



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DE AMBATO
FACULTAD DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
CENTRO DE ESTUDIOS DE POSTGRADO**

**MAESTRÍA EN GESTIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE FLORES Y
FRUTAS ANDINAS PARA LA EXPORTACIÓN**

TEMA:

**“INCIDENCIA DE LA APLICACIÓN DE CITOQUININAS EN TRES
ESTADOS FENOLÓGICOS Y DOS SECTORES DEL TALLO EN LA
BROTACIÓN DE BASALES EN EL CULTIVO DEL ROSAL (*Rosa s.p.*)
Var. Circus”**

Trabajo de investigación previo a la obtención del Título de Magister en
Gestión de la Producción de Flores y Frutas Andinas para la Exportación

AUTORA: ING. AGR. JOHANNA ELIZABETH ARAUJO VÁSQUEZ

Tutor: Ing. Mg.Sc. Giovanni Velástegui E.

**Ambato – Ecuador
2010**

AUTORÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La responsabilidad del contenido de la Tesis de Grado “INCIDENCIA DE LA APLICACIÓN DE CITOQUININAS EN TRES ESTADOS FENOLÓGICOS Y DOS SECTORES DEL TALLO EN LA BROTAÇÃO DE BASALES EN EL CULTIVO DEL ROSAL (*Rosa s.p.*) Var. Circus”, nos corresponde exclusivamente a la Ingeniera. JOHANNA ELIZABETH ARAUJO VÁSQUEZ, Autora de la Tesis y al Ing. Mg.Sc. GIOVANNY VELÁSTEGUI E., Director de la Tesis de Grado; y, el patrimonio intelectual de la misma a la Universidad Técnica de Ambato.

Ing. Agr. Johanna E. Araujo V.
Autora

Ing. Mg.Sc. Giovanni Velástegui E.
Director de Tesis

APROBACIÓN DEL TRIBUNAL DE GRADO

Al Consejo de Posgrado de la UTA.

El Comité de la Tesis de Grado “INCIDENCIA DE LA APLICACIÓN DE CITOQUININAS EN TRES ESTADOS FENOLÓGICOS Y DOS SECTORES DEL TALLO EN LA BROTAÇÃO DE BASALES EN EL CULTIVO DEL ROSAL (*Rosa s.p.*) Var. *Circus*” presentada por la Ingeniera Johanna Elizabeth Araujo Vásquez y conformado por los Miembros del Tribunal de Defensa: Ing. Agr. Mg.Sc. Octavio Beltrán V., Ing. Agr. Mg.Sc. Alberto Gutiérrez A. e Ing. Agr. Mg.Sc. Luciano Valle V. Director de Tesis Ing. Agr. Mg.Sc. Giovanni Velástegui E. y presidido por: Ing. Agr. M.Sc. Julio Benítez R. Decano de la Facultad de Ingeniería Agronómica, Director del CEPOS de la Universidad Técnica de Ambato Ing. M.Sc. Luís Velásquez Medina, una vez escuchada la defensa oral y revisada la Tesis escrita en la cual se ha constatado el cumplimiento de las observaciones realizadas por el tribunal de Defensa de la Tesis, remite la presente Tesis para uso y custodia en las bibliotecas de la UTA.

Ing. Agr. M.Sc. Julio Benítez R.
PRÉSIDENTE DEL TRIBUNAL

Ing. M.Sc. Luís Velásquez Medina
DIRECTOR DEL CEPOS

Ing. Agr. Mg.Sc. Giovanni Velástegui E.
DIRECTOR DE TESIS

Ing. Agr. Mg.Sc. Octavio Beltrán V.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. Mg.Sc. Alberto Gutiérrez A.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

Ing. Agr. Mg.Sc. Luciano Valle V.
MIEMBRO DEL TRIBUNAL

DEDICATORIA

A mi madre por ser la persona que me guía con su amor y ejemplo, la que siembra valores y principios en mi vida, quien me comprende y me brinda su apoyo incondicional en los buenos y malos momentos.

A mi abuelita quien llena de amor todo nuestro hogar y me ha enseñado a ser fuerte y a valorar a la familia.

A mis tíos quienes son el eje fundamental de la unión familiar y que con su ayuda cariño y paciencia han contribuido en mi educación.

AGRADECIMIENTOS

El agradecimiento especial a todos los docentes de la Facultad de Ingeniería Agronómica de la Universidad Técnica de Ambato por toda su enseñanza y consejos que me otorgaron en el transcurso de mi vida universitaria.

Al personal administrativo quienes me brindaron su amistad y apoyo en todos los momentos en los que necesitaba.

Al Ing. Agr. Mg. Giovanni Velástegui E, Director de Tesis, por su fundamental aporte en la dirección del presente trabajo.

Al Ing. Octavio Beltrán por ser un amigo incondicional quien me ha guiado por todos los caminos de la educación.

A la florícola Decoflor por su buena disposición para ayudarme con el trabajo de campo para culminar esta investigación.

ÍNDICE DE CONTENIDOS

	Pág.
CAPÍTULO I	01
PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	01
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	01
1.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA	01
1.3. JUSTIFICACIÓN	01
1.4. OBJETIVOS	02
1.4.1. <u>Objetivo general</u>	02
1.4.2. <u>Objetivos específicos</u>	02
CAPÍTULO II	03
MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS	03
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	03
2.2. MARCO CONCEPTUAL	04
2.2.1. <u>Cultivo del rosal (<i>Rosa sp.</i>)</u>	04
2.2.2. <u>Tallos basales</u>	05
2.2.3. <u>Yemas</u>	07
2.2.4. <u>Productividad</u>	08
2.2.5. <u>Estados fenológicos</u>	10
2.2.6. <u>Hormonas</u>	11
2.3. HIPÓTESIS	15
2.4. VARIABLES DE LA HIPÓTESIS	15
2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	15
CAPÍTULO III	16
METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	16
3.1. MODALIDAD Y TIPO DE INVESTIGACIÓN	16
3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO	16
3.3. CARACTERÍSTICAS DEL LUGAR	16
3.3.1. <u>Clima</u>	16
3.3.2. <u>Suelo</u>	16
3.3.3. <u>Agua</u>	17
3.3.4. <u>Ecología</u>	17
3.3.5. <u>Condiciones al interior de la cubierta plástica</u>	17
3.4. FACTORES EN ESTUDIO	17

	Pág.
3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL	18
3.6. TRATAMIENTOS	18
3.7. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO	18
3.8. DATOS TOMADOS	20
3.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN.....	21
CAPÍTULO IV	24
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	24
4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICOS Y DISCUSIÓN	24
4.1.1. <u>Días a la brotación de basales</u>	24
4.1.2. <u>Número de basales a los 15, 21 y 28 días</u>	26
4.1.3. <u>Longitud del tallo</u>	30
4.1.4. <u>Diámetro del tallo</u>	32
4.1.5. <u>Días al corte de la flor</u>	34
4.2. RESULTADOS, ANÁLISIS ECONÓMICO Y DISCUSIÓN.....	38
4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS	41
CAPÍTULO V	42
CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	42
5.1. CONCLUSIONES	42
5.2. RECOMENDACIONES	43
CAPÍTULO VI	44
PROPUESTA	44
6.1. TÍTULO	44
6.2. FUNDAMENTACIÓN	44
6.3. OBJETIVOS	45
6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA	45
6.5. PROPUESTA	46
6.6. IMPLEMENTACIÓN.....	47
BIBLIOGRAFÍA	49
APÉNDICE	53

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
CUADRO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	15
CUADRO 2. TRATAMIENTOS	18
CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANCA PARA LA VARIABLE DÍAS A LA BROTAÇÃO DE BASALES	24
CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA BROTAÇÃO DE BASALES	25
CUADRO 5. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLÓ- GICOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA BROTAÇÃO DE BASALES	26
CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANCA PARA LA VARIABLE NÚME- RO DE BASALES A LOS 15, 21 Y 28 DÍAS	27
CUADRO 7. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BA- SALES A LOS 15, 21 Y 28 DÍAS	27
CUADRO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLÓGICOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BASALES A LOS 15, 21 Y 28 DÍAS	28
CUADRO 9. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA SECTOR DE LA BASE DEL TALLO, EN LA VARIABLE NÚMERO DE BASALES A LOS 21 Y 28 DÍAS	29
CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANCA PARA LA VARIABLE LON- GITUD DEL TALLO	30
CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE LONGITUD DEL TALLO	31
CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLÓ- GICOS EN LA VARIABLE LONGITUD DEL TALLO	31
CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANCA PARA LA VARIABLE DIÁ- METRO DEL TALLO	32
CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL TALLO	33

CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLÓGICOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL TALLO	34
CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR	35
CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR	35
CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLÓGICOS EN LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR	36
CUADRO 19. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA SECTOR DE LA BASE DEL TALLO EN LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR	37
CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY 5% PARA LA INTERACCIÓN ESTADOS FENOLÓGICOS VERSUS SECTOR DE LA BASE DEL TALLO EN LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR	37
CUADRO 21. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Dólares)	39
CUADRO 22. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO	40
CUADRO 23. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO	40
CUADRO 24. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11%	40
CUADRO 25. TRATAMIENTOS (Propuesta)	47

RESUMEN EJECUTIVO

En el cultivo del rosal se desconoce el manejo y las técnicas adecuadas para la aplicación de citoquininas, lo que ocasiona disminuciones significativas en la producción y productividad del cultivo, esto también puede deberse a diversos factores, uno de los cuales es la deficiente nutrición de la planta, mal manejo del cultivo, falta de aplicación de hormonas por lo cual es de importancia suplir esta deficiencia mediante aplicaciones foliares de las mismas, pero se lo debe hacer de manera adecuada logrando de esta forma una mejor aplicación.

El ensayo se efectuó en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia de Mulaló, en el Barrio San Agustín de Callo, cuyas coordenadas geográficas son 00° 46' 30" de latitud Sur y 78° 34' 15" de longitud Oeste, a la altitud de 2 965 msnm, con el propósito de: determinar la etapa del estado fenológico de floración (Garbarzo o pepa E1, Sépalos E2 y Punto de corte E3) y el sector apropiado de la base del tallo (parte superior S1 y parte inferior S2), apropiado, para la aplicación de citoquinina (Seis B.A.P.) en el cultivo del rosal (*Rosa sp.*) Var. Circus; a más de, efectuar el análisis económico de los tratamientos.

La aplicación de citoquinina en la base del tallo, cuando la flor estuvo en el estado fenológico de punto de corte (E3), produjo los mejores resultados, al reportar estos tratamientos, menor número de días a la brotación de basales (13,13 días), mayor número de basales a los 15 días (2,71 basales), como a los 21 días (3,11 basales) y a los 28 días (3,54 basales). La longitud del tallo fue mayor (85,53 cm), como también el diámetro de tallo (1,10 cm) y se acortaron los días al corte de la flor (ciclo de producción) (95,44 días).

Aplicar la citoquinina en el sector superior de la base del tallo (S1), produjo los mejores resultados, al obtenerse en estos tratamientos, mayor número de brotes basales a los 21 días (2,79 basales) y a los 28 días (3,20 basales) y se acortó el ciclo de producción, menorando los días al corte de la flor (96,96 días).

Del análisis económico se concluye que, el tratamiento E3S1 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo), reportó la mayor relación beneficio costo (0,99), en donde los beneficios fueron 0,99 veces lo invertido, siendo el tratamiento más rentable.

CAPÍTULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El desconocimiento del estado fenológico y sector del tallo para la aplicación de citoquininas provoca el bajo número de brotación de basales en el cultivo del rosal (*Rosa sp.*) Var. Circus en el sector San Agustín de Callo, de la parroquia Mulaló, del cantón Latacunga, provincia de Cotopaxi”.

1.2. ANÁLISIS CRÍTICO DEL PROBLEMA

En el cultivo del rosal se desconoce el manejo y las técnicas adecuadas para la aplicación de citoquininas, lo que ocasiona disminuciones significativas en la producción y productividad del cultivo, esto también puede deberse a diversos factores, uno de los cuales es la deficiente nutrición de la planta, mal manejo del cultivo, falta de aplicación de hormonas por lo cual es de importancia suplir esta deficiencia mediante aplicaciones foliares de las mismas, pero se lo debe hacer de manera adecuada logrando de esta forma una mejor aplicación, lo que posteriormente se traducirá en mantenimiento y aumento de la productividad. Esta situación, además traerá como consecuencia una mejora en los ingresos de los floricultores propiciando el bienestar socio económico, es decir una mejor calidad de vida, al mismo tiempo que se abrirán plazas de trabajo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

Según el D'Hont (1997), la comercialización de flores de rosa por la calidad y cantidad, es considerada de mucha importancia económica a nivel nacional. La producción de flores en nuestro país; en la actualidad representa un rubro de tal importancia debido a que esta actividad proporciona miles de empleos en el sector rural de la Sierra. La calidad de nuestras flores se caracteriza por presentar colores especiales, lo que ha permitido alcanzar grandes volúmenes de exportación a países como USA, Rusia y otros europeos, por esto es importante realizar investigaciones por lo menos en variedades comerciales.

Con este proyecto también se logrará fomentar el interés de la investigación acerca del cultivo del rosal, ya que la flor tiene un gran valor comercial en el mercado nacional y más aún en el internacional. En la zona que se va a realizar el estudio, los floricultores desconocen las técnicas adecuadas para la aplicación de citoquininas, mediante este proyecto se les capacitará dándoles a conocer los resultados obtenidos, es decir por medio del mismo se aportará con conocimientos acerca del cultivo del rosal para que posteriormente los pongan en práctica.

En el aspecto económico se pretende lograr una mayor productividad y por ende una alta rentabilidad ya que es un cultivo de alta demanda, fácil, sencillo y que una vez plantado produce flores por muchos años. En el aspecto ambiental no se causarán impactos ambientales negativos con la aplicación de fitohormonas, ya que se tendrá previsiones en el instante de la aplicación de las mismas.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de la aplicación de citoquininas en tres etapas del estado fenológico de floración y en dos sectores del tallo para incrementar la brotación de basales en el cultivo del rosal Var. Circus.

1.4.2. Objetivos específicos

Determinar el efecto de la aplicación de citoquininas en tres etapas del estado fenológico de floración en el cultivo del rosal Var. Circus.

Establecer el sector del tallo apropiado para la aplicación de citoquinina que contribuya al mejoramiento de la brotación de basales.

Efectuar el análisis económico de los tratamientos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

En la investigación efectuada por Acosta (2002) denominada “Uso de hormonas y medios de enraizamiento en estacas de patrones de rosa”, se obtuvieron las siguientes conclusiones: el patrón de rosa que mejores resultados reportó, tuvo mayor número de brotes por estaca a los 30 días (2,06) y a los 45 días (2,36). Otro patrón se destacó en el crecimiento en longitud del brote a los 45 días (5,29). El tratamiento conformado por el sustrato pomina 30% más suelo de páramo 70% y con aplicación de Hormonagro produjo los mejores resultados, en los dos patrones, con mayor longitud del brote.

En una investigación realizada Encolombia.com (2007), se reporta que, el cultivo en sustrato, para el caso de rosa permite tener una mayor densidad de siembra, comparado con el cultivo convencional en suelo, aumentándose cerca de un 30%. La cantidad de agua, la concentración del fertilizante y las labores de cultivo, fueron iguales para todos los tratamientos, las diferencias que se presentaron fueron determinadas por las características físicas del sustrato. La relación entre capacidad de aireación y por extensión de agua fácilmente disponible seguramente jugó un papel importante en cuanto a la generación de brotes basales, pues el tratamiento donde mejor se desarrollaron dichos basales fue la mezcla de oasis y cascarillas (3:1), donde esta relación es cercana a 1.

De acuerdo con los resultados obtenidos en esta investigación se puede analizar que la producción en el cultivo de la rosa, está directamente relacionado con el número de brotes basales, dado que éstos forman la estructura de la planta, y son a partir de estos brotes que salen yemas axilares que darán origen a los tallos de producción. En este trabajo se observa que el tratamiento donde se presentó mayor brotación, obtuvo unos rendimientos y una productividad mayor, comparado con los de baja brotación. Entre tanto la longitud del botón de la variedad Fashion no es influenciado por el sustrato utilizado.

Agris Record (2009), reporta dos ensayos en un portainjerto de rosa (*Rosa canina*) para desarrollar un sistema de micropropagación in vitro de esta especie y obtener plantas libres de virus, a través del cultivo de tejidos, siguiendo la técnica específica de aislamiento de meristemas. El primer ensayo consistió en probar cinco concentraciones distintas de citoquinina, BAP (0 ppm, 0,1 ppm, 0,5 ppm, 1 ppm, 1,5 ppm), en la etapa II de proliferación sobre brotes axilares de un portainjerto de rosa (*Rosa canina*), para lo cual se efectuaron cinco mediciones semanales (12 días después de la siembra, hasta 38 días después de la siembra), para determinar el efecto de esta citoquinina sobre el número de brotes por explante y la tasa de crecimiento promedio de los brotes de portainjerto de rosa.

Pontón López Diego realizó la “Evaluación de fertilizaciones foliares y de reguladores de crecimiento para la inducción de basaleo en la variedad de rosa (*Rosa híbrida*) Atache. Mulaló – Cotopaxi, concluyendo lo siguiente: el regulador de crecimiento Ergostin (h3) estimula la emisión de basales en la variedad de rosa Atache con 0,73 basales/planta. La fertilización foliar (Stimufol + Librel BMX) potencializa mejor las plantas para emitir basales en la variedad de rosa Atache, con una respuesta de 0,57 basales/planta; en tanto que (Seaweed) aumenta el vigor de los nuevos basales, obteniendo mayor longitud y diámetro al despunte con 136,76 cm y 13,07 mm respectivamente. Las interacciones f2h2 (Stimufol + Librel con Cytokin) y f3h3 (Stimufol + Librel con Ergostin) producen la mayor estimulación en las plantas de rosa variedad Atache para emitir basales con un promedio de 0,75 basales/planta.

Quinatoa Viracocha Carlos Alfredo realizó una investigación en la “Evaluación de la influencia de la hormona citoquinina en la renovación de estructura de la planta de rosas en variedades de lento basaleo (*Rosa sp.*) Lasso – Cotopaxi”.

2.2. MARCO CONCEPTUAL

2.2.1. Cultivo del rosal (*Rosa sp.*)

Fainstein (2004), cita que la rosa es una planta que pertenece a la familia de las Rosáceas, una de las características 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.

Durante los últimos años, el sector florícola ha sido de orgullo para Ecuador, pues su capacidad de desarrollo y dinamismo para alcanzar la mejor calidad de producción ha permitido dejar en alto el nombre de nuestro país (El Huerto, 2007).

Pugnetti (1991), expresa que generalmente se cree que el cultivo del rosal es fácil y sencillo y que una vez plantado produce flores durante años, sin necesidad de muchos cuidados.

Por su parte Ospina (2003), manifiesta que el cultivo de la rosa híbrida, se ha constituido en una importante actividad agrícola y económica del país, dentro del rubro de productos no tradicionales, generando divisas y empleo, es así que según el censo del año 2000 existen 5278 ha con cultivos de flores y de este total el 47,7% corresponde a rosas. Es decir 2520 ha distribuidas en Pichincha, Cotopaxi, Imbabura.

2.2.2. Tallos basales

2.2.2.1. Definición

Fainstein. (2004), manifiesta que son ramas que brotan de la zona de injerto (la manzana o la corona) y garantizan la sobrevivencia del rosal. Los basales tienen características especiales por su vigorosidad de crecimiento, son más gruesos que las demás ramas y más largos; el basal tiene más entrenudos y más flores.

Los tallos basales que son de suma importancia para el proceso de rejuvenecimiento del rosal y jamás deben ser cortados (ni para una exposición). Los tallos basales contienen mucha savia y consisten en un 95% de agua hasta que maduren y cuidado que pueden quebrarse con un viento fuerte. Si no se

pinza en el momento que esta a la altura de la rodilla y el tallo basal ya empezó a tener forma de candelabro sus tallos es mejor, ya sea simplemente pinzar el centro si es todavía suave o cortar los tres tallos centrales (Rosesocietyuruguay.com, 2009).

Los basales son brotes que nacen en el punto de injerto y hasta 5 cm del mismo, con un diámetro de unos 9 mm o más, según variedad, y que tienen un rápido crecimiento. Normalmente dan una flor pero de tallo muy grueso, por lo que, cuando son emitidos por la planta se procede a su pinzado en tierno dejando unas 4-5 hojas de cinco folíolos de la que se obtendrán nuevas varas florales comerciales. Sirven para renovar el esqueleto inicial de la planta, la que puede producir de 1 a 4 basales por año, según la variedad y sistema de manejo. Su aparición se produce con temperaturas templadas y es mayor si la planta estuvo en condiciones de bajas temperaturas (CFI-Mascarini, Libertad, 2009).

2.2.2.2. Formación de brotes

Al terminar de plantar un lomo, este debe ser regado inmediatamente con manguera. Es recomendable cubrir los lomos plantados con un túnel de polietileno, para lograr una brotación uniforme, los cuales deben ser retirados al inicio de la brotación. Después de la brotación de las yemas, hay que formar la planta con una estructura que nos permita una buena producción de flores por varios años. Esta formación es diferente según de que tipo de planta se trate, si plantamos plantas sin brotación iniciada en el vivero o también denominadas a ojo dormido, el lapso de tiempo que le dedicaremos a la formación de la planta será mayor y terminara cuando la planta tenga una estructura lo suficientemente fuerte que garantice una buena producción (Fernández, 2009).

El mismo autor manifiesta que para lograr esto, se dejara crecer la yema brotada de la variedad injertada, dejando esta vara hasta la formación del pimpollo floral, cuando este comienza a colorear se cortara justo debajo de la flor y a ese primer tallo se lo desyemara según la técnica que se describirá en labores culturales. Con esta técnica se estimulara la emisión de tallos basales o nacidos en el punto de injerto, los cuales también se manejaran de la forma antes descripta.

Fainstein (2004), dice que la interrupción del crecimiento joven en la parte superior de la planta, por ejemplo el desbrote, que es la eliminación de cada brote, que aparece. Como existe una competencia entre la parte vegetativa superior y la inferior, al estar parando el crecimiento superior, estimularemos el crecimiento de basales.

El mismo autor expone que condiciones de temperaturas cercanas a cero y luego aumento de la temperatura ocasionará el brote de basales. El frío descompone factores que inhiben el brote en la corona del injerto. Temperaturas templadas influirán positivamente en el brote de basales, en cambio temperaturas altas inhibirán el brote de basales. Cualquier factor que inhiba el crecimiento en la zona superior ocasionará el brote de basales. Entre estos tenemos el agobio que impide el crecimiento en la zona superior. Factores limitantes de crecimiento estimulan el brote de basales como son: salinidad, falta de agua, heladas, etc.

Se debe diferenciar tres fases para su formación: la parte superior con hojas de tres foliolos, la parte intermedia con hojas completas y la parte inferior con los dos tipos de hojas. La segunda parte es la más indicada para que soporte los tallos de la primera cosecha, ya que aquí están yemas vegetativas bien desarrolladas (Gamboa, 1989).

El desyemado o 'Deshooting' consiste en eliminar el botón floral cuando comienza a mostrar color, y los brotes de yemas por debajo del mismo, en forma manual. Se puede realizar durante uno a dos meses según la variedad. El efecto de esta práctica es: desarrollo y obtención de un verde intenso de las hojas de la vara desyemada, aumento del grosor del su tallo, estímulo a la emisión de basales. También puede practicarse a botones florales de tamaño no comercial, de manera de mejorar y uniformizar la producción (CFI-Mascarini, Libertad, 2009).

2.2.3. Yemas

Al cosechar los tallos se estimula la brotación de yemas en la planta, y si existe temperatura templada, reservas en la planta y se realiza el corte adecuadamente, brota la primera yema que se ubique inmediatamente debajo del

corte, por el fenómeno de la dominancia apical, y en un treinta por ciento de las veces la segunda yema (Zieslin, 1997).

Fainstein (2004), manifiesta que la posición de la rama en el tallo influirá en la calidad y producción. Así las que están en hojas incompletas florecerán siempre pero con tallos cortos y las que están sobre hojas completas darán tallos más largos.

Cuanto más grueso sea el tallo que soporta la yema, el tiempo que tardará en activarse es mayor (Gamboa, 1989).

2.2.4. Productividad

2.2.4.1. Definición

Greenfacts.org (2009), hace referencia a la cantidad producida, se utiliza este término para medir la eficiencia o la tasa de producción. Por ejemplo, es la cantidad de bienes producidos en relación al contenido que se está invirtiendo en el curso (mano de obra, maquinas y capital).

Geocities (2009) da algunos conceptos que opinan diferentes conceptos acerca de productividad.

OCDE (Organización para la Cooperación y Desarrollo Económico). Productividad es igual a producción dividida por cada uno de sus elementos de producción.

OIT (Organización Internacional del Trabajo). Los productos son fabricados como resultados de la integración de cuatro elementos principales: tierra, capital, trabajo y organización. La relación de estos elementos a la producción es una medida de la Productividad.

EPA (Agencia Europea de Productividad). Productividad es el grado de utilización efectiva de cada elemento de producción. Es sobre todo una

actitud mental. Busca la constante mejora de lo que existe ya. Está basada sobre la convicción de que uno puede hacer las cosas mejor hoy que ayer, y mejor mañana que hoy. Requiere esfuerzos continuados para adaptar las actividades económicas a las condiciones cambiantes y aplicar nuevas técnicas y métodos. Es la firme creencia del progreso humano.

El concepto más generalizado de Productividad es el siguiente:
productividad = producción = resultados logrados insumos recursos empleados.

De esta forma se puede ver la Productividad no como una medida de la producción, ni de la cantidad que se ha fabricado, sino como una medida de lo bien que se han cambiado y utilizado los recursos para cumplir los resultados específicos logrados.

Esta definición de productividad se asocia con el logro de un producto eficiente, enfocando la atención específicamente en la relación del producto con el insumo utilizado para obtenerlo.

Pero igual que han evolucionado otros conceptos, ha evolucionado el concepto de productividad y sobre todo han influido en ello los cambios que se han operado de manera en que en el mercado empresarial contemporáneo consideran la calidad.

La productividad se define como la relación entre el producto obtenido y los insumos empleados, medidos en términos reales; en un sentido, la productividad mide la frecuencia del trabajo humano en distintas circunstancias; en otro, calcula la eficiencia con que se emplean en la producción los recursos de capital y de mano de obra. Valor económico agregado en una unidad de tiempo de trabajo (Definicion.org/productividad, 2009).

2.2.4.2. Productividad del rosal

Fainstein (2004), expresa que una rama normal después de ser pinzada puede producir de una a tres ramas con flores, un basal después de ser

pinzado de cuatro a seis flores. En este basal la madera endurecerá y engrosará rápidamente convirtiéndose en la base de la futura producción.

Rosesocietyuruguay.com (2009), expone que pinzando la punta cuando alcanzan la altura de la rodilla, el tallo basal empieza a madurar inmediatamente y empieza a brotar con 3 o 5 tallos nuevos que se volverán las más lindas flores para cortar.

Las plantas injertadas producen menor número de basales y su inducción para la brotación es más difícil, lo que incide en la producción (Gamboa, 1989).

2.2.5. Estados fenológicos

En el transcurso de la historia, el hombre ha utilizado su conocimiento sobre los eventos fenológicos en la agricultura. La fenología, la cual fue una parte integral de las antiguas prácticas agrícolas, aún mantiene una muy cercana relación con la agricultura moderna a través de sus valiosas contribuciones (Infoagro.com, 2009).

Los eventos comúnmente observados en cultivos agrícolas y hortícolas son: siembra, germinación, emergencia (inicio), floración (primera, completa y última) y cosecha. Los eventos adicionales observados en ciertos cultivos específicos incluyen: presencia de yema, aparición de hojas, maduración de frutos, caída de hojas para varios árboles frutales. El periodo entre dos distintas fases es llamado Estado Fenológico. La designación de eventos fenológicos significativos varía con el tipo de planta en observación.

La rosa es una planta perenne que forma tallos florales continuamente, con variaciones en cantidad y calidad, presentando diversos estadios de desarrollo que van, desde una yema axilar que brota siendo la base estructural de la planta y de la producción de flores, hasta un tallo listo para cosechar. Las yemas ubicadas en las hojas superiores de un tallo con frecuencia parecen ser más generativas, mientras que las yemas inferiores son vegetativas (Hoog, 2001).

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

2.2.6. Hormonas

Para Rojas (1972), la fisiología vegetal reconoce los numerosos efectos de ciertas hormonas vegetales sobre el desarrollo y crecimiento de las plantas. Se conoce cinco grupos de hormonas que incluye a las auxinas, giberelinas, citoquininas, al ácido abscísico y el etileno.

Al aplicar reguladores de crecimiento, se incrementa la actividad fisiológica normal de las plantas, por lo que se ha considerado importante potencializar su efecto, aplicando fertilizantes foliares, para obtener una mejor calidad de los resultados (Ecuaquímica, 2002).

Las hormonas vegetales son activas con tres condiciones en el sistema de respuesta: primero existir suficiente cantidad de hormona en las células adecuadas; segundo los grupos de células que respondan a la hormona (células destino) deben reconocerla y ligarse a ella en las proteínas receptoras; tercero la proteína receptora debe causar un cambio metabólico que produzca la amplificación de la señal hormonal (Salisbury, 2000).

2.2.6.1. Citoquininas

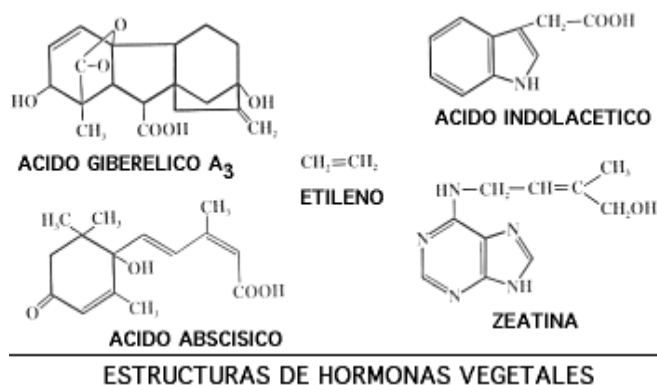
Las citoquininas son hormonas vegetales naturales que estimulan la división celular en tejidos no meristemáticos. Inicialmente fueron llamadas quininas, sin embargo, debido al uso anterior del nombre para un grupo de compuestos de la fisiología animal, se adaptó el término citoquinina (cito kinesis o división celular). Son producidas en las zonas de crecimiento, como los meristemas la punta de las raíces. La zeatina es una hormona de esta clase y se encuentra en el maíz (*Zea*). Las mayores concentraciones de citoquininas se encuentran en embriones y frutas jóvenes en desarrollo, ambos sufrieron una rápida división celular. La presencia de altos niveles de citoquininas puede facilitar su habilidad de actuar como una fuente demandante de nutrientes. Las citoquininas también se forman en las raíces y son translocadas a través del xilema hasta el brote. (Hormonas de las plantas, 2009).

Rojas (1972), manifiesta que las citoquininas son hormonas cuya acción típica es activar la división celular, y retardar la senescencia de los órganos, producen una mayor actividad en el ritmo de las mitosis celulares, llamándose hormona de la división celular.

Las citoquininas se sintetizan en los meristemas apicales de las raíces, aunque también se producen en los tejidos embrionarios y en las frutas. Se transporta en la planta por vía acropétala, desde el ápice de la raíz hasta los tallos, moviéndose a través de la savia en los vasos correspondientes al xilema (Giberelinas y citoquininas, 2009).

2.2.6.2. Estructura de las citoquininas y otras hormonas

Las fitohormonas pertenecen a cinco grupos conocidos de compuestos que ocurren en forma natural, cada uno de los cuales exhibe propiedades fuertes de regulación del crecimiento en plantas. Se incluyen al etileno, auxina, giberelinas, citoquininas y el ácido abscísico, cada uno con su estructura particular y activos a muy bajas concentraciones dentro de la planta (Hormonas de las plantas, 2009).



2.2.6.3. Funciones y aplicaciones de citoquininas

Las citoquininas entre otras funciones: estimulan la división celular y el crecimiento. Inhiben el desarrollo de raíces laterales. Rompen la latencia de las yemas auxiliares. Promueven la organogénesis en los callos celulares. Retrasan la senescencia ó envejecimiento de los órganos vegetales. Promueven la expansión celular en cotiledones y hojas. Promueven el desarrollo de los cloroplastos (Giberelinas y citoquininas, 2009).

Hormonas de las plantas (2009), manifiesta que en el mercado se encuentran algunas formulaciones de Citoquininas. Tal es el caso de la Benziladenina al 1,9% en combinación con Giberelinas(A4 y A7) al 1,9%.

Su función estriba en estimular la ramificación y alargamiento de los brotes en plantones de manzano. La capacidad de las Citoquininas de retardar la senescencia se aplica a ciertas flores y hortalizas verdes cortadas.

La concentración de Citoquininas en los pétalos de rosa y clavel disminuye con el envejecimiento y si se aplican Citoquininas se desacelera este proceso. Los claveles son los que más se han estudiado y para esa especie son más eficaces las soluciones que contienen dihidrozeatinao benciladenina. Sin embargo, para la mayoría de las flores cortadas, las Citoquininas exógenas no pueden compensar los efectos inductores de senescencia del estileno producido por las flores. Es posible incrementar la durabilidad en almacenamiento de col de Bruselas y

apio mediante citoquininas comerciales relativamente económicas., como la benciladenina, pero este tratamiento no se permite en alimentos vendidos en Estados Unidos, aun cuando estamos expuesto en forma constante a las Citoquininas naturales en los alimentos vegetales.

Para Fainstein (2004), las citoquininas también ejercen una acción morfológica, ya que inducen a la formación de órganos. El lugar de síntesis de las citoquininas es en la raíz. Esta hormona ayuda a la salida de basales, por lo que recomienda usar el producto comercial Etefon (etherel) en una dosis de 5 gramos por litro con un dispersante (mojante) en dos fumigaciones, con diferencia de tres días entre ellas; en la parte baja del rosal (la corona o manzana), tendremos una salida de basales. Hay que tener cuidado con este producto ya que quema las partes verdes.

2.2.6.4. Características de la citoquinina utilizada

Seis B.A.P., es una fitohormona que promueve la división celular en tejidos. Esta demostrado que, Benzylaminopurine acelera el crecimiento de las células de las plantas, retrasando la senescencia, preservando así mismo el color en verduras como espárragos, brócolis, col de bruselas, lechuga; actúa reteniendo la clorofila en una variedad de frutas tropicales y subtropicales y verduras. Existe un gran interés en el uso económico en la agricultura a pesar que presenta una pobre solubilidad en agua. Las características de Seis B.A.P. son las siguientes (interchemtechnologies, 2009):

Citoquinina	90%
Inertes	1%
Nombre del producto:	N-6-Benzylaminopurine
Nombre químico:	N(phenylmethyl)-1H-purin-5-amine
Nombre común:	6-Benzyladenine, 6-Benzylaminopurine, BAP
Fórmula química:	$C_{12}H_{11}N_5$
Apariencia:	polvo mojable color blanco
Peso molecular:	225,26
Volatilidad:	1% máximo

2.3. HIPÓTESIS

La aplicación de citoquininas en diferentes esta del estado fenológico de floración y distintos sectores del tallo floral, inciden directamente en el incremento de la brotación de basales en el cultivo del rosal variedad Circus.

2.4. VARIABLES DE LAS HIPÓTESIS

Las variable independiente es la utilización de citoquinina aplicado en tres etapas del estado fenológico de floración de rosa de exportación y en dos sectores de la base del tallo floral. Las variables dependientes son aquellas que miden el crecimiento y desarrollo de los brotes de basales.

2.5. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

La operacionalización de variables para los factores en estudio se muestra en el cuadro 1.

CUADRO 1. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Variable	Concepto	Categoría	Indicadores
Variable independiente	Estados fenológicos y sector del tallo: el hombre ha utilizado su conocimiento sobre los eventos fenológicos en la agricultura. El periodo vegetativo se subdivide en inducción del brote y desarrollo del tallo floral, presentado en la mayoría de los casos un color rojizo característico. El periodo reproductivo se inicia con la inducción del primordio floral, que coincide con una variación del color del tallo y hojas de rojo a verde, seguido de los estadios fenológicos	Estados fenológicos Sector del tallo	Carbanzo Sépalos Punto de corte Parte superior Parte inferior
Variable dependiente	Brotación de basales. Son ramas que brotan de la zona de injerto (la manzana o la corona) y garantizan la sobrevivencia del rosal. Los basales tienen características especiales por su vigorosidad de crecimiento, son más gruesos que las demás ramas y más largos; el basal tiene más entrenudos y más flores.	Vigorosidad Diámetro Longitud	Alto: 2 cm Medio: 1,5 cm Bajo: 1 cm Alto: 80 cm Medio: 70 cm Bajo: 60 cm

CAPÍTULO III METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

3.1. MODALIDAD DE LA INVESTIGACIÓN

El enfoque predominante es cuantitativo. La modalidad fue netamente experimental, utilizando la técnica de observación directa. En este trabajo se realizó una asociación de variables donde se probó la aplicación de citoquinina en tres etapas del estado fenológico de floración y dos sectores de la base del tallo.

3.2. UBICACIÓN DEL ENSAYO

El presente ensayo se efectuó en la provincia de Cotopaxi, cantón Latacunga, parroquia de Mulaló, en el Barrio San Agustín de Callo, cuyas coordenadas geográficas son 00° 46' 30" de latitud Sur y 78° 34' 15" de longitud Oeste, a la altitud de 2 965 m.s.n.m. (Sistema de posicionamiento global, GPS).

3.3. CARACTERIZACIÓN DEL LUGAR

3.3.1. Clima

Temperatura máxima:	20°C
Temperatura promedio anual:	12°C
Temperatura mínima:	2°C
Humedad relativa promedio anual:	73%
Precipitación promedio anual:	850 mm
Estación meteorológica Guaytacama (INAMHI, 2009)	

3.3.2. Suelo

La textura del suelo es franco arenoso, con una pendiente del 5%, con buen drenaje y materia orgánica del 1%, de reacción ligeramente ácida (pH 6).

3.3.3. Agua

Se utilizó agua proveniente de ojos naturales que posee la finca, la misma que presentó pH de 6,7 apta para el cultivo.

3.3.4. Ecología

Según Holdridge (1982), el sector corresponde a la formación ecológica estepa espinosa Montano bajo (ee-MB), en transición con bosque seco Montano Bajo (bs-MB). En el lugar se encuentran cultivos como frutales de hoja caduca (claudia, pera, capulí); además cultivos ornamentales como crisantemo y clavel.

3.3.5. Condiciones al interior de la cubierta plástica

Las condiciones ambientales al interior de la cubierta plástica fueron: temperatura media entre 18 y 23°C, humedad relativa entre 65 y 70%.

3.4. FACTORES EN ESTUDIO

La aplicación de citoquinina se efectuó cuando las flores presentaron tres etapas del estado fenológico de floración y en dos sectores de la base del tallo.

3.4.1. Estados fenológicos

Garbanzo o pepa	E1
Sépalos	E2
Punto de corte	E3

(Garbanzo o pepa = cuando el botón floral presenta de 1,5 a 2,5 cm de diámetro. Sépalos = cuando el botón floral presenta de 2,5 a 3,5 cm de diámetro y se inicia la apertura de los sépalos. Punto de corte = cuando los primeros pétalos se separa del botón floral).

3.4.2. Sector de la base del tallo

Parte superior	S1
Parte inferior	S2

3.5. DISEÑO EXPERIMENTAL

Se utilizó el diseño experimental de parcelas divididas en bloques completos al azar, con cuatro repeticiones, en donde las parcelas principales fueron los estados fenológicos y las subparcelas los sectores de la base del tallo.

3.6. TRATAMIENTOS

Los tratamientos fueron seis, producto de la combinación de los factores en estudio, como se muestra en el cuadro 2.

CUADRO 2. TRATAMIENTOS

No.	Símbolo	Estados fenológicos	Sector de la base del tallo
1	E1S1	Garbanzo o pepa	Parte superior
2	E1S2	Garbanzo o pepa	Parte inferior
3	E2S1	Sépalos	Parte superior
4	E2S2	Sépalos	Parte inferior
5	E3S1	Punto de corte	Parte superior
6	E3S2	Punto de corte	Parte inferior

3.6.1. Análisis

Se efectuó el análisis de variancia (ADEVA), conforme al diseño experimental planteado, pruebas de significación de Tukey al 5% para el factor estados fenológicos e interacciones y pruebas de Diferencia Mínima Significativa al 5% para el factor sector de la base del tallo.

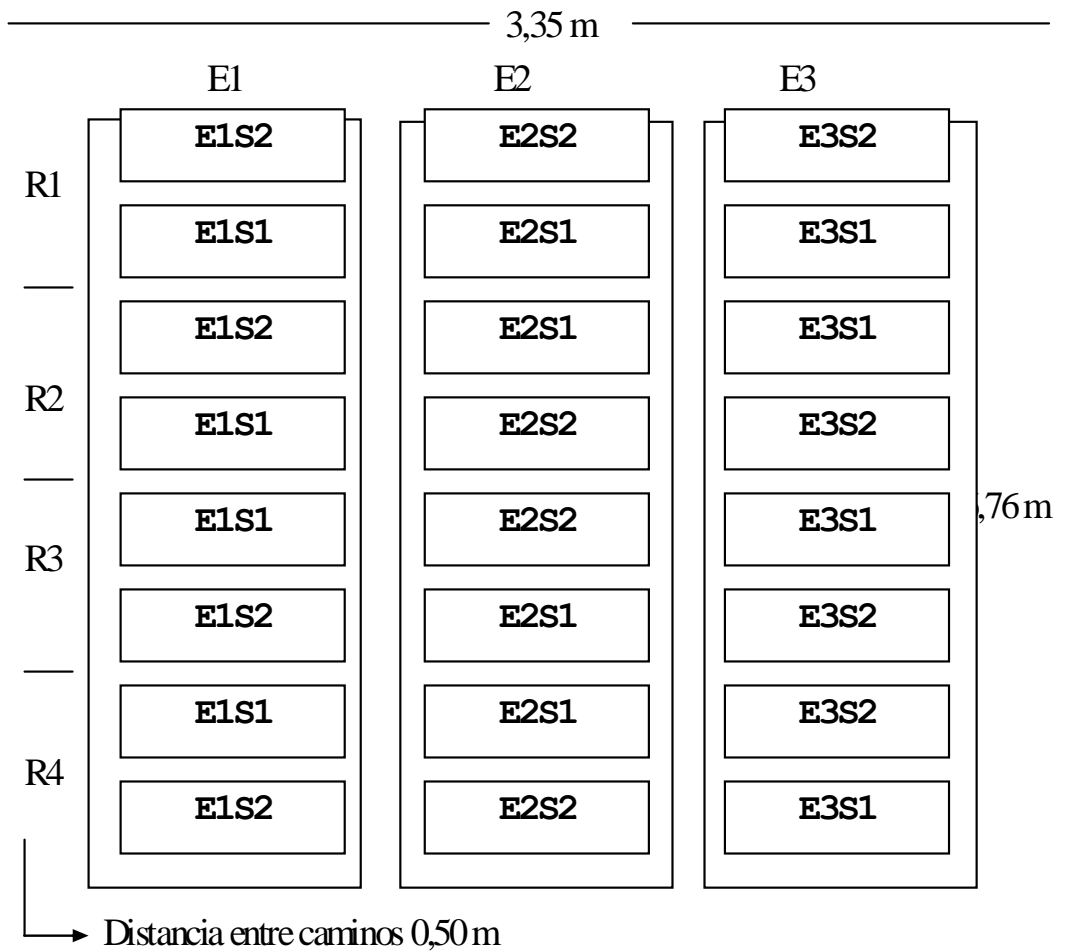
El análisis económico de los tratamientos se efectuó mediante la metodología de la Relación Beneficio Costo.

3.7. CARACTERÍSTICAS DEL ENSAYO

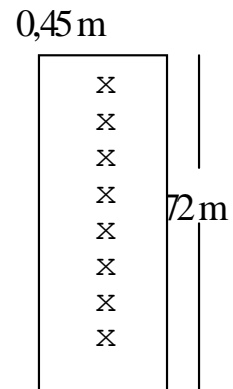
Largo de la parcela:	0,72 m
Ancho de la cama:	0,45 m
Distancia entre plantas:	0,09 m
Área por parcela:	0,32 m ²
Área total de parcelas:	7,78 m ²

Área neta por parcela:	0,24 m ²
Área total neta:	5,83 m ²
Área total del ensayo:	19,30 m ²
Área de caminos:	11,52 m ²
Número de hileras por parcela:	1
Número de plantas por parcela:	8
Número total de plantas del ensayo	192

3.7.1. Diseño o esquema de campo



Detalle de una parcela experimental



3.8. DATOS TOMADOS

3.8.1. Días a la brotación de basales

Se registraron los días transcurridos desde la aplicación de la citoquinina, hasta cuando en el 80% de las plantas de la parcela (seis plantas), se observó la aparición de al menos un brote basal.

3.8.2. Número de basales

Se contó el número de brotes basales por planta, registrando a seis plantas tomadas al azar de cada parcela neta, efectuando lecturas a los 15, 21 y 28 días, de la aplicación de la citoquinina.

3.8.3. Longitud del tallo

Al momento de la cosecha (corte de la flor), con la ayuda de una cinta métrica, se midió la longitud del tallo de dos brotes basales elegidos al azar, de cuatro plantas tomadas al azar de la parcela neta, efectuando la medición desde la base del tallo hasta el pedúnculo floral.

3.8.4. Diámetro del tallo

Al momento de la cosecha (corte de la flor), utilizando un calibrador Vernier, se midió el diámetro del tallo de dos brotes basales elegidos al azar, de cuatro plantas tomadas al azar de la parcela neta, efectuando la lectura a 5 cm de la base del tallo.

3.8.5. Días al corte de la flor

Para evaluar los días al corte de la flor (ciclo de producción), se contabilizó el número de días transcurridos desde la aplicación de la citoquinina hasta cuando se produjo el corte de la flor (cosecha), registrando a cuatro plantas tomadas al azar de cada parcela neta.

3.9. MANEJO DE LA INVESTIGACIÓN

3.9.1. Características de la cubierta plástica

La cubierta plástica fue de postes de metal, con altura de laterales de 2,5 m y medio de 3,5 m; provisto de polietileno calibre ocho para el techo y calibre seis para las paredes. El área de construcción fue de 5 000 m².

3.9.2. Características del cultivo

El cultivo establecido de rosal presentó patrones de la variedad Natal Bryan distanciados a 9 cm entre planta y planta; en los que se practico injerto tipo parche, cuyo desarrollo estuvo entre los 65 y 85 días de edad desde la injertación, dependiendo del estado fenológico de cada cama.

3.9.3. Delimitación de parcelas

Cada estado fenológico de desarrollo, ocupó una cama, cuyo ancho fue de 0,45 m, con una sola hilera en donde las plantas estuvieron distanciadas a cada 9 cm. En cada cama se seleccionaron ocho plantas que conformó una parcela experimental, las mismas que se delimitaron con estacas y se identificaron con letreros.

3.9.4. Aplicación de citoquinina

La citoquinina utilizada fue Seis B.A.P. (bencilaminopurina). Para preparar la solución, fue necesario disolver 30 g de KOH (hidróxido potasio) en 100 cc de agua, agitar y luego agregare 10 g de seis BAP agitando constantemente y finalmente adicionar agua hasta completar 1 000 cc de solución.

Para la aplicación se utilizó un vaso de vidrio que contenía la solución, sumergiendo en la misma una cuchilla y proceder a cortar la base de los tallos en la parte inferior o superior, según el tratamiento, con la cuchilla impregnada

del producto y según los estados fenológicos de garbanzo o pepa = cuando el botón floral presentó de 1,5 a 2,5 cm de diámetro. Sépalos = cuando el botón floral presentó de 2,5 a 3,5 cm de diámetro y se inicia la apertura de los sépalos. Punto de corte = cuando los primeros pétalos se separa del botón floral.

3.9.5. Decapitación de tirasabia

A los seis días del inicio del ensayo se efectuó la decapitación de la tirasabia, descabece y desyeme, repitiendo esta última labor a los 31 días.

3.9.6. Deshierbes

Los deshierbes fueron manuales, utilizando azadilla, los mismos que se efectuaron en tres ocasiones durante la duración del ensayo. El primer deshierbe se hizo el primer día al inicio del ensayo, el segundo deshierbe a los 31 días y el tercer deshierbe a los 75 días de transcurrido el ensayo.

3.9.7. Riegos

Los riegos fueron por goteo, con la frecuencia de cada 25 minutos. A través del riego se dotó de fertirrigación a las plantas.

3.9.8. Fertilización de fondo

Se efectuaron aplicaciones en drench utilizando Melaza, Chaufer Fe (10 g/l), Agua cal (Oxido de Ca) 20 cc/l, Phytogar Ca (20 cc/l), Nitrato de Ca (50 g/l), Nutraiego (50 g/l) y Borax (2,5 g/l), como se muestra en el calendario del anexo 8.

A los 29 días, se efectuó una fertilización de fondo, utilizando Sulfato de Ca (5 kg/cama), carbonato de Ca (2,5 kg/cama), Caldolomitas (2,5 kg/cama); mientras que, a los 45 días se aplicó abono 8-20-20 (3 kg/cama) y compost 48 kg/cama).

3.9.9. Fertilización foliar

La fertilización foliar se efectuó durante todo el ciclo de producción de la planta, rotado diversos productos como: Kumulus (Azufre micronizado) (1 g/l), Kfol (0,5 g/l), Evergreen (1 cc/l), Mainstay Ca (Oxido de calcio) (1 cc/l), Phytogar Ca (1 cc/l), Sulmas (Azufre micronizado) (0,5 g/l), Triamin (Aminoácidos) (1 g/l), Nitrofoska (NPK más micros) (1 g/l), Folcrop Ca (1 ccl), Foltron (NPK más micros) (1 g/l), Angel (Aantiestresante, Mo más aminoácidos) (1 cc/l), Fertal crecimiento (1 g/l), Diathopos (Fosfito de K) (1 g/l) y Trazex Boro (Quelato) (0,5 g/l), con aplicaciones que constan el anexo 9.

3.9.10. Controles fitosanitarios

Para prevenir el ataque de enfermedades fungosas, se efectuaron aplicaciones utilizando Furacán (Carbofuran) (1 cc/l), Captan 80 (Captan) (1 g/l) y Hongix (Azufre micronizado). Para controlar la presencia de Oidio, se efectuaron aplicaciones con Saprool (1 cc/l), Bioxin (Polioxin) (0,5 g/l), supremos (Oxido de K) (2 cc/l). Para controlar ácaros se utilizó Rufast (0,2 cc/l), Omite (2 g/l), Detergente (1,5 g/l), Acar K (Jabón potásico) (1 cc/l), Kane Mite (0,6 cc/l) y Borneo (acaricida ovicida) (0,4 cc/l); mientras que para controlar Trips se aplicó PadanTrips (1 g/l), según calendario de aplicaciones que se muestra en el anexo 10.

3.9.11. Cosecha

El corte de la flor se hizo utilizando tijera de podar, cortando a siete cm de la base de los tallos, cuando la flor estuvo en el punto de corte adecuado (flores con 1,5 o 2 pétalos semiabiertos).

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. RESULTADOS, ANÁLISIS ESTADÍSTICO Y DISCUSIÓN

4.1.1. Días a la brotación de basales

En el anexo 1, se presentan los valores de los días transcurridos desde la aplicación de la citoquinina, hasta cuando el 80% de las plantas de la parcela presentó al menos un basal, para cada tratamiento y repetición, con valores que fluctuaron desde 13,00 hasta 15,00 días, promedio general de 13,75 días. El análisis de variancia (cuadro 3), estableció diferencias estadísticas significativas para tratamientos. El factor estados fenológicos reportó significación a nivel del 1%; mientras que, el factor sectores del tallo y la interacción entre los dos factores no presentó significación. El coeficiente de variación fue de 5,81%.

CUADRO 3. ANÁLISIS DE VARIANCA PARA LA VARIABLE DÍAS A LA BROTACIÓN DE BASALES

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Nivel de signif.
Repeticiones	3	0,833	0,278	1,82	ns
Tratamientos	5	9,000	1,800	4,05	*
Estados fenológicos (E)	2	7,750	3,875	25,36	**
Error A	6	0,917	0,153		
Sector de base del tallo (S)	1	0,667	0,667	1,043	ns
E x S	2	0,583	0,292	0,46	ns
Error exp.	9	5,750	0,639		
Total	23	16.500			

Coef. de var. = 5,81%

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en los días a la brotación de basales, se detectaron dos rangos de significación (cuadro 4). La aparición del primer basal se produjo más precozmente en el tratamiento E3S2 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector inferior de la base del tallo) con promedio de 13,00 días, al ubicarse en el primer rango; seguido de varios tratamientos que compartieron el primero y segundo rangos, con promedios que van desde 13,25 días hasta 14,00 días; mientras que los tratamientos E1S1 (estado fenológico garbanzo o pepa, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo) y E1S2 (estado fenológico garbanzo o pepa, aplicación de citoquinina en el sector inferior de la base del tallo), fueron los más tardíos a la brotación de basales con promedio compartido de 14,50 días, al compartir el segundo rango y los dos últimos lugares en la prueba.

CUADRO 4. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA BROTACIÓN DE BASALES

Tratamientos		Promedio	Rango
No.	Símbolo		
6	E3S2	13,00	a
4	E2S2	13,25	ab
5	E3S1	13,25	ab
3	E2S1	14,00	ab
1	E1S1	14,50	b
2	E1S2	14,50	b

En relación al factor estados fenológicos, en los días a la aparición de basales, la prueba de significación de Tukey al 5% separó los promedios en dos rangos de significación (cuadro 5). La aparición de basales fue más precoz en los tratamientos que recibieron aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de punto de corte (E3), con promedio de 13,30 días, ubicado en el primer rango y lugar; seguido de los tratamientos que recibieron la citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de sépalos (E2), con promedio de 13,63 días, en tanto que, la aparición del primer brote fue más tardío en los tratamientos que recibieron la aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de garbanzo o pepa (E1), con promedio de 14,50 días, al ubicarse en el segundo rango y último lugar en la prueba.

Los resultados obtenidos en los días transcurridos a la brotación de basales, permiten informar que, la aplicación de citoquinina en tres etapas del estado fenológico de floración y en dos sectores de la base del tallo, influenciaron en éste tiempo, por cuanto presentaron diferencias estadísticas significativas en el adeva. Con la aplicación del producto cuando la flor presentaba el estado fenológico de punto de corte (E3) se obtuvieron los mejores resultados, acortándose la aparición de basales en promedio de 1,37 días que lo ocurrido en los tratamientos que se aplicó la

CUADRO 5. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLOGICOS EN LA VARIABLE DÍAS A LA BROTACIÓN DE BASALES

Estados fenológicos (E)	Promedio	Rango
Punto de corte (E3)	13,13	a
Sépalos (E2)	13,63	ab
Garbanzo o pepa (E1)	14,50	b

citoquinina en el estado fenológico de Garbanzo o pepa (E1); lo que permite inferir que, es el estado fenológico adecuado para acortar los días a la aparición del primer brote basal. Para Rojas (1972), las citoquininas son hormonas cuya acción típica es activar la división celular, y retardar la senescencia de los órganos, producen una mayor actividad

en el ritmo de las mitosis celulares, llamándose hormona de la división celular, por lo que se vieron favorecidos los nuevos brotes basales, especialmente si se aplica el producto cuando la flor está en el estado fenológico de punto de corte, acortándose significativamente el tiempo a la brotación.

4.1.2 Número de basales a los 15, 21 y 28 días

El número de brotes basales a los 15, 21 y 28 días de la aplicación de la citoquinina, para cada tratamiento y repetición se indica en los anexos 2, 3 y 4, respectivamente, con promedios generales de 2,38 basales a los 15 días, 2,65 basales a los 21 días y 3,06 basales a los 28 días. Mediante el análisis de variancia para las tres lecturas (cuadro 6), se detectó diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor estados fenológicos reportó significación a nivel del 5% a los 15 y 21 días y a nivel del 1% a los 28 días. El factor sectores del tallo fueron significativos a nivel del 1% a los 21 días y a nivel del 5% a los 28 días. La interacción entre los dos factores no presentó significación en ninguna etapa evaluada. Los coeficientes de variación fueron de 8,58%, 7,50% y 7,87%, para cada lectura, en su orden.

CUADRO 6. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE NÚMERO DE BASALES A LOS 15, 21 Y 28 DÍAS

Fuente de Variación	Grados de libertad	A los 15 días		A los 21 días		A los 28 días	
		Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F	Cuadrados medios	Valor de F
Repeticiones	3	0,175	1,27 ns	0,301	2,16 ns	0,629	7,27 *
Tratamientos	5	0,372	4,63 **	0,633	7,95 **	0,709	10,23 **
Est. fenol. (E)	2	0,839	6,06 *	1,266	9,06 *	1,452	16,80 **
Error A	6	0,138		0,140		0,086	
Sector tallo (S)	1	0,140	3,34 ns	0,454	11,45 **	0,465	8,03 *
E x S	2	0,022	0,54 ns	0,091	2,29 ns	0,087	1,51 ns
Error exp.	9	0,042		0,040		0,058	
Total	23						

Coef. de var. =

8,58%

7,50%

7,87%

ns = no significativo

* = significativo al 5%

** = significativo al 1%

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el número de basales a los 15, 21 y 28 días, se establecieron tres rangos de significación a los 15 y 21 días y dos rangos a los 28 días (cuadro 7). La mayor brotación de basales se obtuvo en el tratamiento E3S1 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo) con el mayor promedio de 2,84 basales a los 15 días, 3,33 basales a los 21 días y 3,79 basales a los 28 días, al ubicarse en el primer rango; seguidos de varios tratamientos que compartieron el primer rango con rangos inferiores; en tanto que, el menor número de basales reportó el tratamiento E1S2 (estado fenológico garbanzo o pepa, aplicación de citoquinina en el sector inferior de la base del tallo) con promedio de 2,04 basales a los 15 días, 2,34 basales a los 21 días y 2,71 basales a los 28 días.

CUADRO 7. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BASALES A LOS 15, 21 Y 28 DÍAS

Tratamientos		Promedios y rangos					
No.	Símbolo	A los 15 días		A los 21 días		A los 28 días	
5	E3S1	2,84	a	3,33	a	3,79	a
6	E3S2	2,59	ab	2,88	ab	3,29	ab
3	E2S1	2,46	abc	2,67	bc	3,00	b
4	E2S2	2,29	bc	2,34	c	2,75	b
1	E1S1	2,08	bc	2,36	c	2,79	b
2	E1S2	2,04	c	2,34	c	2,71	b

Examinando el factor estados fenológicos, en el número de basales a los 15, 21 y 28 días, la prueba de significación de Tukey al 5% separó los promedios en dos rangos de significación en las tres lecturas (cuadro 8). El mayor número de brotes basales se alcanzó en los tratamientos que recibieron aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de punto de corte (E3), con promedios de 2,71 basales a los 15 días, 3,11 basales a los 21 días y 3,54 basales a los 28 días, todos ellos ubicados en el primer rango; seguidos de los tratamientos que recibieron la citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de sépalos (E2), con promedios de 2,38 basales a los 15 días, 2,50 basales a los 21 días y 2,88 basales a los 28 días; mientras que, el menor número de basales se observó en los tratamientos que recibieron la aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de garbanzo o pepa (E1), con promedios de 2,06 basales, 2,36 basales y 2,75

basales, en cada lectura, en su orden, al ubicarse en el último rango y lugar en la prueba.

CUADRO 8. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLÓGICOS EN LA VARIABLE NÚMERO DE BASALES A LOS 15, 21 Y 28 DÍAS

Estados fenológicos (E)	Promedios y rangos					
	A los 15 días		A los 21 días		A los 28 días	
Punto de corte (E3)	2,71	a	3,11	a	3,54	a
Sépalos (E2)	2,38	ab	2,50	b	2,88	b
Carbanzo o pepa (E1)	2,06	b	2,36	b	2,75	b

En referencia al factor sector de la base del tallo, en la evaluación del número de brotes basales a los 21 y 28 días, la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5%, separó los promedios en dos rangos de significación bien definidos, en las dos lecturas (cuadro 9). Mayor número de basales se obtuvo en los tratamientos que recibieron aplicación de la citoquinina en el sector superior de la base del tallo, con promedios de 2,79 basales a los 21 días y 3,20 basales a los 28 días, ubicados en el primer rango; en tanto que, menor número de basales se observó en los tratamientos que se aplicó la citoquinina en el sector inferior de la base del tallo, con promedios de 2,52 basales a los 21 días y 2,92 basales a los 28 días, ubicados en el segundo rango y último lugar en la prueba.

CUADRO 9. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA SECTOR DE LA BASE DEL TALLO, EN LA VARIABLE NÚMERO DE BASALES A LOS 21 Y 28 DÍAS

Sector de la base del tallo (S)	Promedios y rangos			
	A los 21 días		A los 28 días	
Parte superior (S1)	2,79	a	3,20	a
Parte inferior (S2)	2,52	b	2,92	b

Los resultados obtenidos permiten deducir que, la aplicación de citoquinina en tres etapas del estado fenológico de floración y en dos sectores de la base

del tallo, beneficiaron la aparición de brotes basales por cuanto presentaron diferencias estadísticas significativas en el adeva. En este sentido, con la aplicación del producto en el estado fenológico de punto de corte (E3) se alcanzaron los mejores resultados, superando el número en promedio de 0,65 basales a los 15 días, 0,75 basales a los 21 días y 0,79 basales a los 28 días que lo obtenido en los tratamientos que se aplicó la citoquinina en el estado fenológico de Garbanzo o pepa (E1). Igualmente, con la aplicación de la citoquinina en el sector superior de la base del tallo (S1), se obtuvieron los mejores resultados, superando en promedio de 0,27 basales a los 21 días y 0,28 basales a los 28 días, que lo observado en los tratamientos que se aplicó en la parte inferior de la base del tallo (S2); por lo que se puede inferir que, es el estado fenológico y el sector de tallo adecuado para obtener mayor número de brotes basales y mejorar la producción de las plantas, corroborando lo manifestador por Hormonas de las plantas (2009), que las citoquininas son hormonas vegetales naturales que estimulan la división celular en tejidos no meristemáticos, son producidas en las zonas de crecimiento de las plantas, por lo que se obtuvieron buenos resultados en la producción de brotes basales en el cultivo del rosal var. Circus. Por otro lado Fainstein (2004) expresa que las citoquininas también ejercen una acción morfológica, ya que inducen a la formación de órganos, lo que se vio reflejada en la formación de basales.

4.1.3. Longitud del tallo

Mediante el anexo 5, se muestran los valores del crecimiento en longitud del tallo, registrado al momento del corte de la flor, para cada tratamiento y repetición, con longitudes que van desde 75,58 cm hasta 88,88 cm, promedio general de 81,14 cm. El análisis de variancia (cuadro 10), estableció diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor estados fenológicos reportó significación a nivel del 1%. El factor sectores del tallo y la interacción entre los dos factores no presentó significación. El coeficiente de variación fue de 2,85%.

CUADRO 10. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE LONGITUD DEL TALLO

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Nivel de signif.
Repeticiones	3	11,429	3,810	1,35	ns
Tratamientos	5	279,344	55,869	12,86	**
Estados fenológicos (E)	2	246,925	123,463	43,76	**
Error A	6	16,927	2,821		
Sector de base del tallo (S)	1	22,099	22,099	4,12	ns
E x S	2	10,320	5,160	0,96	ns
Error exp.	9	48,256	5,362		
Total	23	355,957			

Coef. de var. = 2,85%

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Según la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en la longitud del tallo, se detectaron tres rangos de significación (cuadro 11). Los tallos reportaron mayor longitud en el tratamiento E3S2 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector inferior de la base del tallo) con el mayor promedio de 87,41 cm, al ubicarse en el primer rango; seguido del tratamiento E3S1 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo) que compartió el primero y segundo rangos, con promedio de 83,66 cm. El resto de tratamientos se ubicaron y compartieron rangos inferiores, observándose a las plantas con los tallos de menor longitud al tratamiento E1S1 (estado fenológico garbanzo o pepa, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo), con el menor promedio de 77,59 cm, al ubicarse en el último rango y lugar en la prueba.

CUADRO 11. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE LONGITUD DEL TALLO

Tratamientos		Promedio (cm)	Rango
No.	Símbolo		
6	E3S2	87,41	a
5	E3S1	83,66	ab
4	E2S2	80,57	bc
3	E2S1	79,29	bc
2	E1S2	78,33	bc
1	E1S1	77,59	c

En relación al factor estados fenológicos, en el crecimiento en longitud del tallo, aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% se detectaron dos rangos de significación bien definidos (cuadro 12). Los tallos experimentaron mayor

crecimiento en longitud, en los tratamientos que recibieron aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de punto de corte (E3), con promedio de 85,53 cm, ubicado en el primer rango y lugar; seguido de los tratamientos que recibieron la citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de sépalos (E2), con longitudes promedio de 79,93 cm; en tanto que, los tallos reportaron el menor crecimiento en longitud en los tratamientos que recibieron la aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de garbanzo o pepa (E1), con promedios de 77,96 cm, al ubicarse en el segundo rango y último lugar en la prueba.

CUADRO 12. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLÓGICOS EN LA VARIABLE LONGITUD DEL TALLO

Estados fenológicos (E)	Promedio (cm)	Rango
Punto de corte (E3)	85,53	a
Sépalos (E2)	79,93	b
Garbanzo o pepa (E1)	77,96	b

Analizando los resultados obtenidos en el crecimiento en longitud del tallo, es posible informar que, la aplicación de citoquinina en tres estados fenológicos de desarrollo de la flor y en dos sectores de la base del tallo, influenciaron en éste crecimiento, por cuanto presentaron diferencias estadísticas significativas en el adeva. Es así que, con la aplicación del producto cuando la flor presentaba el estado fenológico de punto de corte (E3) se obtuvieron los mejores resultados, incrementándose esta longitud en promedio de 7,57 cm que lo ocurrido en los tratamientos que se aplicó la citoquinina en el estado fenológico de Garbanzo o pepa (E1); lo que permite inferir que, es el estado fenológico ideal para obtener tallos de mayor longitud, a más de alcanzar mayor número de brotes basales. Para Rojas (1972), las citoquininas son hormonas cuya acción típica es activar la división celular, y retardar la senescencia de los órganos, producen una mayor actividad en el ritmo de las mitosis celulares, llamándose hormona de la división celular, por lo que se vieron favorecidos los nuevos brotes basales, especialmente si se aplica el producto cuando la flor está en el estado fenológico de punto de corte.

4.1.4 Diámetro del tallo

El anexo 6, presenta los valores del crecimiento en diámetro del tallo, registrado al momento del corte de la flor, para cada tratamiento y repetición, con diámetros que van desde 0,88 cm hasta 1,15 cm, promedio general de 1,03 cm. Según el análisis de variancia (cuadro 13), se registraron diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor estados fenológicos reportó significación a nivel del 1%. El factor sectores del tallo y la interacción entre los dos factores no presentó significación. El coeficiente de variación fue de 3,26%.

CUADRO 13. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE DIÁMETRO DEL TALLO

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Nivel de signif.
Repeticiones	3	0,022	0,007	3,12	ns
Tratamientos	5	0,086	0,017	10,62	**
Estados fenológicos (E)	2	0,082	0,041	17,17	**
Error A	6	0,014	0,002		
Sector de base del tallo (S)	1	0,001	0,001	0,73	ns
E x S	2	0,004	0,002	1,60	ns
Error exp.	9	0,010	0,001		
Total	23	0,132			

Coef. de var. = 3,26%

ns = no significativo

** = significativo al 1%

Aplicando la prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en el diámetro del tallo al momento de la cosecha, se detectaron cuatro rangos de significación (cuadro 14). Los tallos con mayor diámetro reportó el tratamiento E3S2 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector inferior de la base del tallo) con el mayor promedio de 1,12 cm, al ubicarse en el primer rango; seguido del tratamiento E3S1 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo) que compartió el primero y segundo rangos, con promedio de 1,08 cm. El resto de tratamientos se ubicaron y compartieron rangos inferiores, observándose a las plantas con los tallos de menor diámetro al tratamiento E1S2 (estado fenológico garbanzo o pepa, aplicación de

citoquinina en el sector inferior de la base del tallo), con el menor promedio de 0,95 cm, al ubicarse en el último rango y lugar en la prueba.

CUADRO 14. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL TALLO

Tratamientos		Promedio (cm)	Rango
No.	Símbolo		
6	E3S2	1,12	a
5	E3S1	1,08	ab
4	E2S2	1,03	bc
3	E2S1	1,01	bcd
1	E1S1	0,97	cd
2	E1S2	0,95	d

Con respecto al factor estados fenológicos, en el crecimiento en diámetro del tallo, según la prueba de significación de Tukey al 5% se detectaron dos rangos de significación bien definidos (cuadro 15). Los tallos reportaron mayor diámetro, en los tratamientos que recibieron aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de punto de corte (E3), con promedio de 1,10 cm, ubicado en el primer rango y lugar; seguido de los tratamientos que recibieron la citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de sépalos (E2), con diámetro promedio de 1,02 cm; mientras que, los tallos reportaron el menor crecimiento en diámetro en los tratamientos que recibieron la aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de garbanzo o pepa (E1), con promedio de 0,96 cm, al ubicarse en el segundo rango y último lugar en la prueba.

CUADRO 15. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLÓGICOS EN LA VARIABLE DIÁMETRO DEL TALLO

Estados fenológicos (E)	Promedio (cm)	Rango
Punto de corte (E3)	1,10	a
Sépalos (E2)	1,02	b
Garbanzo o pepa (E1)	0,96	b

Examinando los resultados obtenidos en el crecimiento en diámetro del

tallos, es posible afirmar que, la aplicación de citoquinina en tres estados fenológicos de desarrollo de la flor y en dos sectores de la base del tallo, influenciaron en éste crecimiento, por cuanto presentaron diferencias estadísticas significativas en el adeva. Con la aplicación del producto cuando la flor presentaba el estado fenológico de punto de corte (E3) se obtuvieron los mejores resultados, incrementándose este diámetro en promedio de 0,14 cm que lo ocurrido en los tratamientos que se aplicó la citoquinina en el estado fenológico de Garbanzo o pepa (E1); permitiendo esto inferir que, es el estado fenológico adecuado para obtener tallos de mayor diámetro, a más de alcanzar mayor número de brotes basales. En este sentido Giberelinas y citoquininas (2009), manifiesta que las citoquininas entre otras funciones: estimulan la división celular y el crecimiento, promueven la organogénesis en los callos celulares y retrasan la senescencia ó envejecimiento de los órganos vegetales, por lo que los brotes basales se vieron beneficiados especialmente en el crecimiento en diámetro de los tallos.

4.1.5. Días al corte de la flor

En el anexo 7, se detalla el ciclo de producción, mediante los días transcurridos desde la aplicación de la citoquinina hasta cuando se produjo el corte de la flor, para cada tratamiento y repetición, con valores que fluctuaron entre 92,75 días y 110,75 días, promedio general de 98,52 días. Aplicando el análisis de variancia (cuadro 16), se observaron diferencias estadísticas altamente significativas para tratamientos. El factor estados fenológicos reportó significación a nivel del 5%. El factor sectores del tallo fue significativo al 1% y la interacción entre los dos factores significativo al 5%. El coeficiente de variación fue de 2,04%.

CUADRO 16. ANÁLISIS DE VARIANCIA PARA LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR

Fuente de Variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Nivel de signif.
Repeticiones	3	106,677	35,559	3,66	ns
Tratamientos	5	241,177	48,235	7,64	**
Estados fenológicos (E)	2	147,146	73,573	7,58	*
Error A	6	58,229	9,705		ns
Sector de base del tallo (S)	1	58,594	58,594	14,43	**
E x S	2	35,438	17,719	4,37	*
Error exp.	9	36,531	4,059		
Total	23	442,615			

Coef. de var. = 2,04%
 ns = no significativo
 * = significativo al 5%
 ** = significativo al 1%

La prueba de significación de Tukey al 5% para tratamientos en los días al corte de la flor, separó los promedios en dos rangos de significación bien definidos (cuadro 17). El ciclo de producción se acortó significativamente, especialmente en el tratamiento E3S1 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo) con promedio de 94,44 días hasta el corte de la flor, al ubicarse en el prime rango; seguido de varios tratamientos que compartieron el primer rango, con promedios que van desde 96,44 días hasta 99,06 días; mientras que, el tratamiento E1S2 (estado fenológico garbanzo o pepa, aplicación de citoquinina en el sector inferior de la base del tallo), fue el de mayor ciclo de producción al retardar el corte de la flor en promedio de 104,75 días, al ubicarse en le segundo rango y último lugar en la prueba.

CUADRO 17. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA TRATAMIENTOS EN LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR

Tratamientos		Promedio	Rango
No.	Símbolo		
5	E3S1	94,44	a
6	E3S2	96,44	a
3	E2S1	98,19	a
1	E1S1	98,25	a
4	E2S2	99,06	a
2	E1S2	104,75	b

Analizando el factor estados fenológicos, con respecto a los días al corte de la flor, aplicando la prueba de significación de Tukey al 5%, se establecieron dos rangos de significación (cuadro 18). Los días al corte de la flor se acortaron significativamente, en los tratamientos que recibieron aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de punto de corte (E3), con promedio de 95,44 días, ubicado en el primer rango y lugar; seguido de los tratamientos que recibieron la citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de sépalos (E2), con ciclo de producción que duró 98,63 días de promedio; en tanto que, los tallos experimentaron mayor ciclo de producción en los tratamientos que recibieron la aplicación de citoquinina cuando las flores estuvieron en el estado fenológico de

garbanzo o pepa (E1), con promedio de 101,50 días, al ubicarse en el segundo rango y último lugar en la prueba.

CUADRO 18. PRUEBA DE TUKEY AL 5% PARA ESTADOS FENOLÓGICOS EN LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR

Estados fenológicos (E)	Promedio	Rango
Punto de corte (E3)	95,44	a
Sépalos (E2)	98,63	ab
Garbanzo o pepa (E1)	101,50	b

Evaluando el factor sector de la base del tallo, en los días al corte de la flor, la prueba de Diferencia Mínima Significativa al 5%, separó los promedios en dos rangos de significación bien definidos (cuadro 19). El ciclo de producción disminuyó significativamente en los tratamientos que recibieron aplicación de la citoquinina en el sector superior de la base del tallo (S1), con promedio de 96,96 días, ubicado en el primer rango; en tanto que, este ciclo fue mayor en los tratamientos que se aplicó la citoquinina en el sector inferior de la base del tallo, con promedio de 100,08 días, ubicado en el segundo rango y último lugar en la prueba.

Mediante la prueba de significación de Tukey al 5% para la interacción estados fenológicos versus sector de la base del tallo, en los días al corte de la flor, se establecieron dos rangos de significación bien definidos (cuadro 20). El

CUADRO 19. PRUEBA DE DIFERENCIA MÍNIMA SIGNIFICATIVA AL 5% PARA SECTOR DE LA BASE DEL TALLO EN LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR

Sector de la base del tallo (S)	Promedio	Rango
Parte superior (S1)	96,96	a
Parte inferior (S2)	100,08	b

ciclo de producción se acortó significativamente, especialmente en la interacción E3S1 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo) con promedio de 94,44 días hasta el corte de la flor, al ubicarse en el primer rango; seguido de varios tratamientos que compartieron el primer rango, con promedios que van desde 96,44 días hasta 99,06 días; en tanto que, la interacción E1S2 (estado fenológico garbanzo o pepa, aplicación de citoquinina en el sector inferior de la base del tallo), fue el de mayor ciclo de producción al producirse el corte de la flor a los 104,75 días de promedio, ubicado en el segundo rango y último lugar en la prueba.

CUADRO 20. PRUEBA DE SIGNIFICACIÓN DE TUKEY 5% PARA LA INTERACCIÓN ESTADOS FENOLÓGICOS VERSUS SECTOR DE LA BASE DEL TALLO EN LA VARIABLE DÍAS AL CORTE DE LA FLOR

Interacción E x S	Promedio	Rango
E3S1	94,44	a
E3S2	96,44	a
E2S1	98,19	a
E1S1	98,25	a
E2S2	99,06	a
E1S2	104,75	b

Evaluando los resultados es posible informar que, la aplicación de citoquinina en tres estados fenológicos de desarrollo de la flor y en dos sectores de la base del tallo, influenciaron en el ciclo de producción, por cuanto presentaron diferencias estadísticas significativas en el adeva. En este sentido, con la aplicación del producto cuando la flor presentaba el estado fenológico de punto de corte (E3) se alcanzaron los mejores resultados, disminuyendo el ciclo de producción en promedio de 6,06 días que lo obtenido en los tratamientos que se aplicó la citoquinina en el estado fenológico de Garbanzo o pepa (E1). Así mismo, con la aplicación de la citoquinina en el sector superior de la base del tallo (S1), se obtuvieron los mejores resultados, acortando el ciclo de producción en promedio de 3,12 días, que lo observado en los tratamientos que se aplicó en la parte inferior de la base del tallo (S2); por lo que se puede inferir que, es el estado fenológico y el sector de tallo apropiado para acortar el ciclo de producción, con menor número de días al corte de la flor. Según la Wikipedia

(2009), las citoquininas pueden inducir la apertura de yemas laterales de ramas en diversas especies aunque dicho efecto se obtiene con concentraciones más altas. En situaciones de excesiva dominancia de la yema terminal hacia las laterales una aplicación de citoquinina puede reducir dicha influencia y parcialmente estimular la brotación lateral, como lo ocurrido en el ensayo, lo que favoreció la aparición de basales y el posterior crecimiento y desarrollo..

4.2. RESULTADOS, ANÁLISIS COSTOS Y DISCUSIÓN

Para evaluar la rentabilidad de la aplicación de citoquinina en tres etapas del estado fenológico de floración y dos sectores de la base del tallo, en el cultivo establecido de rosal variedad Circus, se determinaron los costos de producción del ensayo en los 19,30 m² que constituyó el área de la investigación (cuadro 21), considerando entre otros los siguientes valores: \$ 62,50 para mano de obra, \$ 26,72 para costos de materiales, dando el total de \$ 89,22.

El cuadro 22, indica los costos de inversión del ensayo desglosados por tratamiento. Los costos de producción se detallan en tres rubros que son: costos de mano de obra, costos de materiales y costos de la aplicación de la citoquinina a las plantas.

El cuadro 23, presenta los ingresos totales del ensayo por tratamiento. El cálculo del rendimiento se efectuó de acuerdo al número de flores vendidas por tratamiento, considerando el precio de una flor en \$ 0,25, para la época en que se sacó a la venta.

CUADRO 21. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO (Dólares)

Labores	Mano de obra			Materiales					Costo total \$
	No.	Costo unit. \$	Sub total \$	Nombre	Unid.	Cant.	Costo unit. \$	Sub total \$	
Amiendo de la cubierta				Cubierta	unid	1,00	8,0000	8,0000	8,00
Delimitación de parcelas	1,00	10,00	10,00	Azadilla	día	2,00	0,2500	0,5000	10,50
Aplicación citoquinina	0,25	10,00	2,50	Seis BAP	g	9,60	0,0100	0,0960	2,60

				KOH	ml	5,00	0,0100	0,0500	0,05
				Vaso	día	1,00	0,1000	0,1000	0,10
				Cuchilla	día	1,00	0,1000	0,1000	0,10
Decapitación de tirasabia	0,25	10,00	2,50						2,50
Deshierbes	0,50	10,00	5,00	Azadilla	día	1,50	0,2500	0,3750	5,38
Riegos y fertirrigación	1,00	10,00	10,00	Agua	día	1,00	2,8000	2,8000	12,80
Fertilización foliar	1,00	10,00	10,00	Sulfato Mg	g	1,35	0,0005	0,0007	10,00
				Kumulus	g	2,70	0,0033	0,0090	0,01
				Kfol	g	1,35	0,0096	0,0130	0,01
				Evergreen	cc	2,70	0,1037	0,2800	0,28
				Mainstay Ca	cc	2,70	0,0052	0,0140	0,01
				Phytogar Ca	cc	2,70	0,0130	0,0350	0,04
				Sulmas	g	2,70	0,0031	0,0084	0,01
				Trianin	g	10,80	0,0037	0,0400	0,04
				Nitrofoska	g	24,30	0,0005	0,0120	0,01
				Folcrop Ca	cc	5,40	0,0080	0,0430	0,04
				Foltron	g	5,40	0,0065	0,0350	0,04
				Angel	cc	10,80	0,0028	0,0300	0,03
				Fertal	g	2,70	0,0085	0,0230	0,02
				Diathopos	g	2,70	0,0119	0,0320	0,03
Fertilización de fondo	1,00	10,00	10,00	Trazex Bo	g	1,35	0,0180	0,0243	0,02
				Melaza		1,00	0,0000	0,0000	10,00
				Chaufer Fe	g	15,44	0,1464	2,2600	2,26
				Aqua Ca	cc	30,88	0,0269	0,8300	0,83
				Phytogar Ca	cc	15,44	0,0076	0,1170	0,12
				Nitrato Ca	g	231,60	0,0001	0,0340	0,03
				Nutrariego	g	154,40	0,0002	0,0290	0,03
				Borax	g	1,93	0,0016	0,0030	0,00
				Sulfato Ca	kg/cama	7,50	0,1200	0,9000	0,90
				Carbonato Ca	kg/cama	3,75	0,1200	0,4500	0,45
				Caldolonitas	kg/cama	3,75	0,1200	0,4500	0,45
				8-20-20	kg/cama	4,50	0,5911	2,6600	2,66
Controles fitosanitarios	1,00	10,00	10,00	Compost	kg/cama	72,00	0,0700	5,0400	5,04
				Saprol	cc	5,40	0,0154	0,0830	10,08
				Furadán	cc	5,40	0,0016	0,0086	0,01
				Captan 80	g	5,40	0,0059	0,0320	0,03
				Rufast	cc	5,40	0,0574	0,3100	0,31
				Omite	g	5,40	0,0204	0,1100	0,11
				Detergente	g	12,15	0,0011	0,0130	0,01
				Bioxin	g	2,70	0,0089	0,0240	0,02
				Super mox	cc	5,40	0,0057	0,0310	0,03
				Padantrips	g	2,70	0,0519	0,1400	0,14
				Acar K	cc	5,40	0,0076	0,0410	0,04
				Kane mite	cc	1,62	0,1689	0,2736	0,27
				Bomeo	cc	1,08	0,2120	0,2290	0,23
				Hongix	cc	5,40	0,0016	0,0086	0,01
Cosecha	0,25	10,00	2,50	Tijera	día	1,00	0,0250	0,0250	2,53
Total			62,50					26,72	89,22

CUADRO 22. COSTOS DE INVERSIÓN DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamiento	Mano de obra \$	Materiales \$	Aplicación de Citoquinina	Costo total \$
EIS1	10,417	4,40	0,0577	14,87
EIS2	10,417	4,40	0,0577	14,87

E2S1	10,417	4,40	0,0577	14,87
E2S2	10,417	4,40	0,0577	14,87
E3S1	10,417	4,40	0,0577	14,87
E3S2	10,417	4,40	0,0577	14,87

CUADRO 23. INGRESOS TOTALES DEL ENSAYO POR TRATAMIENTO

Tratamiento	Número de flores vendidas	Precio de 1 flor	Ingreso total \$
E1S1	89,36	0,25	22,34
E1S2	86,64	0,25	21,66
E2S1	96,00	0,25	24,00
E2S2	88,00	0,25	22,00
E3S1	121,36	0,25	30,34
E3S2	105,36	0,25	26,34

Los beneficios netos actualizados, presentan valores positivos en donde los ingresos superaron a los costos. La actualización de los costos se hizo con la tasa de interés bancaria del 11% anual y considerando los tres meses que duró el ensayo. La relación beneficio costo, presenta valores positivos, encontrando que el tratamiento E3S1 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo), alcanzó la mayor relación beneficio costo de 0,99, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,99 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad (cuadro 24), desde el punto vista económico.

CUADRO 24. CÁLCULO DE LA RELACIÓN BENEFICIO COSTO DE LOS TRATAMIENTOS CON TASA DE INTERÉS AL 11%

Tratamiento	Ingreso total \$	Costo total \$	Factor de actual.	Costo total actual.	Beneficio neto actual.	RBC
E1S1	22,34	14,87	0,973	15,28	7,06	0,46
E1S2	21,66	14,87	0,973	15,28	6,38	0,42
E2S1	24,00	14,87	0,973	15,28	8,72	0,57
E2S2	22,00	14,87	0,973	15,28	6,72	0,44
E3S1	30,34	14,87	0,973	15,28	15,06	0,99
E3S2	26,34	14,87	0,973	15,28	11,06	0,72

$$\text{Factor de actualización } Fa = \frac{1}{(1+i)^n}$$

Tasa de interés anual $i = 11\%$ a Noviembre del 2009

Período $n = 3,0$ meses de duración del ensayo

$$RBC = \frac{\text{Beneficio neto actualizado}}{\text{Costo total actualizado}}$$

4.3. VERIFICACIÓN DE HIPÓTESIS

Los resultados obtenidos de la aplicación de citoquinina en tres etapas del estado fenológico de floración y en dos sectores de la base del tallo, en el cultivo del rosal variedad Circus, bajo cubierta plástica, permiten aceptar las hipótesis planteadas, por cuanto el producto utilizado incidió directamente en la emisión de nuevos brotes basales, al obtenerse: menor tiempos a la emisión de basales, mayor número de brotes basales tanto a los 15, como a los 21 y 28 días, los mismos que fueron más vigorosos, con mejor longitud y diámetro, lográndose también acortar el ciclo de producción, disminuyendo los días al corte de la flor.

CAPÍTULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. CONCLUSIONES

La aplicación de citoquinina cuando la flor estuvo en el estado fenológico de punto de corte (E3), produjo los mejores resultados, al obtenerse mayor producción de basales y mejor crecimiento y desarrollo de los mismos. Es así que, los tratamientos que recibieron aplicación en estas condiciones, acortaron los días a la brotación de basales (13,13 días), reportaron mayor número de basales a los 15 días (2,71 basales), como a los 21 días (3,11 basales) y a los 28 días (3,54 basales). La longitud del tallo fue mayor (85,53 cm), como también el diámetro de tallo (1,10 cm) y se acortaron los días al corte de la flor (ciclo de producción) (95,44 días), por lo que es el estado fenológico adecuado para obtener mayor número de basales por planta, de mayor vigorosidad, consecuentemente, se mejora la producción y productividad del cultivo.

Aplicar en el sector superior de la base del tallo (S1), produjo los mejores resultados, con mayor producción de basales, al obtenerse en estos tratamientos mayor número de brotes basales a los 21 días (2,79 basales) y a los 28 días (3,20 basales) y se acortó el ciclo de producción, menorándose los días al corte de la flor (96,96 días); por lo que es el sector de tallo apropiado para la aplicación del producto y mejorar la producción y productividad del cultivo del rosal variedad Circus.

La interacción E3S1 (estado fenológico punto de corte y aplicación de la citoquinina en sector superior de la base del tallo), se desatacó con los mejores resultados, especialmente en el ciclo de producción, menorando los días al corte de la flor (94,44 días), como también la interacción E3S2 (estado fenológico punto de corte y aplicación de citoquinina en sector inferior de la base del tallo) en los días al corte de la flor (96,44 días).

Del análisis económico se concluye que, el tratamiento E3S1 (estado fenológico punto de corte, aplicación de citoquinina en el sector superior de la base del tallo), alcanzó la mayor relación beneficio

costo de 0,99, en donde los beneficios netos obtenidos fueron 0,99 veces lo invertido, siendo el tratamiento de mayor rentabilidad, desde el punto vista económico.

5.2. RECOMENDACIONES

Para obtener mayor producción de basales, más vigorosos y acortar el ciclo de producción, en el cultivo del rosal variedad Circus, es recomendable aplicar citoquinina (Seis B.A.P.), cuando la flor presenta el estado fenológico de punto de corte y aplicar en el sector superior de la base del tallo, por cuanto fue el tratamiento que mejores resultados reportó en la mayoría de variables analizadas, acortándose los días a la brotación de los basales, produciendo mayor número de basales, de mayor crecimiento en longitud y diámetro y menorando significativamente los días al corte de la flor, por lo que es una alternativa para incrementar la producción y productividad del rosal y mejorar las técnicas de producción bajo cubierta, en las condiciones de manejo que se desarrolló en ensayo.

Seguir investigando la influencia de la aplicación de citoquininas en otros cultivos de importancia económica, como uva de mesa, mora de castilla, uvilla, etc, que permita obtener información del comportamiento del cultivo, mejorando las condiciones de las plántulas en la etapa de fructificación y dotar de nuevas alternativas al productor, para incrementar la producción y productividad de las cosechas.

Probar varias dosis de citoquinina distintas a las evaluadas en el presente ensayo, que permitan estudiar la posibilidad de incrementar el número de basales por planta, con mayor crecimiento y desarrollo de los brotes nuevos, lo que permitirá proponer nuevas investigaciones que posibiliten alcanzar mejores resultados, dotando de buenas características de vigorosidad al cultivo en la etapa e floración, asegurando consecuentemente el incremento de producción y productividad del cultivo del rosal.

CAPÍTULO VI

PROPUESTA

6.1. TÍTULO

“Incidencia de la aplicación de tres dosis de citoquinina en dos sectores de la base del tallo, para promover la brotación en el cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus Benth*)”.

6.2. FUNDAMENTACIÓN

La mora, cultivar de castilla es un cultivo permanente, de gran importancia económica en el medio local, regional y nacional, sin embargo, al cosechar los frutos de tamaño pequeño y en poca cantidad, el precio final en el mercado disminuye y no retribuyen los valores que desearían los productores de este frutal, para solventar los gastos que se les presenta en su vida cotidiana y en la reinversión en la plantación.

En el cultivo de mora de castilla se desconoce el manejo y las técnicas adecuadas para la aplicación de citoquininas, lo que ocasiona disminuciones significativas en la producción y productividad del cultivo, esto también puede deberse a diversos factores, uno de los cuales es la deficiente nutrición de la planta, mal manejo del cultivo, falta de aplicación de hormonas por lo cual es de importancia suplir esta deficiencia mediante aplicaciones foliares de las mismas, pero se lo debe hacer de manera adecuada logrando de esta forma una mejor aplicación, lo que posteriormente se traducirá en mantenimiento y aumento de la productividad. Esta situación, además traerá como consecuencia una

mejora en los ingresos de los fruticultores propiciando el bienestar socio económico, es decir una mejor calidad de vida, al mismo tiempo que se abrirán plazas de trabajo.

6.3. OBJETIVOS

6.3.1. Objetivo general

Determinar la incidencia de la aplicación de tres dosis de citoquinina en dos sectores del tallo que incremente la brotación en el cultivo de mora de castilla.

6.3.2. Objetivos específicos

Determinar la dosis de aplicación adecuada de citoquinina, para promover la brotación en el cultivo de mora de castilla.

Establecer el sector del tallo apropiado para la aplicación de citoquinina que contribuya al mejoramiento de la producción de nuevos brotes.

Efectuar el análisis económico de los tratamientos.

6.4. JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

El cultivo de mora de castilla (*Rubus glaucus*), es muy conocido en otras latitudes, en donde inclusive se han llegado a obtener otras variedades, gracias a los

largos años de estudio que llevan en esta especie, como en varios países europeos y Estados Unidos de Norte América (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 2007).

Dentro de nuestro país, los promotores en cultivar mora se encuentran en las provincias de Tungurahua, Imbabura y últimamente en la de Bolívar. En nuestra provincia las zonas que más se destacan cultivando esta fruta son: Huachi, Montalvo, Cevallos, San Bartolomé, Patate, Tisaleo, Santa Rosa, Mocha. Los ingresos económicos obtenidos de la producción, constituyen la principal fuente de ingresos económicos de las familias que habitan en estas zonas; siendo en algunos casos mayores a los alcanzados con los frutales de hoja caduca y más aún en el tiempo en que estos dejan de producir (Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias, 2007).

Con este proyecto también se logrará fomentar el interés de la investigación acerca del cultivo de mora de castilla, ya que el fruto tiene un gran valor comercial en el mercado nacional. En la zona que se va a realizar el estudio, los fruticultores desconocen las técnicas adecuadas para la aplicación de citoquininas, mediante esta investigación se les capacitará dándoles a conocer los resultados obtenidos, es decir por medio del mismo se aportará con conocimientos acerca del cultivo para que posteriormente los pongan en práctica.

6.5. PROPUESTA

6.5.1. Factores en estudio

6.5.1.1. Concentración de citoquinina

0,5 mg/l	D1
0,10 mg/l	D2
0,15 mg/l	D3

6.5.1.2. Sectores de la base del tallo

Sector superior (S1)

Sector inferior (S2)

6.5.1.3. Testigo

Sin aplicación de citoquinina

6.5.2. Diseño experimental

Se aplicará el diseño experimental de bloques completos al azar con arreglo factorial de $3 \times 2 + 1$, con cuatro repeticiones.

6.5.3. Tratamientos

Los tratamientos producto de la combinación de los factores en estudio, se muestran en el cuadro 25.

CUADRO 25. TRATAMIENTOS (Propuesta)

Tratamientos		Concentración de citoquinina (mg/l)	Sector de la base del tallo
No.	Símbolo		
1	D1S1	0,5	Superior
2	D1S2	0,10	Inferior
3	D2S1	0,15	Superior
4	D2S2	0,5	Inferior
5	D3S1	0,10	Superior
6	D3S2	0,15	Inferior
7	T		

6.6 IMPLEMENTACIÓN/PLAN DE ACCIÓN

6.6.1. Manejo de la investigación

6.6.1.1. Características del cultivo establecido

La plantación de mora de castilla de tres años de edad, presenta plantas cultivadas a 3 m entre

hileras y 2 m entre plantas. El mantenimiento del tutorado se efectuará templando el alambre, reponiendo algunos postes en mal estado y sujetando al alambre las ramas y los brotes nuevos en proceso de desarrollo luego de la poda, para evitar que las hojas y sobretodo los frutos toquen el suelo, mejorando así la aireación general de la planta.

6.6.1.2. Poda

La poda se realizará con tijeras, antes del inicio del ensayo y una leve poda antes de la cosecha. En esta labor se eliminará las ramas secas, rotas, enfermas y las mal ubicadas, logrando la unificación del cultivo.

6.6.1.3. Aplicación de citoquinina

La citoquinina a utilizar será Seis B.A.P. (bencilaminopurina), cuya solución se preparará en las dosis establecidas para cada tratamiento. Para la aplicación se utilizará un vaso de vidrio que contendrá la solución, sumergiendo en la misma una cuchilla y procediendo a cortar la base de los tallos de la última producción, en la parte inferior y superior, según el tratamiento, con la cuchilla impregnada del producto.

6.6.1.4. Deshierbas

Esta labor se efectuará manualmente, usando una azadilla, una hoz y un rastrillo, cuando la incidencia de malas hierbas requieran de esta labor..

6.6.1.5. Controles fitosanitarios

Se efectuarán aplicaciones fitosanitarias para prevenir y/o controlar la presencia de plagas o enfermedades durante el ciclo del cultivo.

6.6.1.6. Riego y fertirriego

Se aplicará riego por goteo en frecuencia de cada ocho días. Adicionalmente a esto se fertilizará por medio del riego con Ultrasol y Akafos.

6.6.2. Datos a tomar

Días a la aparición de los brotes

Número de brotes

Longitud del brote

Diámetro del brote

Días a la floración del brote

Días a la cosecha

Rendimiento de frutos

BIBLIOGRAFÍA

Acosta, M. 2002. "Uso de hormonas y medios de enraizamiento en estacas de patrones de rosa". Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central, Facultad de Ciencias Agrícolas. 110 p.

Agris Record. 2009. Ensayos en portainjertos de rosa. En línea. Consultado 05 de marzo del 2009. Disponible en <http://www.fao.org/agris/search/display.do;jsessionid>.

Beaulieu, R; Guern, M. 1973. Reguladores de crecimiento. OIKOS-TAU. París-Francia. 245 p.

Cáceres, L.A.; De. Nieto, V.J.; Flórez, B.; Chávez, C. 2003. Efecto del ácido gibe-rélico (GA3) sobre el desarrollo del botón floral en tres variedades de rosa (*Rosa sp.*). Trabajo de grado. Facultad de Agronomía, Universidad Nacional de Colombia Bogotá. 103 p.

CFI-Mascarini, Libertad. 2009. Cultivo de rasas para flor de corte, provincia de Tucumán. En línea. Consultado 15 de abril del 2009. Disponible en <http://negocios.-cfired.org.ar>.

Definición.org/productividad. 2009. Definición de productividad. En línea. Consultado 06 de marzo del 2009. Disponible en <http://www.definicion.org/productividad>.

D'Hont, K. 1997. El manejo de la poscosecha de flores cortadas y el medio ambiente. In Taller técnico sobre fisiología del rosal. (Mar. 5-7, 1998). Quito (Ec.).

Meilland Star Roses. p. 100-137.

Ecuador. Instituto Ecuatoriano de Meteorología e Hidrología. 2009. Anuario Meteorológico, Estación Meteorológica Guaytacama. Latacunga. 5 p.

Ecuaquímica. 2002. Productos ecológicos para una agricultura alternativa. 2 ed. p. 16-22.

Encolombia. 2009. Tipos de sustratos y densidades de siembra en el cultivo de rosa (*Rosa sp.*). En línea. Consultado 12 de marzo del 2009. Disponible en http://encolombia.com/economia/floriculturandina_rosa3.htm.

Fainstein, R. 2004. Manual para el cultivo de rosas en latinoamérica. Quito. Ecu-offset. 247 p.

Fernández, H. 2009. El cultivo de la rosa para flor cortada. En línea. Consultado 05 de marzo del 2009. Disponible en <http://www.inta.gov.ar>.

Gamboa, L. 1989. El cultivo de la rosa de corte. San José. C.R. Editorial Universitaria. 156 p.

Geocities. 2009. Productividad definición. En línea. Consultado 11 de enero del 2009. Disponible en (<http://www.geocities.com/Eureka/Office/4595/cmproductiv.html>).

Giberelinas y citoquininas. 2009. Generalidades de las citoquininas. En línea. Consultado 02 de marzo del 2009. Disponible en <http://html.rincondelvago.com/gibere-linas-y->

citoquininas.html.

Greenfacts. 2009. Definición de productividad. En línea. Consultado 17 de febrero del 2009. Disponible en <http://www.greenfacts.org/es/glosario/pqrs/produccion-productividad.htm>.

Holdridge, L.R. 1982. Ecología basada en zonas de vida. Trad. por Humberto Jiménez. San José, C.R., IICA. 261 p.

Hoog, J. De. 2001. Handbook for modern greenhouse rose cultivation. Appl. Plant. Res. 220 p.

Hormonas de las plantas. 2009. Generalidades de las citoquininas. En línea. Consultado 12 de marzo del 2009. Disponible en <http://www.efn.uncor.edu/dep/biologia/intrbiol/auxinas.htm>.

INIAP (Instituto Nacional Autónomo de Investigaciones Agropecuarias, EC)/UTA (Universidad Técnica de Ambato, EC). 2007. Manual del cultivo de la mora de castilla (*Rubus glaucus* B.). Ambato EC. CCF. 36p.

Infoagro. 2009. La fenología como herramienta en la agroclimatología. En línea. Consultado 12 de marzo del 2009. Disponible en <http://www.infoagro.com/frutas/fenologia.htm>.

Interchemtechnologies. 2009. Características de Seis B.A.P. En línea. Consultado 12 de octubre Del 2009. Disponible en <http://www.interchemtechnologies.com/ic/-N6BAP.htm>.

Ospina, O. 2003. El censo agropecuario. Mundo Diners.

23 (248): 25-30.

Pontón López, D. P. 2005. Evaluación de fertilizaciones foliares de reguladores de crecimiento para la inducción de basaleo en la variedad de rosa (rosa híbrida) Atache, Mulaló Cotopaxi. Tesis Ing. Agr. Quito, Universidad Central, Facultad de Ciencias Agrícolas. 88 p.

Pugnetti, G. 1991. Las rosas. Manual práctico de cultivo. Barcelona, De Vecchi. 125 p.

Quinatoa Viracocha, C. (2004). Evaluación de la influencia de la hormona citoquinina en la renovación de estructura de la planta de rosas en variedades de lento basaleo (*Rosa sp.*) Lasso - Cotopaxi". Tesis Ing. Agr. Latacunga, Universidad Técnica de Cotopaxi, Carrera de Ingeniería Agronómica. 98 p.

Robert, J.; Weaver, A. 1990. Reguladores de crecimiento de las plantas en la agri-cultura. México, Trillas . 622 p.

Rojas, G.M. 1972. Fisiología vegetal aplicada. México, Mac Graw Hill. p. 62-145.

Rosesocietyuruguay. 2009. Tallos basales definición. En línea. Consultado 12 de marzo del 2009. Disponible en <http://www.rosesocietyuruguay.com>.

Salisbury, F. 2000. Fisiología de las plantas. Trad. por José Manuel Alonso. Para-ninfo. Barcelona, Aedos. p. 125-137.

Wikipedia. 2009. Influencia de las citoquininas en el

desarrollo de yemas laterales. En líneal. Consultado 11 de enero del 2009. Disponible en <http://es.wikipedia.org/-wiki/Citoquinina>.

Zieslin, N. 1997. Las Bases fisiológicas del rosal. In taller técnico sobre fisiología del rosal. Quito, Meilland Star Roses. p. 25-47.

X. APÉNDICE

ANEXO 1. DÍAS A LA BROTAÇÃO DE BASALES

Tratamientos		Repeticiones				Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III	IV		
1	E1S1	14,00	15,00	14,00	15,00	58,00	14,50
2	E1S2	15,00	14,00	15,00	14,00	58,00	14,50
3	E2S1	15,00	15,00	13,00	13,00	56,00	14,00
4	E2S2	13,00	13,00	13,00	14,00	53,00	13,25
5	E3S1	13,00	14,00	13,00	13,00	53,00	13,25
6	E3S2	13,00	13,00	13,00	13,00	52,00	13,00

ANEXO 2. NÚMERO DE BASALES A LOS 15 DÍAS

Tratamientos		Repeticiones				Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III	IV		
1	E1S1	1,83	1,83	2,17	2,50	8,33	2,08
2	E1S2	1,50	2,00	2,50	2,17	8,17	2,04
3	E2S1	2,67	2,33	2,67	2,17	9,84	2,46
4	E2S2	2,67	1,67	2,50	2,33	9,17	2,29
5	E3S1	3,00	2,67	3,00	2,67	11,34	2,84
6	E3S2	2,67	2,50	2,67	2,50	10,34	2,59

ANEXO 3. NÚMERO DE BASALES A LOS 21 DÍAS

Tratamientos		Repeticiones				Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III	IV		
1	E1S1	2,17	2,33	2,33	2,67	9,50	2,36
2	E1S2	2,00	2,00	2,67	2,67	9,34	2,34
3	E2S1	2,83	2,50	2,83	2,50	10,66	2,67
4	E2S2	2,67	1,67	2,67	2,33	9,34	2,34
5	E3S1	3,83	2,83	3,50	3,17	13,33	3,33
6	E3S2	3,17	2,67	3,00	2,67	11,51	2,88

ANEXO 4. NÚMERO DE BASALES A LOS 28 DÍAS

Tratamientos		Repeticiones				Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III	IV		
1	E1S1	2,67	2,50	2,67	3,33	11,17	2,79
2	E1S2	2,50	2,00	3,33	3,00	10,83	2,71
3	E2S1	3,00	2,67	3,00	3,33	12,00	3,00
4	E2S2	2,83	2,17	2,83	3,17	11,00	2,75
5	E3S1	4,17	3,17	4,00	3,83	15,17	3,79
6	E3S2	3,50	3,00	3,50	3,17	13,17	3,29

ANEXO 5. LONGITUD DEL TALLO (cm)

Tratamientos		Repeticiones				Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III	IV		
1	E1S1	77,73	75,58	77,60	79,46	310,37	77,59
2	E1S2	76,00	79,03	79,83	78,45	313,31	78,33
3	E2S1	78,73	78,05	79,85	80,53	317,16	79,29
4	E2S2	81,60	79,28	79,43	81,95	322,26	80,57
5	E3S1	88,80	80,80	80,30	84,73	334,63	83,66
6	E3S2	86,78	87,78	88,88	86,18	349,62	87,41

ANEXO 6. DIÁMETRO DEL TALLO (cm)

Tratamientos		Repeticiones				Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III	IV		
1	E1S1	1,07	0,88	0,94	0,98	3,87	0,97
2	E1S2	1,00	0,90	0,95	0,93	3,78	0,95
3	E2S1	1,05	0,98	0,95	1,05	4,03	1,01
4	E2S2	1,08	1,06	0,97	1,02	4,13	1,03
5	E3S1	1,10	1,08	1,03	1,12	4,33	1,08
6	E3S2	1,13	1,15	1,10	1,08	4,46	1,12

ANEXO 7. DÍAS AL CORTE DE LA FLOR

Tratamientos		Repeticiones				Total	Promedio
No.	Símbolo	I	II	III	IV		
1	E1S1	94,00	99,00	99,75	100,25	393,00	98,25
2	E1S2	102,00	110,75	103,25	103,00	419,00	104,75
3	E2S1	94,00	101,00	98,75	99,00	392,75	98,19
4	E2S2	95,75	102,75	98,25	99,50	396,25	99,06
5	E3S1	95,50	99,50	92,75	90,00	377,75	94,44
6	E3S2	98,25	99,50	93,00	95,00	385,75	96,44

ANEXO 8. CALENDARIO DE APLICACIONES DE FERTILIZACIÓN EN DRENCH Y DE FONDO

Fecha	Aplicación	Producto	dosis
15/04/2009	Aplicación de citoquinina		
21/04/2009	drench	Melaza	
	drench	Chaufer Fe	10 g/l
	drench	Phytogar Ca	20 cc/l
	drench	Aqua Cal (óxido de Ca)	20 cc/l
13/05/2009	piso	Sulfato de calcio	5 kg/cama
	piso	Carbonato de calcio	2,5 kg/cama
	piso	Caldolomitas	2,5 kg/cama
	drench	Aqua Cal (óxido de Ca)	20 cc/l
25/05/2009	drench	Nitrato de Ca	50 g/l
	drench	Nitrato de Ca	50 g/l
	piso	Abono 8 20 20	3 kg/cama
	piso	Compost	48 kg/cama
	drench	Nitrato de Ca	50 g/l
	drench	Nitrato de Ca	30 g/l
20/06/2009	drench	Nitrato de Ca	30 g/l
23/06/2009	drench	Nutrariego	50 g/l
29/06/2009	drench	Nutrariego	50 g/l
	drench	Nitrato de Ca	50 g/l
11/07/2009	drench	Nutrariego	50 g/l
	drench	Nitrato de Ca	50 g/l
18/07/2009	drench	Borax	2,5 g/l
	drench	Nutrariego	50 g/l
	drench	Chaufer Fe	10 g/l

ANEXO 9. CALENDARIO DE APLICACIONES DE FERTILIZACIÓN FOLIAR

Fecha	Producto	dosis
15/04/2009	Aplicación de citoquinina	
17/04/2009	Sulfato de magnesio técnico	0,5 g/l
	Kumulus (azufre micronizado)	1 /l
	Kfol	0,5 g/l
21/04/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Evergreen (bioestimulante)	1 cc/l
24/04/2009	Evergreen (bioestimulante)	1 cc/l
	Mainstay Ca (óxido de Ca)	1 cc/l
28/04/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Evergreen (bioestimulante)	1 cc/l
01/05/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Evergreen (bioestimulante)	1 cc/l
05/05/2009	Phytogar Ca	1 cc/l
	Evergreen (bioestimulante)	1 cc/l
	Phytogar Ca	20 cc/l
08/05/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Evergreen (bioestimulante)	1 cc/l
12/05/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Evergreen (bioestimulante)	1 cc/l
15/05/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Evergreen (bioestimulante)	1 cc/l
19/05/2009	Sulmas (azufre micronizado)	0,5 g/l
22/05/2009	Triamin (aminoácidos)	1 g/l
	Nitrofoska (NPK + micros)	1 g/l
26/05/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Nitrofoska (NPK + micros)	1 g/l
29/05/2009	Nitrofoska (NPK + micros)	1 g/l
	Triamin (aminoácidos)	1 g/l
02/06/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Nitrofoska (NPK + micros)	1 g/l
	Sulmas (azufre micronizado)	0,5 g/l
05/06/2009	Folcrop Ca	1 cc/l
	Nitrofoska (NPK + micros)	1 g/l
	Triamin (aminoácidos)	1 g/l
09/06/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Nitrofoska (NPK + micros)	1 g/l
	Foltron (NPK + micros)	1 g/l
15/06/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Nitrofoska (NPK + micros)	1 g/l
	Foltron (NPK + micros)	1 g/l
22/06/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Nitrofoska (NPK + micros)	1 g/l
27/06/2009	Angel (antiestresante, MO + aminiác.)	1 cc/l
	Triamin (aminoácidos)	1 g/l
	Nitrofoska (NPK + micros)	1 g/l
29/06/2009	Nutrariego	50 g/l
30/06/2009	Angel (antiestresante, MO + aminiác)	1 cc/l
04/07/2009	Kumulus (azufre	1 g/l

	micronizado)	
	Fertal crecimiento	1 g/l
08/07/2009	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Diathopos (Fosfite de K)	1 g/l
	Angel (antiestresante, MO + aminiáci.)	1 cc/l
10/07/2008	Kumulus (azufre micronizado)	1 g/l
	Angel (Antiestresante, MO + aminiáci.)	1cc/lt
17/07/2009	Folcrop Ca	1g/lt
24/07/2009	Trazex Boro (Quelato)	0,5g/lt

ANEXO 10. CALENDARIO DE APLICACIONES DE CONTROLES FITOSANITARIOS

Fecha	Producto	dosis
15/04/2009	Aplicación de citoquinina	
28/04/2009	Saprol (oidio)	1 cc/l
	Furadán (insecticida)	1 cc/l
	Captan 80	1 g/l
19/05/2009	Saprol (oidio)	1 cc/l
	Captan 80	1 g/l
29/05/2009	Furadan (insecticida)	1 cc/l
11/06/2009	Rufast (acaricida)	0,2 cc/l
18/06/2009	Omite (acaricida)	2 g/l
30/06/2009	Detergente (lavado de oidio y ácaros)	1,5 g/l
	Bioxin (oidio)	0,5 g/l
07/07/2009	Detergente (lavado de oidio y ácaros)	1 g/l
	Bioxin (oidio)	0,5 g/l
13/07/2009	Detergente (lavado de oidio y ácaros)	1 g/l
11/07/09	Supermox (oidio)	2 cc/l
	Padan trips	1 g/l
20/07/2009	Acar K (ácaros)	1 cc/l
21/07/2009	Kanemite (ácaros adultos)	0,6 cc/l
	Borneo (acaricida ovicida)	0,4 cc/l
28/07/2009	Acar K (ácaros)	1 cc/l