

## DETERMINACION DE LA ACUMULACION Y EXPORTACION DE NUTRIENTES EN TRES VARIEDADES DE ROSAS BAJO INVERNADERO. CHECA – PICHINCHA.

Paulina Sánchez<sup>1</sup> y Marcelo Calvache<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Casilla postal No. A 46-07

### INTRODUCCION

En el Ecuador, el cultivo de rosa bajo invernadero constituye un renglón importante dentro de la economía agrícola, ya que su producción se orienta fundamentalmente a la exportación, lo cual genera divisas para el país a más de construir una importante fuente de trabajo. Actualmente, las flores ecuatorianas son las más apreciadas a nivel mundial, por su increíble variedad, magnífica belleza e insuperable calidad. CALVACHE (5), la información del estado nutricional de los suelos y los cultivos que genera el diagnóstico del sistema suelo-planta, ayuda a elaborar un plan de manejo nutricional de un sistema de producción más objetivo. Para establecer este plan, se debe decidir cuanto fertilizante aplicar, como, donde, y que tipo de producto es el más adecuado para una determinada situación, considerando la eficiencia de utilización de los fertilizantes. Siempre que se dé una recomendación de fertirrigación, se debe tener en cuenta si es económicamente rentable y compatible con la preservación del medio ambiente y de los recursos naturales. Desde el punto de vista agronómico, la alta eficiencia del sistema de aplicación de fertilizantes permite suministrar a las plantas los nutrientes en cantidades apropiadas y balanceadas en los momentos que éstas lo demandan, durante las diferentes etapas de su ciclo, esto es, establecimiento, desarrollo vegetativo y floración. El presente trabajo se realizó con los siguientes objetivos: A. Determinar la acumulación de macro y micro nutrientes en tres épocas de crecimiento y en tres variedades de rosas en la empresa VITAGRÍCOLA Cía. Ltda. B. Determinar el nivel adecuado de los nutrientes en las hojas, tallos y flores en las tres variedades de rosas. C. Determinar la curva de absorción de nutrientes en las tres variedades de rosas, conociendo la materia seca exportada del cultivo.

### MATERIALES Y METODOS

La presente investigación se realizó en la empresa “VITAGRÍCOLA” Cía. Ltda., localizada en la parroquia Checa, cantón Quito, provincia Pichincha, a 2350 m.s.n.m. y con una temperatura promedio anual de 16.5° C y dentro del invernadero de 28° C. El suelo fue de textura franco arenoso con un pH de 6.5 y 2.5% de materia orgánica.

Los factores en estudio fueron épocas de crecimiento (e1 = 25 días del “pinch”, e2= 50 días del “pinch”, e3 = 75 días del “pinch”), se empleó 450 plantas de cada una de las variedades (v1 =Movie Star, v2 = Judy y v3 = Rouge Baiser) de tres años cuatro meses de edad, injertadas sobre patrón Indica, con una población de 74000 plantas/ha.

Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar, con un Factorial 3 x 3, con tres repeticiones. La parcela neta en el campo, estuvo conformada por 44 plantas de un total de 48 plantas por unidad experimental, dejando como efecto de borde dos plantas a los extremos. El área experimental fue de 297.60 m<sup>2</sup> y la parcela neta del ensayo 103.20 m<sup>2</sup>. Se realizó curvas de absorción de nutrientes (kg/ha) en función del tiempo (días).

A los 25, 50 y 75 días de realizado el “pinch” se cosecharon y midieron los 10 tallos (en cada unidad experimental). Se separó hojas, tallos y flores y se etiquetó. Se llevó al Laboratorio AGROBIOLAB Grupo – Clínica Agrícola las muestras y se determinó la materia seca, así como el análisis foliar de cada uno de los elementos: Nitrógeno, Fósforo, Potasio, Calcio, Magnesio, Azufre, Zinc, Cobre, Hierro, Manganeso, Boro

Para determinar la exportación total de nutrientes, CALVACHE (3), presenta la siguiente fórmula:

$$\begin{aligned} \text{DN} &= \text{PMST} \times \% \text{ELEMENTO}/100 \\ \text{DN} &= \text{Demanda del nutriente (kg/ha)} \\ \text{PMST} &= \text{Peso de la materia seca total ( kg/ha)} \end{aligned}$$

% ELEMENTO =	Concentración del nutriente, expresado en %.
PMST =	$(PMSSM/ PMFSM) \times PMFT$
PMST =	Peso de la materia seca total (kg/ha)
PMSSM =	Peso de la materia seca de la submuestra ( g/pl)
PMFSM =	Peso de la materia fresca de la submuestra (g/pl)
PMFT =	Peso de la materia fresca total (kg/ha)

## RESULTADOS Y DISCUSION

### ABSORCION DE NUTRIENTES

#### > Nitrógeno

En el ADEVA, cuadro 1, se detecta alta significación estadística para todas las fuentes de variación, con un promedio de absorción de 14.92 kg/ha y un coeficiente de variación (CV) del 5.37%, que da validez a los resultados obtenidos.

Al realizar las pruebas de Tukey al 5% (cuadro 2), se encontró que la variedad Rouge Baiser (v3) acumulaba más N en su ciclo productivo con 17.39 kg/ha; en tanto que la variedad Judy (v2) es la que acumuló menos N, con 11.70 kg/ha. En lo que refiere a épocas de corte, Tukey al 5% (cuadro 2) ubica en el primer rango a e3 (75 días), como la época en la cual existe la mayor acumulación de N con 27.34 kg/ha; en tanto que en la e1 (25 días) se presenta la menor acumulación de N con 7.16 kg/ha.

Para la interacción, según describe el cuadro 1, la variedad tres Rouge Baiser, en la época tres (75 días), llega al máximo de absorción de N con 32.67 kg/ha, seguido de la v1 (Movie Star) en la época tres (75 días) con 27.79 kg/ha; el último rango le corresponde a la variedad dos, en la época de corte uno (25 días) con un mínimo de absorción de 5.80 kg/ha de N acumulado.

#### > Fósforo

En el cuadro 1, se encuentra que para la acumulación de P, existen altas diferencias estadísticas para todas las fuentes de variabilidad excepto para la comparación ortogonal 1 (CO1: v1 vs v2, v3), registrándose un promedio general de absorción de 1.42 kg/ha y un CV de 5.15%, que da validez a los resultados obtenidos en el experimento.

Al realizar las pruebas de Tukey al 5% , (cuadro 2), para variedades se observa que la v3 (Rouge Baiser) acumula más P con un promedio de 1.65 kg/ha seguida de Movie Star con 1.42 kg/ha y Judy con 1.21 kg/ha. Para épocas de corte, el mejor rango de acumulación fue a los 75 días con un promedio de 2.77 kg/ha, como se advierte en el gráfico 4 referente a las curvas de acumulación de las tres variedades, y el menor rango fue en la e1(25 días) con un promedio de 0.65 kg/ha.

En lo que se refiere a las interacciones, Tukey al 5%, (cuadro 2), determina que la variedad Rouge Baiser en la e3 (75 días) es la que acumula la mayor cantidad de P, con un promedio de 3.31 kg/ha, seguida de la v1 (Movie Star) con 2.64 kg/ha en promedio; a los 25 días del corte, la v1 y v3 a los 50 días presentan el mismo rango de significación con promedios de 0.93 y 0.92 kg/ha correspondientes a Movie Star y Rouge Baiser, respectivamente. En tanto que la v2e1 (Judy a los 25 días) presenta el menor rango con un promedio de 0.56 kg/ha.

#### > Potasio

En el ADEVA, cuadro 1, se encontraron diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variabilidad, con un promedio general del experimento de 11.84 kg/ha de K absorbido y un CV de 2.57%, que da sustento a los resultados obtenidos en la investigación.

En lo que se refiere a las pruebas de Tukey al 5% para variedades (cuadro 2), la de mejor rango fue la v1 (Movie Star) con un promedio de 12.65 kg/ha y las variedades Judy y Rouge Baiser con 11.25 y 11.62 kg/ha

de promedio respectivamente. En este mismo cuadro para las épocas de corte después del “pinch”, se encuentra que a los 75 días se acumuló la mayor cantidad de K, con un promedio de 24.37 kg/ha en comparación con los 7.27 kg/ha obtenidos a los 50 días y 3.89 kg/ha registrados a los 25 días después de realizado el “pinch”. Al realizar la prueba de Tukey al 5% (cuadro 2), para las interacciones se observa que la máxima absorción de K la registraron v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días) y v2e3 (Judy a los 75 días) con promedios de 23.85 y 23.48 kg/ha respectivamente, seguidos por la interacción v1e3 (Movie Star a los 75 días) con 25.77 kg/ha de acumulación de K en promedio.

➤ Calcio

Del ADEVA, cuadro 1 para la absorción de Ca, se encuentran diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación excepto para la CO1 (v1 vs v2, v3), presentándose un promedio general de 3.93 kg/ha y un CV de 6.14%, dando validez a los resultados conseguidos en la investigación.

Al realizar la prueba de significación Tukey al 5%, (cuadro 2), se encontró que la v3 (Rouge Baiser) absorbe la mayor cantidad de calcio, con un promedio de 4.58 kg/ha, y la v2 (Judy), la menor cantidad con 3.15 kg/ha de promedio. Para las épocas de corte, en el mismo cuadro 2, la mayor absorción se obtuvo a los 75 días, con un promedio de 9.33 kg/ha, seguido de 1.73 kg/ha a los 50 días y 0.74 kg/ha a los 25 días después del “pinch”.

Tukey al 5% para las interacciones, se encuentra que la v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días), acumuló la mayor cantidad de Ca con 10.93 kg/ha de promedio, seguida de la v1e3 (Movie Star a los 75 días) con 9.77 kg/ha de promedio y la v2 (Judy) que logra acumular a los 75 días con un promedio de 7.29 kg/ha, la menor acumulación se obtiene en todas las variedades en la primera época de corte.

➤ Magnesio

Del ADEVA, cuadro 1, se observa alta significación estadística para todas las fuentes de variabilidad con un promedio general del experimento de 1.32 kg/ha, y un CV de 4.10 % que avaliza los resultados presentados.

La prueba de significación (Tukey al 5%) se detalla en el cuadro 2, encontrándose que para las variedades, la que más acumula Mg es la Rouge Baiser(v3), con un promedio de 1.48 kg/ha, seguida de Movie Star, con 1.37 kg/ha de promedio y finalmente la variedad Judy con 1.10 kg/ha. En el mismo cuadro, se observa que a los 75 días es cuando más se absorbe este elemento y a los 25 días cuando menos se absorbe, registrando promedios de 2.82 y 0.44 kg/ha para cada caso.

Al realizar Tukey al 5% para las interacciones (cuadro 2), se encontró que la variedad Rouge Baiser y la Movie Star a los 75 días, acumularon la mayor cantidad de este nutriente durante su ciclo productivo, con promedios de 3.11 y 3.00 kg/ha, y la variedad Judy acumuló un promedio de 2.34 kg/ha. Los menores promedios de absorción se obtuvieron en las tres variedades en la época uno.

➤ Azufre

Del resumen de los ADEVAS (cuadro 1), se presentan diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variabilidad, registrándose un promedio general de acumulación de 0.61 kg/ha, en tanto que el CV es de 5.76%, mismo que valida el experimento.

Al realizar Tukey al 5% (cuadro 2), se encontró que entre las tres variedades, la Rouge Baiser acumuló más azufre, con un promedio de 0.71 kg/ha, al igual que la Movie Star con 0.69 kg/ha y la variedad Judy registró un promedio de 0.43 kg/ha. Para las épocas de corte se encontró que a los 75 días había la máxima acumulación de azufre con 1.03 kg/ha, seguido a los 50 días con 0.60 kg/ha y a los 25 días con 0.21 kg/ha de promedio de absorción.

Para las interacciones al realizar Tukey al 5%, (cuadro 2), la variedad Rouge Baiser a los 75 días (v3e3), fue la que acumuló la mayor cantidad de azufre con un promedio de 1.29 kg/ha; luego la Movie Star a los 75 días (v1e3), con 1.05 kg/ha y finalmente la Judy a los 75 días (v2e3), con 0.73 kg/ha en promedio. Los

menores rangos de significación se aprecian en todas las variedades en estudio a los 25 días después del “pinch”, con promedios de 0.21, 0.17, 0.24 kg/ha para Movie Star, Judy y Rouge Baiser, respectivamente.

➤ Zinc

En el ADEVA, cuadro 1, se establecen diferencias altamente significativas para la mayoría de las fuentes de variación, quedando fuera de esta calificación, la CO1 (v1 vs v2, v3) que sus diferencias son no significativas, el promedio general de absorción es de 0.018 kg/ha, con un CV de 5.97 % que es considerado adecuado para este tipo de ensayos.

Al realizar las pruebas de Tukey al 5% (cuadro 2), se encontró que las tres variedades se encuentran en el mismo rango de significación, con promedios de 0.018, 0.018 y 0.017 kg/ha de absorción de zinc, correspondiendo estos promedios a Judy, Movie Star y Rouge Baiser respectivamente.

Así también para las tres épocas de corte, Tukey al 5% (cuadro 2), se detectaron tres rangos de significación siendo a los 75 días la época en que la absorción de zinc es mayor con un promedio de 0.035 kg/ha, en tanto que a los 25 días es la época de menor absorción del micronutriente con un promedio de 0.007 kg /ha.

Para las interacciones al realizar Tukey al 5%, (cuadro 2), se detectaron cuatro rangos de significación, ubicándose como el de mayor absorción el v2e3 (Judy a los 75 días) con un promedio de 0.040 kg/ha y el de menor absorción comparten los tratamientos v1e1 (Movie Star a los 25 días) y el v2e1 (Judy a los 25 días), con promedios de 0.035 y 0.031 kg/ha de acumulación de Zn.

➤ Cobre

Del resumen del ADEVA , cuadro 1, para este elemento se descubren diferencias altamente significativas para la totalidad de sus fuentes de variación, siendo el promedio general de absorción de cobre, de 0.005 kg/ha, y su CV de 9.45 %, que avaliza los resultados obtenidos en la investigación.

En el cuadro 2 (Tukey al 5%), se detectan dos rangos de significación para variedades compartiendo el primero la Movie Star y Rouge Baiser, con promedios de 0.006 y 0.005 kg/ha, respectivamente de absorción de Cu para los dos casos, mientras que el segundo rango lo ocupó la Judy con 0.003 kg/ha de Cu absorbido en promedio.

En el caso de épocas al realizar Tukey al 5%(cuadro 2), se detectan tres rangos de significación, ubicándose el primer rango a la e3 (75 días) con un promedio de 0.008 kg/ha y el menor rango le pertenece a la e1 (25 días), con un promedio de 0.002 kg/ha.

En tanto que para las interacciones se detectaron seis rangos de significación, al efectuar Tukey al 5% (cuadro 2), ubicándose como la interacción que más absorbió este micronutriente v1e3 (Movie Star a los 75 días) con 0.008 kg/ha de promedio y la absorción más baja la obtuvo la interacción v2e1 (Judy a los 25 días) con 0.001 kg/ha de Cu.

➤ Hierro

Del ADEVA, cuadro 1, se detectan diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variabilidad, el promedio general de absorción del experimento fue de 0.073 kg/ha, mientras que el CV fue del 4.95% que valida los resultados obtenidos en el ensayo.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, (cuadro 2), se detectan dos rangos de significación para variedades, situándose en el primero la variedad Movie Star con 0.092 kg/ha de acumulación promedio y el segundo rango lo comparte la variedad Judy y Rouge Baiser con 0.062 y 0.066 kg/ha de promedio en absorción, respectivamente. En el mismo cuadro para épocas se mostraron tres rangos de significación, siendo a los 75 días la época en que más absorben Fe con un promedio de 0.161 kg/ha y a los 25 días es la época que las variedades menos absorben este micronutriente con un promedio de 0.025 kg/ha.

**Cuadro 1 ADEVA para producción de materia seca en toda la planta y para las variables analizadas en la determinación de la absorción de nutrientes en el cultivo de tres variedades de rosas. Checa – Pichincha. 2002.**

F de V	GL	CUADRADOS MEDIOS											
		MS	N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B
Total	26												
Tratamientos	8	792902.54**	293.73**	3.2602**	272.81**	52.30**	3.976**	0.467**	0.000554**	0.0000293**	0.01438**	0.0070946**	0.0012744**
Variedades	2	69492.76**	76.68**	0.4358**	4.70**	4.702*	0.337**	0.209**	0.000007*	0.0000174**	0.00231**	0.0012538**	0.0000597**
V	1	29172.24**	7.62**	0.0005 <sup>ns</sup>	8.80**	0.26 <sup>ns</sup>	0.043**	0.079**	0.000001 <sup>ns</sup>	0.0000240**	0.00456**	0.0024671**	0.0000019 <sup>ns</sup>
v1 vs	1	109813.29**	145.75**	0.8712**	0.60**	9.14**	0.631**	0.339**	0.000013**	0.0000109**	0.00006*	0.0000405**	0.0001176**
v2, v3	2	3032472.98**	1062.81**	12.2468**	1084.82**	198.69**	15.303**	1.510**	0.002141**	0.0000954**	0.05223**	0.0260294**	0.0049603**
v2 vs	1	2152782.04**	813.87**	8.0581**	853.79**	137.38*	10.297**	2.196**	0.001494**	0.0000882**	0.03163**	0.0202227**	0.0038338**
v3	1	3912163.92**	1311.74**	16.4356**	1315.85**	260.00**	20.310**	0.823**	0.002788**	0.0001027**	0.07283**	0.0318361**	0.0060867**
Ép. de	4	34822.22**	17.71**	0.1791**	0.87**	2.91**	0.131**	0.075**	0.000034**	0.0000022**	0.00149**	0.0005475**	0.0000388**
corte E	2	191.00 <sup>ns</sup>	0.09 <sup>ns</sup>	0.0046 <sup>ns</sup>	0.19 <sup>ns</sup>	0.17 <sup>ns</sup>	0.005 <sup>ns</sup>	0.003 <sup>ns</sup>	0.000001 <sup>ns</sup>	0.0000001 <sup>ns</sup>	0.00004 <sup>ns</sup>	0.0000003 <sup>ns</sup>	0.0000003 <sup>ns</sup>
e1 vs	16	176.41	0.64	0.0054	0.09	0.06	0.003	0.001	0.000001	0.0000002	0.00001	0.0000044	0.0000016
e2, e3													
e2 vs													
e3													
V x E													
Repeticiones													
Error													
Promedio (kg/ha) :		590.82	14.92	1.42	11.84	3.93	1.32	0.61	0.018	0.005	0.073	0.048	0.021
CV (%):		2.25	5.11	5.15	2.57	6.14	4.10	5.76	5.97	9.45	4.95	4.39	5.82

**Cuadro 2 Tukey al 5% y promedios de producción de materia seca en toda la planta y absorción de nutrientes en el cultivo de tres variedades de rosas. Checa – Pichincha. 2002.**

	Significado	M.S. kg/ha	N kg/ha	P kg/ha	K kg/ha	Ca kg/ha	Mg kg/ha	S kg/ha	Zn kg/ ha	Cu kg/ ha	Fe kg/ ha	Mn kg/ ha	B kg/ ha
Var.	v1 M. Star	637.30 a	15.67 b	1.42 b	12.65 a	4.07 b	1.37 b	0.69 a	0.018 a	0.006 a	0.092 a	0.061 a	0.022 b
	v2 Judy	489.47 b	11.70 c	1.21 c	11.25 b	3.15 c	1.10 c	0.43 b	0.018 a	0.003 b	0.062 b	0.043 b	0.019 c
	v3 R. Baiser	645.68 a	17.39 a	1.65 a	11.62 b	4.58 a	1.48 a	0.71 a	0.017 a	0.005 a	0.066 b	0.040 b	0.024 a
Ép.	e1 25 días	191.49 c	7.16	0.65 c	3.89 c	0.74 c	0.44 c	0.21 c	0.007 c	0.002 c	0.025 c	0.009 c	0.005 c
	e2 50 días	324.28 b	c	0.86 b	7.27 b	1.73 b	0.69 b	0.60 b	0.010 b	0.004 b	0.024 b	0.025 b	0.011 b
	e3 75 días	1256.68 a	10.27 b 27.34 a	2.77 a	24.37 a	9.33 a	2.82 a	1.03 a	0.035 a	0.008 a	0.161 a	0.104 a	0.048 a
Interacción	v1e1	199.80 g	7.49 e	0.68 e	4.11 e	0.69 f	0.38 d	0.21 f	0.007 d	0.003 e	0.027 d	0.011 f	0.005 e
	v1e2	363.34 d	11.74 d	0.93 d	8.06 c	1.76 d	0.74 c	0.80 c	0.012 c	0.004 d	0.039 c	0.033 d	0.012 d
	v1e3	1348.77 b	27.79 b	2.64 b	25.77 b	9.77 b	3.00 a	1.05 b	0.035 b	0.011 a	0.209 a	0.140 a	0.048 b
	v2e1	176.37 g	5.80 f	0.56 f	3.43 e	0.62 f	0.34 d	0.17 f	0.006 d	0.001 f	0.022 d	0.008 f	0.004 e
	v2e2	276.02 f	7.74 e	0.72 e	6.85 d	1.55	0.63 c	0.40 e	0.009 c	0.002 e	0.029	0.021 e	0.010 d
	v2e3	1016.02 c	21.56 c	2.35 c	23.48 a	de	2.34 b	0.73 c	0.040 a	0.006 c	cd	0.099 b	0.042 c
	v3e1	198.30 g	8.18 e	0.72 e	4.13 e	7.29 c	0.61 c	0.24 f	0.008 c	0.002 e	0.136 b	0.008 f	0.005 e
	v3e2	333.49 e	11.32 d	0.92 d	6.88 d	0.93 ef	0.70 c	0.59 d	0.001 c	0.004 d	0.026 d	0.022 e	0.012 d
	v3e3	1405.26 a	32.67 a	3.31 a	23.85 a	1.88 d 10.93 a	3.11 a	1.24 a	0.003 b	0.008 b	0.033 cd 0.138 b	0.089 c	0.055 a

En tanto que para las interacciones, Tukey al 5%, (cuadro 2), se encontraron cuatro rangos de significación, presentando la máxima absorción de hierro la interacción v1e3 (Movie Star a los 75 días) con 0.138 kg/ha y el promedio mínimo de absorción de Fe lo obtuvo la interacción v2e1 (Judy a los 25 días) con 0.22 kg/ha de absorción.

➤ Manganeseo

Del ADEVA, cuadro 1, se detectaron diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación, el promedio general de absorción que fue de 0.048 kg/ha y el CV fue de 4.39 %, que respalda los resultados obtenidos.

Del cuadro 2, (Tukey al 5%) se detectan dos rangos de significación para las variedades, ubicándose en el primer rango la variedad Movie Star con 0.061 kg/ha de absorción y el segundo rango fue compartido por las variedades Judy y Rouge Baiser con 0.043 y 0.040 kg/ha en promedio de absorción de manganeso. Del mismo cuadro 2, para épocas se ubican tres rangos de significación, siendo la época 3 (75 días) en la que más absorben Mn con un promedio de 0.104 kg/ha, y la época 1 (25 días) en la que menos Mn es absorbido con un promedio de 0.009 kg/ha.

En tanto que para las interacciones al realizar Tukey al 5%, (cuadro 2), se detectaron seis rangos de significación, siendo el mejor la v1e3 (Movie Star a los 75 días) con un promedio de absorción de 0.140 kg/ha, y las menores v2e1 (Judy a los 25 días) y v3e1 (Rouge Baiser a los 25 días), con promedios de absorción de 0.008 kg/ha.

➤ Boro

En el ADEVA, cuadro 1, se observa que para la mayoría de las fuentes de variabilidad hay diferencias altamente significativas, no así para la comparación ortogonal v1 vs v2,v3 (Movie Star vs Judy, Rouge Baiser), registrando el experimento un promedio general de absorción de 0.021 kg/ha, así también el CV fue de 5.82%, que da validez a los resultados.

Al realizar las pruebas de Tukey al 5%, (cuadro 2), se definen tres rangos de significación para variedades obteniendo la mayor acumulación la variedad Rouge Baiser con 0.017 kg/ha y el promedio más bajo de absorción la registra Judy con 0.014 kg/ha. En el mismo cuadro, se detectan tres rangos de significación para épocas, siendo a los 75 días cuando más absorben boro con un promedio de 0.035 kg/ha, mientras que a los 25 días es la época que menos absorben B con un promedio 0.003 kg/ha.

Para el caso de las interacciones, al realizar Tukey al 5%, (cuadro 2), existieron cinco rangos de significación ubicándose en el primero rango a la interacción v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días) con un promedio de absorción de 0.055 kg/ha y en el quinto rango se ubican las interacciones v2e1 (Judy a los 25 días) con 0.004 , v1e1 (Movie Star a los 25 días), v3e1 (Rouge Baiser a los 25 días), con promedios de 0.005 kg/ha para las dos interacciones.

## PRODUCCIÓN DE MATERIA SECA

Del cuadro 1, resumen del ADEVA para la producción de materia seca se detectan diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variabilidad, resultando con un promedio general de 590.82 kg/ha y con un CV de 2.25%, que es muy bueno y valida los resultados obtenidos en el ensayo.

Al realizar Tukey al 5%, (cuadro 2), se detectaron dos rangos de significación para variedades, compartiendo el primer rango la variedad Movie Star y Rouge Baiser con 637.30 y 645.68 kg/ha respectivamente. En el segundo rango se ubicó la Judy con 489.47 kg/ha de promedio de producción de materia seca. Tukey al 5%, (cuadro 2), para épocas se detectaron tres rangos de significación siendo a los 75 días, cuando las tres variedades produjeron más cantidad de materia seca con un promedio de 1256.68 kg/ha y a los 25 días donde se produjo menor cantidad de materia seca, registrando un promedio de 191.49 kg/ha. Para las interacciones al realizar Tukey al 5%, se detectaron siete rangos de significación (cuadro 4), situándose en el primer rango la interacción v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días), registrando un promedio de producción de materia seca de 1025.46 kg/ha y en el séptimo rango, lo comparten las tres variedades de

rosas, usadas en el experimento a los 25 días, con promedios de 145.80, 128.70 y 144.70 kg/ha de materia seca producidos para Movie Star, Judy y Rouge Baiser, respectivamente.

## CONCENTRACIÓN DE NUTRIENTES

### ➤ Nitrógeno

Del ADEVA, cuadro 3, para la concentración de nitrógeno en hojas, se detectan diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, para la CO<sub>2</sub> (v2 vs v3), épocas de corte y sus comparaciones ortogonales. Ninguna significancia estadística para la CO<sub>1</sub> (v1 vs v2, v3), y para la interacción V x E. El promedio general de concentración de N fue de 3.89% y su CV fue de 4.80% que valida el experimento.

En el cuadro 3 del ADEVA, para la concentración de N en tallos, se descubrieron diferencias altamente estadísticas para tratamientos, variedades, CO<sub>2</sub> (v2 vs v3), épocas de corte y sus comparaciones ortogonales, para la interacción V x E; y ninguna significancia estadística para la CO<sub>1</sub> (v1 vs v2,v3). El promedio general del experimento fue de 1.65% y el CV de 7.06%, lo que da validez al ensayo.

En el ADEVA, para la concentración de N en flores (cuadro 7), no se detecta ninguna diferencia estadística para todas las fuentes de variación, siendo su promedio general de 2.56% y el CV de 4.71%, lo que garantiza los resultados obtenidos.

En el cuadro 4, se observa que al realizar Tukey al 5%, para la concentración de N en hojas, detectan cinco rangos de significación, ubicándose en el primero al tratamiento v3e1 (Rouge Baiser a los 25 días) con un promedio de concentración de 4.81% y en el último rango se encuentra el tratamiento v2e3 (Judy a los 75 días) con un promedio de 2.91%. Comparando los valores obtenidos en la época dos (50 días), etapa en la que se toma la muestra para análisis foliar, se observa que todos los valores están dentro del rango adecuado de 3 – 5% según CALVACHE (5).

En tanto que para tallos Tukey al 5%, (cuadro 4), se detectaron cuatro rangos de significación situándose en el primer lugar el tratamiento v3e1 (Rouge Baiser a los 25 días) con un promedio de concentración de 2.85% y el más bajo el v1e3 (Movie Star a los 25 días) con un promedio de concentración de nitrógeno de 0.79%.

### ➤ Fósforo

Del ADEVA, (cuadro 3), se observa que para la concentración de fósforo en hojas, se detectan diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, CO<sub>2</sub> (v2 vs v3), épocas de corte y sus comparaciones ortogonales; diferencias significativas para la CO<sub>1</sub> (v1 vs v2, v3) y ninguna diferencia estadística para la interacción V x E. El promedio general del experimento fue de 0.31% y el CV de 8.68%.

Del cuadro 3, resumen del ADEVA, para la concentración de P en tallos, se detectan diferencias altamente significativas para tratamientos, épocas de corte y sus comparaciones ortogonales, como también para la interacción V x E y ninguna diferencia estadística para variedades y sus comparaciones ortogonales, siendo su promedio general de concentración de 0.22% y el Cv de 10.70%, lo que valida el ensayo.

En el cuadro 7, Tukey al 5% para flores, se detectaron tres rangos de significación siendo el de mayor concentración la interacción v3e1 (Rouge Baiser a los 25 días) con 0.38% y el más bajo en concentración de fósforo fue el v1e3 (Movie Star a los 75 días) con 0.22% en promedio de concentración.

Tukey al 5%, (cuadro 4), para tallos de igual forma se identifican tres rangos de significación, siendo el que más concentración alcanzó la interacción v3e1 (Rouge Baiser a los 25 días) con 0.33% y el que menos concentración logró fue el v1e3 (Movie Star a los 75 días) con 0.15% de promedio. Comparando los valores de la época dos con los rangos normales para análisis foliar, todos están dentro de los valores normales (0.2 – 0.4%), según CALVACHE (5).

Cuadro 3 ADEVA para concentración de macro y nutrientes secundarios en las hojas y tallos de tres variedades de rosas. Checa – Pichincha. 2002.

F de V	GL	CUADRADOS MEDIOS											
		N		P		K		Ca		Mg		S	
		Hojas	Tallos	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos
Total	26												
Tratamientos	8	1.56**	1.4640*	0.0093*	0.011**	0.2614*	0.89**	0.303**	0.00757	0.0075*	0.0054*	0.0175*	0.00255*
Variedades	2	1.40**	*	*	0.001 <sup>ns</sup>	*	0.53**	0.028**	**	*	*	*	*
V	1	0.04 <sup>ns</sup>	0.5137*	0.0051*	0.001 <sup>ns</sup>	0.0797*	0.09*	0.020**	0.01301	0.0068*	0.0016*	0.0046*	0.00005 <sup>ns</sup>
v1 vs v2,	1	2.76**	*	*	0.002 <sup>ns</sup>	*	0.98**	0.036**	**	*	*	*	0.00009 <sup>ns</sup>
v3	2	4.58**	0.0003 <sup>ns</sup>	0.0034*	0.037**	0.0946*	1.97**	1.158**	0.01042	0.0060*	0.0012*	0.0031*	0.00001 <sup>ns</sup>
v2 vs v3	1	3.69**	1.0272*	0.0068*	0.067**	*	1.96**	1.285**	*	*	0.0020*	*	0.00713*
Ép. de corte	1	5.48**	*	*	0.006**	0.0648*	1.98**	1.032**	0.01561	0.0076*	*	0.0061*	*
E	4	0.12 <sup>ns</sup>	4.9397*	0.0307*	0.003**	0.0845*	0.54**	0.013**	**	*	0.0094*	*	0.00623*
e1 vs e2,	2	0.09 <sup>ns</sup>	*	*	0.001 <sup>ns</sup>	*	0.03 <sup>ns</sup>	0.004 <sup>ns</sup>	0.01023	0.0124*	*	0.0598*	*
e3	16	0.03	8.0042*	0.0480*	0.001	1.6889*	0.02	0.002	*	*	0.0157*	*	0.00802*
e2 vs e3			*	*		*		0.02042	0.0104*	*	*	0.0328*	*
V x E			1.8753*	0.0133*		0.0001 <sup>ns</sup>		**	*	0.0032*	*	0.00151*	
Repeticiones			*	*		0.0606*		0.00005 <sup>n</sup>	0.0145*	*	*	0.0868*	*
Error			0.2012*	0.0007 <sup>ns</sup>		0.0412*		<sup>s</sup>	*	0.0053*	*	0.00003 <sup>ns</sup>	
			*	0.0003 <sup>ns</sup>		0.0092		0.00351 <sup>n</sup>	0.0054*	*	*	0.0028*	0.00005
			0.0271 <sup>ns</sup>	0.0007				<sup>s</sup>	*	0.0006 <sup>ns</sup>	*	*	
			0.0136					0.00243 <sup>n</sup>	0.0001 <sup>ns</sup>	0.0002	0.0002	0.0003 <sup>ns</sup>	
								<sup>s</sup>	0.0002			0.0001	
								0.00127					
Promedio		3.89	1.65	0.31	0.22	2.15	2.09	0.76	0.31	0.28	0.15	0.17	0.06
(kg/ha):		4.80	7.06	8.68	10.70	4.45	6.03	6.08	11.52	5.57	8.93	6.20	11.06
CV (%):													

**Cuadro 4 Tukey al 5% y promedios para producción de materia seca, concentración de macro y nutrientes secundarios en tallos y hojas de tres variedades de rosas. Checa – Pichincha. 2002.**

	Significad o	N		P		K		Ca		Mg		S	
		Hojas %	Tallos %										
Var.	v1 M. Star	3.84 b	1.65 b	0.29 b	0.22	2.07 b	2.17 a	0.72 b	0.28 b	0.26 c	0.14 c	0.19 a	0.06
	v2 Judy	3.53 c	1.41 c	0.29 b	0.22	2.25 a	2.28 a	0.73 b	0.29 b	0.27 b	0.15 b	0.15 b	0.06
	v3 R. Baiser	4.31 a	1.89 a	0.33 a	0.24	2.13 b	1.81 b	0.82 a	0.35 a	0.31 a	0.17 a	0.19 a	0.06
Ép.	E1 25 días	4.41 a	2.42 a	0.37 a	0.29 a	1.80 b	2.47 a	0.45 c	0.27 b	0.25 c	0.19 a	0.13 b	0.08 a
	e2 50 días	4.18 b	1.59 b	0.30 b	0.21 b	2.33 a	2.23 b	0.67 b	0.33 a	0.26 b	0.15 b	0.27 a	0.07 b
	e3 75 días	3.08 c	0.94 c	0.25 c	0.17 c	2.33 a	1.56 c	1.15 a	0.33 a	0.32 a	0.12 c	0.13 b	0.03 c
Interacción	V1e1	4.34 ab	2.55 a	0.36 ab	0.31 ab	1.73 c	2.73 a	0.37 c	0.28 e	0.19 e	0.18 b	0.12 e	0.09
	v1e2	4.18 b	1.59 b	0.29 bc	0.19 c	2.13 b	2.37 ab	0.60 c	0.28 e	0.23 de	0.15	0.32 a	ab
	v1e3	3.00 e	0.79 d	0.22 c	0.15 c	2.34 ab	1.40 de	1.19 a	0.28 e	0.34 a	bc	0.13	0.07
	v2e1	4.09 bc	1.86 b	0.36 ab	0.24	1.83 c	2.13 bc	0.42 c	0.23 f	0.23 de	0.10 d	de	bc
	v2e2	3.58 cd	1.52 b	0.28 bc	abc	2.43 a	2.58 a	0.71	0.31	0.27 cd	0.13	0.13	0.03
	v2e3	2.91 e	0.86 cd	0.25 c	0.22 bc	2.50 a	2.13 bc	bc	cd	0.30	cd	de	ef
	v3e1	4.81 a	2.85 a	0.38 a	0.18 c	1.83 c	2.53 ab	1.08	0.33	abc	0.16	0.22 c	0.05
	v3e2	4.79 a	1.65 b	0.34 ab	0.33 a	2.43 a	1.74 cd	ab	bc	0.33 a	bc	0.10 e	cde
	v3e3	3.33 de	1.17 c	0.28 bc	0.20 c	2.13 b	1.17 e	0.56 c	0.29	0.28 bc	0.15	0.13	0.09
				0.18 c				0.71	de	0.32 ab	bc	de	ab
								bc	0.40 a		0.25 a	0.27 b	0.04
								1.20 a	0.36 b		0.13	0.16 d	def
											cd		0.10 a
											0.12		0.06
											cd		0.02 f

En tanto que para la concentración de P en flores, al realizar la prueba de Tukey al 5%, (cuadro 8), se registraron dos rangos de significación siendo la mejor variedad la Judy con un promedio de 0.030% de concentración y las variedades Movie Star y Rouge Baiser ocupan el segundo rango con un promedio de concentración de fósforo de 0.027%.

➤ Potasio

En lo que concierne a la concentración de potasio en hojas en el ADEVA (cuadro 3), se observa alta significancia estadística para tratamientos, variedades, CO<sub>1</sub> (v1 vs v2,v3), épocas de corte, CO<sub>1</sub> (e1 vs e2,e3), diferencias estadísticas para la CO<sub>2</sub> de variedades y épocas y para la interacción V x E. El promedio general del experimento es de 2.15% y el CV de 4.45%, que da validez a los resultados obtenidos en la investigación.

Para la concentración de K en tallos, del ADEVA (cuadro 3), se detectan diferencias altamente estadísticas para tratamientos, variedades y sus CO, excepto para la CO<sub>1</sub> que es significativo, épocas de corte y sus comparaciones ortogonales y para la interacción V x E. El promedio general del experimento fue de 2.09% y el CV de 6.03%, lo que da validez a la información obtenida en el proceso experimental.

La prueba de Tukey al 5% se la detalla en el cuadro 4, donde para la concentración de K en las hojas se definieron tres rangos de significación siendo el v2e3 (Judy a los 75 días) el mayor con 2.50% de promedio y el más bajo el v1e1 (Movie Star a los 25 días) con un promedio de concentración de 1.73%. En la e2 (50 días) los valores están dentro de los rangos normales para las hojas, según reporta CALVACHE (5).

Del ADEVA para concentración de K en flores (cuadro 7), no se observan diferencias estadísticas excepto para la CO<sub>2</sub> (v2 vs v3), que es significativo; el promedio general de concentración fue de 1.97% y el CV de 4.96%.

En lo que respecta a la concentración de potasio en tallos, al realizar Tukey al 5% (cuadro 4), se encontraron cinco rangos de significación, siendo el que más concentra este elemento la interacción v1e1 (Movie Star a los 25 días) y el que menos lo hace la interacción v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días), con promedios de 2.73% y 1.17%, respectivamente.

➤ Calcio

Para la concentración de Ca en hojas, del ADEVA (cuadro 3), se encuentran diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación, presentándose un promedio general de concentración de 0.76% y el CV de 6.08%.

En lo que respecta a la concentración de calcio en tallos, (cuadro 3), se encuentran diferencias altamente significativas para tratamientos, v1 vs v2 y e1 vs e2,e3, diferencias estadísticas para v1 vs v2,v3 y épocas de corte, ninguna diferencia para e2 vs e3 y la interacción V x E, el promedio general de concentración fue de 0.31%, con un CV de 11.52%, que da validez a los resultados obtenidos.

Del ADEVA, (cuadro 7), para la concentración de calcio en flores se observan diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variabilidad, el promedio general del experimento fue de 0.46% y un CV de 6.64%, que da validez a los resultados obtenidos en el experimento.

Efectuando Tukey al 5% (cuadro 4), se detectaron tres rangos de significación para la concentración en hojas, ubicándose la v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días) con un promedio de 1.20% como la mejor, y la v1e1 (Movie Star a los 25 días) con un promedio de 0.37% como la que menos Ca concentró.

En tanto que para la concentración de calcio en los tallos, Tukey al 5% (cuadro 4), se detectaron seis rangos de significación, ubicándose como la mejor el v3e2 (Rouge Baiser a los 25 días) con 0.40% y el menor rango lo ocupa el tratamiento v2e1 (Judy a los 25 días) con 0.23%.

La variedad Rouge Baiser concentró más calcio en las flores con un promedio de 0.57%, lo que la ubica en el primer rango, mientras que la variedad Movie Star concentró la menor cantidad de Ca en sus flores con un promedio de 0.37% como se indica en el cuadro 8.ç

➤ Magnesio

Del ADEVA para concentración de magnesio en hojas, (cuadro 3), se detecta alta significancia estadística para todas las fuentes de variabilidad, y registra un promedio de concentración de 0.28% y un CV de 5.57%, que da validez a la investigación.

Para la concentración de Mg en tallos, ADEVA (cuadro 3), se detectan diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, CO<sub>2</sub> (v2 vs v3), para épocas de corte y sus comparaciones ortogonales y para la interacción V x E; y diferencia estadística para la CO<sub>1</sub> (v1 vs v2,v3); registrando un promedio de concentración de 0.15% y un CV de 8.93%, que valida el experimento.

Del ADEVA (cuadro 7), para concentración de Mg en flores se establecen diferencias altamente significativas para todas sus fuentes de variación, registrando un promedio de concentración de 0.20% y el CV de 3.95%, lo que valida los datos obtenidos.

Del cuadro 4, para la concentración de Mg en hojas al ejecutar Tukey al 5%, se encontraron cinco rangos de significación ocupando el primer rango Judy a los 25 días con un promedio de 0.34% y el último rango lo ocupa Movie Star a los 25 días con un promedio de 0.19%, que comparando con los datos obtenidos a los 50 días con los que reporta CALVACHE (5), se encuentran dentro de los límites inferiores de los valores normales.

Al realizar Tukey al 5%, (cuadro 4), para la concentración de magnesio en tallos se detectaron cuatro rangos de significación siendo la variedad Rouge Baiser a los 25 días la que más concentró Mg con un promedio de 0.15% y la variedad Movie Star a los 75 días fue la que menos concentró magnesio con un promedio de 0.10%.

Para la concentración de Mg en flores se detectaron dos rangos de significación al efectuar Tukey al 5% (cuadro 8), la variedad Judy fue la que más concentró este nutriente con un promedio de 0.23%, seguida de Rouge Baiser y Movie Star con 0.19% y 0.18%, respectivamente.

➤ Azufre

En el cuadro 3, resumen del ADEVA para la concentración de azufre en hojas, se detectan diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades y sus comparaciones ortogonales, para épocas de corte y sus comparaciones ortogonales, para la interacción V x E. El promedio general de concentración de azufre fue de 0.17% y su CV de 6.20%, que da validez a los resultados obtenidos en el experimento.

Del ADEVA, (cuadro 3), para la concentración de S en tallos, se encontraron diferencias altamente significativas para tratamientos, épocas de corte y sus comparaciones ortogonales y para la interacción V x E; ninguna significancia estadística para variedades y sus comparaciones ortogonales, y registró un promedio de 0.06% de concentración de S, con un CV de 11.06%, lo que valida los datos obtenidos.

Para el caso de concentración de este nutriente en las flores, (cuadro 7), se detectan diferencias significativas para todas sus fuentes de variación, cuyo promedio general de concentración fue de 0.08% y un CV de 6.98%, que validan los resultados obtenidos.

Efectuando Tukey al 5%, (cuadro 4), para la concentración de azufre en hojas se detectaron cinco rangos de significación, ubicándose en primer lugar la interacción (v1e2) Movie Star a los 50 días) y el que menos concentración alcanzó fue el (v2e3) Judy a los 75 días con un promedio de 0.10%, que al comparar los valores obtenidos en el segundo muestreo de las hojas con los valores normales presentados por CALVACHE (5), se observa que estos valores están dentro de los niveles adecuados de S en las hojas.

**Cuadro 5 ADEVA para la concentración de micro nutrientes en tallos y hojas de tres variedades de rosas. Checa – Pichincha. 2002.**

F de V	GL	CUADRADOS MEDIOS									
		Zn		Cu		Fe		Mn		B	
		Hojas	Tallos	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos	Hojas	Tallos
Total	26										
Tratamientos	8	106.02*	133.20*	27.31**	15.74**	6401.54**	533.12**	7451.35**	331.96**	825.77*	26.46**
Variedades	2	*	*	32.57**	18.41**	4376.36**	183.20*	3400.40**	193.32**	*	0.72 <sup>ns</sup>
V	1	72.37**	70.16**	15.15**	20.48**	6751.38**	239.19*	4883.96**	313.44**	81.83**	0.65 <sup>ns</sup>
v1 vs	1	100.72*	44064*	50.00**	7.35**	2001.34**	127.20 <sup>ns</sup>	1916.84**	73.20**	163.18*	0.79 <sup>ns</sup>
v2, v3	2	*	*	65.73**	39.30**	16104.40*	812.67**	24452.56*	979.25**	*	70.79**
v2 vs v3	1	44.02*	95.68**	37.17**	22.43**	*	1.80 <sup>ns</sup>	*	1629.100	0.49 <sup>ns</sup>	141.43**
Ép. de corte	1	48.48**	268.58*	94.30**	56.18**	174.78*	1623.55**	38827.85*	**	3197.18	0.15 <sup>ns</sup>
E	4	33.69*	*	5.46**	2.62*	32034.02*	568.31**	*	329.39**	**	17.17**
e1 vs e2,	2	63.28**	532.67*	0.07 <sup>ns</sup>	0.96 <sup>ns</sup>	*	3.83 <sup>ns</sup>	10077.27*	77.63**	5825.05	2.97 <sup>ns</sup>
e3	16	171.62*	*	0.73	0.78	2562.70**	31.09	*	7.42 <sup>ns</sup>	**	198
e2 vs e3		*	4.50 <sup>ns</sup>			133.86*		976.21**	7.91	569.31*	
V x E		7.47 <sup>ns</sup>	97.03**			27.11		1.36 <sup>ns</sup>		*	
Repeticiones		6.51	0.53 <sup>ns</sup>					24.25		12.04 <sup>ns</sup>	
Error			3.56							7.99 <sup>ns</sup>	
										7.03	
Promedio		34.83	30.39	9.95	8.58	174.19	51.06	106.18	30.38	47.07	15.34
(kg/ha) :		7.32	6.21	8.58	10.32	2.99	10.92	4.64	9.26	5.63	9.16
CV (%) :											

Cuadro 6 Tukey al 5% y promedios de concentración micro nutrientes en las hojas y tallos de tres variedades de rosas. Checa – Pichincha. 2002.

	Significa do	Zn		Cu		Fe		Mg		B	
		Hojas %	Tallos %								
Var.	v1 M. Star	32.10	28.57	11.01 a	10.02 a	196.56 a	46.86 ab	125.20	35.20 a	43.60 b	15.56
	v2 Judy	b	b	7.76 b	7.17 c	173.56 b	50.51 a	a	29.99 b	48.98 a	15.02
	v3 R. Baiser	37.76 a	33.60 a	11.09 a	8.44 b	152.47 c	55.83 a	106.99 b	25.96 c	48.65 a	15.44
		34.36 b	28.99 b					86.35 c			
Ép.	E1 25 días	36.41 a	36.67 a	11.61 a	9.83 a	170.59 b	50.70 b	52.55 c	41.37 a	26.30 c	18.58 a
	e2 50 días	a	a	11.41 a	9.67 a	133.81 c	60.74 a	c	29.17 b	51.83 b	13.81 b
	e3 75 días	35.92 a	26.74 b	6.83 b	6.13 b	218.18 a	41.75 c	109.33 b	20.61 c	63.08 a	13.63 b
		32.17 b	27.74 b					156.66 a			
Interacción	V1e1	32.83 cd	35.20 a	13.70 a	11.70 a	171.57 c	57.20 bc	60.20 e	50.57 a	25.40 e	21.73 a
	v1e2	cd	a	11.50 a	10.83 a	143.50 d	44.80	e	34.23	47.29 d	11.61 c
	v1e3	36.93 bc	25.87 bc	7.83 bc	7.53	274.60 a	bcde	124.50 c	bc	58.10	13.33
	v2e1	bc	bc	8.53 b	cde	169.43 c	38.57 de	c	20.80	bc	bc
	v2e2	26.53 d	24.63 bc	8.90 b	7.90 bc	135.47 de	41.20 cde	190.90 a	de	26.40 e	17.00 b
	v2e3	d	bc	5.83 c	7.80 cd	de	cde	a	35.53	54.32	15.00
	v3e1	34.33 c	35.90 a	12.60 a	5.80 de	215.77 b	58.65 b	52.50 e f	bc	cd	bc
	v3e2	c	a	13.83 a	9.90	170.78 c	51.68	e f	28.63	66.20 a	13.07
	v3e3	34.55 c	26.87 b	6.83 bc	abc	122.45 e	bcd	103.00 d	cd	27.10 e	bc
		44.40 a	38.03 a		10.37 ab	164.17 c	53.70	d	25.80 d	53.89	17.00 b
		42.07 ab	38.90 a		5.07 e		bcd	165.47 b	38.00 b	cd	14.83
		36.27 bc	27.50 b				78.78 a	b	24.63 d	64.95	bc
		25.57 d	20.57 c				35.00 e	e	44.95 f	15.23 e	14.50 bc
								100.50 d			
								113.60 c d			

Referente a la concentración de S en tallos, (cuadro 4), se detectan seis rangos de significancia, teniendo la mayor concentración la interacción v3e1 (Rouge Baiser a los 25 días) con 0.10 % de promedio y la menor concentración la registra la interacción v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días), con 0.02% de promedio.

En tanto que al realizar Tukey al 5%, para la concentración de S en flores (cuadro 8), se definió un solo rango de significación con promedio de 0.07% para las variedades Movie Star y Judy y 0.09% para Rouge Baiser.

➤ Zinc

Para el caso de la concentración del zinc en hojas, ADEVA (cuadro 5), se detectan diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades y su CO<sub>1</sub> (v1 vs v2,v3, épocas de corte y su CO<sub>2</sub> (e2 vs e3) y para la interacción V x E; diferencias estadísticas para la CO<sub>2</sub> (v2 vs v3), para la CO<sub>1</sub> (e1 vs e2,e3). Con un promedio de concentración de Zn de 34.83ppm y un CV de 7.32%.

En tanto que para la concentración de zinc en tallos, (cuadro 5), se detectan diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades y sus comparaciones ortogonales, épocas de corte y su CO<sub>1</sub> (v1 vs v2,v3) y para la interacción V x E; ninguna significancia estadística para la CO<sub>2</sub> (v2 vs v3). Su promedio fue de 30.39ppm y su CV de 6.21%, lo que da validez a la información obtenida en el proceso experimental.

Del ADEVA, (cuadro 7), para la concentración de Zn en flores se detectan diferencias estadísticas para todas las fuentes de variabilidad, registrando un promedio de 24.20ppm y un CV de 4.28%.

Del cuadro 6, Tukey al 5% para la concentración de Zinc en las hojas, se detectaron cuatro rangos de significación ubicándose en primer lugar la interacción v2e3 (Judy a los 75 días) con un promedio de 44.40ppm y en el último rango la interacción v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días) con un promedio de 25.57ppm. Comparando con los niveles adecuados en las hojas en la e2 (50 ddp), se observa que están dentro de rangos adecuados según CALVACHE (5).

Referente a la concentración de Zn en tallos, (cuadro 6), se encontraron tres rangos, siendo la interacción de mayor concentración la v2e3 (Judy a los 75 días) con 38.90ppm de promedio y la interacción que menos concentró zinc en los tallos fue el tratamiento v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días) con un promedio de 20.57ppm.

Del cuadro 8, se detectaron dos rangos de significación, para la concentración de zinc en flores compartiendo el primer rango las variedades Movie Star y Judy con promedios de 26.67 y 25.30ppm, respectivamente; en tanto que el otro rango lo ocupó la variedad Rouge Baiser con 20.63ppm de promedio.

➤ Cobre

Del ADEVA, (cuadro 5), para concentración de Cu en hojas se detectan diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación, registrándose un promedio de 8.58ppm, con un CV de 8.58%, que da validez a los resultados obtenidos en el proceso experimental.

Del mismo (cuadro 5) , para el caso de concentración de cobre en tallos se detectan diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades y sus comparaciones ortogonales, épocas de corte y sus comparaciones ortogonales y significancia estadística para la interacción V x E, presentando un promedio de 8.58ppm y un CV de 10.32%, lo que valida los datos obtenidos en la investigación.

Del ADEVA, (cuadro 7), para la concentración de Cu en flores, se encuentran diferencias altamente significativas para variedades y su CO<sub>1</sub>(v1 vs v2,v3) y ninguna significancia estadística para la CO<sub>2</sub> (v2 vs v3), el promedio general de concentración fue de 6.87ppm y el CV de 6.96%.

Al realizar la prueba de Tukey al 5%, (cuadro 6), para la concentración de cobre en las hojas se detectaron tres rangos de significación, siendo la interacción que más concentró Cu la v3e2 (Rouge Baiser a los 25 días) con 13.83ppm de promedio y la interacción que menos concentró fue el v2e3 (Judy a los 75 días)

con un promedio de 5.83ppm; que comparando con los valores normales presentados por CALVACHE (5), para hojas jóvenes (e2, 50 ddp), se encuentra en los niveles adecuados de Cu en las hojas.

En lo que se refiere a la concentración en tallos, Tukey al 5% , (cuadro 6), se detectaron cinco rangos ubicándose en el primer rango a la interacción v1e1 (Movie Star a los 25 días) con un promedio de 10.70ppm y en el último rango a la interacción v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días) con un promedio de 5.07ppm.

Como se observa en el cuadro 8, Tukey al 5%, la variedad que concentró más Cu en sus flores fue la Movie Star con 8.23ppm y la que menos concentró fue la variedad Judy con 6.03ppm de promedio.

#### ➤ Hierro

En el cuadro 5, resumen del ADEVA para la concentración de hierro en hojas se detectan diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades y sus comparaciones ortogonales, épocas de corte y para la CO<sub>2</sub> (e2 vs v3) y para la interacción V x E; significancia estadística para la CO<sub>1</sub> (e1 vs v2,e3), registrándose un promedio 174.19ppm y un CV de 2.99%.

Del ADEVA, (cuadro 5), para la concentración de Fe en tallos se encontraron diferencias altamente estadísticas para tratamientos, épocas de corte y la CO<sub>2</sub> (e2 vs e3) y para la interacción V x E; presentándose significancia estadística para variedades y la CO<sub>1</sub> (v1 vs v2,v3) y ninguna significancia estadística para la CO<sub>2</sub> (v2 vs v3), la CO<sub>1</sub> (e1 vs e2,e3), con un promedio general de 51.06ppm y un CV de 10.92%, lo que valida el experimento.

Del ADEVA para flores (cuadro 7), se detectaron diferencias altamente significativas para las variedades y la CO<sub>1</sub> (v1 vs v2,v3), ninguna diferencia para la CO<sub>2</sub> (v2 vs v3), obteniéndose un promedio general de concentración de hierro en las flores de 59.08ppm y su CV fue de 7.90%.

En el cuadro 6, se observa que al realizar Tukey al 5%, para la concentración de hierro en hojas, se detectan cinco rangos de significación, ubicándose en el primero rango a la interacción v1e3 (Movie Star a los 75 días) con un promedio de concentración 274.60ppm y en el último rango se encuentra la interacción v3e2 (Rouge Baiser a los 50 días) con un promedio de 122.45ppm. Comprando con los valores adecuados de hojas jóvenes (50días), se encuentra que todos los valores están dentro de los niveles adecuados, según CALVACHE (5).

En tanto que para tallos, Tukey al 5%, (cuadro 6), se detectaron cinco rangos de significación, situándose en el primer lugar la interacción v3e2 (Rouge Baiser a los 50 días) con un promedio de 78.78ppm y el más bajo el v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días) con un promedio de concentración de hierro de 35.00ppm.

En tanto que para flores, Tukey al 5%, (cuadro 8), se detectaron dos rangos de significación, ubicándose en el primer rango la interacción v1e3 (Movie Star a los 75 días) y en el último rango la interacción v2e3 (Judy a los 75 días) con un promedio de 48.67ppm.

#### ➤ Manganeso

En lo que concierne a la concentración de manganeso en hojas en el ADEVA (cuadro 5), se observa alta significancia estadística para todas las fuentes de variación; el promedio general fue de 106.18ppm y el CV de 4.64%,

Para la concentración de Mn en tallos, se detectan diferencias altamente significativas para todas las fuentes de variación; el promedio general del experimento fue de 30.38ppm con un CV de 9.26%, que da validez a los resultados obtenidos en la investigación.

En tanto que para la concentración de manganeso en flores del ADEVA (cuadro 7), se observa alta significancia estadística para variedades y la CO<sub>2</sub> (v2 vs v3) y ninguna significancia estadística para la CO<sub>1</sub> (v1 vs v2,v3); el promedio general fue de 36.02ppm y el CV de 6.96%, lo que valida el experimento.

La prueba de Tukey al 5% se la detalla en el cuadro 6, donde para la concentración de manganeso en hojas se detectaron seis rangos de significación, siendo el v1e3 (Movie Star a los 75 días) el mayor con 190.90ppm de promedio y el más bajo el v3e1 (Rouge Baiser a los 25 días) con un promedio de concentración de 44.95ppm, que comparados con los niveles presentados por CALVACHE (5), se observa que están en los límites inferiores de lo adecuado.

En lo que respecta a la concentración en tallos (cuadro 6), se encontraron cinco rangos de significación, siendo el que más concentra Mn el tratamiento v1e1 (Movie Star a los 25 días) y el que menos lo hace el tratamiento v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días), con promedios de 50.57ppm y 15.23ppm, respectivamente.

Para la concentración de Mn en flores, Tukey al 5% (cuadro 8), se detectaron dos rangos de significación, ubicándose en primer lugar la interacción v2e3 (Judy a los 75 días) con un promedios de 43.40ppm y en el último lugar la interacción v3e3 (Rouge Baiser a los 75 días) con un promedio de 26.97ppm.

#### ➤ Boro

En el cuadro 5, resumen del ADEVA para la concentración de B en hojas, se observa alta significancia estadística para tratamientos, variedades y la CO<sub>1</sub> (v1 vs v2,v3), pocas de corte y sus comparaciones ortogonales, ninguna significancia estadística para la CO<sub>2</sub> (v2 vs v3) , y para la interacción V x E. El promedio general de concentración de boro fue de 47.07ppm y su CV fue de 5.63%.

Del ADEVA para la concentración de B en tallos, (cuadro 5), se detectaron diferencias altamente significativas para tratamientos, épocas de corte y la CO<sub>1</sub> (e1 vs e2,e3) y para la interacción V x E; ninguna significancia estadística para variedades y sus comparaciones ortogonales, para la CO<sub>2</sub> (e2 vs e3), con un promedio general de 15.34ppm y el CV de 9.16, que valida el experimento.

En el ADEVA para la concentración de boro en flores (cuadro 7), no se detecta ninguna diferencia estadística para todas las fuentes de variación, siendo su promedio general de 21.68ppm, con un CV de 8.62%.

En el cuadro 6, Tukey al 5% para hojas se detectaron cinco rangos de significación, siendo el de mayor concentración la interacción v2e3 (Judy a los 75 días) y el más bajo en concentración de boro la interacción v1e1 (Movie Star a los 25 días), con promedios de 66.20ppm y 25.40ppm, respectivamente.

Para tallos, (cuadro 6), se identifican tres rangos de significación , siendo el que más concentración alcanzó la interacción v1e1(Movie Star a los 25 días con un promedio de 21.73ppm y el que menos concentración logró fue la interacción v2e3 (Judy a los 75 días) con un promedio de 13.07ppm, que al ser comparados con los reportados por CALVACHE (5), se observa que todas las cantidades están dentro del rango adecuado (40 – 80ppm).

## EXPORTACIÓN DE NUTRIENTES

### Exportación de Macronutrientes

En el cuadro 9, se definen los rangos de exportación de cada uno de los macronutrientes de las variedades de rosas usadas en el ensayo durante su ciclo productivo, que para el Nitrógeno fueron 150.41 kg/ha/año para la variedad Movie Star; 130.85 kg/ha/año para Judy y 155.57 kg/ha/año para Rouge Baiser. Con lo que respecta al Fósforo las tres variedades exportaron las siguientes cantidades 13.53 kg/ha/año para Movie Star; 12.41 kg/ha/año para la variedad Judy y 15.23 kg/ha/año para Rouge Baiser. En tanto que para el potasio las variedades Movie Star, Judy y Rouge Baiser, exportaron 84.81 kg/ha/año; 122.43 kg/ha/año; 115.66 kg/ha/año, respectivamente.

**Cuadro 7. ADEVA para la concentración de nutrientes en las flores de tres variedades de rosas. Checa – Pichincha. 2002.**

F de V	GL	CUADRADOS MEDIOS											
		N	P	K	Ca	Mg	S	Zn	Cu	Fe	Mn	B	
Total	8												
Variedades	2	0.05 <sup>ns</sup>	0.00123**	0.06 <sup>ns</sup>	0.0311**	0.00201**	0.00031*	30.02*	4.27**	400.12**	208.87**	8.91 <sup>ns</sup>	
V	1	0.01 <sup>ns</sup>	0.00080*	0.01 <sup>ns</sup>	0.0356**	0.00201**	0.00036*	27.38*	8.41**	694.40**	12.67 <sup>ns</sup>	16.23 <sup>ns</sup>	
v1 vs	1	0.08 <sup>ns</sup>	0.00167**	0.11*	0.0267**	0.00202**	0.00027*	32.67*	0.14 <sup>ns</sup>	105.84 <sup>ns</sup>	405.08**	1.59 <sup>ns</sup>	
v2, v3	2	0.02 <sup>ns</sup>	0.00013 <sup>ns</sup>	0.05 <sup>ns</sup>	0.0001**	0.00004 <sup>ns</sup>	0.00014 <sup>ns</sup>	0.57 <sup>ns</sup>	0.14 <sup>ns</sup>	25.12 <sup>ns</sup>	3.49 <sup>ns</sup>	0.35 <sup>ns</sup>	
v2 vs	4	0.01	0.00007	0.01	0.0009	0.00006	0.00003	1.07	0.23	21.78	6.28	3.50	
v3													
Repeticiones													
Error													
Promedio (%) :		2.56	0.28	1.97	0.46	0.20	0.08	24.20	6.87	59.08	36.02	21.68	
CV (%) :		4.71	2.92	4.96	6.64	3.95	6.98	4.28	6.96	7.90	6.96	8.62	

**Cuadro 8. Tukey al 5% y promedios de concentración de nutrientes en las flores en tres variedades de rosas. Checa – Pichincha. 2002.**

	Significado	N %	P %	K %	Ca %	Mg %	S %	Zn ppm	Cu ppm	Fe ppm	Mn ppm	B ppm
Var.	v1 M. Star	2.61	0.27 b	1.92	0.37	0.18 b	0.07 b	26.67 a	8.23 a	71.50 a	37.70 a	19.78
	v2 Judy	2.65	0.30 a	2.13	c	0.23 a	0.07 b	25.30 a	6.03 b	48.67 b	43.40 a	22.12
	v3 R. Baiser	2.41	0.27 b	1.86	b	0.19 b	0.09 a	20.63 b	6.33 b	57.07 b	26.97 b	23.15
					0.57 a						b	

**Cuadro 9. Exportación de nutrientes producto de podas durante el ciclo productivo de las variedades de rosas usadas en el ensayo. Checa – Pichincha. 2002.**

	N (kg/ha)	P (kg/ha)	K (kg/ha)	Ca (kg/ha)	Mg (kg/ha)	S (kg/ha)	Zn (kg/ha)	Cu (kg/ha)	Fe (kg/ha)	Mn (kg/ha)	B (kg/ha)
MS/75 días	10.63	0.85	5.62	3.38	0.91	0.58	0.0178	0.0043	0.1047	0.0950	0.0197
J/ 75 días	11.16	0.84	8.02	5.83	1.28	0.84	0.0389	0.0042	0.1512	0.1879	0.0377
RB/75 días	8.13	0.71	6.36	5.57	1.03	0.68	0.0241	0.0039	0.1221	0.1077	0.0290

#### Exportación de nutrientes secundarios

La exportación de los nutrientes secundarios (cuadro 9), para el elemento Calcio, la variedad Movie Star registra 51.14 kg/ha/año; Judy 54.26 kg/ha/año; Rouge Baiser 65.93 kg/ha/año. Estas mismas variedades extrajeron las siguientes cantidades de Magnesio 15.08 kg/ha/año; 14.55 kg/ha/año; 16.06 kg/ha/año. En tanto que la exportación de Azufre en la Movie Star fue de 6.57 kg/ha/año; Judy 6.67 kg/ha/año y Rouge Baiser 7.88 kg/ha/año.

#### Exportación de micronutrientes

En el cuadro 9, se reportan las exportaciones de los micronutrientes por parte de las tres variedades usadas en el ensayo, en lo que se refiere al Zinc Movie Star 0.21 kg/ha/año; Judy 0.33 kg/ha/año y Rouge Baiser 0.23 kg/ha/año. El Cobre es exportado en la Movie Star, Judy y Rouge Baiser en las siguientes cantidades 0.06 kg/ha/año; 0.04 kg/ha/año y 0.05 kg/ha/año.

Para el caso del Hierro presentamos las siguientes cantidades exportadas en las variedades Movie Star 1.25 kg/ha/año, Judy 1.22 kg/ha/año y Rouge Baiser 1.09 kg/ha/año. Se exporta de Manganeso 0.96 kg/ha/año; 1.26 kg/ha/año y 0.84 kg/ha/año, en Movie Star, Judy y Rouge Baiser, respectivamente. El Boro es exportado en las siguientes cantidades 0.27 kg/ha/año en Movie Star; 0.33 kg/ha/año para Judy y 0.34 kg/ha/año Rouge Baiser.

### CONCLUSIONES

- Las tres variedades presentaron curvas diferentes de absorción de los nutrientes, destacándose la v3 (Rouge Baiser), que presenta curvas de acumulación mayores.
- En lo que se refiere a la velocidad de absorción de nutrientes, estas fueron diferentes para las tres variedades usadas en el experimento así como también para las tres épocas de muestreo o corte, la demanda diaria de nutrientes fue mejor entre los 50 y 75 días.
- La concentración de nutrientes fue diferente en las tres variedades, en los órganos y en las tres épocas de muestreo, siendo mayor en las hojas de la planta.
- La variedad Movie Star (v1) acumuló a los 75 días las siguientes cantidades de nutrientes en kg/ha/ciclo: 27.79 de N; 2.64 de P; 25.77 de K; 9.77 de Ca; 3.00 de Mg; 1.05 de S; 0.035 de Zn; 0.011 de Cu; 0.209 de Fe; 0.140 de Mn y 0.048 de B.
- La variedad Judy (v2) acumuló las siguientes cantidades de nutrientes a los 75 días en kg/ha/ciclo: 21.56 de N; 2.35 de P; 23.48 de K; 7.29 de Ca; 2.34 de Mg; 0.73 de S; 0.040 de Zn; 0.006 de Cu; 0.136 de Fe; 0.099 de Mn y 0.042 de B.
- La variedad Rouge Baiser (v3) acumuló a los 75 días las siguientes cantidades de nutrientes en kg/ha/ciclo: 32.67 de N; 3.31 de P; 23.85 de K; 10.93 de Ca; 3.11 de Mg; 1.24 de S; 0.003 de Zn; 0.008 de Cu; 0.138 de Fe; 0.089 de Mn y 0.055 de B.
- El rendimiento de tallos por hectárea por año para la variedad Movie Star fue de 1176000, con un promedio mensual de 1.4 tallos/planta/mes, en tanto que la variedad Judy obtuvo una producción de 1092000 tallos/ha/año, siendo su promedio de 1.3 tallos/planta/mes, mientras que la variedad Rouge Baiser tuvo una producción de 1260000 tallos/ha/año, con un promedio de 1.2 tallos/planta/mes.

### RECOMENDACIONES

La cantidad de nutriente que se debe aplicar como fertilizante se obtuvo dividiendo la cantidad exportada para la eficiencia de fertilización de cada nutrimento (CALVAHE 2000), esta operación se la realizó para recomendar la cantidad de fertilizante a utilizarse en cada una de las variedades en estudio.

- Fertilizar la variedad Movie Star (v1), con las siguientes cantidades de nutrimentos para que cumpla su ciclo de producción en kg/ha/año: 233.7 de N; 56.6 de P; 218.2 de K; 79.98 de Ca; 23.8 de Mg; 15.9 de S; 0.51 de Zn; 0.15 de Cu; 3.05 de Fe; 2.29 de Mn y 0.66 de B.
- Fertilizar la variedad Judy (v2), con las siguientes cantidades en kg/ha/año: 199.0 de N; 51.7 de P; 219.0 de K; 79.8 de Ca; 22.0 de Mg; 15.3 de S; 0.77 de Zn; 0.10 de Cu; 2.80 de Fe; 2.79 de Mn y 0.78 de B.
- Usar los siguientes niveles de fertilizantes en kg/ha/año para la variedad Rouge Baiser. 148.2 de N 65.2 de P; 210.0 de K; 100.4 de Ca; 25.2 de Mg; 19.2 de S; 0.54 de Zn; 0.12 de Cu; 2.53 de Fe; 1.91 de Mn y 0.82 de B.
- Poner líneas de fertirriego independiente para cada variedad, por que las cantidades de fertilizantes requeridas son diferentes.
- Realizar nuevos ensayos en diferentes localidades, de ser posible con las mismas variedades de rosas, para de esta manera tener más certeza de cuanto y en que época fertilizar con mayor eficiencia y reducir los costos de producción por desperdicio o mal manejo de los fertilizantes.

## RESUMEN

En la finca "VITAGRÍCOLA" ubicada en Checa, Pichincha a 2350 m.s.n.m., se realizó la investigación absorción y concentración de nutrientes en tres variedades de rosas, a los 25, 50 y 75 días después del "pinch". Se utilizó un diseño de bloques completos al azar, con tres repeticiones. Las variables analizadas fueron: nitrógeno, fósforo, potasio, calcio, magnesio, azufre, zinc, cobre, hierro, manganeso y boro. De los resultados se determinó que La variedad Rouge Baiser (v3) acumuló a los 75 días las siguientes cantidades de nutrientes en kg/ha/ciclo: 32.67 de N; 3.31 de P; 23.85 de K; 10.93 de Ca; 3.11 de Mg; 1.24 de S; 0.003 de Zn; 0.008 de Cu; 0.138 de Fe; 0.089 de Mn y 0.055 de B. La variedad Judy (v2) acumuló las siguientes cantidades de nutrientes a los 75 días en kg/ha/ciclo: 21.56 de N; 2.35 de P; 23.48 de K; 7.29 de Ca; 2.34 de Mg; 0.73 de S; 0.040 de Zn; 0.006 de Cu; 0.136 de Fe; 0.099 de Mn y 0.042 de B. La variedad Movie Star (v1) acumuló a los 75 días las siguientes cantidades de nutrientes en kg/ha/ciclo: 27.79 de N; 2.64 de P; 25.77 de K; 9.77 de Ca; 3.00 de Mg; 1.05 de S; 0.035 de Zn; 0.011 de Cu; 0.209 de Fe; 0.140 de Mn y 0.048 de B.. Mientras que la concentración de nutrientes fue diferente en las tres variedades, en los órganos y en las tres épocas de muestreo, siendo mayor en las hojas de la planta.

## SUMMARY

In the property " VITAGRÍCOLA " located in Checa, Pichincha to 2350 m.s.n.m., was carried the investigation absorption and concentration of nutritious in three varieties of roses, to the 25, 50 and 75 days after the " pinch ". A design of complete blocks was used at random, with three repetitions. The analyzed variables was: nitrogen, phosphurs, potassium, calcium, magnesium, sulfur, zinc, copper, iron, manganese and boron. Of the results it was determined that the variety Rouge Baiser (v3) it accumulated to the 75 days the biggest quantities of nutritious: kg/ha/año para la variedad Rouge Baiser. 148.2 de N 65.2 de P; 210.0 de K; 100.4 de Ca; 25.2 de Mg; 19.2 de S; 0.54 de Zn; 0.12 de Cu; 2.53 de Fe; 1.91 de Mn y 0.82 de B. followed by Movie Star (v1) with: kg/ha/año: 233.7 de N; 56.6 de P; 218.2 de K; 79.98 de Ca; 23.8 de Mg; 15.9 de S; 0.51 de Zn; 0.15 de Cu; 3.05 de Fe; 2.29 de Mn y 0.66 de B., and the variety Judy (v2) it accumulated the following quantities of nutritious to the 75 days: kg/ha/año para la variedad Rouge Baiser. 148.2 de N 65.2 de P; 210.0 de K; 100.4 de Ca; 25.2 de Mg; 19.2 de S; 0.54 de Zn; 0.12 de Cu; 2.53 de Fe; 1.91 de Mn y 0.82 de B. While the concentration of nutrients was different in the three varieties, in the organs and in the three sampling times, being bigger in the leaves of the plant.

## BIBLIOGRAFÍA

- Avila, J. 1998. Creación de nuevos tipos de rosas por medio de programas de hibridación. Floricultura Ecuatoriana. (Ec) no.2 : 9.

- Bustos, A.; Falconí, F.; Botero, J. 1999. El cultivo de rosas en el Ecuador. Quito, Universidad Central del Ecuador-Asociación de Productores y Exportadores de Flores del Ecuador. p. 80.
- Calvache, M. 1996. Demanda de nutrientes, manejo integrado de nutrientes. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Instituto de Postgrado. p. 22.
- 2000. Absorción de nutrimentos y su uso en los programas de fertirrigación. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Instituto de Postgrado. p. 45.
- 2001. Manejo de nutrientes en fertirrigación de cultivo de rosas. La Flor del Ecuador. (Ec) no. 29: 18 – 25.
- Espinosa, J. 1994. Fertilización balanceada de cultivos. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas, Instituto de Postgrado. Memorias. Nutrición mineral de cultivos de exportación. p. 68-70.
- Heussler, P. 1991. Generalidades del cultivo de rosas. In. Seminario de Producción y Exportación de Rosas. (Sep. 23-28, 1991. Quito). Memorias. Quito, Ministerio de Agricultura y Ganadería. p. 1 – 29.
- Instituto de la Potasa y el Fósforo, Quito (Ec). 1993. Diagnóstico del estado nutricional de los cultivos. INPOFOS. p. 53.
- Manzanares, J.; Calvache, M. 1999. Exportación de nutrientes en el cultivo de rosas bajo invernadero. Tercer curso internacional de manejo de agua y fertilizantes en cultivos intensivos. Quito, (Ec). Editado por Washington Padilla. AGROBIOLAB. 28 de junio al 2 de julio 1999. p 152 – 156.
- Padilla, W. 1999. Factores climáticos en el cultivo de rosas. Tercer curso internacional manejo de agua y fertilizantes en cultivos intensivos. Quito (Ec). Editado por Washington Padilla. AGROBIOLAB. 28 de junio al 2 de julio 1999. p. 5-8.
- Síntomas Y elementos deficientes en el cultivo de rosas. 2001. (<http://www.larural.es/servagro/fertilizacion/sueloagricola/#SINTOMASYELEMENTOSDEFICIENTES>).