

UNIVERSIDAD SAN FRANCISCO DE QUITO

Evaluación de los días a cosecha de la *Rosa* spp. var. Freedom de exportación, bajo invernadero en climas diferenciados por el manejo de cortinas.

Colegio de Ciencias e Ingeniería

Roberto Brown Pérez
Antonio León, Ph. D. Director de Tesis

Tesis de grado presentada como requisito para la obtención del título de Ingeniero en
Agroempresas

Quito
Enero 2013

Universidad San Francisco de Quito

Colegio de Ciencias e Ingeniería

Evaluación de los días a cosecha y calidad de la *Rosa* spp. var. Freedom de exportación, bajo invernadero en climas diferenciados por el manejo de cortinas.

Roberto Brown Pérez

Antonio León, Ph. D.

Director de Tesis

Mario Caviedes C, Ms. Dr.

Miembro de Comité de Tesis

.....

Raúl de la Torre, Ph. D.

Miembro de Comité de Tesis

.....

Eduardo Uzcategui, Ph. D.

Coordinador de Agroempresas

.....

Quito 2013

©Derechos de Autor

Por medio del presente documento certifico que he leído la política de Propiedad Intelectual de la Universidad San Francisco de Quito y estoy de acuerdo con su contenido, por lo que los derechos de propiedad intelectual del presente trabajo de investigación quedan sujetos a lo dispuesto en la política.

Asimismo, autorizo a la USFQ para que realice la digitalización y publicación de este trabajo de investigación en el repositorio virtual, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley orgánica de Educación Superior.

Firma:.....

Nombre: Roberto Brown Pérez

C.I.: 1712750106

Fecha: 21 Enero 2013.

Agradecimientos:

El autor agradece la gentileza del personal de las dos fincas que se prestaron para la elaboración de este experimento. A FlorMachachi en la zona 1, y a Letiflor en la zona 2. Además agradezco a Julio Mancheno por la motivación al desarrollo de este proyecto, a David Arcos por su ayuda en el monitoreo de este experimento, y a toda la gente que colaboró con la elaboración de esta investigación a favor del mundo florícola de la zona centro de la provincia de Pichincha.

Resumen

Las rosas son las plantas ornamentales más cultivadas en el Ecuador. En esta investigación se evaluó la calidad y se midieron los días para la producción de la Rosa, *Rosa* spp (Rosaceae), variedad Freedom, bajo invernadero en ambientes diferenciados por el manejo de cortinas, en las zonas de Machachi y La Leticia, provincia de Pichincha, República del Ecuador. Se evaluaron 2 tratamientos consistentes en la diferenciación del manejo de las cortinas, uno completamente cerradas, y el otro con el manejo combinado, donde de 11 am hasta las 3 pm las cortinas permanecieron abiertas, el resto del tiempo estuvieron cerradas. Se evaluaron los días a la cosecha de los tallos seleccionados usando dos métodos, uno predictivo usando la temperatura sumada en °C acumulados (TEMPSUM) requerida para esta cosecha y otro directo, usando los datos reales desde el “pinch”. Los resultados de este análisis indicaron que los datos reales no se correlacionaron con los estimados en base a la TEMPSUM. Además, se evaluaron algunos parámetros de calidad, como por ejemplo el largo del tallo, el largo del botón, el ancho del botón y el número de pétalos. Los resultados finales presentaron solamente tendencias, favoreciendo el tratamiento de cortinas completamente cerradas, observando una reducción en los días a la cosecha, y un incremento de la calidad en el largo de los tallos en una de las zonas evaluadas. Después de los análisis estadísticos, a través de ADEVAs, la Prueba de significancia de Tukey, y las pruebas de la “t de Student”, se observó que entre los tratamientos no hubo diferencias significativas.

Abstract:

Roses are the most cultivated ornamental flower in Ecuador. In this experiment, we measured the quality and evaluated the total days to harvest *Rosa* spp variety Freedom grown under a greenhouse with two different climate settings, which were regulated by the control of drapes, in the zones of Machachi and La Leticia, Pichincha province, Republic of Ecuador. The two treatments were a differentiation in the opening of the drape management systems. The first treatment referred to as closed, had completely shut drapes, while the second, called combined, had the drapes open from 11 am to 3pm, the remainder of the day the drapes were shut as well. The first evaluation process were the days taken to harvest after the pinch, and the review and record of the accumulated temperature (TEMPSUM) required by the plant until the time of harvest. Quality was also evaluated; parameters measured were length of stem, length of bud, thickness of bud, and number of petals per bud. The end results portrayed favorable tendencies to the close drape treatment, observing a reduction in the days needed to harvest, and an increment in the length of stem. After the pertinent statistic analysis was performed via the ANOVA test, the Significance Tukey test, and the “Student’s t” test, it was clear that the data presented had no statistical differences.

Contenidos

I.	Introducción	1
	• Antecedentes y justificación	1
II.	Objetivos	3
III.	Hipótesis	3
IV.	Materiales y métodos	4
	• Localización del experimento	4
	• Bloques y tratamientos	4
	• Sistema de evaluación	5
	• Variables	5
	• Método estadístico	6
V.	Resultados	8
	• Comparación de temperaturas promedio en las diversas zonas.	8
	• Estimado de los días a cosecha usando la técnica temperaturas sumadas entre los tratamientos cerrado versus tratamiento combinado en zonas 1 y 2.	9
	• Comparación entre los tratamientos de cortinas cerrado versus combinado utilizando mediciones reales	11
	• Análisis de la calidad de zona 1 y zona 2 para exportación	12
	• Evaluación de la variable del largo de tallo	14
	• Evaluación de la calidad entre los tratamientos y zonas	15
	• Análisis comparativo del largo de botón, ancho de botón y numero de pétalos entre los tratamientos combinados	

	y cerrado entre las dos zonas.	18
VI.	Conclusión	20
	• Temperaturas por tratamientos y zonas: TEMPSUM versus datos reales.	20
	• Largo de tallo, largo de botón, ancho de botón y número de pétalos	21
VII.	Discusión	22
VIII.	Recomendaciones	23
IX.	Referencias bibliográficas	24
X.	Anexos	26

Índice de figuras y tablas

I. Figura 1. Temperatura promedio de los dos zonas evaluadas.	8
II. Figura 2. Temperatura sumada versus los días a la cosecha zona 1	9
III. Figura 3. Temperatura sumada versus días a la cosecha zona 2	10
IV. Figura 4. Comparacion de los días a la cosecha de datos reales de campo entre los tratamientos cerrados y combinados en las dos zonas testeadas.	11
V. Figura 5. Promedio de la longitud de los largos de tallos dividido por tratamientos y zonas.	15
VI. Figura 6. Diferentes categorías de calidad en tratamientos cerrados zona 1.	17
VII. Figura 7. Diferentes categorías de calidad en tratamiento combinado zona 1.	17
VIII. Figura 8. Diferentes categorías de calidad en tratamiento cerrado zona 2.	17
IX. Figura 9. Diferentes categorías de calidad en tratamiento combinado zona 2.	17
Tabla 1: Prueba de t en días reales a la cosecha zona 2	12
Tabla 2: Clasificación destino	13
Tabla 3: Porcentaje de tallos de exportación entre los tratamientos cerrado y combinado en diferentes zonas.	13
Tabla 4: Clasificación de los tallos en el momento de cosecha según su calidad y parámetros de comercialización.	14

Introducción.

La agricultura es un concepto muy antiguo y la palabra está compuesta de los términos *ager*, que significa campo, y *cultura*, que significa cultivación. A ésta, se le considera el arte de cultivar con un manejo integrado entre suelo, planta y ambiente, proveyendo productos alimenticios de la mejor calidad con el menor impacto posible al medio ambiente [1]. La agricultura en el Ecuador, conjuntamente con las exportaciones de alimentos y la agroindustria, se posiciona como un segundo rubro de ingreso de divisas al país. Los principales productos agrícolas son el banano, las flores de corte y el cacao [2]. Es por esta demanda de producción, que se puede ver que la frontera agrícola del Ecuador es del 30% del área total del país, es decir, 753,400 hectáreas de las 2,5637,000 hectáreas de área total [3]. Económicamente el sector agrícola responde al 26% del PIB, situándose la producción agrícola en segundo lugar luego del petróleo [2][4]. Según los datos del Banco Central del Ecuador, el sector florícola exportó 598,3 millones de dólares en el año 2010 [5].

El cultivo de las rosas constituye el 73% de la superficie sembrada de un total de 4,500 has de cultivos de ornamentales en el país [6]. La rosa es una planta perenne, que forma tallos florales de manera constante. Estos tienen una variación en vigor y en calidad en el momento de la cosecha, es por esto que un manejo óptimo fisiológico debe realizarse para su producción comercial [7]. Los tallos salen como parte de la yema axilar, en donde las yemas superiores son normalmente generativas, mientras que las yemas inferiores son normalmente vegetativas [8]. En la producción de las rosas existen factores de crecimiento indispensables para su producción. Los más importantes son luz, temperatura, agua y humedad relativa [9]. La variedad Freedom, *Rosa* spp (Rosaceae), es una de las más comerciales y comunes en el mercado actual, por tanto se destaca por su alta vigorosidad, y de producción de tallos para flor de corte. Además, es conocida en el mercado como una variedad de tallos largos, con una apertura de botón lenta, de colores rojos, que tiene muy buena duración en florero y una planta resistente a las plagas y enfermedades. Lo que la clasifica a esta como una variedad de alta producción y calidad en diversos climas [10].

En la actualidad es muy cuestionada la utilización o uso excesivo de agroquímicos (fertilizantes, biocidas y herbicidas) en los sistemas de producción agrícola, los cuales provocan el deterioro del ecosistema causando una grave contaminación ambiental, y consumo desmedido de los recursos naturales. Por esta razón, los sistemas agrícolas se han visto en la necesidad de implementar en sus cultivos la utilización de productos orgánicos y técnicas amigables al medio ambiente. Esta es una tendencia que está en crecimiento.

Una de las maneras óptimas para el control de plagas y enfermedades, es un correcto manejo del clima en el interior del invernadero [11]. Como clima se entiende el concepto de las “condiciones o estado medio de la atmosfera sobre un área y un período de tiempo determinados, indicando también su variabilidad” [12].

Los invernaderos en el Ecuador tienen una estructura básica con cubierta de plástico generalmente. Los invernaderos son una excelente forma para modificar climas y temperaturas. Dentro de este control del invernadero se busca mantener los tres tipos de movimiento del aire en equilibrio, entre los que constan la conducción, la convección y la infiltración. Con este balance se busca que sin importar las condiciones externas, dentro del invernadero se mantengan las condiciones ideales para el rosal como una humedad relativa menor del 60%, y por otro lado que la temperatura este alrededor de 25°C [11].

El cultivo de la rosas se lo realiza bajo invernaderos, los cuales son una herramienta clave para la producción de productos fuera de temporada. Además, estos acortan los ciclos al corte, se mejora la calidad de los tallos, entre otras ventajas. [13]. Un invernadero mal diseñado puede provocar el alargamiento o acortamiento de los ciclos de producción normales para una cierta zona y variedad, dado que el metabolismo de la fisiología de las plantas se aleja de sus parámetros óptimos para el crecimiento y los rendimientos necesarios para la exportación. Una de las causas es la absorción menos eficiente del agua y los nutrientes por parte de las raíces, una disminución en la velocidad de la traslocación de los azúcares y un retardo en la metabolización de estos en el interior de la planta. La reducción en el proceso fotosintético y de distribución causa que la planta reduzca su respiración y sea obligada a consumir

alimentos de reserva, lo que por consecuencia la debilita, y la deja más vulnerable al ataque de patógenos y baja su nivel de calidad productiva [14].

Objetivos:

El objetivo general de esta investigación fue el de evaluar el manejo de cortinas en dos invernaderos de rosas var. Freedom, en dos localidades diferentes. Los dos tratamientos fueron uno con las cortinas completamente cerradas y el otro con manejo combinado (abierto/cerrado). Se comparó el ciclo de producción y la calidad de los tallos el momento de ser procesados en post-cosecha. Además, se buscó investigar cual de los dos ambientes presenta mejores condiciones en la calidad y reducción de los días a cosecha, lo que permitirá obtener una mayor y mejor producción en menor tiempo, y que permite satisfacer la demanda de rosas de color rojo en fechas de mayor demanda. Así mismo se comparó el sistema de cortinas, para lograr determinar la opción que permita un ambiente más propicio para el cultivo de rosas, lo que causará un ahorro sustancial en el consumo de agroquímicos y otros insumos agrícolas, y ayudará a la toma de decisiones en las zonas que tengan las mismas condiciones ambientales.

Hipótesis.

La aplicación del tratamiento cerrado causara mejoras en la calidad de la flor en el largo de tallo, largo de botón, ancho de botón y numero de pétalos, además de la reducción en los días a la cosecha.

Materiales y métodos.

Localización del experimento

El experimento se realizó en Ecuador, provincia de Pichincha, cantón Mejía, en la ciudad de Machachi (Referido como zona 1). Esta zona tiene una altura de 2,880 msnm, con una pluviosidad de 1,572 mm/año, con un suelo franco arenoso, la ubicación es 0°228'10S, 78°33'14W [20]. La zona de La Leticia se ubica en Ecuador, provincia de Pichincha, cantón Rumiñahui, en la ciudad de Sangolquí, en la Hacienda la Leticia. Con una altitud promedio de 3,000 msnm, y una precipitación anual de 1,800-2,000 mm. La ubicación es 00°23'03S y 78°27'54W (Referido en el texto como zona 2) [15]. El experimento se lo realizó en el segundo semestre del año 2011.

Bloques y tratamientos

Este experimento se lo realizó durante los meses de Octubre 2011 hasta el mes de Marzo 2012. Durante el período del experimento se utilizaron 4 bloques de invernaderos, dentro de los cuales se seleccionaron 2 bloques por cada zona. En la zona 1, los bloques fueron de 10,340 m² y 11,072 m², con 256 y 233 camas de 34 m respectivamente y en la zona 2 los bloques fueron de 10,300 m² y 8,225 m², con 220 y 238 camas de 32 m respectivamente. Los invernaderos fueron de medidas regulares entre las dos zonas, y la ubicación del cultivo en lugares similares frente a la distancia de las cortinas y el centro del invernadero. De cada uno de estos bloques se seleccionaron 6 camas aledañas, en las cuales se seleccionaron al azar 15 tallos por cama para realizar el “pinch”. En la zona de Machachi la poda se lo realizó el día 3 de noviembre del año 2011. Mientras que en la zona de La Leticia la poda se lo realizó el día 9 de noviembre

del 2011. Todos estos tallos fueron marcados con membretes, en los que se mostraba la zona, el tratamiento, la repetición, y el número de tallo. En este experimento se utilizaron dos tratamientos, el tratamiento “cerrado” fue el manejo de cortinas del invernadero completamente cerradas, y por otro lado el tratamiento “combinado” fue el manejo de cortinas de forma habitual en finca: apertura de cortinas de 11am hasta 3 pm y cerradas el resto del día [16].

Sistema de evaluación

Desde el momento del “pinch” se realizó un monitoreo de la temperatura con los medidores digitales de temperatura y humedad relativa: DATALOGGERS. En la zona de Machachi los brotes empezaron a ser visibles el día 15 de noviembre del año 2011, de esta manera empezó la medición del largo del brote y su registro. Mientras que en la zona de La Leticia fue el día 21 de diciembre del año 2011 en donde empezó su medición con el micrómetro para la medida del tamaño de los brotes. Se realizaron 4 mediciones con intervalos similares de tiempo, de alrededor de 12 días. En el momento de la cosecha se sacaron a los tallos en fechas diferentes dependiendo de su condición (Anexo 1).

Variables evaluadas

Para medir las variables, se utilizó un Micrómetro, cinta métrica, y los DATALOGGERS antes mencionados, registrando la temperatura y la humedad con registros cada 30 minutos. Dentro de cada bloque se instaló un DATALOGGER en el centro del invernadero y otro en el borde, además se instaló un equipo para medir temperaturas ambientales fuera del invernadero. En el experimento se realizó el análisis de las variables que directamente afectarían en la calidad final del tallo, evaluando el impacto que tienen los dos tratamientos diferentes en las dos zonas en donde se realizó el estudio. Se seleccionaron 90 tallos en cada uno de los tratamientos, en las dos zonas, con lo cual se mantuvo un total de 180 plantas por zona. En el momento de la cosecha se evaluaron las variables como son el largo de los tallos, el largo

de botón, el ancho del botón, y el número de pétalos en cada una de las flores cosechadas. Se evaluaron también el parámetro de calidad es decir, si el tallo era de la calidad de exportación o no. Si era para exportación era clasificado con un número “1”, mientras que si se lo categorizaba para desecho o mercado nacional se lo categorizaba como número “2”.

Entre las herramientas manuales varias se utilizaron tijeras, rastrillos, bombas de fumigación, cintas y membretes. Por otro lado, para el mantenimiento nutricional y sanidad se utilizaron los sistemas de fertilización y protección de plagas y enfermedades habituales y estándares en las dos fincas.

Método estadístico

En lo que se refiere a la evaluación de la información obtenida se utilizó un diseño de bloques completos al azar (DBCA). “Cuando las unidades experimentales no son homogéneas, la variación entre estas puede enmascarar los verdaderos efectos de los tratamientos. En estos casos debe utilizarse el modelo conocido como bloques completos al azar, el cual es analizado con el ADEVA” [17]. Este se realizó para detectar las diferencias dentro de los tratamientos en el estudio, lo que permitió obtener una conclusión acertada acerca del uso de las cortinas en los invernaderos, y su influencia en las diferentes variables. Para un análisis más detallado se utilizó la prueba de significación de Tukey al 5%. Se empleó esta prueba debido a que dentro de la evaluación experimental se desea comparar las diferencias entre las dos medias de los tratamientos. Su rigurosidad permite estimar con exactitud las diferencias significativas entre tratamiento por rangos, y permite descartar diferencias que no sean estadísticamente significativas. El coeficiente de variación (CV), que mide la precisión del experimento realizado, también fue calculado. Se expresa como porcentaje, y este refleja cuanta variación existe respecto a la media. Este no debe superar el 20% para experimentos en el campo dada la alta variabilidad de los diferentes ambientes. Mientras que en experimentos controlados no debe ser mayor que el 5%. Cuando los valores del CV son más altos que los rangos indicados, estos reflejan una alta variabilidad en los datos, lo que reduce la precisión del experimento [17]. Por último para la comparación de las variables de tiempo y temperatura sumada se

utilizó la Prueba de t de Student al 5%, esta fue desarrollada por W.S Gosset, quien escribía bajo el seudónimo de “Student”. [17].

Por definición: “La distribución muestral de “t” es una distribución de la probabilidad de los valores “t” que puede aparecer si se consideran todas las posibles muestras diferentes de un tamaño fijo N.” [17].

Ecuación para el cálculo de la $T_{calculada}$ se utilizó la siguiente ecuación:

$T_{calculada} =$

$$(X1 - X2) / (Sd/\sqrt{N})$$

En donde $Sd =$

$$\sqrt{S^2 d}$$

En donde $\sqrt{S^2 d} =$

$$\sum d^2 - \frac{(\sum d)^2}{n} / n - 1$$

Ecuación 1.

Ecuación para el cálculo de la t calculada.

Resultados.

Comparación de temperaturas promedio en las diversas zonas.

Uno de los factores importantes que tiene un efecto en la producción de rosas es la temperatura. Por tanto se monitoreo la temperatura interior y exterior de los invernaderos usando los DATALOGGERS, desde el día del “pinch” hasta el día de la cosecha, con intervalos de 30 minutos. Aquí, como resultado general se obtuvo el promedio en las dos zonas teniendo, la temperatura en la zona 1 (Machachi), un valor promedio de 12.64 °C y en la zona 2 (La Leticia) se obtuvo una temperatura promedio de 15.07°C (Figura 1). Aquí también, en general se puede observar que la temperatura de la zona 1 tuvo tendencia a ser más baja que la zona 2.

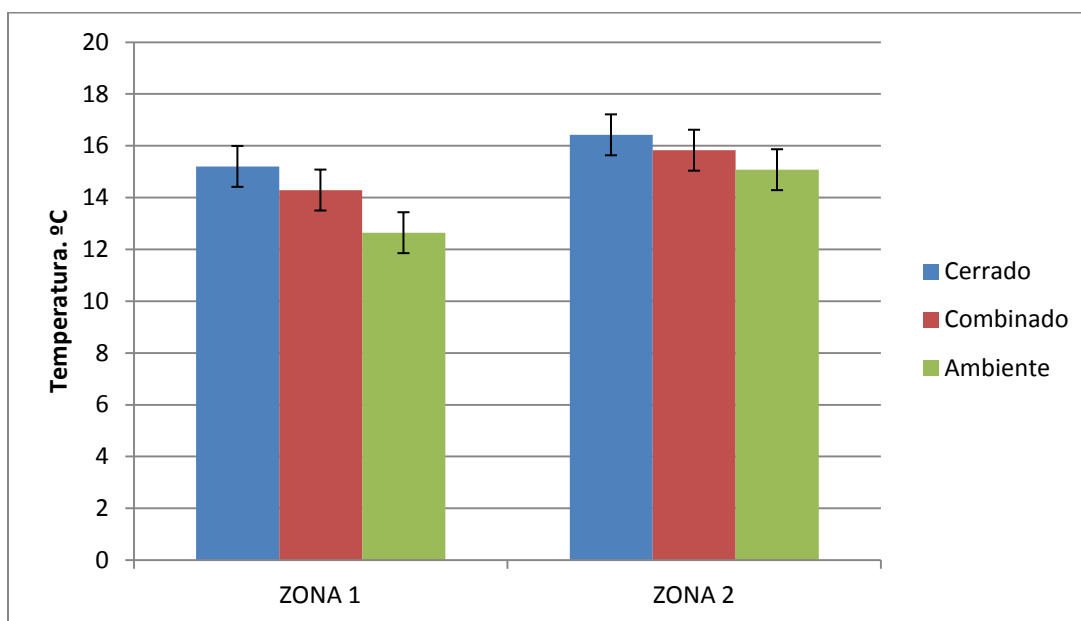


Figura 1. Temperaturas promedio en las dos zonas evaluadas

Datos obtenidos por los DATALOGGERES ubicados en las dos localidades, zona 1 (Machachi) y zona 2 (La Leticia). En estos se resume la temperatura promedio durante la duración del experimento, en donde se puede ver una tendencia a la baja de la temperatura en el tratamiento de cortinas combinadas versus el tratamiento de cortinas cerradas. Barras representan el error estándar de 0.79, encontrado utilizando la siguiente ecuación: $S_x = S/\sqrt{n}$.

Estimado de los días a cosecha usando la técnica temperaturas sumadas entre los tratamientos cerrado versus tratamiento combinado en las zonas 1 y 2

Usando la temperatura promedio diaria y acumulada, se puede hacer estimaciones de los ciclos y la duración que tendrá el cultivo en campo antes de la cosecha. Este es el concepto de la temperatura sumada, la cual es la sumatoria de las temperaturas promedios diarias durante todo el período que toma para lograr el fenotipo deseado para el día de la cosecha. El concepto es saber cuántos grados centígrados acumulados necesita un tallo de producción desde el momento de la poda hasta llegar a su punto de corte.

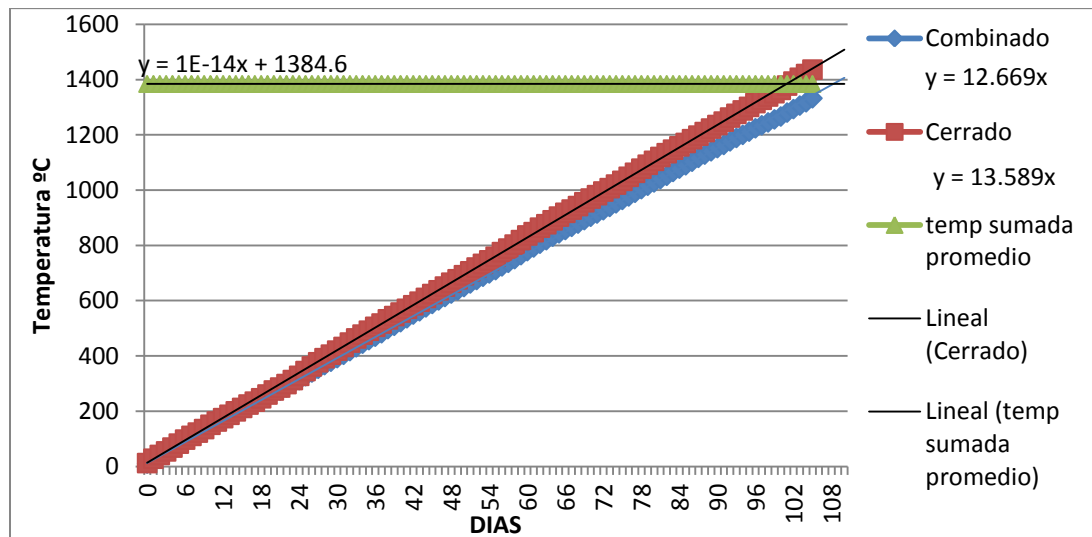


Figura 2. Temperatura sumada versus los días a la cosecha en la zona 1.

Curvas de las temperaturas sumadas promedio por día. En relación a la temperatura sumada promedio necesaria por los tallos de la variedad Freedom para alcanzar su punto de cosecha en la zona 1. Se observa la curva de color rojo en el tratamiento cortinas cerradas, la curva del tratamiento combinado de color azul, y la curva de la temperatura promedio de color verde.

En la figura 2, se evidencia el tiempo en días que toma a cada tratamiento a llegar a la temperatura sumada promedio a la cosecha. En este caso la temperatura sumada promedio para la cosecha es de 1,384.6 grados centígrados para la variedad Freedom en la zona 1. El dato de la temperatura sumada promedio se lo obtuvo de la sumatoria de las temperaturas diarias en esa zona de los dos tratamientos.

Según los cálculos usando la regresión lineal con los datos del tratamiento cerrado, este estaría listo para la cosecha en un periodo de 102 días, mientras que el tratamiento combinado estaría listo en un periodo de 110 días. Lo que presenta una diferencia de 8 días en los estimados a los días para la cosecha de la variedad Freedom para la zona de Machachi.

En la figura 3 se presentan los datos de la zona 2, donde la temperatura sumada promedio fue de 1,872.2 grados centígrados, que fue calculada igual que el caso anterior. Al realizar las regresiones lineales con los datos diarios, el tratamiento cerrado se demora 113 días para llegar a la temperatura sumada promedio de cosecha y por otro lado el tratamiento combinado se demora un período de 118 días para llegar a la misma temperatura, lo que presenta una diferencia de 5 días. Como se observa en los estimados la diferencia en días a cosecha entre los tratamientos cerrado y combinado, en la zona 2, es menor que los analizados en la zona 1.

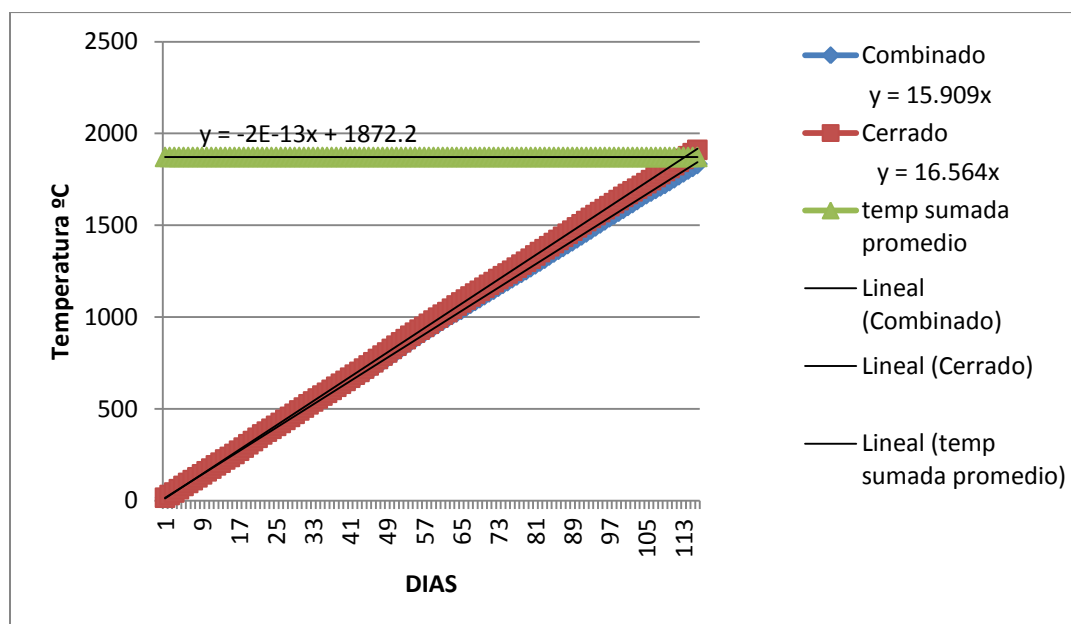


Figura 3. Temperatura sumada versus los días a la cosecha en la zona 2.

Temperatura sumada promedio diaria de los dos tratamientos de manejo de cortinas en la zona 2. El tratamiento cerrado es de color rojo, el tratamiento combinado es de color azul, y la temperatura sumada promedio es de color verde.

Comparación entre los tratamientos de cortinas cerrado versus combinado utilizando mediciones reales.

Hay que recordar que las estimaciones a la cosecha están basadas en modelos ideales de producción usando la temperatura sumada y regresión lineal. Biológicamente no existe un día de cosecha, más bien una ventana de cosecha. En la zona 1 en el tratamiento cerrado la cosecha empezó el día 24 de Enero del 2012 y terminó el 17 de Febrero del mismo año (25 días), en el tratamiento combinado empezó el 23 de Enero y terminó el 17 de Febrero del mismo año (26 días). Por otro lado en la zona 2 hay una ventana mucho mayor, en donde en el tratamiento cerrado hubo cosecha desde el 17 de Enero hasta el 5 de Marzo del 2012 (48 días), y en el tratamiento combinado hubo cosecha desde el 24 de Enero y esta termina también el 5 de Marzo del 2012 (40 días). En la Figura 4, se presenta la información tomada del campo, de los 180 tallos de cada zona y su promedio de días a la cosecha.

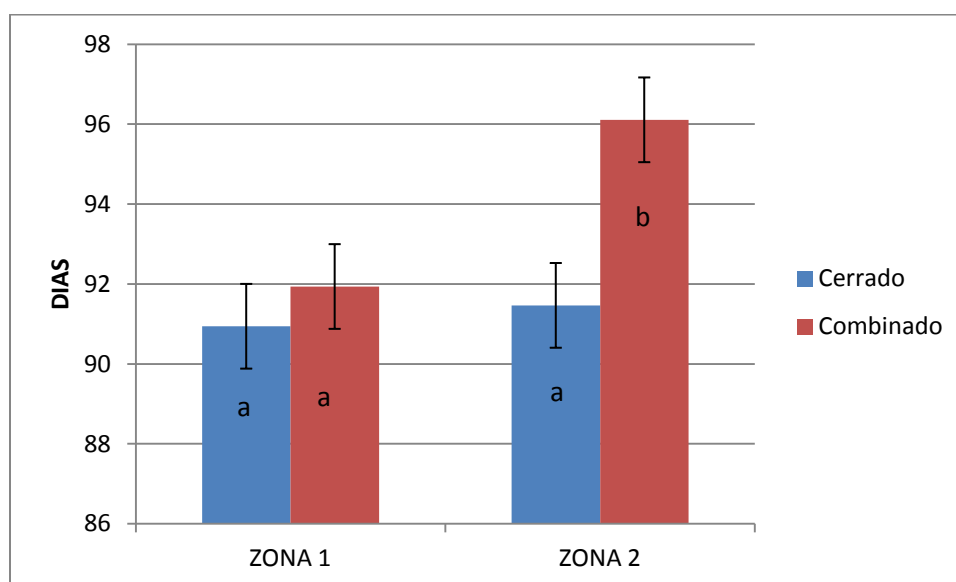


Figura 4. Comparación de los días a la cosecha de datos reales de campo entre los tratamientos cerrado y combinado en las dos zonas testeadas.

Datos obtenidos de los días a la cosecha de “pinch” a cosecha. En estos se resume los días promedio que se tomaron los tallos en ser cosechados. La desviación estándar promedio para estos valores es de 10 días, con un error estándar

de 1.06. Se evidencia como en la zona 2 el tratamiento cerrado causa un impacto importante con 4.64 días de reducción en el ciclo. Análisis estadístico realizado mediante la prueba de t de Student al 5%.

PROMEDIO DIAS TOTALES				N=	6	
	Cerrado	Combinado	$T1-T2=T3$	$T3^2$	S^2d	19.52
Repetición 1	92.5	94.46	-1.97	3.87	Sd=	4.42
Repetición 2	90.53	95.07	-4.54	20.59		
Repetición 3	98.13	95.4	2.73	7.47	Tcalc=	2.574
Repetición 4	87.28	96.07	-8.79	77.19		
Repetición 5	90.4	97.42	-7.03	49.40	Ttabular =	2.57
Repetición 6	89.92	98.2	-8.27	68.42		
SUMATORIA	548.78	576.64	-27.86	226.94		
PROMEDIO	91.46	96.11				

Tabla 1. Prueba de t en días reales a la cosecha zona 2.

En la tabla 1 se puede ver como la t calculada es ligeramente mayor, por un valor de 0.004 a la t tabular al 5%, por lo que las diferencias entre los días son significativas en la zona 2.

En la figura 4 se evidencia como en la zona 1 existió una diferencia de 1 día en el tratamiento cerrado, mientras que en la zona 2 la diferencia es de 4.64 días. Además se puede evidenciar que la ventana de producción, es decir el periodo desde que se cosecha el primer tallo hasta la cosecha del último tallo de cada bloque, se acorta en el tratamiento de cortinas cerradas en la zona 1 versus el tratamiento de cortinas combinadas. Mientras que en la zona 2 la ventana es más corta en el caso del tratamiento combinado. Esto es por el estrés presentado a la planta por el exceso de calor en el caso del tratamiento cerrado.

Análisis de la calidad de zona 1 y zona 2 para la exportación.

La mayor parte de la producción de rosas en el Ecuador es dedicada para el mercado de exportación [5]. Es por esto que se busca que los tallos en producción sean de la mejor calidad posible. Calidad en rosas se refiere a una flor de tallos largos, botón grande y larga vida en florero. Por tanto en este experimento se midió la calidad de las rosas dependiendo de sus parámetros de exportación según la siguiente clasificación:

Clasificación	Código
Exportación	1
Nacional	2
Ciego	0

Tabla 2. Clasificación destino.

Presenta la clasificación de las Fincas Flor Machachi y Letiflor para la selección y codificación los tallos a exportar, mercado nacional, o ciegos.

Aquí se clasificaron los tallos a la cosecha según los tratamientos cerrados y combinado en las dos zonas.

En el siguiente análisis sólo se sacó el porcentaje de tallos de exportación. Después de este análisis, se comprobó que entre los tratamientos referentes al porcentaje de exportación, no hubo ninguna diferencia estadística.

CALIDAD			
<i>Zona 1</i>		<i>Zona 2</i>	
<i>Cerrado</i>	<i>Combinado</i>	<i>Cerrado</i>	<i>Combinado</i>
90%	87%	91%	84%
<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>	<i>a</i>

Tabla 3. Porcentaje de tallos de exportación entre los tratamientos cerrado y combinado en las diferentes zonas.

Porcentaje de tallos con calidad de exportación diferenciados por tratamiento en cada zona. Análisis estadístico realizado mediante la prueba de t de Student al 5%. Los valores que presentan la letra *a* son estadísticamente iguales usando Tukey al 5%.

Cabe recalcar que la mayor parte de los tallos son de calidad de exportación, ya que en ninguno de los casos este valor es menor que el 84%. Aunque hay una tendencia a que el tratamiento cerrado tenga un mejor porcentaje de calidad, pero estadísticamente no existe una diferencia significativa entre los 2 tratamientos (Anexo 2).

Evaluación de la variable de largo de tallo.

Esta medición se realizó el momento de la cosecha. Un tallo considerado de calidad es uno que tiene un diámetro adecuado, presenta buen vigor, y que sea en lo posible recto. Es importante tomar en cuenta que el largo del tallo es algo imprescindible para la calidad de la flor, entre más largo sea un tallo, mejor precio se pagará en los mercados internacionales.

Los tallos en este estudio fueron clasificados de la siguiente manera [18]:

- Extra: 90-81 cm
- Primera: 80-71 cm
- Segunda: 70-61 cm
- Tercera: 60-51 cm
- Corta: 50-30 cm
- Ciego: 0 cm

Tabla 4. Clasificación de los tallos en el momento de cosecha según su calidad y parámetros de comercialización.

De los tallos cosechados se evaluó el largo y se clasificó según la categoría. En la Figura 5, se presenta el promedio de los largos de los tallos en las dos zonas. Aquí se observó que en la zona 1, los tallos presentaron una tendencia a ser más largos en el tratamiento cerrado. Por otro lado, los tallos de la zona 2 tuvieron una tendencia a ser más cortos en el tratamiento cerrado. A pesar de estas tendencias, luego de la evaluación de la prueba de significación de Tukey al 5% se concluyó que estas diferencias no son significativas estadísticamente (Anexo 3), por tanto se concluye que dejar cerradas o abiertas las cortinas después del pinch, no influye significativamente en los largos de los tallos de las rosas.

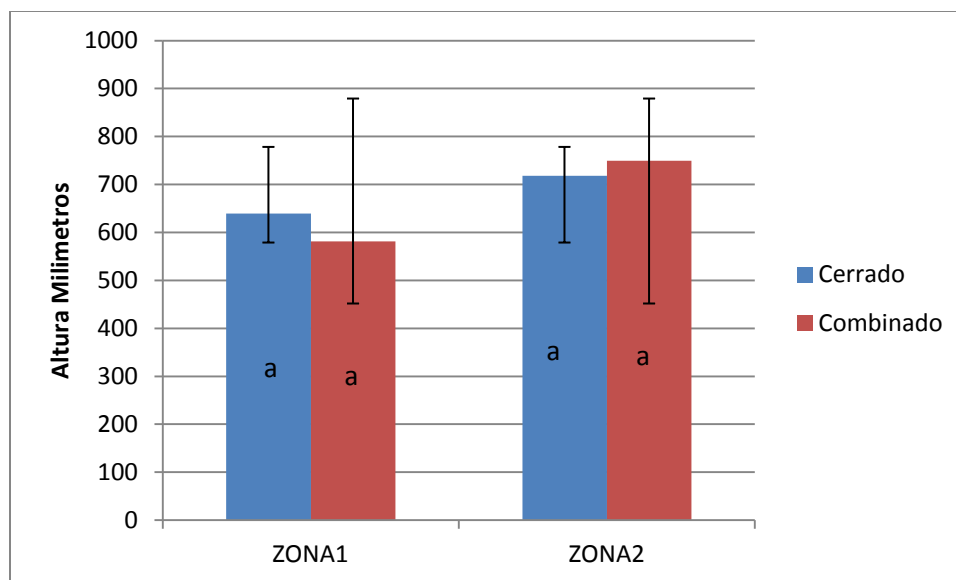


Figura 5. Promedio de la longitud de tallos largos dividido por tratamientos y zonas.

Promedio del largo de tallos medidos en milímetros diferenciado entre las dos zonas. Este presenta un error estándar promedio de 12.75. Se utilizó la prueba de Tukey al 5%.

Evaluación de la calidad entre los tratamientos y zonas

Comprobando que los tratamientos de cortinas no tienen ningún efecto en el largo del tallo, se sigue con la evaluación de la calidad individualmente por porcentajes entre los tratamientos. En este análisis se evidencia que la aplicación del tratamiento cerrado, incrementa la calidad y el rendimiento de los tallos solamente en la zona 1 (Figura 6 y 7). En la figura 6 la cual representa los porcentajes de calidad en el tratamiento cerrado de la zona 1, presenta un valor del 80% de los tallos que tienen más de 60 cm y el 43% de los tallos presentan un largo de 70 cm o más, incluyendo un 7% de tallos extras. En la figura 7, tratamiento combinado en la zona 1, se observó que el 70% de los tallos son tallos entre primera y segunda categorías, mientras que el valor de tallos extras es del 0%. Esto evidencia que el tratamiento cerrado tiende a mejorar los porcentajes de calidad en el parámetro largo de tallo.

Por otro lado en la zona 2, el tratamiento cerrado redujo la producción de tallos de alta calidad (Figura 8 y 9) en comparación que el manejo del tratamiento combinado, donde consiguió un promedio alto de tallos de excelente calidad. En la figura 8, del tratamiento cerrado, los tallos extra representan el 42%, es

decir tallos que tienen más de 80cm de largo, pero por otro lado en la figura 9, en el tratamiento combinado, se ve que el 56% de los tallos cosechados en la zona 2 son tallos extra. En los dos casos se observa que los tallos entre Segunda, Primera y Extra son el 89% de los tallos es decir tallos que tienen más de 60cm de largo. La diferencia crucial de calidad es en los tallos extra.

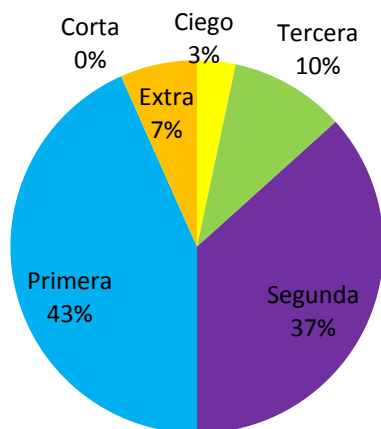


Figura 6. Diferentes categorías de calidad en el tratamiento cerrado en la zona 1. Se usaron 90 tallos

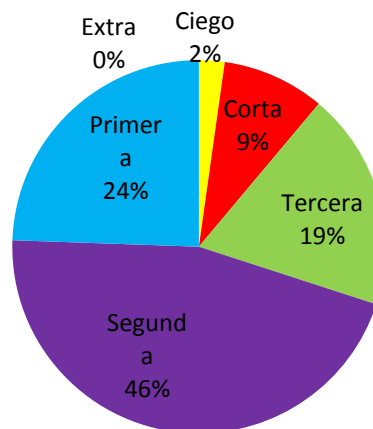


Figura 7. Diferentes categorías de calidad en el tratamiento combinado en la zona 1. Se usaron 90 tallos

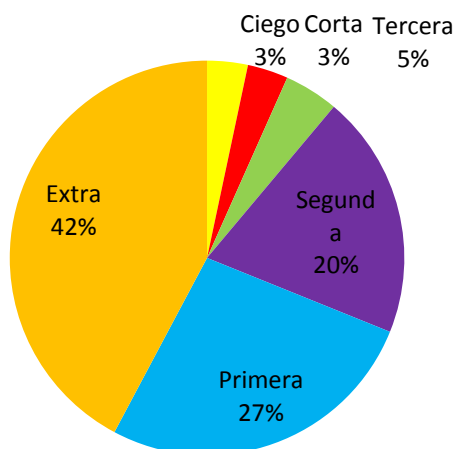


Figura 8. Diferentes categorías de calidad en el tratamiento cerrado en la zona 2. Se usaron 90 tallos

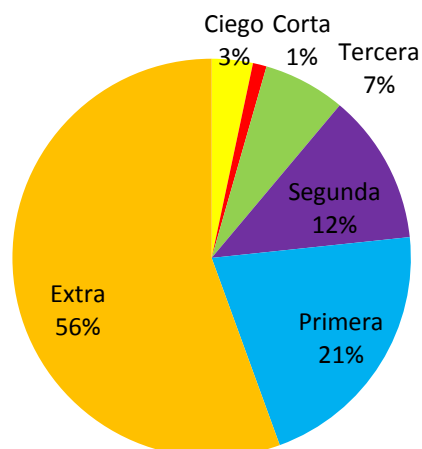


Figura 9. Diferentes categorías de calidad en el tratamiento combinado en la zona 2. Se usaron 90 tallos

Análisis comparativo del largo de botón, ancho del botón y número de pétalos entre los tratamientos combinado y cerrado entre las dos zonas.

Unos de los parámetros de calidad importantes que se evaluaron dentro de este estudio son el largo del tallo, ancho del botón y el número de pétalos. Los resultados fueron analizados mediante ADEVA, con la prueba de TUKEY al 5%. Los resultados de este análisis estadístico en referencia a las variables largo de tallo, ancho de botón y número de pétalos entre los tratamientos cerrado y combinado, fueron no significativas. Esto demuestra que el cambio de ambientes ocasionados entre los dos tratamientos diferenciados por el manejo de cortinas, no tuvieron ningún impacto en la calidad de las flores (Figura 10, 11 y 12)(Anexo 4, 5 y 6).

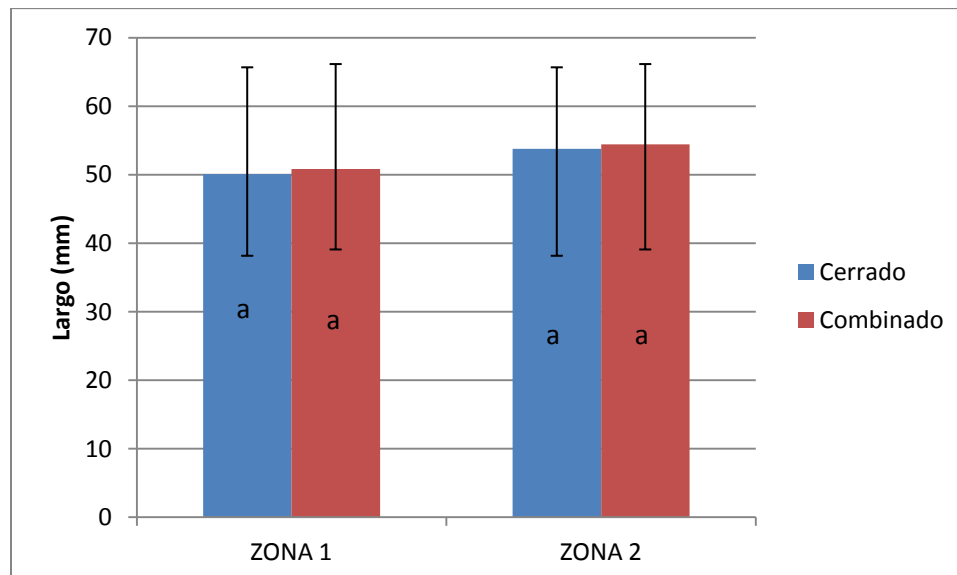


Figura 10: Largo de botón entre los tratamientos cerrados y combinado entre las zonas

Presenta la comparación del promedio de largo de botón en las dos zonas, con los dos tratamientos. Estadísticamente sus diferencias no son significativas de acuerdo a la prueba de Tukey al 5%. La desviación estándar promedio es de 5.27mm.

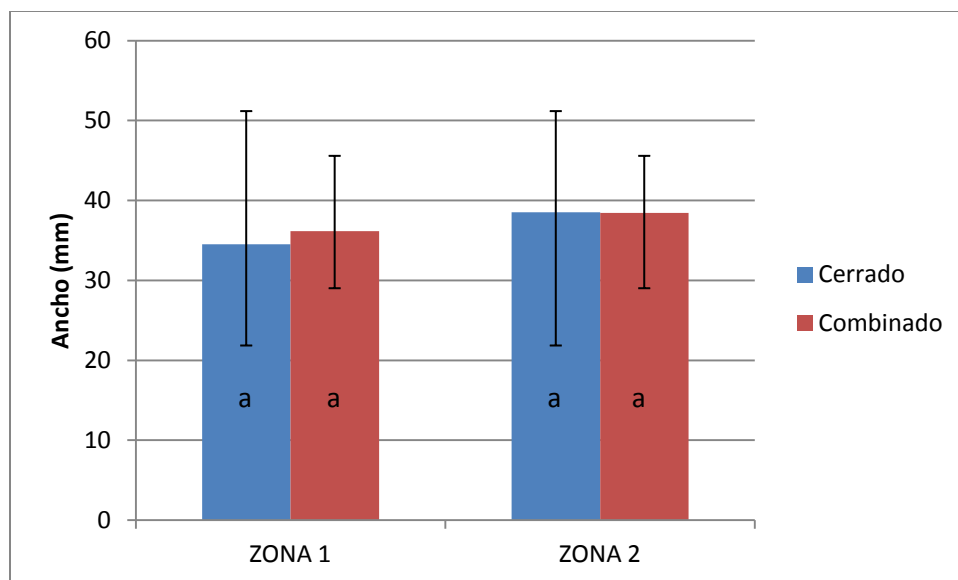


Figura 11: Ancho de botón entre los tratamientos combinado y cerrados en las dos zonas

Comparación del ancho de los botones en las dos zonas y en los dos tratamientos. Esto medido en el momento de la cosecha en milímetros. Se utilizó la desviación estándar promedio de 5.17mm y según la prueba de Tukey al 5% no hubo diferencias estadísticas significativas.

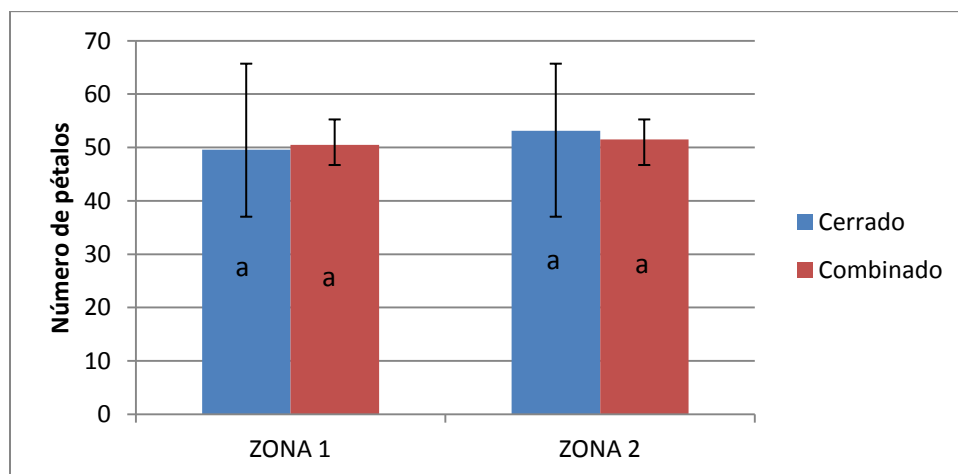


Figura 12: Número de pétalos entre los tratamientos combinado y cerrado en las dos zonas

Presenta la comparación del número de pétalos en las dos zonas, y en los dos tratamientos. No existe una diferencia estadística según la prueba de Tukey al 5%. Esta medido en unidades. Se utilizó una desviación estándar promedio de 5.72.

Conclusión

Temperaturas por tratamientos y zonas: TEMP SUM versus datos reales.

La temperatura es un factor influyente en los procesos fisiológicos de los seres vivos. Aquí mediante el manejo de cortinas combinada y cerrada en los invernaderos, se estudió el impacto de los cambios en la calidad y producción de tallos de rosas para exportación. En este estudio se encontró que la temperatura en las dos zonas, es efectivamente mayor en los bloques en donde se aplica el tratamiento cerrado. En la zona 1, la diferencia es de 0.92 °C y así mismo en la zona 2, la diferencia fue de 0.6 °C entre tratamientos. Aunque las diferencias entre temperaturas dentro de cada zona no son significativas, uno de los factores a resaltar fue la reducción de los días a la cosecha, en donde se ve una obvia diferencia entre los tratamientos combinado y cerrado.

La estimación de las cosechas y otros factores en base de la temperatura sumada (TEMP SUM) ha sido una herramienta útil en muchos cultivos [19]. Lamentablemente, realizar un análisis del factor de TEMPSUM entre zonas es incorrecto, dado que este parámetro es muy específico para cada zona. Es por esto, que se ve una diferencia tan marcada en los días estimados usando el cálculo de la TEMPSUM, en comparación con los datos medidos reales en cada zona. Esto se debe a la influencia de una serie de factores externos como son la calidad del suelo, tipo de agua y altura. En el análisis de los días a la cosecha se observa que con la aplicación del tratamiento cerrado tenemos un período de cosecha más corto en las dos zonas, pero no existe una diferencia estadísticamente significativa en el promedio de días. Por otro lado en el tratamiento combinado si existe una diferencia de relevancia estadística, donde “t calculada” y “t tabular” presentan una diferencia de 1.14, en donde “t calculada” es mayor. Esto indica que en caso de permanecer en la zona 2, el tratamiento más adecuado es el tratamiento cerrado, ya que en esta zona se presenta menos tiempo a la cosecha con una diferencia de 4.64 días.

Largo de tallo, largo de botón, ancho de botón y número de pétalos.

En lo que concierne a la calidad de exportación, se observó una ventaja en calidad en las dos zonas para el tratamiento cerrado. Esto se debe a que en la zona de Machachi este tratamiento tuvo un 91% de tallos a exportar, mientras que el tratamiento combinado tuvo 84% de tallos a exportar. Así mismo en la zona 2 se observa como el tratamiento cerrado tiene el 90% de los tallos exportables, mientras que el tratamiento combinado presenta el 87%. A pesar de la diferencia en calidad, la diferencia no es estadísticamente significativa.

El estudio demostró que la aplicación del tratamiento cerrado presenta un leve incremento en el largo de los tallos e incremento de calidad grado extra en la zona 1, en donde en promedio los tallos son 5.76 cm más largos que los del tratamiento combinado. Mientras que en la zona 2 los tallos del tratamiento cerrado resultaron 3.17 cm más cortos en promedio. Lamentablemente la diferencia presentada de estos datos fue estadísticamente no significativa por el ADEVA, y por la prueba de Tukey al 5%.

En el análisis de largo de tallo, largo de botón, número de pétalos y ancho de botón, se detectó que todas estas variables son iguales en los tratamientos de cortinas cerradas versus las combinadas.

El parámetro más importante de la calidad en las rosas de corte y exportación es el largo de tallo. A pesar de que en las mediciones realizadas en campo de los 360 tallos no se encontró una diferencia aparente. Según los parámetros de calidad, como son el largo del tallo, largo y ancho del botón, además del parámetro de número de pétalos por botón cosechado, se encontró que, a pesar de tener una tendencia a mejorar la calidad en el largo de tallo, los resultados no demuestran que estadísticamente exista diferencia. Adicionalmente, según los datos analizados con la “prueba de t” de la comparación de la calidad exportable, la aplicación del tratamiento cerrado sólo presenta una tendencia de mejora.

Discusión

En comparación con la producción ideal de tomate presentada por el programa de la Universidad Estatal de Mississippi, se enfatiza la importancia de la correcta ventilación de los invernaderos. Proceso que es específico a la zona en donde se está produciendo. Dado que las altas temperaturas pueden destruir los tejidos por exceso de calor [20]. El balance de temperaturas es especialmente delicado, en donde muchas veces se requiere usar implementos exteriores como ventiladores y humidificadores para lograr controlar las altas temperaturas y así no permitir la ruptura de los tejidos por estrés hídrico, lo que en un producto como las rosas es fatal, debido a que lo importante de las rosas es su estado fenotípico [20]. Una de las mayores desventajas con la utilización de invernaderos es el constante monitoreo del ambiente, dado que un ambiente propicio para el cultivo, mal manejado puede convertirse en un ambiente ideal para plagas y enfermedades [21].

Una de las realidades por las cuales los diferentes experimentos advierten sobre la decisión de tener un sistema de manejo de cortinas completamente cerradas es por el exceso de calor, y su impacto sobre los tejidos de las plantas. Cuando se presenta un problema de exceso de calor el problema es que la humedad relativa baja y reseca el ambiente, existe mayor transpiración y uso del agua, y es gasto de energía para nivelar la temperatura, las plantas funcionan mal, se debilitan, son fácil presa de plagas y enfermedades. En definitiva, casos de producción de cortinas cerradas tienen que ser evaluados para cada zona y condición ambiental [22].

Recomendaciones

- El análisis de la sanidad a nivel fitosanitario de las plantas a ser usadas en la fase experimental, así como analizar la eficiencia de la utilización de insumos agrícolas y el ahorro de los días a cosecha entre los tratamientos cerrado en comparación con el tratamiento combinado.
- Realizar este mismo análisis en un periodo de tiempo más largo, es de decir realizar el análisis en un varios ciclos de producción
- La utilización de varias variedades, dado que de por si la variedad Freedom es una variedad muy resistente y fuerte.
- Evaluar la variable de la duración en florero de los tallos cosechados.
- Registro del diámetro del tallo en la base, medio y peciolo en el momento de la cosecha para evaluar el vigor del tallo.

Referencias bibliográficas.

- 1- Nicholls, Henry Alfred. 1892. "A text book of tropical agriculture" Mcmillan and co. London.
- 2- MAGAP.2011 Ministerio de Agricultura, Acuacultura, Ganadería y Pesca 2010 SIGAGRO
"Sistema de información Geográfica y agropecuaria: Participación en el PIB"
http://www.magap.gob.ec/sigagro/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&Itemid=128
- 3- FAO 2012. Food And Agricultural organization of the united nations. <http://faostat3.fao.org>
- 4- CORPEI 2008. Centro de Inteligencia Comercial e Información. "Perfiles de Productos: Rosas"
Julio
- 5- Expo flores. 2011. FLOR ECONOMICO: Boletín Empresarial del Floricultor Edición N. 002
Febrero. http://www.expoflores.com/galeria/boletin_no.2.pdf
- 6- BCN 2009. Banco Central del Ecuador. "La flor como símbolo de identidad"
http://www.bce.fin.ec/ver_noticia.php?noti=NOT05781
- 7- Infoagro 2011
- 8- Velastegui, Sanches José Ramiro. 2008. "Desordenes fisiológicos en rosas de exportación"
www.buscoagro.com
- 9- Hoog, J. de. 2001. Handbook for modern greenhouse rose cultivation. Appl. Plant Res. 220 p.
- 10- Hasek 2012. "El cultivo de las Rosas Para Corte" 1988.
www.infoagro.com/flores/flores/Rosas.htm.
- 11- Endara Christian. 2004. "Cultivos Protegidos" Quito Ecuador.
- 12- Perez Juan, Villalba Maria. "Diccionario Ilustrado de la Lengua Española. Ed. Oceano.
Barcelona. España.
- 13- Reuters. 2010 "Ecuador experimenta en el nuevo mercado de rosas comestibles". América
Economía. <http://www.americaeconomia.com/politica-sociedad/sociedad/ecuador-experimenta-en-el-nuevo-mercado-de-rosas-comestibles>
- 14- Barrios Copdeville, Octavio.2004 "Construcción de un invernadero". Ingeniero Agronomo
FUCOA. Santiago. Chile

- 15- Arcos, David. 2011. “Obtención y evaluación de cepas nativas de trichoderma spp en el biocontrol de Botrytis cinérea en cultivo de rosas”. Sangolqui. Ecuador.
- 16- Pagano, Roberto R. 2009 “Estadística para las ciencias del comportamiento” Thompson Editores,S.A.
- 17- Sánchez- Otero, Julio. “Introducción al Diseño Experimental. Quito. PUCE, 2009.
- 18- Chiriboga, Antonino. 2011. Entrevista personal. Comercialización de los tallos de flor. 15 noviembre
- 19- Rodríguez Wbeyma, Vitor J. Flores. 2006 “Comportamiento fenológico de 3 variedades de rosas rojas en función a la acumulación de temperatura.” Universidad Nacional de Colombia. Bogotá.
- 20- Snyder G. Richard. 2006 “Guia del cultivo del tomate en invernaderos” MSUcares.
<http://msucares.com/espanol/pubs/p2419.pdf>
- 21- Jaramillo Noreño, Jorge. Viviana Patricia Rodriguez, M. Guzman, M.Zapata.2006. “El cultivo de tomate bajo invernadero”. Colombia.
<http://www.corpoica.org.co/sitioweb/webbac/Documentos/Tomatebajoinvernadero.pdf>
- 22- Sanz de Galdeano, Javier. Juan A. del Castillo, A. Uribarri, G. Aguado, S. Sádoba. 2006. “Invernaderos: Cultivos de Verano. Guía de Manejo”. ITG Agrícola. España.
<http://www.navarraagraria.com/n155/arivera.pdf>

Anexo 1.

Medición de los brotes en milímetros

Tratamiento cerrado				
DATOS (mm)	1	2	3	4
Repetición 1	1.21	19.04	144.11	409.33
Repetición 2	2.70	31.73	169.93	515.33
Repetición 3	2.82	26.16	204.25	426.67
Repetición 4	4.67	42.30	259.28	494.67
Repetición 5	3.10	37.21	223.69	422.00
Repetición 6	3.52	39.63	179.45	534.00
PROMEDIO	3.00	32.68	196.78	467.00

Zona 1

Tratamiento combinado				
DATOS (mm)	1	2	3	4
Repetición 1	1.88	32.48	138.37	600.67
Repetición 2	0.46	16.82	140.08	502.67
Repetición 3	0.27	21.05	226.17	504.00
Repetición 4	1.09	20.43	214.76	537.33
Repetición 5	1.18	33.74	217.16	610.00
Repetición 6	-	19.23	216.79	476.67
PROMEDIO	0.81	23.96	192.22	538.56

Zona 1

Tratamiento cerrado				
DATOS (mm)	1.00	2.00	3.00	4.00
Repetición 1	0.21	35.32	141.47	657.60
Repetición 2	0.65	37.64	179.77	734.07
Repetición 3	1.19	23.72	147.65	789.87
Repetición 4	1.07	37.41	209.00	585.80
Repetición 5	1.12	37.65	224.53	717.20
Repetición 6	1.42	50.16	286.87	756.40
PROMEDIO	0.94	36.98	198.22	706.82

Zona 2

Tratamiento combinado				
DATOS (mm)	1.00	2.00	3.00	4.00
Repetición 1	3.18	53.24	279.80	758.33
Repetición 2	1.67	38.09	241.33	708.67
Repetición 3	1.42	33.78	227.27	741.87
Repetición 4	0.83	31.69	223.87	799.73
Repetición 5	1.73	42.83	230.87	685.20
Repetición 6	1.31	42.57	230.20	790.47
PROMEDIO	1.69	40.37	238.89	747.38

Zona 2

Anexo 2

Análisis de los tallos destinados a la exportación, con la prueba de t de Student.

Análisis de calidad a exportación Machachi (zona 1)					n=	6
Tratamientos	Cerrado (a)	Combinado (a)	T1-T2=T3	T3^2	S^2d	0.01
Repetición 1	87%	93%	-0.07	0.00	Sd=	0.10
Repetición 2	100%	87%	0.13	0.02		
Repetición 3	93%	93%	0.00	0.00	Tcalculada=	-1.38
Repetición 4	100%	80%	0.20	0.04		
Repetición 5	93%	93%	0.00	0.00	Ttabular =	2.57
Repetición 6	73%	67%	0.07	0.00		
SUMATORIA	5.47	5.13	0.33	0.07		
PROMEDIO	0.91	0.86				

Prueba de t, calidad, zona 1

Análisis de calidad a exportación La Leticia					n=	6
Tratamientos	Cerrado (a)	Combinado (a)	T1-T2=T3	T3^2	S^2d	0.02
Repetición 1	87%	87%	0.00	0.00	Sd=	0.15
Repetición 2	100%	80%	0.20	0.04		
Repetición 3	80%	93%	-0.13	0.02	Tcalculada=	-0.92
Repetición 4	87%	87%	0.00	0.00		
Repetición 5	100%	73%	0.27	0.07	Ttabular =	2.57
Repetición 6	87%	87%	0.00	0.00		
SUMATORIA	5.40	5.07	0.33	0.13		
PROMEDIO	0.90	0.84				

Prueba de t, calidad, zona 2

Anexo 3

Tabla 1. ADEVA Largo de tallo Machachi.

FUENTE	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc (0.05%)	Ft (0.05%)
TOTAL	11	25258,86			
BLOQUE	5	6862,43	1372,48	0,82ns	5,05
TRATAMIENTO	1	10051,44	10051,44	6,022ns	6,61
EE	5	8344,98	1668,99		

Tabla 2. Valores de media globales para la altura de planta en la zona de Machachi.

		Intervalos de confianza al 95 %	
Media	Error tip. (sy)	Límite inferior	Limite Superior
610,47	16,67	593,79	627,15

Tabla 3. Prueba de Tukey para el largo de tallo en la zona de Machachi.

TUKEY = $Q_{\alpha p v} * S_y = 3.64 * 16.68 = 60.71$		
Donde $\alpha = 0.05$ (significancia)		
Donde $p = 2$ (numero de medias)		
Donde $v = 5$ (grados de libertad del error)		
Tratamientos	I	II
Medias (Y)	639,41	581,53
Asignación	a	a

Tabla 4. Coeficiente de variación para la variable de largo de tallo en la zona de Machachi.

CV = S/Y*100	
CV =	6,69%
SY	16,67
SD	23,58

ADEVA, Tukey, CV de la variable de largo de tallo La Leticia.

Tabla 5. ADEVA Largo de tallo La Leticia:

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrado medio	Fc (0.05%)	Ft (0.05%)
TOTAL	11	10695,85			
BLOQUE	5	3591,99	718,39	0,83	5,05
TRATAMIENTO	1	2809,08	2809,08	3,27ns	6,61
EE	5	4294,78	858,95		

Tabla 6. Valores de medias globales para el largo del tallo.

Media	Error tip. (sy)	Intervalos de confianza al 95 %	
		Inferior	Superior
733,08	11,96	721,11	745,04

Tabla 7. Prueba de Tukey para la altura de la planta.

TUKEY = $Q_{\alpha p v} * S_y = 3.64 * 11.96 = 43.55$		
Donde $\alpha = 0.05$ (significancia)		
Donde $p = 2$ (numero de medias)		
Donde $v = 5$ (grados de libertad del error)		
Tratamientos	I	II
Medias (Y)	717,78	748,38
Asignación	a	a

Tabla 8. Coeficiente de variación de la variable de largo de tallo en la zona de La Leticia.

CV = $S/Y*100$	
CV =	3,998%
SY	11,96
SD	16,92

Anexo 4.

Tabla 9. ADEVA largo de botón en zona de Machachi.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc (0.05%)	Ft (0,05%)
TOTAL	11	111,75			
BLOQUE	5	85,05	17,01	3,34ns	5,05
TRATAMIENTO	1	1,24	1,24	0,24ns	6,61
EE	5	25,45	5,09		

Tabla 10. Valores de medias globales para el largo del botón.

		Intervalos de confianza al 95 %		
Media	Error tip (sy)	Inferior	Superior	
50,49	0,92	49,57	51,41	

Tabla 11. Prueba de Tukey para largo de Botón en Machachi.

TUKEY = $Q_{\alpha p v} * S_y = 3.64 * 0.921 = 3.35$		
Donde $\alpha = 0.05$ (significancia)		
Donde $p = 2$ (numero de medias)		
Donde $v = 5$ (grados de libertad del error)		
Tratamientos	I	II
Medias (Y)	50,16	50,81
Asignación	A	a

Tabla 12. Coeficiente de variación para la variable largo del botón en Machachi.

CV = $S/Y*100$	
CV =	4,47%
SY	0,92
SD	1,30

Tabla 13. ADEVA del largo de botón en la Leticia.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc (0,05%)	Ft (0,05%)
TOTAL	11	78,35			
BLOQUE	5	26,31	5,26	0,52ns	5,05
TRATAMIENTO	1	2,13	2,13	0,21ns	6,61
EE	5	49,91	9,98		

Tabla 14. Valores de las medias globales para el largo del tallo en la Leticia.

		Intervalos de confianza al 95 %	
Media	Error tip (sy)	Inferior	Superior
54,2	1,28	52,91	55,48

Tabla 15. Prueba de Tukey para el largo de botón en la Leticia

TUKEY = $Q_{\alpha p v} * S_y = 3.64 * 1.28 = 4.69$		
Donde $\alpha = 0.05$ (significancia)		
Donde $p = 2$ (numero de medias)		
Donde $v = 5$ (grados de libertad del error)		
Tratamientos	I	II
Medias (Y)	53,7783333	54,6216667
Asignación	a	a

Tabla 16. Análisis del coeficiente de variación para la variable largo de botón en La Leticia.

CV = $S/Y*100$	
CV =	5,83%
SY	1,28985744
SD	1,82413389

Anexo 5.

Tabla 17. ADEVA del ancho del botón en la zona de Machachi.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc (0,05%)	Ft (0,05%)
TOTAL	11	82,19			
BLOQUE	5	44,53	8,91	1,45	5,05
TRATAMIENTO	1	7,07	7,07	1,15	6,61
EE	5	30,58	6,12		

Tabla 18. Valores de medias globales para el ancho del botón.

		Intervalos de confianza 95 %	
Media	Error tip (sy)	Inferior	Superior
33,06	0,07	32,99	33,13

Tabla 19. Prueba de Tukey para el ancho de los botones en la zona de Machachi.

TUKEY = $Q_{\alpha p v} * S_y = 3.64 * 1.01 = 3.67$		
Donde $\alpha = 0.05$ (significancia)		
Donde $p = 2$ (numero de medias)		
Donde $v = 5$ (grados de libertad del error)		
Tratamientos	I	II
Medias (Y)	34,51	36,04
Asignación	a	a

Tabla 20. Análisis del coeficiente de variación.

$CV = S/Y*100$	
CV =	7,011%
SY	1,01
SD	1,42

Tabla 21. ADEVA del ancho del botón en la zona de la Leticia.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc (0.05%)	Ft (0,05%)
TOTAL	11	41,99			
BLOQUE	5	16,16	3,23	0,62	5,05
TRATAMIENTO	1	0,017	0,01	0,01	6,61
EE	5	25,82	5,16		

Tabla 22. Valores de medias globales para el ancho del botón.

		Intervalos de confianza 95 %	
Media	Error tip (sy)	Inferior	Superior
39,11	0,06	39,04	39,16

Tabla 23. Prueba de Tukey para el ancho de botón en la zona de La Leticia. .

TUKEY = $Q_{\alpha p v} * S_y = 3.64 * 0.92 = 3.37$		
Donde $\alpha = 0.05$ (significancia)		
Donde $p = 2$ (numero de medias)		
Donde $v = 5$ (grados de libertad del error)		
Tratamientos	I	II
Medias (Y)	38,52	38,59
Asignación	a	a

Tabla 24. Análisis del coeficiente de variación

CV =	
$S/Y * 100$	
CV =	5,89%
SY	0,927
SD	1,31

Anexo 6

Tabla 25. ADEVA de número de pétalos en la zona de Machachi.

Fuete	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc (0.05%)	Ft (0,05%)
TOTAL	11	49,09			
BLOQUE	5	33,35	6,67	2,47ns	5,05
TRATAMIENTO	1	2,25	2,25	0,83ns	6,61
EE	5	13,49	2,69		

Tabla 26. Valores de medias globales para número de pétalos.

		Intervalos de confianza 95 %	
Media	Error tip (sy)	Inferior	Superior
48,34	0,03	48,30	48,36

Tabla 27. Prueba de Tukey para el numero de pétalos en la zona de Machachi

TUKEY = $Q_{\alpha p v} * S_y = 3.64 * 0.67 = 2.44$		
Donde $\alpha = 0.05$ (significancia)		
Donde $p = 2$ (numero de medias)		
Donde $v = 5$ (grados de libertad del error)		
Tratamientos	I	II
Medias (Y)	49,59	50,46
Asignación	a	a

Tabla 28. Análisis del coeficiente de variación para número de pétalos zona Machachi

CV = $S/Y*100$	
CV =	3,28%
SY	0,67
SD	0,94

Tabla 29. ADEVA de la variable de número de pétalos en la zona de la Leticia.

Fuente	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Fc (0,05%)	Ft (0,05%)
TOTAL	11	107,69			
BLOQUE	5	41,58	8,31	0,69ns	5,05
TRATAMIENTO	1	6,36	6,36	0,53ns	6,61
EE	5	59,74	11,94		

Tabla 30. Valores de medias globales para el numero de pétalos en la zona de la Leticia.

Media	Error tip (sy)	Intervalos de confianza 95 %	
		Inferior	Superior
53,06	0,06	52,99	53,13

Tabla 31. Prueba de Tukey para el número de pétalos en la zona de la Leticia

TUKEY = $Q_{\alpha p v} * S_y = 3.64 * 1.41 = 5.13$		
Donde $\alpha = 0.05$ (significancia)		
Donde $p = 2$ (numero de medias)		
Donde $v = 5$ (grados de libertad del error)		
Tratamientos	I	II
Medias (Y)	53,14	51,68
Asignación	a	a

Tabla 32. Análisis del coeficiente de variación para número de pétalos zona la Leticia.

CV = $S/Y*100$	
CV =	6,59%
SY	1,41123783
SD	1,99579168

Roberto Brown Pérez

Email: rbrown_88@hotmail.com. Telf: 5932 3817845. Cel: 0999445553

Perfil:

- Bilingüe. Con un buen nivel de Inglés y Español.
 - Dedicado y motivado al realizar un trabajo.
 - Manejo la computadora bien en programas de Office.
-

DATOS PERSONALES

- Nombre: Roberto Brown Pérez
- CI: 1712750106
- Fecha de nacimiento: 08 de Julio de 1988. Quito, Ecuador
- Estado civil: Soltero
- Dirección: Gonzales Suarez N32-152 y Jacinto Bejarano. Edf. El Dorado, Piso 3ro A.
- Telf.: 023817845
- Cel.: 0999445553
- Email: rbrown_88@hotmail.com

Formación Académica

Universidad San Francisco.

2006/2011

Quito, Ecuador.

BS. Ingeniería en Agro empresas

Actualmente: proceso de elaboración de Tesis de Grado.

Colegio Menor San Francisco.

2000/2006

Quito, Ecuador

Idioma extranjero: Ingles

Dominio del idioma: Muy bueno en hablado y escrito

Seminarios asistidos:

“Seminario de Certificación Orgánica” USFQ; 30 de Septiembre y 01 de Octubre de 2010

“Plan nutrición Cacao aplicado a principales zonas productivas en el litoral 2012” Universidad

Católica de Guayaquil. Guayaquil. 11 Abril al 14 de Abril 2012

Experiencia profesional

PRONACA

septiembre 2012-diciembre 2012

Puembo Ecuador.

- Asistente en proceso de registro de Importaciones en Área de Abastecimientos. Con fechas de ingreso y seguimiento de los pedidos.
- Implementación de proceso de manejo de bodegas en base a Criticidad de los Artículos y movimiento de los productos.
 - Bodega Central Puenbo
 - Bodega Central Santo Domingo
 - Bodega Central Bucay
- Jefe: Ing. Jaime Ibarra
- Cel: 0999734927

Letiflor

junio 2010-agosto

2010

Sangolqui Ecuador