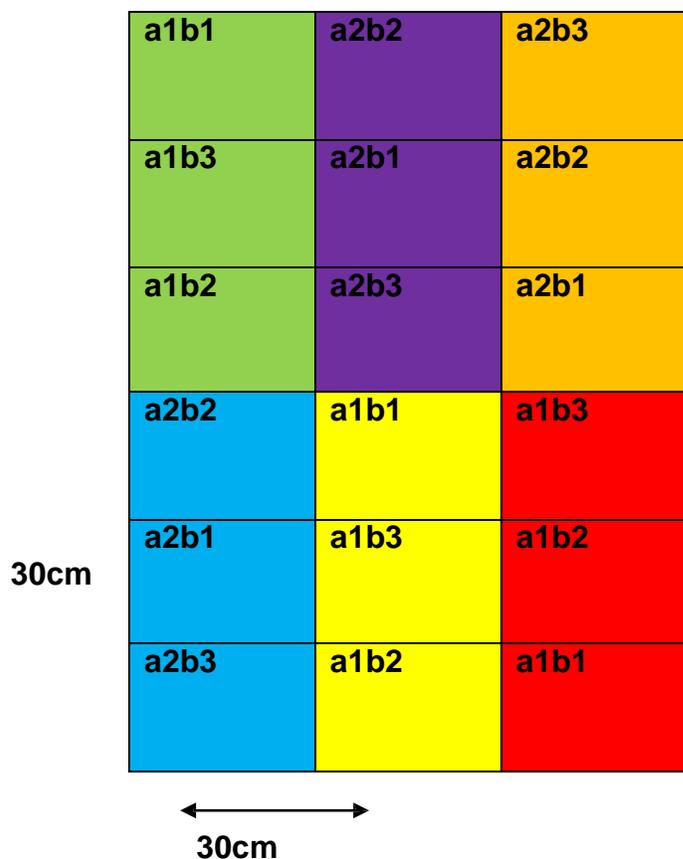
● Nº de tratamientos	6
● Repeticiones	3
● Nº de unidades experimentales	18
● Área de unidad experimentales	0,90m ²
● Largo del bloque	1,80 m
● Ancho del bloque	0,30 m
● Área experimental	72 m ²
● Nº de estacas /unidad experimental	10 unid
● Nº de plantas del área experimental	180unid.

5.3.3.1 Croquis Experimental.

En la figura 1 a continuación se presenta el croquis experimental

CROQUIS EXPERIMENTAL

I II III



DONDE:

a1= bolsas de 22x15 cm

a2 = bolsas de 16 x 27cm.

.b1 = 50 % estiércol de ovino, 25 % tierra negra y 25% turba.

b2 = 50 % turba ,25 % estiércol de ovino y 25% cascarilla de arroz.

b3 =25 % turba ,25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz

5.3.4 Variables de respuesta

5.3.4.1 Numero de yemas prendidas

Para esta variable se realizó una toma de datos cada tres días, contando el número de brotes que formaba cada planta de todas nuestras plantas en estudio, se podría decir que en 90% reaccionaron de manera favorable en cuanto a la formación de brotes

5.3.4.2 Número de Hojas

Respecto a la evaluación del número de hojas la toma de datos fue, en el momento inicial de la planta cuando todavía se encontraba en la etapa de enraizamiento en la cámara de sub irrigación, haciendo el conteo de cada planta en estudio.

5.3.4.3 Porcentaje de sobrevivencia en el proceso de enraizamiento

En cuanto al porcentaje de sobrevivencia de las estacas de rosa (*Rosa spp*) se tuvo una mortandad del 20 % de las mismas esto influenciado por los tres tipos de mezcla de sustrato debido de que los mismos tuvieron una retención diferenciada de agua.

5.3.4.4 Profundidad de raíz.

Para la medición de la profundidad de raíz se utilizó, una regla en promedio se realizó la extracción de la planta con una raíz que variaba entre los 6cm a 12 cm para luego realizar el trasplante

5.3.4.5 Porcentaje de sobrevivencia en el proceso de trasplante en bolsas

El trasplante a bolsas se lo realizó a los dos meses después de la plantación de estacas tomando en cuenta que sus raíces oscilaban entre los 6 - 22cm de altura para que tuviera una buena resistencia al momento del trasplante de los cuales se tuvo una sobrevivencia del 95% de las mismas.

5.3.4.6 Costo total del manejo.

Se realizó un presupuesto de costos que se requiere para la producción de plantines de rosas y se sacó un precio en el cual pudiera ser comercializado dicho plantin en el mercado.

6.RESULTADOS Y DISCUSIÓN

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

6.1 Número de yemas prendidas

En el (cuadro 3) se observa el análisis de varianza del número de yemas prendidas

Cuadro 3. Análisis de Varianza para número de yemas prendidas

Fuente de variación	GI	SC	CM	F c	FT 5%
Bloques	5	3,33	0,92	0,92	0,4990ns
Número de yemas prendidas	5	3,33	0,92	0,92	0,4990ns
Error	10	8,67			
Total	15	12,00			

Coeficiente de variabilidad al 22,49%

Como se puede observar en el análisis de varianza la prueba para la variable número de yemas prendidas, según los resultados podemos determinar que no son significativamente diferentes entre sustratos ya que obtuvieron casi la misma cantidad de yemas prendidas en cada tratamiento, también obtuvimos un coeficiente de variabilidad de 22,49 %.

Cuadro 4. Prueba de Duncan para el número de yemas prendidas

En el cuadro 4 se puede observar la prueba de Duncan de dicha variable, que para los tres tipos de sustratos casi es igual en cuanto al promedio de la variable número de yemas prendidas lo que sacamos que por conclusión, no existen diferencias significativas en cuanto a esta variable.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

Tipo de sustrato	Medias del Numero de hojas	Orden de rango
50 % estiércol de ovino,25 % tierra negra y 25% turba.	15,50	A
50 % turba,25 % estiércol de ovino y 25% cascarilla de arroz.	16,00	A
25 % turba,25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz	19,17	A

6.2 Número de hojas

Cuadro 5 Análisis de Varianza para número de yemas prendidas

Fuente de variación	GI	SC	CM	F c	FT 5%
Bloques	2	47,44	23,72	1,93	0,1795*
Número de hojas	2	18	12,85	3,08	0,1795*
Error	15	184,33	12,29		
Total	19	202,33			

Coefficiente de variabilidad 20,76 %

En el siguiente cuadro se puede observar el análisis de varianza, la prueba para la variable número hojas, según los resultados, se puede ver la diferencia significativa entre bloques que existe para esta variable, ya que, en cuanto a número de hojas por planta varia para cada bloque, en el momento que estuvieron en la cámara de sub irrigación esto influenciado por el tipo de sustrato de cada bloque,

También se pudo observar que en cuanto más retención de humedad tenían los sustratos era un poco mayor el tamaño de hojas, en el presente análisis de varianza obtuvimos un coeficiente de variabilidad de 20,76 %

Según los resultados de la prueba de Duncan para la variable número de hojas, se puede observar que no hubieron una diferenciación entre sustratos donde se obtuvo

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

una media de 15,50 en número de hojas para el tipo de sustrato (Tipo de sustrato 50 % estiércol de ovino, 25 % tierra negra y 25% turba.), para el segundo sustrato (50 % turba, 25 % estiércol de ovino y 25% cascarilla de arroz.) con un promedio de 16 hojas por planta y por ultimo para el tercer tipo de sustrato (25 % turba, 25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz) se tuvo un promedio en número de hojas por planta de 19,17 esto nos indica que el porcentaje en número de hojas tuvieron un desarrollo casi igual en los tres tipos de sustratos.

6.3 Profundidad de raíz.

En el (cuadro 6) se observa el análisis de varianza para la profundidad de raíz-

Cuadro 6. Análisis de Varianza para la profundidad de raíz

Fuente de variación	GI	SC	CM	F c	FT 5%
Bloques	2	2,52	0,84	1,91	3,29
Prof. de raíz	2	7,75	1,67	1,00	0,0003*
tipo de sustrato	1	208,17	104,09	14,63	0,0003
Error	15	106,73	7,12		
Total	19	317,42			

Coefficiente de variabilidad al 24%

En el cuadro 6 se observa los resultados de análisis de varianza efectuado para la variable profundidad de raíz, donde se puede apreciar que existen diferencias significativas entre bloques, esto debido a la concentración de cada sustrato lo que también influencio en la planta mediante la retención de agua.

Cuadro 7. Prueba de Duncan para la profundidad de raíz

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

Tipo de sustrato	Medias de la Profundidad de raíz (cm)	Orden de rango
50 % estiércol de ovino,25 % tierra negra y 25% turba.	15,68	A
50 % turba,25 % estiércol de ovino y 25% cascarilla de arroz.	9,52	A-B
25 % turba,25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz	7,75	B

En el cuadro 7 se puede apreciar la prueba de Duncan donde se pudo establecer que en el tipo de sustrato (50 % estiércol de ovino, 25 % tierra negra y 25 % turba) tuvo valores más altos en cuanto a la profundidad de raíz con un promedio de 15,68cm , pero el tipo de sustrato(50 % turba,25 % estiércol de ovino y 25 % cascarilla de arroz), tuvo un promedio de 9,52 cm lo que quiere decir que tuvo una profundidad mediana en cuanto a raíz, por último el tipo de sustrato (25 % turba,25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz) que tuvo un promedio de 7,75cm

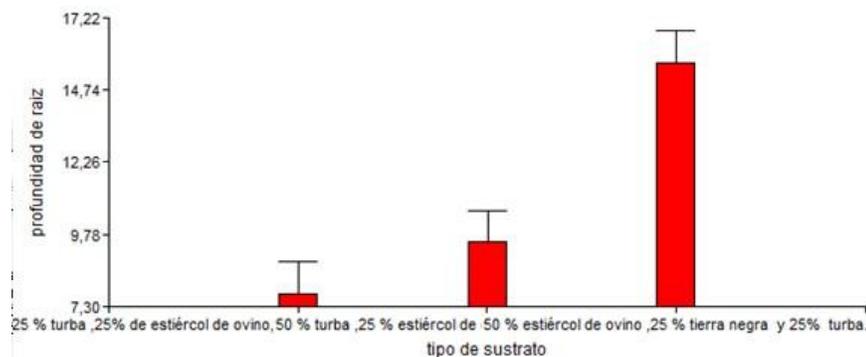


Grafico1.media de profundidad de raíz respecto al tipo de sustrato

De acuerdo al grafico 1 la profundidad de raíz estuvo influenciada por el tipo de sustrato, donde la profundidad de raíz en promedio 15,68cm fue influenciado por la disponibilidad de agua de este sustrato (50 % estiércol de ovino,25% tierra negra y 25% turba.) a la planta en segundo lugar se encuentra el tipo de sustrato (50 % turba,25% estiércol de ovino y 25 % cascarilla de arroz) donde la raíz alcanzo una profundidad en promedio de

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

9,52 cm y por último se encuentra el tipo de sustrato (25 % turba ,25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz) donde obtuvo un promedio 7,75cm, en complementación también se observa en campo que la disponibilidad de agua de los últimos dos promedios no era muy buena debido a la distribución de sustratos en la mezcla de los mismos,

6.4 Porcentaje de sobrevivencia en el proceso de enraizamiento

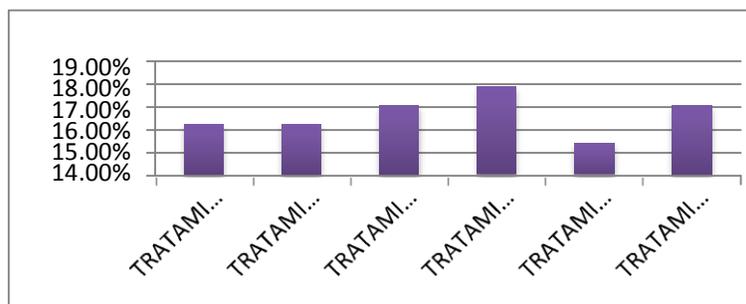
Cuadro 8. Análisis de Varianza para el porcentaje de sobrevivencia en el proceso de enraizamiento

Fuente de variación	GI	SC	CM	F c	FT 5%
Bloques	6	2,17	0,36	1,91	0,9543*
Porcentaje de sobrevivencia	6	1,19	2,33	1,00	0,8615*
Error	11	9,83	0,89		
Total	23	13,19			

Coefficiente de variabilidad al 18 %

En el cuadro 8 podemos observar los resultados del análisis de varianza donde nos indica que, para el porcentaje, de sobrevivencia durante el enraizamiento, tuvo una diferencia significativa `por bloques, esto quiere decir que el porcentaje que sobrevivió en este proceso no es del todo bajo, contando con el total de plantas que al principio se pusieron más o menos un 20 % se perdieron de un total del 100 %.

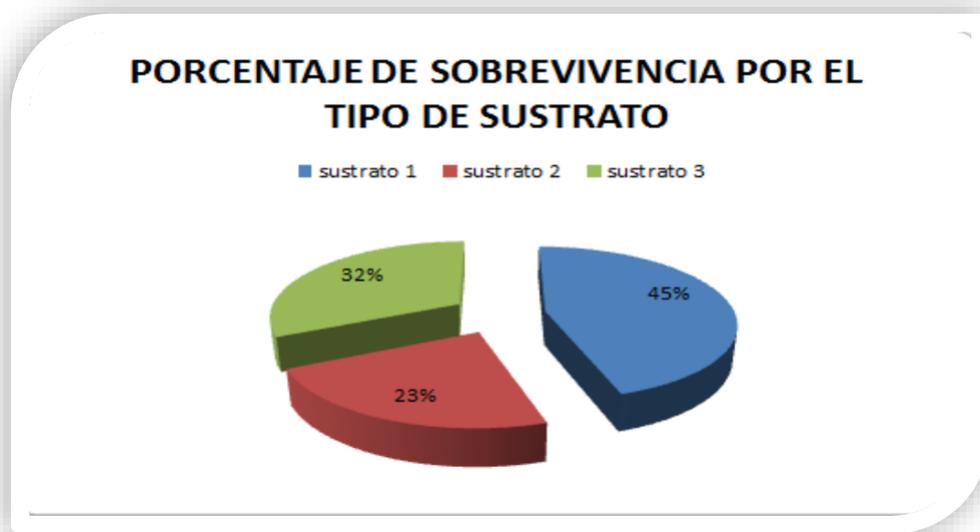
Gráfico2 porcentaje de sobrevivencia por tratamiento



EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

como se puede observar en la gráfica representada en un porcentaje del 100 % de la población de plantas se puede ver la sobrevivencia de las mismas, donde el tratamiento 4 tuvo un 17,88% de plantas que sobrevivieron es la cantidad más alta de la población, seguido de los tratamientos 3 y 6 quienes tuvieron un 17,07 %, seguido del tratamiento 1 y 2 quienes tuvieron un 16,27 % y por último el tratamiento 5 con 15,44% esto debido a que se tuvo el ataque de hongos en el momento del prendimiento de la planta en la etapa importante del desarrollo de la raíz,

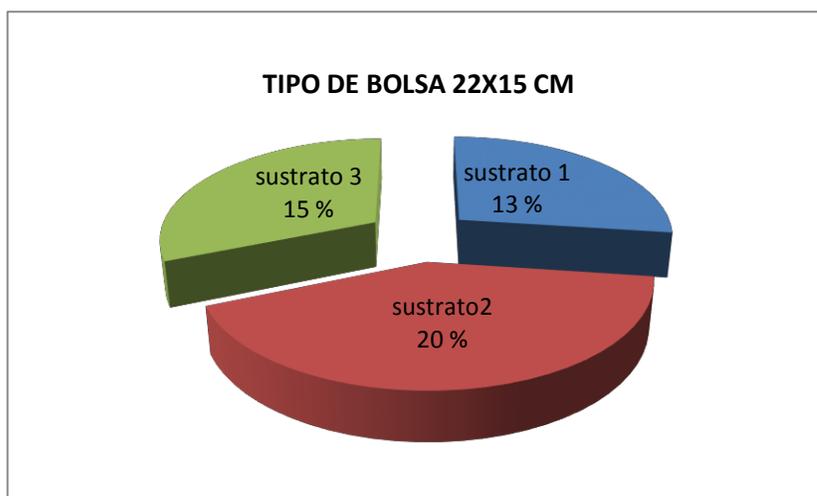
Gráfico 3 porcentaje de sobrevivencia por el tipo de sustrato



Como se puede observar en la gráfica el sustrato que tuvo mayor porcentaje de plantas que sobrevivieron fue el sustrato 1 (50 % estiércol de ovino, 25 % tierra negra y 25% turba.) con un 45 % de sobrevivencia esto influenciado por cuestiones ambientales y de una buena distribución de humedad del suelo, seguido del sustrato 3 (25 % turba, 25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz) con un 32 % de sobrevivencia y por último el sustrato 2 (50 % turba, 25 % estiércol de ovino y 25% cascarilla de arroz) con un porcentaje de 23 %.

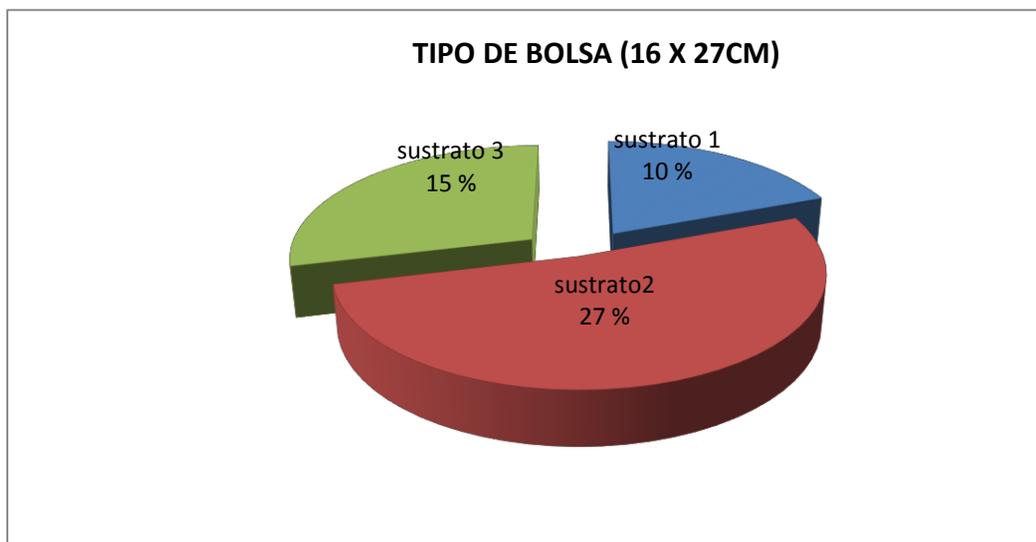
6.4 Porcentaje de sobrevivencia en el proceso de trasplante en bolsas

Grafico 4 Porcentaje de sobrevivencia de plantas en el tipo de bolsa (22x15cm)



Según los resultados presentados en el gráfico 4 se puede observar que en el tipo de bolsa (22x15cm) el que tuvo mayor sobrevivencia y mejor desarrollo fue el sustrato número dos (50 % turba, 25 % estiércol de ovino y 25 % cascarilla de arroz) que debido a su concentración presentó una mejor retención de agua y por lo cual la planta tuvo un porcentaje de sobrevivencia no muy crítica de un 100% de toda la población.

Grafico 5 Porcentaje de sobrevivencia de plantas en el tipo de bolsa (16 X 27cm)



EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

De acuerdo al resultado del grafico 5 el tipo de bolsa (16 x 27 cm) obtuvo los siguientes resultados el sustrato dos tuvo el porcentaje de sobrevivencia más alto que el tipo de sustrato 1 y 3 esto debido nuevamente al tipo de sustrato ya que el mismo en los meses que estuvo en estudio no era necesario brindarle mucho riego porque su concentración y retención de agua era muy óptimo para la planta, pero también se pudo observar , en campo que la planta tenía poco crecimiento de la raíz debido a que no favorecía el tamaño de bolsa, ese factor influyó también en el desarrollo de la planta .

6.4.1 Costo total del manejo.

El costo total del manejo haciende a **Bs1.583,17** con todos los materiales. De los cuales se hace un descuento de **Bs 657** del costo total por materiales que fueron Prestados por parte de la universidad.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

6.4.2 PRESUPUESTO

El **cuadro 3** presenta el presupuesto que se requiere para la producción de rosas

Costos de Producción				
Superficie (m2)de área de trabajo de tesis 72 m2				
Items principales	Unidad	Cantidad	Precio Unit,(Bs)	Costo Total Bs Ciclo
Insumos				
Estiércol de oveja	m3	0,5	100	50
Turba	m3	0,5	110	55
Tierra negra	m3	0,5	110	55
Cascarilla de arroz	m3	0,	130	32,5
Hormona Fertifox	Gr	1	50	50
formol	Lt	1	20	20
Bolsas polietileno de 22 x15 cm		1	0,15	15
Bolsas de polietileno de 16 x 27		1	0,14	14
Agua	m3	20	2,9	58
Depreciación de la Inversión				349,5
Tijera de podar				15
Pala				11,67
Rastrillo				10
Cámara de sub irrigación				1000
Material de campo				1036,
Agrofilm	m	2	40	80
Fungicida	ml	10		20
Insecticida	ml	10		17
Clavos	kg	0,5	10	5
Pasajes	Bs	15	5	75
Total general			Bs	1583,
Depreciación anual de la cámara				1000
Costo total 1,62 m²				1583,
Se descarta todos los materiales prestados por la				657 bs

7. CONCLUSIONES

Luego de haber analizado los resultados obtenidos se concluye que:

- Para el factor profundidad de raíz los resultados obtenidos fueron favorables ya que el tiempo en el que estuvo en la cámara de sub irrigación tuvimos un 20 % de pérdida de estacas, de los cuales la mayoría fue por el ataque de hongo a pesar que se contaba con el cobertor de mulch.
- Para el factor número de hojas y yemas prendidas se tuvo un excelente prendimiento, ya que el ambiente y la temperatura de la cámara de sub irrigación favorecieron al buen prendimiento de los mismos
- En cuanto a los tres diferentes niveles de sustrato que se aplicó en el estudio la que más resalto fue el sustrato nº 1 (50 % estiércol de ovino, 25 % tierra negra y 25% turba), y fue el sustrato que menos necesito frecuencia de riego porque siempre estaba húmedo y es que tuvo menor porcentaje de estacas muertas, en cuanto al sustrato 2 (50 % estiércol de ovino, 25 % tierra negra y 25 % turba) y sustrato 3 (25 % turba, 25% de estiércol de ovino, 25% de tierra negra y 25% cascarilla de arroz) Estos dos tipos de sustratos presentaron una mayor susceptibilidad a contraer hongos, por lo tanto se tuvo más perdida de estacas en estos dos tipos de sustrato que en el primero.
- Respecto al tipo de bolsa. el que más resalto en cuanto al tipo de bolsa 22x15 cm debido a que la planta tenía más espacio para poder desarrollarse y extender sus raíces y por lo menos 3 meses podría sobrevivir en dicha bolsa sin necesidad aun de ser trasplantada, en cuanto a la bolsa 16 x 27cm. Son las más conocidas como la bolsa de leche de 1 litro comunes las cuales se utilizó y en este tipo de bolsa las plantas a los dos meses de estudio ya requerían ser trasplantadas
- Por último, la evaluación de costos en cuanto a la inversión que se realizó durante el estudio se obtuvo como resultado es de Bs1.583,17 a este resultado se le descuenta los implementos prestados por la estación experimental de cota cota donde la inversión real fue de Bs 657 durante el tiempo que se estuvo evaluando el trabajo de investigación.

8. RECOMENDACIÓN

Por los resultados que se obtuvieron en el trabajo de investigación sobre las estacas de Rosa (*Rosa spp*) la variedad Nathal Brier, la variedad presento buen prendimiento en un sustrato que contenga mayor concentración de agua, así mismo se recomienda utilizarlo como pie de injerto.

- Se recomienda realizar un estudio completo en un ambiente diferente a la cámara de sub irrigación.
- Se recomienda probar el enraizamiento con variedades que puedan servir como injerto para la variedad natal brier.
- Se sugiere para una mejor exactitud realizar un estudio más completo de la factibilidad económica del mismo, realizando el estudio a un nivel mayor con más población muestrearía.

9. BIBLIOGRAFÍA

APAZA VIDAL 2005, Fertilización orgánica de plantas ornamentales consultado el 16 de octubre del 2012 disponible en PDF.

AMADOR, S, 1997. Evaluación agronómica de 5 variedades de gladiolo (*Gladiolos grandiflorus*L.) en dos sistemas de producción en un valle interandino del Departamento de Potosí, Tesis de grado Ing. Agr. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia, PP; 1- 87.

ANONIMO 2002. El Cultivo del Gladiolo. Obtenido de la red: www.infoagro.com. 19/09/2012.

BEIJER, J., 1979. El cultivo de gladiolo en invernadero. Editorial Blume, Barcelona España, pp.; 22-25

BELLAPORT, V, C, 1986. Fertilización natural a la agricultura del futuro. 1ra. Ed. Madrid, España. 16 p.

BOZINOVIC, FRANCISCO (editor), Fisiología ecológica de flores, teorías y casos de estudio en animales, Ediciones Universidad de Chile, Santiago, 2003.disponible en pdf.25/09/2012

BUSCHMAN, J.C.M. El gladiolo como flor cortada en zonas subtropicales y tropicales. Centro Internacional de Bulbos de flores. La Paz, Bolivia. pp:1-54

CALZADA BENZA, J. 1982. Métodos estadísticos para la investigación. 5ta. Edición. Milagros. S.A. Lima, Perú, pp., 421- 434

CEECOM, S.R.L. 1995. Centro de estudios especializados y consultoría multidisciplinaria “Estudio de producción de Flores de Rio Abajo”. En: informe Anual. 1995. La Paz, Bolivia. 32 p.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

COLQUE.V.T. 1997. Producción de gladiolos en terrazas bajo diferentes dosis de abonamiento orgánico en los Yungas La Paz. Tesis de Grado Ing. Agro. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia, pp.: 1-67.

CORFO, 1991. Corporación regional de floricultores. Anteproyecto para establecer huertos florícolas en la región de Atacama, Chile. 74 p.

CUMAT, 1991. Estudio semi detallado de suelo, capacidad de uso mayor de la tierra. La Paz, Bolivia, 8p.

CHILON, C.E. 1991. Manual de fertilidad de Suelos y Nutrición de Plantas. Guía N° 3. Universidad Mayor de San Andrés. La Paz, Bolivia. 128 p.

EDUARDO .C1982 La estadística aplicada, Ecuador, Consultado 04 de octubre 2012, [Disponible en 2010.pdf](#)

FLORES, A. 1990, Respuesta de la fertilización bajo diferentes distancias y densidades de siembra de trigo. Tesis de Grado. Ing. Agro. Santa Cruz, Bolivia. 90p.

FAINSTEIN 2004 Factores que afectan la calidad de la rosa (*Rosa sp.*); informe técnico. Revista de la asociación de Productores y Exportadores de Flores de Ecuador.

GARMAN, H.W. 1989. EL SUELO Y SUS FERTILIZANTES. 3RA Ed, Madrid. España. 28 p.

GOMERO, L. 200. Los biodigestores campesinos una innovación para el aprovechamiento de los recursos orgánicos. Consultado el 5 de octubre del 2012. Disponible en PDF, [http://, laeisa, info/index.php?url0getblob](http://laeisa.info/index.php?url0getblob)

GUERRERO F 1987, ETAPAS DE DESARROLLO DE LA ROSA (*Rosa .sp.*). Consultado el 8 de octubre del 2014

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

HERBAS.A.R. 1974. Excrecencias de las flores de los gladiolos (Gladiolas), en Patacamaya. En: Revista de la Sociedad Boliviana de Historia Natural La Paz, Bolivia. PP.: 13-16.

HERRERA, E. 1978. El cultivo de los gladiolos. Edit. S.A. Madrid. España. 37 p.

HALEVY.R. A .1988. El contenido de giberelinas en gladiolos PC.Edit. Vasaturo, Maxfield. Press. New. Hampshire. Estados Unidos. 23 p.

HERTOGH.1980. Guía para el desarrollo forzado de bulbos. Instituto de New York, Estados Unidos. 2p.

IIRR-CAIDH, 1998. Producción de humus de lombriz. En IIRR-CAIDH.1998. Guía práctica para su huerto familiar orgánica. Segunda edición.IIRR-CAIDH. Ecuador. pp 61-66.

INFOAGRO, 2004. El compostaje (en línea). España. Consultado 02 de octubre. 2012. Disponible en:<http://www.infoagro.com/abonos/compostaje.asp>.

KOOPEN.1980. Proyecto de desarrollo campesino del Altiplano Norte de La Paz Bolivia.pp .10-12.

LARSON, R, A. 1988. Introducción a la floricultura, departamento de ciencias hortícolas. Edit.S.A. Universidad de carolina del norte, A.G.T.

LEWIS G.J, 1982Revisión de especies de gladiolos. Edit. S.A.Sud Africa. 3p.

MANCILLA BERGANZA, MA. 1976. Estudio agronómico del gladiolo (*Gladiolus grandiflora*), en el departamento de Guatemala. Tesis. Ing. Agr. Guatemala, USAC. 46 p. disponible en pdf

MAMANI QUELALI .A.respuesta de cuatro variedades de gladiolo (*Gladiolus grandiflora*) a la fertilización química, en la provincia Camacho Departamento de La Paz.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

PAULOS, LORENA. 1999. Análisis estratégico de la industria exportadora de flores de corte.

PASRINO, A. 1981. Enfermedades de los gladiolos. Edit Ibeflora. Montevideo, Uruguay, 76 p.

PATRUNO, A, 1968. Influencia de la densidad de siembra. Ed. El ateneo. Zaragoza. España. Pp; 209-211.

PERRIN, R, K, 1979. Manual metodológico de evaluación económica. Edit., CD. CIMMT, México. 56 p.

PHILIPPE. M.J. 1984. Propuesta de solicitud del gobierno de Bolivia para un proyecto de asistencia técnica "Desarrollo del cultivo de flores cortadas orientada hacia la exportación. FAO. Roma. 45p.

RAIJ.S.R.1981. Avalicao de fertilidad de solo pericicaba. Instituto de Potassa, Fosfato, Facultad de Tecnología. Universidad de Brasilia, Brasil. pp : 41-42.

REVUELTAS. J C.1990. Cultivo de bulbos. Universidad Tecnica. Facultad de Agronomía, Cochabamba, Bolivia. 23p.

RESTREPO, J. 1998. El suelo, la vida y los abonos orgánicos. Colección agricultura orgánica para principiantes. SIMAS. Managua, Nicaragua.86 p.

SALMERON, D, 1979. El cultivo de gladiolos. Edit.S.A. Madrid, España. 37p.

SANCHEZ, R, C, 2005 Abonos Orgánicos y Lombricultura EDICIONES RIPALME.LimaPeru Paginas consultadas (58, 61 , 62).

SGANZERLA. M. 1978. Flores de bulbo como cultivarlas. En Publicaciones de Extensión Agraria. Edt. Labor. Barcelona, España. 155 p.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

SHORT.D.F. 1980 Guía comercial en control de enfermedades de flores cultivadas en florida. 80 p.

SORIANO, J, M, 1983. Manual teórico practico de cultivo de flor cortada Universidad Politécnico. Valencia, España. 16 p.

TISDALE, S, D, 1970 Fertilización y nutrición vegetal. Edit. Elites,S A. México, 157 p

WILFERT ,1980 Cultivares de gladiolos sociedad hortícola de florida. EEUU. 3p.

WOLTS. S . S. 1988, Requerimientos nutricionales de gladiolo. Editorial S. A. México A.G.T. 10p

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

ANEXOS

PROGRAMA INFOSTAT

Análisis de varianza de la variable numero de hojas

Análisis de la varianza

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
Caso	18	0,99	0,99	4,76

Cuadro de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor	Coef
Modelo.	479,93	3	159,98	490,61	<0,0001	
sustrato	432,00	2	216,00	662,42	<0,0001	
numero de hojas	47,93	1	47,93	147,00	<0,0001	0,51
Error	4,57	14	0,33			
Total	484,50	17				

Análisis de varianza de número de yemas prendidas

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	FT 5%
BLOQUES	5	3,33	0,92	0,92	0,4990NS
NUMERO DE YEMAS PRENDIDAS	5		3,33	0,92	0,92 0,4990NS
ERROR	10	8,67			
TOTAL	15	12,00			

Análisis de varianza de profundidad de raíz

FUENTE DE VARIACIÓN	GL	SC	CM	FC	FT 5%
BLOQUES	2	2,52	0,84	1,91	3,29
PROF DE RAÍZ	2	7,75	1,67	1,00	0,0003
TIPO DE SUSTRATO	1	208,17		104,09	14,63 0,0003
ERROR	15	106,73	7,12		
TOTAL	19	317,42			

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

Sobrevivencia en el proceso de enraizamiento

<u>FUENTE DE VARIACIÓN</u>	<u>GL</u>	<u>SC</u>	<u>CM</u>	<u>F C</u>	<u>FT 5%</u>	
BLOQUES	6	2,17	0,36	1,91	0,9543*	
PORCENTAJE DE SOBREVIVENCIA	6		1,19	2,33	1,00	0,8615*
ERROR11	9,83	0,89				
<u>TOTAL23</u>	<u>13,19</u>					

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ

Imágenes de actividades realizadas en el estudio de investigación en el Centro Experimental de Cota-Cota.



Preparación del área de investigación



Preparación del material de investigación

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ



Plantación de las estacas



Cobertor de mulchanti hongosen el área de estudio

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ



Prendimiento de la primera yema



Fumigado de las estacas a segundo mes de estudio debido a que se tenía mosquitos que afectaban su desarrollo

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ



MEZCLA 1 50 % ESTIÉRCOL DE OVINO, 25 % TIERRA NEGRA Y 25% TURBA.



50 % TURBA ,25 % ESTIÉRCOL DE OVINO Y 25% CASCARILLA DE ARROZ.

EVALUACIÓN COMPARATIVA DE TRES DIFERENTES SUSTRATOS EN EL DESARROLLO DE PLANTULAS DE ROSA (*Rosa. spp.*) EN LA ESTACION EXPERIMENTAL DE COTA COTA - LA PAZ



25 % TURBA ,25% DE ESTIÉRCOL DE OVINO, 25% DE TIERRA NEGRA Y 25% CASCARILLA DE ARROZ.