

## I. INTRODUCCIÓN

La situación geográfica de nuestro país permite contar con una gran variedad de microclimas y luminosidad que proporcionan características únicas para el desarrollo de diferentes tipos de cultivos, entre ellos ha tenido gran impacto la explotación de flores, especialmente las rosas de corte, que son consideradas en los momentos actuales las mejores del mundo por su calidad y hermosura en cuanto a colores longitud de tallos y tamaño de botones.

En los últimos años el Ecuador a más de ser un país exportador de petróleo y banano, ha pasado a obtener ingresos con la explotación de flores como cultivo no tradicional, lo cual ha demostrado ser un impulso para el desarrollo de la economía nacional, generando fuentes de empleo y excelentes divisas para el país.

La explotación del cultivo empezó, en 1983 con un total de 2 ha, superficie que ha ido incrementándose, tanto así, que de acuerdo a las estadísticas del país, el cultivo comercial de rosas de exportación en el 2008, se puede estimar en una superficie cultivada de 3.440 hectáreas, distribuidas en las regiones de Pichincha, Imbabura, Cotopaxi, Carchi, Azuay, de las cuales el 5% se destina al mercado local y el 95% a la exportación.

La calidad de la flor en cuanto a tamaño de botón, longitud del tallo, fijación de botones, vida en florero, son el resultado de varios parámetros; climáticos, edáficos, de riego, manejo varietal, sanidad entre otros.

Por lo general el floricultor compra los patrones de rosas sin tener un control sobre la calidad y costo de los mismos. Para la obtención de porta injertos o patrones sanos de calidad es imprescindible disponer de un cultivo de plantas madres en buen estado hídrico, nutricional y sanitario.

Existen algunas variedades que se utilizan como porta- injertos con diferentes exigencias en cuanto a suelos, profundidad, temperatura, fertilización y compatibilidad con los cultivares.

La cama de siembra es uno de los factores principales para obtener una buena producción en el cultivo de flores, por lo que se torna imprescindible encontrar el tipo de sustrato ideal para alcanzar parámetros altos de calidad y productividad tendientes a formar parte de un mercado competitivo a nivel nacional e internacional.

La utilización de diferentes tipos de sustratos solos y en mezcla con la finalidad de encontrar el sustrato ideal para el cultivo de flores, es la meta propuesta a encontrar en esta investigación, que nos conlleve a optimizar los indicadores de calidad en beneficio del productor florícola y del país.

Es necesario citar que el costo de algunos sustratos es elevado con resultados poco satisfactorios, sin posibilidades de reutilización, por lo que se requiere investigar procedencia y costo.

**Objetivo general:**

Determinar el comportamiento agronómico y la producción de patrones de rosas de la variedad Natal Brier, bajo cuatro tipo de sustratos en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha.

**Objetivos específicos:**

- Evaluar el comportamiento agronómico de los patrones de rosas Natal Brier sembrados en diferentes tipos de sustratos.
- Identificar el sustrato que presente la mejor respuesta en cuanto a la producción de rosa Natal Brier.
- Analizar económicamente los tratamientos.

## I. REVISIÓN DE LITERATURA

Según Infoagro (2003), la rosa era considerada como símbolo de belleza por babilonios, sirios, egipcios, romanos y griegos. Aproximadamente 200 especies botánicas de rosas son nativas del hemisferio norte, aunque no se conoce la cantidad real debido a la existencia de poblaciones híbridas en estado silvestre.

Las primeras rosas cultivadas eran de floración estival, hasta que posteriores trabajos de selección y mejora realizados en oriente sobre algunas especies, fundamentalmente *Rosa gigantea* y *R. chinensis* dieron como resultado la "rosa de té" de carácter refloreciente. Esta rosa fue introducida en occidente en el año 1793 sirviendo de base a numerosos híbridos creados desde esta fecha.

Para RJB (s.f.), la rosa es la gran protagonista de cualquier jardín, es la flor más cultivada y extendida en el mundo. Ya se cultivaba en el antiguo Egipto y en China (hay testimonios de su presencia en China hacia el 500 a.C.), y ha sido muy apreciada en todas las grandes civilizaciones, no sólo como planta ornamental, sino también por su interés en la medicina y para fabricar perfumes.

A lo largo de la historia la rosa ha sido sometida a una intensa selección e hibridaciones con el fin de crear nuevas variedades y formas, de manera que hay catalogadas más de 30.000 variedades de cultivo en el mundo. Todas estas variedades se han obtenido a partir de especies silvestres, de las que existen

unas 150, la mayoría procedentes de Asia; destacan *Rosa canina*, *Rosa gallica*, *Rosa damascena*, *Rosa banksiae*, etc.

También indican, que las diferentes variedades se agrupan en rosales antiguos y rosales modernos. Los rosales antiguos son anteriores a 1867, año en el que apareció el primer Híbrido de Té, (uno de los grupos de rosales modernos). Son poco cultivados y conocidos por el gran público. Tienden a florecer sólo una vez y sus flores poseen una gran variedad de formas y la mayoría son muy olorosas. Además, estos rosales son más resistentes a las enfermedades. Los rosales modernos son posteriores a 1867 y son los más cultivados.

Según Revista La Flor (2004), la característica más pronunciada de la rosa híbrida es ser una planta siempre verde, con floración continua. La floración es terminal, con inducción propia, o sea que el tallo acaba siempre en una flor y no necesita ningún estímulo exterior para pasar de su fase vegetativa a la reproductiva. La flor tiene 5 sépalos y 5 o más pétalos; el tallo generalmente tiene espinas. La planta tiene una renovación constante por medio de ramas que salen del punto de injerto o cerca de la raíz que se caracterizan por su vigor. Estas ramas se llaman basales, tiene un crecimiento muy veloz y son muy fértiles. En el cultivo tradicional estos basales son la base de la producción. La rosa híbrida, como su nombre lo indica, es el resultado de varios cruces entre especies traídas de China, Caucaso, Medio Oriente y las rosas del sur de Europa.

Así también indican que el cuerpo de rosal comprende una parte subterránea, la raíz y una parte aérea, el tallo con las hojas y flores. Al ser el rosal una

planta angiosperma (con flores) se distinguen dos fases de crecimiento: una fase vegetativa y otra reproductiva. En el rosal no se puede diferenciar el paso de una fase a otra. El crecimiento del rosal es teóricamente ilimitado, cada año se producen tejidos nuevos y ramas de rejuvenecimiento. Existe en rosal la dominación apical. Las hojas del rosal pueden ser completas (de 5 o más folíolos) o incompletas (3 o menos folíolos).

De acuerdo a Fainstein (2004), los Híbridos de Té (HT), son el resultado de cruces genéticos entre rosas que fueron traídas de China, Europa, por los comerciantes de té, en el siglo XVIII y los híbridos de producción europea, caracteriza a este grupo un botón grande, tallos largos y perfume.

Este mismo autor clasifica a las rosas de la siguiente manera:

Clase: Dicotiledóneas

Subclase: Arquiclamideas

Orden: Rosa

Familia: Rosácea

Tribu: Rosaideas

Género: Rosa

Especie: Rosa híbrida

Para Wikipedia (2007), los rosales (*Rosa* spp.) son un género de floridos arbustos espinosos representantes capitales de la familia de las rosáceas. Coloquialmente, las denominaciones "rosal" (planta), "rosa" (flor) y "escaramujo" (fruto) se usan indistintamente como nombres vulgares para

*Rosa* spp. Hay alrededor de 100 especies de rosales silvestres, originarias de zonas templadas del Hemisferio Norte. La mayoría de las especies de *Rosa* son cultivadas como ornamentales por su conspicua flor: la rosa; pero también para la extracción de aceite esencial (perfumería y cosmética), usos medicinales (fitoterapia) y gastronómicos.

Actualmente, y con distribución mundial, existen una enorme variedad de cultivares de rosas (más de 30.000) a partir de diversas hibridaciones, y cada año aparecen nuevos cultivares. Las especies progenitoras mayormente implicadas en los cultivares son: *R. moschata*, *R. gallica*, *R. damascena*, *R. wichuraiana*, *R. californica* y *R. rugosa*. Los cultivadores de rosas del siglo XX favorecieron el tamaño y el color, produciendo las flores grandes y atractivas, con poco o ningún aroma. Muchas rosas silvestres y "pasadas de moda", por el contrario, tienen un olor dulce y fuerte.

Expoflores (2003), mencionan que el cultivo de rosas en el Ecuador ha venido creciendo de manera importante debido a las condiciones climáticas y edafológicas favorables que le permite producir rosas en invernaderos sencillos y a menor costo; sin embargo, estas condiciones favorables se están deteriorando aceleradamente debido al mal manejo del suelo, de los fertilizantes y el agua en la práctica de la fertirrigación, lo que está provocando la salinización de los suelos y la contaminación de aguas subterráneas.

Según el Censo Agropecuario (2000), citado por Mora (2010), las principales zonas productoras de flores se encuentran en las provincias de Pichincha y Cotopaxi; le siguen en importancia las provincias de Azuay, Imbabura y

Guayas; finalmente en el grupo de provincias con alguna producción de flores se incluyen entre otras las provincias de Tungurahua, Carchi, Cañar y Chimborazo.

En el país hay 4729 ha (aproximadamente 47 km<sup>2</sup>) dedicadas al cultivo de flores, de las cuales el 73,6 % (casi las tres cuartas partes) corresponden a flores permanentes y el resto (26,4 %) a flores transitorias.

La provincia que se destaca, en cuanto a superficie cultivada de flores, es Pichincha, con aproximadamente el 66 % de la superficie total (que se desglosa en 49,6 % de flores permanentes y 16,4 % de transitorias), le siguen Cotopaxi con el 12,1 % de la superficie, Azuay con el 5,8 %, Imbabura el 5 %, Guayas 4,4 % (exclusivamente con flores permanentes), y las demás provincias con el 6,6 % de la superficie cultivada de flores.

De la superficie total cultivada de flores, es decir de las 4.729 ha, aproximadamente el 59,6 % se cultiva bajo invernadero (que se desglosa en: el 54,3 % de flores permanentes y el 5,3 % de transitorias) y el 40,4 % en campo abierto (el 19,3 % permanentes y 21,1% transitorias). Cabe señalar que el 71,8 % de UPAs no tienen invernaderos, sin embargo el promedio es de 4,38 invernaderos por UPA.

En el país se cultivan una gran diversidad de especies de flores, pero la más significativa es la rosa, esta flor de carácter permanente cubre el 53,3 % de la superficie sembrada, le sigue la Gypsophila, flor transitoria que abarca el 13,7 %; del 33 % restante, el 20,3 % corresponden a flores permanentes, y el 12,7 % son de flores transitorias (o de ciclo corto).

En relación a los tallos comercializados (vendidos), las rosas representan el 61,8 % y las Gysophilas el 11,6 %; del 26,6 % restante, el 17,4 % corresponden a tallos de flores permanentes y el 9,2 % a flores transitorias.

Según Chiriboga (2001), Durante mucho tiempo, se consideró el clima ecuatorial (además del factor "latitud" se suma el factor "altitud"); como el más adecuado para obtener un producto de una buena calidad: la cual era el resultante entre grosor del botón y largo de tallos. Dichas características convenían perfectamente a los nuevos mercados emergentes que descubrían así un nuevo producto. La radiación permanente, a lo largo de las 12 horas permite "sintetizar" un máximo de carbohidratos y por ende un beneficio en la duración pos cosecha de la flor. Las continuas diferencias de temperaturas diurnas-nocturnas dan lugar a un largo tiempo de crecimiento, superior en un promedio de 15/20 días a las "normas" observadas en la mayoría de países en época llamada primaveral.

Según Bustillos (2001), hay que escoger el tipo de patrón mas adecuado según la variedad a sembrar. Hay 2 tipos de variedades de patrones, para rosas de corte mas usados que son: Natal Brier y Manneti los otros como Indica y Canina ya poco se utilizan.

Algunas empresas hacen sus propios bloques madres de patrones para asegurar el material y su calidad, ya que de un buen material depende la calidad de la planta. Con tantas renovaciones permanentes de variedades, el tener una patronera reduce bastante los costos.

Lo que se busca una rosa larga y fuerte (mínimo 60 cms.) botón grande, hojas verdes y brillantes, flor de apertura lenta y larga duración. A parte de esto: buena producción por metro cuadrado, y resistente a enfermedades.

Hace unos pocos años el patrón mas utilizado era el Manneti pero de un tiempo para acá se introdujo el Natal Brier, este patrón nos da flores mas largas, en la mayoría de las variedades, pero es mas susceptible a mildeo veloso por otro lado ciertos colores se ven mas intensos en Manneti que sobre Natal Brier.

Para Jácome y Arévalo (2011), Natal Brier es una variedad de patrón nuevo muy vigoroso comparándole con *Canina* y *Manetti*. Esta siendo utilizado en Holanda por su buena producción en invierno, se le otorga a la planta la característica de basalear muy poco.

Según Infoagro (2003), en los últimos años, el cultivo sin suelo se está convirtiendo en una alternativa muy aconsejable para el cultivo del rosal. Esta técnica se desarrolló como consecuencia de problemas patológicos (debidos a *Verticillium dahliae*) y agronómicos (fatiga del suelo).

De las 4 técnicas posibles (lana de roca, canalones, contenedores planos y contenedores), las dos primeras son actualmente las más utilizadas. Los canalones pueden recibir los siguientes sustratos: perlita, arena, cortezas y fibras vegetales.

El suelo del invernadero debe estar nivelado para permitir una irrigación regular (pendiente del 0,5%). Se puede recubrir totalmente de una tela sin suelo que evita posibles contaminaciones a partir de la tierra. Los sacos de cultivo denominados comúnmente "salchichas" son enviados en módulos de 1 ó 2 m de longitud y de 7,5-10 cm de espesor y de 15 a 20 cm de ancho. Algunos productores instalan las "salchichas" sobre los caballones o los canales a 50-80 cm de altura para facilitar la recolección y los tratamientos y mejorar las condiciones sanitarias.

Debido al débil espesor del sustrato (7,5-10 cm), las plantas serán más pequeñas que en el cultivo tradicional: miniesquejes y miniinjertos. Después de la plantación (normalmente en marzo) y durante 4 a 5 semanas, la planta crece naturalmente, y dependiendo de los cultivares hay que intervenir para formar una estructura arqueada que favorezca la formación de maderas sobre las cuales se suprimen los botones florales. Después de 1 ó 2 pinzamientos, la recolección de las primeras flores tiene lugar mes y medio más tarde. En el caso del cultivo en canalones sobre perlita, es diferente la elección de las plantas que son parecidas a las utilizadas para el cultivo tradicional en tierra.

San Martín (1991) citado por Cárdenas, indica que el término sustrato se aplica en horticultura a todo material sólido distinto al suelo, natural o sintético, mineral u orgánico que colocado en un contenedor en forma pura o en mezcla, permite el anclaje del sistema radical, desempeñando por lo tanto, un papel de soporte para la planta. La finalidad de cualquiera de éstos

materiales de cultivo es producir una plántula de calidad en más corto tiempo posible.

Según Infoagro (2007), el sustrato utilizado también influyen en este sentido, toda vez que cuando la producción se desarrolla en el suelo, aún se utilizan plantas y arbustos injertados, mientras que cuando se cultiva en un sustrato es frecuente cultivar plantas sobre sus propias raíces o sobre patrones propagados vegetativamente, para conservar sus propiedades.

Esto puede hacerse mediante la técnica de “stenting”, injertos de raíz, o esquejes. La producción de esquejes de patrones es prácticamente igual a la de la rosa para corte.

El enraizamiento depende de la calidad del patrón, la madera lignificada trae buenos resultados, la madera demasiado blanda frecuentemente es afectada por pudrición negra. Los esquejes se enraízan bajo las mismas condiciones que aquellos destinados a la producción de flor cortada. Después de enraizar los patrones pueden ser utilizados como plantas madres o pueden injertarse con una variedad de rosa para corte.

Ortiz (2008) afirma, que con el objetivo de reducir la contaminación del medio ambiente e incrementar la producción de los cultivos, varias instituciones en el mundo han desarrollado e incorporado a la agricultura técnicas agrícolas como: invernaderos, plásticos, máquinas de fertilización, computadores de riego, sensores analógicos, goteros de alta calidad, fertilizantes más solubles y puros, productos biológicos para el control de

plagas y enfermedades, semillas mejoradas, manejo y uso optimizado del agua de riego, etc.

La hidroponía del suelo utiliza toda esta gama tecnológica para maximizar la producción de cultivos con el uso de una menor cantidad de agua, fertilizantes y químicos; paralelamente, disminuye la contaminación ambiental y protege la salud de los consumidores, convirtiéndose, por lo tanto en una técnica de avanzada dentro de una agricultura moderna y sustentable.”

Hartmann (1989) menciona, que existe un gran número de materiales que pueden ser utilizados como sustratos: arena, grava de cuarzo, perlita, vermiculita, lana de roca, corteza de pino, aserrín, humus de lombriz, estiércol y turba.

Ortiz (2008), manifiesta que “La hidroponía en el suelo es una técnica que se ajusta al ritmo de vida de la planta, en los aspectos hídricos y nutricionales, es una nueva filosofía de manejo del agua de riego y de la fertilización, desarrollada para incrementar la producción de los cultivos, mejorar la calidad de los productos agrícolas, reducir el uso de agua, los fertilizantes y los productos químicos.

Agronómicamente, el modelo integral se basa en maximizar la producción de los cultivos a través de: Aprovechar las ventajas de la capilaridad del suelo para controlar el movimiento del agua y de los fertilizantes por difusión; oxigenar permanentemente la solución del suelo para favorecer la respiración de las raíces de las plantas; mantener en el suelo un contenido de humedad alta

para satisfacer la demanda evaporativa del aire, reducir el estrés hídrico en las plantas y uniformizar la distribución de los nutrientes en la zona humedecida; reducir el potencial osmótico generado por los fertilizantes para aumentar el agua disponible para las plantas y evitar salinizaciones de tipo temporal; desarrollar una masa radicular extensa, para incrementar la capacidad y la eficiencia de absorción del agua y de los nutrientes, mejorar la salud, la vigorosidad y la resistencia de las plantas al ataque de enfermedades, podas, heladas, etc.; regar y fertilizar de acuerdo a las necesidades de las plantas, por medio de un monitoreo continuo y en tiempo real de la actividad del sistema radicular

Infoagro (2007), indica que en Ecuador se dispone de una serie de sustratos empleados en cultivos hidropónicos, estos se clasifican en tres grupos: Inorgánicos inertes (arena, piedra pómez, grava, roca volcánica, escoria de ladrillo, carbón vegetal y teja; Orgánicos de producción nacional o importados (cascarilla de arroz, fibra de coco, cascarilla de café, aserrines, turba, lana de roca); Sintéticos (espuma floral, espuma de polietileno y poliuretano).

Fainstein (2004), menciona que se obtendrá mayor conocimiento sobre las características químicas del suelo como su acidez (pH), conductividad eléctrica, contenido de macronutrientes como nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K) y materia orgánica determinan la productividad de los cultivos. El conocimiento previo del estado de fertilidad química del suelo permite planificar un programa oportuno y adecuado de fertilización.

Dice también que los micronutrientes son frecuentemente exigidos por las plantas en cantidades mayores de aquellos que el suelo puede suplir. Todos

pueden ser adicionados mediante fertilización y cuando aplicados de modo inadecuado en suelos deficientes, garantizan mayores producciones y mayor lucro a los agricultores.

Menciona además, que la absorción de agua y nutrientes por las plantas depende fundamentalmente de propiedades físicas como la textura y estructura del suelo.

Para el análisis foliar o de la planta completa, determina la cantidad de nutrientes que la planta ha absorbido. Es un complemento y no un sustitutivo al análisis de suelo. La combinación de estos dos permite detectar problemas nutricionales y elaborara planes de fertilización. El contenido de elementos es muy diferente entre especies. También lo es entre las diferentes partes de la planta (hoja, granos, tallos, raíces). Muestras que difieren solo en la edad del tejido como ser hojas jóvenes o viejas de una misma planta tienen variaciones en su composición.

En condiciones de baja humedad del suelo, la absorción de nutrientes particularmente N, K, Ca, Mg, S y B es más difícil. En consecuencia la concentración foliar de los elementos disminuye. Es importante añadir suficiente cantidad de fertilizante para asegurarse contra las variaciones de humedad del suelo y otras condiciones desfavorables del ambiente durante el ciclo del cultivo.

Comúnmente se estudia el suelo como un “ente” en el cual crecen y se desarrollan las plantas, aunque debería considerarse como un sistema dinámico desde el punto de su fertilidad y su productividad.

Al considerar la nutrición de un cultivo, específicamente de rosas (*rosa* sp) se debe tener en cuenta la relación suelo – planta – agua y no cada factor por separado, ya que es necesario estudiarlo como un todo.

Para Arias *et al.* (1990), históricamente las zeolitas naturales (rocas o tobas zeolíticas), se usaron como material de canteras para la construcción, por su ligereza y fácil manipulación por sociedades tan antiguas como la Roma clásica y las culturas americanas de los Aztecas y Mayas. Así mismo los romanos la utilizaron como cemento puzolánicos y en la fabricación de fertilizantes.

Los estudios realizados por Soca (1990), indican que las zeolitas se presentan de forma natural en rocas de origen volcánico, y son minerales del grupo alumino-silicatos hidratados compuesto por: aluminio, sílice, hidrógeno y oxígeno; organizado en una estructura tridimensional tetraédrica altamente estable. La estructura de estos elementos conforman cristales de zeolitas que poseen una red de microporos conectados entre sí, con diámetros que varían desde 2.5 a 5.0 Å, en dependencia del tipo de mineral de Zeolita.

De acuerdo con Castellanos (1999), la gama de aplicaciones prácticas de las zeolitas naturales (más de 200 aplicaciones) se debe a que es el único mineral en la naturaleza que tiene en sí misma cinco propiedades físico-químicas importantes: adsorción física, intercambio catiónico, tamiz molecular, actividad catalítica y estimulación biológica.

- **Adsorción física:** Ocurre en los meso y microporos de la zeolita, una vez eliminada el agua interna o “zeolítica” ella es capaz de adsorber moléculas de agua, amoníaco, sulfhídrico, metano, putresina (olores putrefactos), NO<sub>x</sub> , CO<sub>2</sub>, en corrientes gaseosas.
- **Intercambio catiónico:** Intercambia cationes de forma reversible con el medio circundante a través del agua, sea en suelos o en residuales líquidos Industriales o Agrícolas.
- **Tamiz molecular:** Debido a su sistema fijo de canales este permite pasar selectivamente moléculas por dichos canales según su tamaño, como un cedazo o malla.
- **Actividad catalítica:** Acelera los procesos químico-físicos por la presencia de metales activos en su estructura como níquel, cobalto, zinc.
- **Estimulación biológica:** Acelera los procesos de actividad biológica en las bioreacciones sean estas aeróbicas o anaeróbicas.

Los trabajos investigativos realizados por El CICYT de la Escuela Politécnica del Litoral (2000), en el marco del Proyecto: “Sustratos Ecológicos a base de Zeolitas Naturales”, en la detección del mineral (Instituto de Ciencias Químicas, Facultad de Ingeniería en Ciencias de la Tierra) dentro de sus áreas, localizando la presencia de manifestaciones superficiales de rocas con contenidos mayores del 50% de zeolita y que por sus características y contenido se encuentran dentro de las zeolitas que se explotan comercialmente

en varios países del mundo, además se instalaron 2 plantas pilotos para el procesamiento y obtención de productos en cantidades experimentales.

Con zeolitas tomadas del Bloque Tecnológico Experimental (BTEZ) se realizaron pruebas y ensayos de su aplicación (Bosque protector, Facultad de Ingeniería Mecánica y Ciencias de la Producción) en cultivos experimentales con el objetivo de disminuir el uso de los fertilizantes químicos, el uso en las camas de los pollos de engorde y la aplicación de los materiales obtenidos (compost) en los semilleros de campos de fútbol, con resultados positivos, estos primeros resultados han estimulado el interés del uso y de estudios más detallados de estos materiales.

Ergomix (2009), expresa que la Mordenita y la Clinoptilolita son los minerales zeolíticos más conocidos por sus usos y aplicaciones. La Clinoptilolita, es una zeolita natural formada a partir de cenizas volcánicas en lagos o aguas marinas hace millones de años. La Clinoptilolita, es la más estudiada y considerada de mayor utilidad; se conoce como adsorbente de ciertos gases tóxicos: como el sulfuro de hidrógeno y el dióxido de azufre.

En realidad son pocos los países que han contado con yacimientos en explotación, entre ellos tenemos: Japón – Italia – Estados Unidos – México – Rusia – Hungría – Bulgaria – Cuba – Yugoslavia

- ❖ La Agricultura es una de las ramas de la Economía que mas se beneficia del uso y aplicaciones de las Zeolitas. Se puede afirmar que los principales componentes de la Agricultura reciben o pueden recibir los efectos positivos de las zeolitas; entre estos tenemos: Suelos –

Fertilizantes químicos, orgánicos y organominerales - Sanidad Vegetal – Medicina Veterinaria – Riego y Drenaje – Mecanización agrícola – Ganadería – Cultivos (casas de cultivos, organopónicos, huertos intensivos, parcelas y en condiciones de campo).

- ❖ Utilizando una Clinoptilolita natural, con un Potasio (K) altamente intercambiable (160 cmol/kg), como un fertilizante de lenta liberación, para el crecimiento de la planta ornamental Crisantemo (*Chrysanthemum sinense*, Sabine), se utilizaron varios sustratos como: arena sílice, turba, aserrín y un medio con zeolita. Cuando se midieron los lixiviados en los sustratos, se observó que en los sustratos de arena sílice, aserrín y turba, se lixivió casi el 90 % de la solución con Potasio, mientras que en el medio con zeolita, la lixiviación fue de un 10%. Prácticamente no hubo pérdidas con la utilización del medio con zeolita.

Prodeco.agro. (1997), en ensayos realizados en floricultura han demostrado que las zeolitas y otros minerales son tan primordiales como la fertilización.

La zeolita se usa:

- Como sustrato: se obtiene una textura ideal, capacidad de aireación adecuada, capacidad de intercambio ideal, mayor capacidad de retención de agua, buen reservorio de fertilizante.
- Como ingrediente del sustrato: favorece una sinergia con la ayuda de perlita, roca fosfática, cal agrícola, y materia orgánica en cultivos orgánicos.

- El resultado final es una cosecha rápida, de calidad y de menor costo en tiempos de alto precio para los productos.

La zeolita es un nutriente de origen mineral, que puede ser empleado como sustrato solo o mezclado con tierra o con abonos orgánicos, idóneo para plantaciones de flores y plantas ornamentales, así como para los cultivos de hortalizas y vegetales. Como aditivo, a los suelos la zeolita resulta un fertilizante de liberación lenta que mejora significativamente las propiedades físicas – químicas de las tierras de cultivo. Además la zeolita acorta considerablemente el ciclo para alcanzar plantas con tamaño comercial, incrementando el rendimiento de las cosechas y la calidad de los frutos, puede ser utilizado en cultivos hidropónicos con excelentes resultados.

Técnicos de la empresa Higgeco (2003), explican que la zeolita es un mineral aluminosilicatado, con propiedades físico – químicas especiales, tales como una gran facilidad de intercambio catiónico, notable capacidad de absorción, así como de hidratación y deshidratación.

Las zeolitas naturales se han formado generalmente de la alteración de material volcánico, su estructura química la clasifica como aluminio – silicatos hidratados, compuestos de oxígeno, hidrógeno, aluminio y silicio, dispuesta como una estructura de panal. Las zeolitas naturales, pueden realizar funciones especiales, que dan origen a una multitud de usos finales como:

- Intercambio Iónico: es la habilidad de intercambiar cationes por otros cationes sobre la base de una determinada selectividad por los diámetros del ion y de los canales.

- Adsorción/Desorción de agua: Es la propiedad de adsorber / desorber agua reversiblemente sin que se produzca algún cambio químico o físico en la estructura zeolítica.
- Adsorción de gas: Es la cualidad de adsorber selectivamente moléculas de gas específicas sin ningún efecto sobre la estructura zeolítica propia.
- Intercambio catiónico: La capacidad de intercambio catiónico de las zeolitas es elevada, siendo normalmente de 250 meq/100 g. en zeolitas cristalinas puras, e inferior en rocas o tobas zeolitizadas, las cuales alcanzan valores de intercambio – en función de su contenido zeolítico – de 100 a 180 meq/100 g, o más, mientras que los materiales arcillosos no sobrepasan de los 50 meq/100 g. en la práctica del intercambio iónico. Mumptom (1977) nos indica que este se halla sometido a una serie de factores tales como el tamaño y carga del catión, a la temperatura, a la concentración del catión en solución y a las características estructurales del tipo de zeolita.
- Tamiz molecular: la esencia consiste en que según el tipo de zeolita, estas son capaces de permitir el paso de moléculas cuyo diámetro sea inferior al de los canales y cavidad central y que retienen a algunas moléculas, mientras que otras, dejándolas pasar.
- Estimulación biológica: Las zeolitas estimulan los procesos biológicos tanto aeróbicos como anaeróbicos acelerando la fermentación y la descomposición de las bacterias utilizando este principio hay muchas

aplicaciones que tiene que ver con la producción de compostajes a partir de cualquier desecho orgánico especialmente estiércol de cualquier animal o persona, así como el tratamiento de lodos o los procesos de producción de biogás (metano) a partir del estiércol líquido.

La zeolita natural es un mineral técnico “activo”, que debido a su estructura de cavernas y poros (macro, meso y microporos) posee propiedades físico – químicas excepcionales, como su alta capacidad de intercambio cationico, con selectividad marcada por los cationes de  $\text{NH}_4^+$  (amonio) y  $\text{K}^+$  (potasio), su alta capacidad reversible desorción de agua (absorción y adsorción) que la convierte en un reservorio de agua, siendo portador además de microelementos traza como: Ni, Co, Mo, Cu, Zn, Fe, etc. Importantes para el desarrollo de la vida vegetal.

Las zeolitas naturales y/o modificadas, así como su aplicación tecnológica, han sido creadas para solucionar problemas concretos en el manejo, manipulación, desarrollo y cuidado de los suelos y cultivos de todo tipo.

Se utiliza; no solo de forma directa en los suelos como encalante para la corrección de acidez, o para corregir el déficit de intercambio iónico, sino además para la corrección de suelos degradados y erosionados.

En mezclas simples con fertilizantes químicos (NPK o Nitrogenados, granulados o en polvo) sirven para mejorar las propiedades físico – químicas como son: rendimiento en la fracción de interés (entre 1 y 4 mm) disminución de la compactación e incrementar su fluidez, particularmente en zonas húmedas.

La empresa de fertilizantes Ecologic (s.f.) indican, que las zeolitas son los fertilizantes de liberación lenta que existen de forma natural. Tienen una estructura cargada negativamente que contiene nutrientes como son el potasio y el nitrógeno. Las zeolitas pueden cargarse con estos iones antes de utilizarse como medio de cultivo para después poder liberar los nutrientes cerca del sistema de raíces donde son necesarios para el crecimiento. Esto prevendrá la pérdida de los alimentos en el agua, reducirá los niveles de contaminación del acuífero y reducirá también la cantidad de fertilizante necesaria.

Corrección del Suelo. La adición de zeolita en el suelo reduce significativamente la cantidad de agua y el coste en fertilizantes mediante la retención de nutrientes en la zona de las raíces. Las zeolitas forman un depósito permanente de agua, asegurando un efecto de humedad prolongada hasta en épocas de sequedad.

Medio de crecimiento de plantas. Las zeolitas naturales pueden utilizarse como medio inerte de crecimiento de plantas destinadas a la exportación. Utilizando zeolita como único medio de cultivo se consiguen todos los beneficios destacados; reducción de la cantidad de fertilizante y consumo de agua, también se ha comprobado que se mejora la salud de las plantas, se incrementa la productividad y se reduce el tiempo de producción. De hecho la zeolita en la agricultura es utilizada en la preparación de fertilizantes químicos, que tras su aplicación en los suelos produce nutrientes importantes para el crecimiento de las plantas. En el país se desarrollan trabajos de aplicación de la zeolita en la agricultura en cultivos como arroz, sorgo, maíz,

palma, banano, hortalizas, pastos, café, cacao, sábila y flores, con excelentes resultados. Se ha comprobado que a través de la sustitución del 20% de los fertilizantes tradicionales se han obtenido reducciones en los costos de fertilización hasta en un 11%, aumentando la productividad y mejorando la calidad del producto final. La zeolita también se ha trabajado como sustrato de siembra, en donde se han obtenido productividades sin pérdidas de plantas por problemas fitosanitarios del sustrato, cero desyerbas y la disminución en las láminas de riego debido a la capacidad hidro retenedora de la zeolita.

Las condiciones físico químicas de los suelos arenosos mejora con la aplicación del zeolita debido a que aumenta su capacidad retenedora de humedad y en los suelos arcillosos mejora las condiciones físicas evitando la compactación de los mismos y mejorando la capacidad de penetración de agua en ellos. Más beneficios: La zeolita se encuentra enmarcada dentro las buenas prácticas agrícolas y en la agricultura orgánica ya que es un producto 100 % natural. Mejora la producción de una variedad de plantas, los tomates, por ejemplo, producen en promedio 30% más cuando crecen en suelos enmendados con zeolitas. Estudios que han comparado la producción de más de 13000 plantas en suelos enmendados con zeolitas muestran incrementos de 20% a 40% en crecimientos de tomate, pimienta, pepino, maíz, brócoli y sorgo.

Mora (1999) citado por Pinchagua menciona, que de la gran variedad de arenas existentes, la de río ofrece las mejores características para ser empleadas en cultivos sin suelo.

El tamaño de las partículas está comprendido entre 0.5 y 2 mm; las mismas no deben estar mezcladas ni contaminadas con materiales arcillosos. Hay que tomar en cuenta los niveles de carbonato de calcio, a fin de que no altere la solución nutritiva.

Calderón y Restrepo (2001) afirman, que en los últimos años se ha despertado en el Ecuador un marcado interés por el cultivo hidropónico de Rosas. Para este fin se han "adaptado" técnicas desarrolladas desde hace aproximadamente 15 años en Holanda, las cuales han sido introducidas al Ecuador sin mayores modificaciones. Estas tecnologías, están centradas en la utilización de la cáscara de coco como sustrato y el control meticuloso del riego y la fertilización. Describen los trabajos realizados por las empresas Rozenkrats y Gerflor del Ecuador, la primera ubicada en Tabacundo y la segunda en Cayambe, ambas al norte de Quito.

### **Empresa Rozenkratz**

Esta empresa está ubicada en Tabacundo, tiene una extensión de 30 has, de las cuales aproximadamente cinco están dedicadas al cultivo de rosas hidropónicas en sustrato de cáscara de coco. Otro tanto se dedica al cultivo tradicional de Rosas en suelo y aproximadamente 3 has al cultivo de Altroemerias.

Rozenkrats ha sido asesorada desde su inicio por la firma holandesa Preesman, la cual además encontró en Rozenkrats el "partner" adecuado con la tecnología

necesaria para cultivar sus variedades y mantenerlas en el mercado con la más alta calidad.

Ambas empresas aunaron esfuerzos y así nació el primer cultivo de Rosas con sustrato de cáscara de Coco, donde se cultivan en forma exclusiva para Ecuador las variedades de Preesman, como son la Rising Sun, Royal Renate, Renate y la impresionante Emerald, la única rosa de color verde intenso perfumada en el mercado.

En toda la parte hidropónica se escogió como sustrato la cáscara de coco, posiblemente por la experiencia de la firma Holandesa Preesman, asesora del proyecto y por la precocidad con la que el material entra en producción. Según indican los directivos de la empresa, las plantas entran en producción a los tres meses de siembra mientras que con el sistema tradicional, las primeras flores se cosechan a los siete meses. La productividad del rosal según los directivos de la empresa ha sido de 120 a 150 flores/m<sup>2</sup>/año, mientras que las mismas variedades sembradas en la tierra solamente alcanzan 100 flores/m<sup>2</sup>/año.

Todas las plantas están injertadas sobre patrón Natal Bryan. Se dice que este es el mejor patrón para plantas cultivadas en cáscara de coco. La firma Preesman posee una gran experiencia con este patrón.

### **Empresa Gerflores**

Está ubicada en Cayambe, y cuenta con aproximadamente 10 has de producción de rosas hidropónicas en sustrato de cáscara de coco. El éxito de

este cultivo se debe a la calidad del sustrato y a la tecnología del sistema de riego. Este último de la empresa Holandesa Royal Brinkman, líder en sistemas de riego y en diseño de equipos para esta clase de sustratos.

El sustrato, polvo de coco está contenido en materas de polietileno de 10 litros de capacidad, donde se siembran dos plantas por matera, manteniendo una densidad de 7 plantas/m<sup>2</sup>. Las materas van colocadas sobre soportes de varilla a 50 cm del nivel del suelo.

El cultivo de rosas en sustrato de cáscara de coco obedece a una necesidad actual de optimizar los recursos existentes logrando mayor productividad por área. Según los directivos de la empresa, el elevado costo inicial de las instalaciones se considera que se paga en dos años por las bondades del sistema como son: Incremento de un 20 % en la productividad, mejor calidad del follaje, mejor longitud de los tallos, mayor precocidad del cultivo, reutilización del excedente de solución nutritiva y disminución de las aplicaciones de agroquímicos entre otros.

### **III. MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1. Características del sitio experimental.**

La presente investigación se efectuó en la finca de producción florícola perteneciente a la empresa Celica Flor C.A., situada en el cantón Cayambe de la provincia del Pichincha, a una altitud de 2.920 m.s.n.m., dentro de las siguientes coordenadas geográficas: 58° 13' 14'' de longitud oeste y 00° 03' 09'' de latitud norte. Piso altitudinal: Bosque seco Montano bajo (bs-Mb).

La zona cuenta con un promedio de 16 °C de temperatura, 960 mm de precipitación y 79 % de humedad relativa.

Los suelos son franco – arcillosos, pH 6.5; capa arable profunda y buen drenaje natural<sup>1/</sup>.

#### **3.2. Material genético.**

Se utilizó para la siembra, estacas de la variedad Natalbrier provenientes de un cultivo altamente tecnificado de la finca Celica Flor.

<sup>1/</sup>. Datos tomados de los registros edafológicos y climatológicos de la finca Celicaflor.

### 3.3. Factores estudiados.

3.3.1. Variedad Natalbrier.

3.3.2. Cuatro tipos de sustratos (Zeolita natural, Tierra negra mejorada, cascajo y arena).

### 3.4. Tratamientos.

Tratamientos	Sustratos	Porcentajes
T1	Zeolita + tierra negra mejorada	5% + 95%
T2	Zeolita+ tierra negra mejorada	10% + 90%
T3	Tierra negra mejorada +cascajo	70% + 30%
T4	Arena + tierra negra mejorada	30% + 70%
T5	Zeolita + Tierra finca + cascajo	5% + 65% + 30%
T6	Testigo (Tierra de finca)	

### 3.5. Métodos.

Se utilizó los métodos teóricos: inducción- deducción y análisis- síntesis; y el método empírico denominado experimental.

### **3.6. Diseño experimental.**

Se aplicó el diseño experimental llamado Bloques completos al azar (BCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones.

Número de repeticiones	4
Número de tratamientos	6
Número de parcelas	24
Área total del ensayo	195 m <sup>2</sup>
Área útil del ensayo	96 m <sup>2</sup>
Área de cada parcela	6 m <sup>2</sup>
Área útil por parcela	4 m <sup>2</sup>
Distanciamiento de siembra entre plantas	0,10 m
Distancia entre repetición	1 m

Las variables fueron sometidas al Análisis de variancia empleando la prueba de Tukey al 5% para determinar diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados.

### **3.7. Manejo del ensayo.**

#### **3.7.1. Delimitación del área experimental.**

La presente investigación se realizó en la finca Celica Flor C.A., en el bloque N° 2, el mismo que tiene una superficie de 0.80 x 32 metros de longitud. (25.6

m<sup>2</sup>). Se formaron unidades experimentales de 1 m<sup>2</sup>, se sembraron las estacas a 0.10 x 0.10 m; con un total de 100 estacas x m<sup>2</sup>.

### **3.7.2. Fuente de sustratos.**

Las fuentes de sustratos utilizadas fueron: Zeolita granulada de la empresa Serteflor, tierra negra de páramo, arena de río lavada y cascajo que se vende en la zona.

### **3.7.3. Preparación de la cama de siembra.**

Las camas de siembra se prepararon mezclando homogéneamente los diferentes sustratos, considerando los tratamientos propuestos y se los dispuso en el campo de acuerdo al diseño experimental aplicable a esta investigación.

Las camas se prepararon sobre el suelo, con una elevación de 30 cm de altura provistos de una ligera pendiente desde el centro hacia los laterales lo que favorece la salida de aguas de drenaje en las aristas de las unidades experimentales.

### **3.7.4. Preparación de la banqueta.**

La preparación de la banqueta se inicia con la toma de muestras de suelo, las que deben proporcionar información sobre reservas de nutrientes y pH del suelo.

Incorporamos materia orgánica (gallinaza, cascajo, cascarilla de arroz, cascarilla de café, sustratos, etc.) Nuestro suelo tiene pH bajo lo que incorporamos enmiendas (cal dolomita o carbonato de calcio) para regular el ph del suelo.

Colocamos tierra en el lecho de la futura cama, mediante un azadón, sacando tierra del fondo del camino; iniciar llenando el hombro de la cama, para dar forma y consistencia estructural, retiramos piedras, palos, restos de raíces y terrones grandes que aún se pueden encontrar en el área.

Verificamos que la altura de la cama terminada sea de 20cm, medidos desde el fondo del camino.

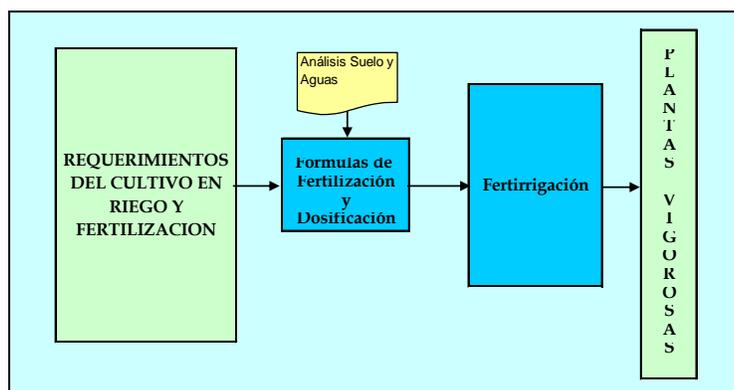
Cama: 35 m de largo, 0,70 ancho; camino 0,5m.

Para terminar nivelamos con un rastrillo.

### 3.7.5. Siembra de estacas.

Se consideró sembrar 10 plantas por metro cuadrado de invernadero (10 x 10), lo que para un invernadero de 10.000 m<sup>2</sup> de superficie se podría trasplantar 100.000 patrones de la variedad Natalbrier.

### 3.7.6. Fertilización.



La fertilización se realizó mediante fertirrigación mediante la siguiente fórmula.

FERTILIZACION MENSUAL PLANTAS NUEVAS

SOLUCION MADRE. Tanques A=1000 l .B=1000 l .C=500 l				
	APORTE S DIARIO S EN			<b>180m 3</b>
FERTILIZANTE	<b>A</b>	<b>B</b>	<b>C</b>	Unidad
Nitrato de Calcio 26% CaO	75			Kg
Nitrato de Amonio 34,5% N	5	5		Kg
Fe-EDDHA 6%	3750			g
Nitrato de Potasio 46% K2O	20	20		Kg
Nitrato de Magnesio 11% N		25		Kg
Fosfato Monoamónico 60% P2O5		3		Kg
Fosfato Monopotásico 51% P2O5		17		Kg
Sulfato de Magnesio 16% MgO		27		Kg
Sulfato de Potasio 50% K2O		5		Kg
Bórax 11,3%		405		g
Sulfato de Zinc 23%		27		g
Sulfato de Cobre 25,5%		45		g
Molibdato de Amonio 56,5%		19		g
Sulfato de Manganeso 32%		455		g
Acido Nítrico 68%			10,2	l
	103,75	102,9 5	14,21	Kg
	d= 1,23 g/l			
CE		1,26		mS/c m
pH		5,8		1,25

### **3.7.7. Prácticas culturales.**

Se hacen las labores de rascadillo a fin de evitar la formación de costras que impidan la penetración del agua y la oxigenación.

### **3.7.8. Riegos.**

El riego que se aplicó fue por goteo, mediante la ubicación de los orificios de acuerdo con la densidad de siembra. La frecuencia de riego se estableció mediante la medición de la humedad del suelo con la ayuda de tensiómetros.

### **3.7.9. Controles fitosanitarios.**

Para ejecutar estas labores se efectuaron monitoreos a la plantación una vez cada siete días. Se realizaron aspersiones en forma preventiva mediante un programa preestablecido de plaguicidas; también tomando en cuenta el umbral económico de las plagas y enfermedades que se presentaron en la plantación, y además observando los cambios climáticos y humedad relativa existente.

Oidio: Topaz y Cumulus, rotando 1 Aplicación Semanal.

Mildiú vellosa: Previcur, Ridomil, Revus, Invento. 1 aplicación semanal de acuerdo al cambio climático y humedad relativa.

Botrytis: Cantus, Hipodium, Mertec, Sponsor en mezclas con Actara Cazador, para controlar al mismo tiempo plagas como el Trips, rotando una vez cada semana.

Para combatir las plagas se utilizaron Acarin, Millbernoc, Confidor y Muralla de acuerdo a la incidencia de los focos encontrados.

También se realizaron controles de acuerdo a las labores culturales establecidas semanalmente, los mismos que ayudaron a mantener niveles bajos de plagas y enfermedades.

### **3.8. Datos evaluados.**

#### **3.8.1. Porcentaje de prendimiento del brote.**

Se evaluó a los 30 días en cada una de las parcelas experimentales y el resultado se expresó en porcentaje.

#### **3.8.2. Diámetro ecuatorial del brote**

Se realizó esta evaluación a los 30 días de sembradas las estacas en 10 plantas tomadas del área útil de cada unidad experimental

#### **3.8.3. Longitud patrón.**

Se registró en 10 plantas tomadas al azar del área útil de cada unidad experimental a los 45 días después de la siembra de las estacas.

.

#### **3.8.4. Número de yemas por brote.**

Esta variable se evaluó a los 90 días de la siembra, se contó el número de yemas en 10 estacas del área útil cada unidad experimental.

#### **3.8.5 Longitud del sistema radicular.**

Se midió la longitud de las raíces, para evaluar el desarrollo del sistema radicular del patrón en cada uno de los tratamientos utilizados, esto se efectuó a los 90 días de la siembra.

#### **3.8.6. Diámetro del tallo floral.**

Se realizó a la cosecha en 10 tallos florales tomados al azar el área experimental, para el efecto se utilizó un calibrador “Pie de rey”, midiendo en la parte intermedia del tallo.

#### **3.8.7. Longitud del tallo floral.**

Igualmente en esos mismos 10 tallos de la variable anterior, se midió desde el sitio de inserción con el tallo principal hasta base del botón floral.

### **3.8.8. Diámetro del botón.**

También se lo hizo utilizando un calibrador “Pie de rey”, midiendo con cuidado en la parte intermedia del botón de los 10 tallos tomados al azar.

### **3.8.9. Longitud del botón.**

Se lo realizó midiendo igualmente con un calibrador “Pie de rey”, desde la base del botón hasta la punta superior de los pétalos.

### **3.8.10. Número de pétalos.**

Una vez bien conformado el botón floral, se procedió a contar el número de pétalos que contenía cada flor en 10 tallos del área útil experimental.

### **3.8.11. Rendimiento.**

Se contó el número flores correspondientes al área útil de cada tratamiento y se hizo la relación a flores por hectárea.

### **3.8.12. Análisis económico.**

El análisis económico se realizó en función del rendimiento y el costo de cada tratamiento en estudio; luego se obtuvo la relación Costo-Beneficio (C/B) e identificó el mejor tratamiento en términos económicos.

## IV. RESULTADOS

### 4.1. Porcentaje de prendimiento del brote.

En el Cuadro 1, se presentan los valores promedios del porcentaje del prendimiento del brote, en donde realizado el análisis de la variancia no se observa significancia estadística entre tratamientos, mostrando un promedio general de 85,63 %. El coeficiente de variación fue de 4,02 %.

### 4.2. Longitud del patrón.

Realizada la prueba de Tukey al 5 %, la mayor longitud del patrón se obtuvo con el sustrato a base de Tierra negra mejorada + zeolita (90 % + 10 %) con promedio de 43,19 cm de largo, siendo superior pero estadísticamente igual a los tratamientos a base de Tierra negra mejorada + zeolita (95 % + 5 %) con promedio de 42,46 cm; Tierra de finca + zeolita + cascajo (65 % + 5 % + 30 %) con 42,04 cm; Tierra negra mejorada + arena (70 % + 30 %) con 41,51 cm y Tierra negra mejorada + cascajo (70 % + 30 %) con 41,18 cm de largo. El tratamiento testigo (Tierra de finca) obtuvo la menor longitud del patrón con 39,05 cm de largo del patrón.

El análisis de la variancia efectuado, determina diferencias altamente significativas entre los tratamientos investigados, con coeficiente de variación de 2,57 %, (Cuadro 1).

**Cuadro 1. Valores promedio del porcentaje de prendimiento y longitud del patrón en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha” FACIAG – UTB – 2011.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Sustrato</b>	<b>Porcentajes</b>	<b>Porcentaje de prendimiento del brote</b>	<b>Longitud del patrón</b>
T1	Tierra negra mejorada + Zeolita	95% + 5%	86,25 ns	42,46 a
T2	Tierra negra mejorada + Zeolita	90% + 10%	87,50	43,19 a
T3	Tierra negra mejorada + Cascajo	70% + 30%	85,00	41,18 ab
T4	Tierra negra mejorada + Arena	70% + 30%	85,00	41,51 a
T5	Tierra finca + Zeolita + cascajo	65% + 5% + 30%	86,25	42,04 a
T6	Testigo (Tierra de finca)		83,75	39,05 b
<b>Promedio</b>			85,63	41,57
<b>CV (%)</b>			4,02	2,57

. Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

. C.V.: Coeficiente de Variación

. Ns: no significativo

### **4.3. Diámetro ecuatorial del brote.**

Los valores promedios del diámetro ecuatorial del brote se observan en el Cuadro 2, realizado el análisis de la variancia respectivo, no se observa significancias estadísticas entre los tratamientos estudiados, mostrando un promedio general de 6,53 cm y 5,85 % de coeficiente de variación.

### **4.4. Número de yemas por brote.**

En el Cuadro 2, también se muestra el número de yemas por brote de las plantas de flores, determinándose que el mayor promedio de 1,22 yemas lo obtuvo el sustrato a base de Tierra negra mejorada + zeolita (90 % + 10 %), comportándose superior pero estadísticamente igual al resto de tratamientos estudiados con excepción del tratamiento testigo (Tierra de finca), que mostró el menor promedio de 1,04 yemas por brote.

Realizado el análisis de la variancia se observan diferencias significativas altas con coeficiente de variación de 6 %.

### **4.5. Longitud de raíces.**

La mayor longitud de raíces se obtuvo con el sustrato a base de Tierra negra mejorada + zeolita (90 % + 10 %) con 17,35 cm, mostrándose superior y estadísticamente igual a los sustratos conformados por las mezclas de Tierra negra mejorada + zeolita (95 % + 5 %) con promedio de 16,88 cm; Tierra de finca + zeolita + cascajo (65 % + 5 % + 30 %) con 16,83 cm y Tierra negra

mejorada + cascajo (70 % + 30 %) con 15,90 cm de largo, mientras que fue superior y estadísticamente diferente a los tratamientos a base de Tierra negra mejorada + arena + (70 % + 30 %) y al testigo (Tierra de finca) que mostraron las raíces más pequeñas con promedios de 14,85 y 14,70 cm de largo respectivamente.

Realizado el análisis de la variancia, se puede determinar que existe alta significancia estadística entre tratamientos con coeficiente de variación de 4,54 %, (Cuadro 2).

**Cuadro 2. Valores promedio del diámetro ecuatorial del brote, número de yemas por brote y longitud de raíces en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha” FACIAG - UTB - 2011”**

<b>Tratamientos</b>	<b>Sustrato</b>	<b>Porcentajes</b>	<b>Diámetro ecuatorial del brote</b>	<b>Número de yemas por brote</b>	<b>Longitud de raíces (cm)</b>
T1	Tierra negra mejorada + Zeolita	95% + 5%	6,84 ns	1,16 ab	16,88 a
T2	Tierra negra mejorada + Zeolita	90% + 10%	6,91	1,22 a	17,35 a
T3	Tierra negra mejorada + Cascajo	70% + 30%	6,16	1,11 ab	15,90 ab
T4	Tierra negra mejorada + Arena	70% + 30%	6,40	1,10 ab	14,85 b
T5	Tierra finca + Zeolita + cascajo	65% + 5% + 30%	6,51	1,16 ab	16,83 a
T6	Testigo (Tierra de finca)		6,36	1,04 b	14,70 b
<b>Promedio</b>			6,53	1,13	16,08
<b>CV (%)</b>			5,85	6,00	4,54

. Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

. C.V.: Coeficiente de Variación

. Ns: no significativo

#### **4.6. Diámetro del tallo floral.**

En el Cuadro 3, se muestran los valores promedios del diámetro del tallo, en donde realizado el análisis de la variancia se observa que no existe significancia estadística entre los tratamientos estudiados, presentando como promedio general 8,38 cm de diámetro del tallo, el coeficiente de variación es de 9,40 %.

#### **4.7. Longitud del tallo floral.**

El análisis de la variancia realizado a los valores promedios de la longitud del tallo, nos demuestran que no existen diferencias significativas entre los tratamientos evaluados, el promedio general fue de 10,63 cm de largo del tallo. El coeficiente de variación es de 5,85 % (Cuadro 3).

**Cuadro 3. Valores promedio del diámetro y longitud del tallo en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha” FACIAG –UTB – 2011.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Sustrato</b>	<b>Porcentajes</b>	<b>Diámetro del tallo floral (cm)</b>	<b>Longitud del tallo floral (cm)</b>
T1	Tierra negra mejorada + Zeolita	95% + 5%	1,50 ns	10,50 ns
T2	Tierra negra mejorada + Zeolita	90% + 10%	1,80	10,75
T3	Tierra negra mejorada + Cascajo	70% + 30%	1,50	10,75
T4	Tierra negra mejorada + Arena	70% + 30%	1,50	10,50
T5	Tierra finca + Zeolita + cascajo	65% + 5% + 30%	1,70	10,75
T6	Testigo (Tierra de finca)		1,70	10,50
<b>Promedio</b>			1,62	10,63
<b>CV (%)</b>			3,42	5,85

. C.V.: Coeficiente de Variación

. Ns: no significativo

#### **4.8. Diámetro del botón.**

En el Cuadro 4, se observan los valores promedios del diámetro del botón, en donde realizado el análisis de la variancia se detecta significancia estadística alta entre los tratamientos analizados con coeficiente de variación de 3,86 %.

Realizada la prueba de Tukey al 5 %, se determina que los botones con mayor diámetro lo presenta el tratamiento conformado por el sustrato a base de Tierra negra mejorada + zeolita (90 % + 10 %) con promedio de 3,63 cm, siendo superior pero igual estadísticamente a los otros dos tratamientos en donde se utilizó zeolita, es decir Tierra de finca + zeolita + cascajo (65 % + 5 % + 30 %) con valor de 3,48 cm y Tierra negra mejorada + zeolita + (95 % + 5 %) con 3,40 cm de diámetro. Los restantes tratamientos presentaron promedios inferiores comportándose estadísticamente diferentes a los primeros.

#### **4.9. Longitud del botón.**

Los tratamientos en donde el sustrato tenía en su composición zeolita, presentaron los mejores promedios de longitud del botón y se mostraron estadísticamente iguales entre si, mientras que los promedios de los sustratos carente de este mineral fueron inferiores y diferentes estadísticamente. El mayor promedio lo alcanzó el sustrato de Tierra negra mejorada + zeolita (90 % + 10 %) con 6,55 cm de largo, mientras que el menor promedio lo registró el tratamiento testigo (Tierra de finca) con 5,98 cm de longitud del botón.

Realizado el análisis de la variancia, se detecta alta significancia estadística entre tratamientos con coeficiente de variación de 2,82 % (Cuadro 4).

#### **4.10. Número de pétalos.**

En el Cuadro 4, también se observan los valores promedios del número de pétalos por flor, efectuado el respectivo análisis de la variancia se establece que existe alta significancia estadística entre los tratamientos evaluados con coeficiente e variación de 4,93 %.

El análisis de la prueba de Tukey al 5 %, determina que el tratamiento del sustrato de Tierra negra mejorada + zeolita (90 % + 10 %) muestra el mejor promedio de 31,25 pétalos, mostrándose superior pero estadísticamente igual a los demás tratamientos estudiados. El menor número de pétalos por flor (27,50) lo alcanzaron los tratamientos de Tierra negra mejorada + arena (70 % + 30 %) y el tratamiento testigo (tierra de finca).

**Cuadro 4. Valores promedio del diámetro y longitud del botón y número de pétalos en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha” FACIAG UTB – 2011.**

Tratamientos	Sustrato	Porcentajes	Diámetro del botón (cm)	Longitud del botón (cm)	Número de pétalos
T1	Tierra negra mejorada + Zeolita	95% + 5%	3,40 abc	6,35 ab	29,25 ab
T2	Tierra negra mejorada + Zeolita	90% + 10%	3,63 a	6,55 a	31,25 a
T3	Tierra negra mejorada + Cascajo	70% + 30%	3,30 bc	6,08 b	27,75 ab
T4	Tierra negra mejorada + Arena	70% + 30%	3,23 bc	6,08 b	27,50 ab
T5	Tierra finca + Zeolita + cascajo	65% + 5% + 30%	3,48 ab	6,35 ab	28,25 ab
T6	Testigo (Tierra de finca)		3,23 bc	5,98 b	27,50 ab
<b>Promedio</b>			3,38	6,23	28,58
<b>CV (%)</b>			3,86	2,82	4,93

. Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

. C.V.: Coeficiente de Variación

. Ns: no significativo

#### **4.11. Rendimiento.**

Los valores promedios del rendimiento por hectárea se presentan en el Cuadro 5, realizado el análisis de la variancia se determina alta significancia estadística entre tratamientos con coeficiente de variación de 2,39 %.

Realizada la prueba de Tukey, se observa que el tratamiento a base de sustrato de Tierra negra mejorada 90 % + zeolita 10 % registra el mayor promedio de 80051,25 tallos exportables por ha, comportándose diferente y superior al resto de tratamientos, le siguen los tratamientos de Tierra negra mejorada + zeolita (95 % + 5 %) y Tierra de finca + zeolita + cascajo (65 % + 5 % + 30 %) que registraron 74147,50 y 74762,50 talos de rosas Paris respectivamente. El menor promedio lo presentó el tratamiento a base del sustrato de Tierra negra mejorada + cascajo (30 % + 70 %) con 68997,50 tallos.

#### **4.12. Análisis económico.**

En el Cuadro 6, se presenta el análisis económico del rendimiento en función al costo de los tratamientos, en donde se observa que el tratamiento del sustrato Tierra negra mejorada (90 %) + zeolita (10 %) alcanza los beneficios netos más altos con 38125,63 dólares, seguido de los tratamientos Tierra de finca (65%) + zeolita (5%) + cascajo (30%) y Tierra negra mejorada (95%) + zeolita (5%) que registraron 36281,25 y 36123,75 dólares respectivamente. El beneficio neto más bajo lo obtuvo el tratamiento del sustrato Tierra negra mejorada + cascajo (70% + 30%) con valor de 34348,75 dólares por hectárea.

**Cuadro 5. Valores promedio del rendimiento en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha” FACIAG – UTB – 2011.**

<b>Tratamientos</b>	<b>Sustrato</b>	<b>Porcentajes</b>	<b>Rendimiento/ha</b>
T1	Tierra negra mejorada + Zeolita	95% + 5%	74147,50 b
T2	Tierra negra mejorada + Zeolita	90% + 10%	80051,25 a
T3	Tierra negra mejorada + Cascajo	70% + 30%	68997,50 c
T4	Tierra negra mejorada + Arena	70% + 30%	69898,75 c
T5	Tierra finca + Zeolita + cascajo	65% + 5% + 30%	74762,50 b
T6	Testigo (Tierra de finca)		69203,75 c
<b>Promedio</b>			72843,54
<b>CV (%)</b>			2,39

. Promedios con letras iguales en una misma columna no difieren estadísticamente según la prueba de Tukey 5%

. C.V.: Coeficiente de Variación

**Cuadro 6. Análisis económico de los tratamientos en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe, provincia de Pichincha” FACIAG – UTB – 2011.**

<b>Sustrato</b>	<b>Porcentajes</b>	<b>Rendimiento (Tm/ha)</b>	<b>Valor de producción (USD)</b>	<b>Costo del tratamiento (USD)</b>	<b>Beneficio neto (USD)</b>
Tierra negra mejorada + Zeolita	95% + 5%	74147,50	37073,75	950,00	36123,75
Tierra negra mejorada + Zeolita	90% + 10%	80051,25	40025,63	1900,00	38125,63
Tierra negra mejorada + Cascajo	70% + 30%	68997,50	34498,75	150,00	34348,75
Tierra negra mejorada + Arena	70% + 30%	69898,75	34949,38	200,00	34749,38
Tierra finca + Zeolita + cascajo	65% + 5% + 30%	74762,50	37381,25	1100,00	36281,25
Testigo (Tierra de finca)		69203,75	34601,88		34601,88
Valor del tallo de rosa variedad Paris = 0.50 centavos					

## V. DISCUSIÓN

La presente investigación tuvo como finalidad la obtención de patrones de rosas utilizando cuatro tipos de sustratos diferentes; los resultados experimentales demuestran que los sustratos que en su composición tenían zeolita natural registraron respuesta positiva en la mayoría de los caracteres evaluados.

En porcentaje de prendimiento del brote no hubo diferencias significativas entre los tratamientos, pues es conocida la homogeneidad que tienen los patrones de la variedad Natalbrier, además de que es muy vigoroso y fácilmente se adapta a los distintos sustratos para su reproducción, así lo manifiesta Jácome y Arévalo (2011).

Con relación a la longitud del patrón, número de yemas por brote y número de raíces, indudablemente se pudo determinar que los sustratos que tenían en su composición zeolita natural, registraron los mejores promedios en cada uno de estos caracteres evaluados, e incluso mostrándose como el mejor sustrato el que contenía mayor cantidad de zeolita natural. Los estudios realizados demuestran que la aplicación de zeolita al suelo o formando parte de un sustrato mejoran la textura, proporciona mayor capacidad de aireación y retención del agua, además que se constituye como un buen reservorio de fertilizantes pues es de lenta liberación, todo esto favorece el crecimiento de las raíces y consecuentemente la vigorosidad de un patrón con producción de mayor número de yemas (Prodeco. Agro, 1997).

Asimismo, la calidad del botón obtenido fue superior en los tratamientos cuyos sustratos contenían zeolita natural, pues a más de mejorar las características del patrón, también se obtuvo un buen desarrollo de la variedad utilizada (Paris) que produjo botones de excelente calidad en diámetro y longitud, pues los nutrientes como el nitrógeno y potasio y el agua son mejor aprovechados por las plantas, lo que trae como consecuencia que se eviten las pérdidas de los alimentos en el agua, reduce los niveles de contaminación y se evitan las pérdidas por problemas fitosanitarios; a más de que se reducen los costos por aplicación de fertilizantes, Ecologic (s.f.).

## VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

El análisis e interpretación de los resultados experimentales, nos conducen a las siguientes conclusiones:

1. Los patrones de la variedad Natalbrier presentaron un alto porcentaje de prendimiento del brote en todos los sustratos estudiados.
2. Los sustratos que contenían zeolita natural en su composición registraron los mayores promedios en la mayoría de los caracteres evaluados.
3. El tratamiento conformado por Tierra negra mejorada (90%) + zeolita (10%), se mostró como el más idóneo para la siembra de patrones de rosas de la variedad Natalbrier.
4. La longitud de raíces, el número de yemas, así como la calidad del botón (diámetro y longitud) se obtuvieron con el sustrato de Tierra negra mejorada (90%) + zeolita (10%).
5. El mayor rendimiento de rosas por hectárea se alcanzó con el tratamiento de Tierra negra mejorada (90%) + zeolita (10%) y por consiguiente también el mayor beneficio neto.

Analizadas las conclusiones se recomienda:

1. Incentivar la siembra en las plantaciones florícolas de patrones de rosas de la variedad Natalbrier, por su gran adaptación y productividad.
2. Elaborar las camas o naves de siembra utilizando sustratos que contengan zeolita natural en porcentaje del 10% o superior, por las series de bondades que le ofrece a la plantación.
3. Continuar con la investigación, probando otros tipos de sustratos y otras variedades de patrones de rosas.

## VII. RESUMEN

En la empresa florícola Celica Flor S.A. ubicada en el cantón Cayambe en la provincia de Pichincha, se realizó el presente estudio investigativo con la finalidad de Evaluar el comportamiento agronómico de los patrones de rosas Natal Brier sembrados en diferentes tipos de sustratos; Identificar el sustrato que presente la mejor respuesta en cuanto a la producción de rosa Natalbrier y Analizar económicamente los tratamientos. Se utilizó para la siembra, estacas de la variedad Natalbrier, provenientes de un cultivo altamente tecnificado de la misma finca y cuatro tipos de sustratos (Zeolita natural, tierra negra mejorada, cascajo y arena). Se aplicó el diseño experimental llamado Bloques completos al azar (BCA), con cinco tratamientos y cuatro repeticiones y las variables fueron sometidas al Análisis de variancia empleando la prueba de Tukey al 5% para determinar diferencias estadísticas entre los tratamientos estudiados. Las variables evaluadas fueron: Porcentaje de prendimiento del brote, longitud patrón, diámetro ecuatorial del brote, número de yemas por brote, longitud del sistema radicular, diámetro del tallo floral, longitud del tallo floral, diámetro del botón, longitud del botón, número de pétalos, rendimiento y análisis económico. Las conclusiones son: Los patrones de la variedad Natalbray presentaron un alto porcentaje de prendimiento del brote en todos los sustratos estudiados; los sustratos que contenían zeolita natural en su composición registraron los mayores promedios en la mayoría de los caracteres evaluados; el tratamiento conformado por Tierra negra mejorada (90%) + zeolita (10%), se mostró como el más idóneo para la siembra de patrones de rosas de la variedad Natalbrier; la longitud de raíces, el número de

yemas, así como la calidad del botón (diámetro y longitud) se obtuvieron con el sustrato de Tierra negra mejorada (90%) + zeolita (10%) y el mayor rendimiento de rosas por hectárea se alcanzó con el tratamiento de Tierra negra mejorada (90%) + zeolita (10%) y por consiguiente también el mayor beneficio neto. Las conclusiones son: Incentivar la siembra en las plantaciones florícolas de patrones de rosas de la variedad Natalbrier, por su gran adaptación y productividad; elaborar las camas o naves de siembra utilizando sustratos que contengan zeolita natural en porcentaje del 10% o superior, por las series de bondades que le ofrece a la plantación y continuar con la investigación, probando otros tipos de sustratos y otras variedades de patrones de rosas.

## VIII. SUMMARY

In the company Inc. florícola Celica Flor once was located in the canton Cayambe in the provinces of Pichincha, the agronomic behavior of the roses employers accomplished the present investigating study with Evaluar's purpose itself Natal Brier sown fields in different kinds of substratums; Identifying the substratum than present the best answer as to rose-colored Natalbrier's and Analizar's production economically the treatments. It was utilized in order to the planting, you stake of the variety Natalbrier, originating of a cultivation highly tecnificado thereof farmstead and four substratums fellows ( natural Zeolita, humus once was improved, gravel and sand ). He applied the experimental design once was called complete Blocks at random, with five treatments and four repetitions and the variables were submitted to variancia's Análisis using Tukey's test to the 5. Variables evaluated attended: capture Percentage of the sprout, length employer, equatorial yolks diameter of the sprout, number for sprout, the system's length radicular, the floral stem's diameter, the floral stem's length, the press button's diameter, petals length of the press button, number, performance and economic analysis. conclusions are : the variety's employers Natalbrier they presented a high capture percentage of the sprout in all of the studied substratums; The substratums that they were holding back natural zeolita in his composition they registered bigger averages in the characters's majority evaluados; The shaped treatment overland black improved; The roots length, the number of yolks, as well as the press button's quality obtained with the earthen substratum quarter note once was improved. conclusions are: Motivating the planting in the plantations employers's florícolas of roses of the variety Natalbrier, for his great adaptation and

productivity; Elaborating beds or planting ships utilizing substratums that they hold back (subj) natural zeolita in percentage of the 10 or director, for the goodnnesses series that he offers for to the plantation and going on with investigation, trying another substratums types and employers's another varieties of roses.

## VIII. LITERATURA CITADA

Arias, E; Moreno, M. y Soca, J. 1990. Utilización de zeolitas naturales en la formación de los fertilizantes. Memorias Quimindustria. 90 pp. 232-235.

Bustilos, R. 2011. El secreto de las flores. Formación y manejo de plantas. Disponible en:  
[http://manejodelasrosas.blogspot.com/2011\\_07\\_10\\_archive.html](http://manejodelasrosas.blogspot.com/2011_07_10_archive.html)

Calderón S, F y Restrepo F. (2001). Calderón Laboratorios Ltda. Bogota D.C. Colombia. Disponible en [www.drcalderonlabs.com](http://www.drcalderonlabs.com).

Chiriboga C, H. (2001). La Flor del Ecuador. Editorial Expoflores. n° 28. p. 12 – 14.

Castellanos, J. 1999. Zeolita contribución al desarrollo sostenible. Cuba. pp. 27-36.

CICYT (Escuela Politécnica del Litoral). 2000. Sustratos Ecológicos a base de Zeolitas Naturales.

Ecologic(s.f). maintenances Mexico. Que es zeolita. Disponible en:  
[www.enmexico.com](http://www.enmexico.com)

Ergomix. 2009. zeolitas naturales en mejoramiento de suelos y optimización de fertilizantes. Disponible en:  
[http://www.engormix.com/zeolitas\\_naturales\\_mejoramiento\\_suelos\\_forumsvi\\_ew16201.htm](http://www.engormix.com/zeolitas_naturales_mejoramiento_suelos_forumsvi_ew16201.htm)

Expoflores. 2003. Revista No 32.

Fainstein R. (2004). Viveros. Universidad Central. Ediciones Javier. 238 p.

Infoagro (2003). El cultivo de rosas para corte. [www.infoagro.com](http://www.infoagro.com). Argentina. Disponible en: [www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm](http://www.infoagro.com/flores/flores/rosas.htm)

Hartmann, H. Propagación de plantas tercera edición 1.989. 760 pp.

Higgeco, Características y Aplicaciones de la Zeolita, Quito Ecuador 2004. Pp 1-18.

Infoagro, 2007. Flores. [www.infoagr.com/flores/flores/rosas.htm](http://www.infoagr.com/flores/flores/rosas.htm).

Jácome, A y Arévalo, R. 2011. Enraizamiento de Portainjertos de Rosa, Natal brier Mediante el uso de Cuatro Estimulantes en dos Sustratos en el Cantón Pedro Moncayo. Tesis de Ing, Agrónomo. Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica del Norte.

La Flor. 2004. Revista # 37. Aspectos generales del cultivo. Pags. 36-37.

Mora, I. Sustratos para cultivos sin suelo; cuarto Congreso Nacional Agronómico y Tercer Congreso Nacional de Suelos. San José Costa Rica, 1999, pp 95-114.

Ortiz, C. Hidroponía Suelo, La Reingeniería del manejo del agua de riego y fertilización de los cultivos. 1ra edición, Quito Ecuador. 2008. pp 1-16.

Prodeco.agro. 1997. Revista de flores.

Ruy, M. 1985. Planeación y control del cultivo de rosas. México. Pp. 35-37-43-45-50.

SOCA. 1990. Zeolitas naturales y agricultura. Características generales. pp. 11-25

Real Jardín Botánico (s.f.). Rosa sp. pl. El Jardinero Virtual. Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). Madrid – España. Disponible en <http://www.rjb.csic.es/index.php> - [inforjb@ma-rjb.csic.es](mailto:inforjb@ma-rjb.csic.es)

San Martin, S. Propagación de hortalizas; Metodologías de producción de calidad, post cosecha, Tumaco Chile. 2002. pp2-24.

Tercer Censo Nacional Agropecuario del Ecuador. 2000. Principales Provincias con cultivo de flores. Disponible en: [www.bce.gov.ec](http://www.bce.gov.ec)

Wikipedia. 2007. La enciclopedia libre. Disponible en <http://www.es.wikipedia.org/wiki/rosa>.

<http://corpei.org/FrameCenter.asp?Ln=Ln=SP&Opcion=341>

[http://www.encolombia.com/economia/floriculturandina\\_rosas2.htm](http://www.encolombia.com/economia/floriculturandina_rosas2.htm)

[http://www.bellarosa.com/tour\\_es.php?m](http://www.bellarosa.com/tour_es.php?m).

<http://www.abcargo.com/flores/flores/rosas3.asp>

[http://www.susanalake.20fr.com/custom4\\_10html](http://www.susanalake.20fr.com/custom4_10html).

# APENDICE

**Cuadro 7. Valores promedio del Porcentaje de prendimiento en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	85,0	85,0	90,0	85,0	345	86,25
T 2	90,0	85,0	85,0	90,0	350	87,50
T 3	90,0	85,0	85,0	80,0	340	85
T 4	80,0	90,0	85,0	85,0	340	85,00
T 5	85,0	90,0	85,0	85,0	345	86,25
T 6	85,0	80,0	85,0	85,0	335	83,75
$\Sigma$	515	515	515	510	2055	85,63

**Cuadro 8. Análisis de la variancia del Porcentaje de prendimiento en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	3,125	1,04166667	0,09	ns		
Tratamientos	5	34,38	6,88	0,58	ns		
Err. Exp.	15	178,13	11,88				
Total	23	215,63					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>4,02</b>				

**Cuadro 9. Valores promedio de la longitud del patrón en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	44,55	40,35	42,25	42,7	169,85	42,46
T 2	43,35	42,65	43,55	43,2	172,75	43,19
T 3	40,75	41,85	40,43	41,67	164,7	41,18
T 4	43,85	39,45	41,70	41,05	166,05	41,51
T 5	41,80	41,00	42,05	43,3	168,15	42,04
T 6	38,55	39,05	39,30	39,3	156,2	39,05
$\Sigma$	252,85	244,35	249,28	251,22	997,7	41,57

**Cuadro 10. Análisis de la variancia de la longitud del patrón en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	6,78821667	2,26273889	1,99	ns	3,29	5,42
Tratamientos	5	40,56	8,11	7,12	**	2,9	4,56
Err. Exp.	15	17,09	1,14				
Total	23	64,44					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>2,57</b>				

**Cuadro 11. Valores promedio del diámetro ecuatorial del brote en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	6,30	7,20	6,95	6,9	27,35	6,84
T 2	7,30	6,95	7,00	6,4	27,65	6,91
T 3	6,90	5,35	6,15	6,25	24,65	6,16
T 4	6,10	6,45	6,55	6,5	25,6	6,40
T 5	6,80	6,35	6,50	6,4	26,05	6,51
T 6	6,55	6,40	6,30	6,2	25,45	6,36
$\Sigma$	39,95	38,7	39,45	38,65	156,75	6,53

**Cuadro 12. Análisis de la variancia del diámetro ecuatorial del brote en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	0,19614583	0,06538194	0,45	ns	3,29	5,42
Tratamientos	5	1,68	0,34	2,31	ns	2,9	4,56
Err. Exp.	15	2,19	0,15				
Total	23	4,07					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>5,85</b>				

**Cuadro 13. Valores promedio del número de yemas por brote en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	1,15	1,20	1,05	1,25	4,65	1,16
T 2	1,21	1,30	1,15	1,20	4,86	1,22
T 3	1,10	1,15	1,20	1,00	4,45	1,11
T 4	1,10	1,20	1,05	1,05	4,4	1,10
T 5	1,15	1,20	1,20	1,10	4,65	1,16
T 6	1,00	1,00	1,05	1,10	4,15	1,04
$\Sigma$	6,71	7,05	6,7	6,7	27,16	1,13

**Cuadro 14. Análisis de la variancia del número de yemas por brote en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	0,01503333	0,00501111	1,09	ns	3,29	5,42
Tratamientos	5	0,08	0,02	3,31	*	2,9	4,56
Err. Exp.	15	0,07	0,00				
Total	23	0,16					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>6,00</b>				

**Cuadro 15. Valores promedio de la longitud del sistema radicular en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	16,9	17,0	16,8	16,8	67,5	16,88
T 2	17,7	17,2	16,8	17,7	69,4	17,35
T 3	15,8	16,4	15,3	16,1	63,6	15,90
T 4	12,8	15,1	15,6	15,9	59,4	14,85
T 5	17,4	16,1	17,2	16,6	67,3	16,83
T 6	14,5	15,2	14,6	14,5	58,8	14,70
$\Sigma$	95,1	97	96,3	97,6	386	16,08

**Cuadro 16. Análisis de la variancia de la longitud del sistema radicular en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	0,57666667	0,19222222	0,36	Ns	3,29	5,42
Tratamientos	5	25,00	5,00	9,38	**	2,9	4,56
Err. Exp.	15	8,00	0,53				
Total	23	33,57					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>4,54</b>				

**Cuadro 17. Valores promedio del diámetro del botón en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	3,40	3,50	3,40	3,3	13,6	3,40
T 2	3,40	3,70	3,60	3,8	14,5	3,63
T 3	3,20	3,50	3,20	3,3	13,2	3,30
T 4	3,10	3,30	3,40	3,1	12,9	3,23
T 5	3,50	3,30	3,60	3,5	13,9	3,48
T 6	3,30	3,20	3,20	3,2	12,9	3,23
$\Sigma$	19,9	20,5	20,4	20,2	81	3,38

**Cuadro 18. Análisis de la variancia del diámetro del botón en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	0,035	0,01166667	0,69	ns	3,29	5,42
Tratamientos	5	0,50	0,10	5,82	**	2,9	4,56
Err. Exp.	15	0,25	0,02				
Total	23	0,79					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>3,86</b>				

**Cuadro 19. Valores promedio del tamaño del botón en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	6,40	6,30	6,20	6,50	25,4	6,35
T 2	6,60	6,80	6,30	6,50	26,2	6,55
T 3	6,10	5,80	6,00	6,40	24,3	6,08
T 4	6,30	5,90	6,10	6,00	24,3	6,08
T 5	6,50	6,30	6,20	6,40	25,4	6,35
T 6	6,20	5,80	6,10	5,80	23,9	5,98
$\Sigma$	38,1	36,9	36,9	37,6	149,5	6,23

**Cuadro 20. Análisis de la variancia del tamaño del botón en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	0,17125	0,05708333	1,86	ns	3,29	5,42
Tratamientos	5	0,98	0,20	6,36	**	2,9	4,56
Err. Exp.	15	0,46	0,03				
Total	23	1,61					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>2,82</b>				

**Cuadro 21. Valores promedio del número de pétalos en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	29,00	30,00	30,00	28,00	117	29,25
T 2	31,00	31,00	33,00	30,00	125	31,25
T 3	28,00	26,00	30,00	27,00	111	27,75
T 4	27,00	25,00	28,00	30,00	110	27,50
T 5	28,00	25,00	31,00	29,00	113	28,25
T 6	26,00	28,00	29,00	27,00	110	27,50
$\Sigma$	169	165	181	171	686	28,58

**Cuadro 22. Análisis de la variancia del número de pétalos en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	23,1666667	7,72222222	3,88	*	3,29	5,42
Tratamientos	5	42,83	8,57	4,31	*	2,9	4,56
Err. Exp.	15	29,83	1,99				
Total	23	95,83					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>4,93</b>				

**Cuadro 23. Valores promedio del diámetro del tallo en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	$\Sigma$	$\bar{Y}$
T 1	1,45	1,50	1,50	1,55	6	1,50
T 2	1,85	1,80	1,85	1,70	7,2	1,80
T 3	1,50	1,55	1,55	1,40	6	1,50
T 4	1,45	1,60	1,50	1,45	6	1,50
T 5	1,75	1,65	1,75	1,65	6,8	1,70
T 6	1,75	1,70	1,75	1,60	6,8	1,70
$\Sigma$	9,75	9,8	9,9	9,35	38,8	1,62

**Cuadro 24. Análisis de la variancia del diámetro del tallo en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	0,02916667	0,00972222	3,18	ns	3,29	5,42
Tratamientos	5	0,35	0,07	23,13	ns	2,9	4,56
Err. Exp.	15	0,05	0,00				
Total	23	0,43					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>3,42</b>				

**Cuadro 25. Valores promedio de la longitud del tallo en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	Σ	Ȳ
T 1	11,00	10,00	11,00	10,00	42	10,50
T 2	12,00	10,00	11,00	10,00	43	10,75
T 3	10,00	12,00	11,00	10,00	43	10,75
T 4	11,00	10,00	11,00	10,00	42	10,50
T 5	11,00	10,00	12,00	10,00	43	10,75
T 6	11,00	10,00	11,00	10,00	42	10,50
Σ	66	62	67	60	255	10,63

**Cuadro 26. Análisis de la variancia de la longitud del tallo en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	5,45833333	1,81944444	4,71	*	3,29	5,42
Tratamientos	5	0,38	0,08	0,19	ns	2,9	4,56
Err. Exp.	15	5,79	0,39				
Total	23	11,63					
<b>CV (Coeficiente de variación)=</b>			<b>5,85</b>				

**Cuadro 27. Valores promedio del rendimiento en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

6	I	II	III	IV	Σ	Ȳ
T 1	73700,0	76150,0	72150,0	74590,0	296590	74147,50
T 2	78500,0	80620,0	78600,0	82485,0	320205	80051,25
T 3	68465,0	66845,0	70825,0	69855,0	275990	68997,50
T 4	70055,0	67890,0	72285,0	69365,0	279595	69898,75
T 5	75285,0	76420,0	74380,0	72965,0	299050	74762,50
T 6	67955,0	68750,0	70495,0	69615,0	276815	69203,75
Σ	433960	436675	438735	438875	1748245	72843,54

**Cuadro 28. Análisis de la variancia de la longitud del tallo en “Obtención de patrones de rosa (*Rosa* sp) variedad Natalbrier utilizando cuatro tipos de sustratos en la zona de Cayambe provincia de Pichincha, 2011”**

FV	GL	SC	CM	Fc		F tab	
						0,05*	0,01*
Bloques	3	2643011,458	881003,819	0,29	ns	3,29	5,42
Tratamientos	5	376182742,71	75236548,54	24,78	**	2,9	4,56
Err. Exp.	15	45541969,79	3036131,32				
Total	23	424367723,96					
<b>CV (Coeficiente de variación)= 2,39</b>							

## 1.- PREPARACION DEL SUELO



## 2.- ELABORACION DE LA BANQUETA



**3.- MATERIAL GENETICO**



**4.- MARCACION DE BANQUETA PARA SIEMBRA**



## 5.- SIEMBRA DE PATRONES SOBRE BANQUETA



## 6.- HIDRATACION Y SELLADO DE PATRONES SEMBRADOS



## 7.- BLOQUE COMPLETO SEMBRADO DE PATRONES NATALBRIER



## 8.- BROTES EN PATRONES NATALBRIER SEMBRADOS



**2.- RESULTADO FINAL**

