

**RESPUESTA DE TRES VARIETADES DEL ALSTROEMERIA  
(*Alstroemeria sp*) A TRES NIVELES DE FERTILIZACION  
NITROGENADA COMPLEMENTARIA  
TABACUNDO – PICHINCHA**

Janeth Farinango<sup>1</sup>, Marcelo Calvache<sup>2</sup>, Diego Vaca<sup>1</sup>

**RESUMEN**

En Tabacundo, Pichincha a una altitud de 2850 m.s.n.m., se evaluaron tres variedades de Alstroemeria (v1= Yelloquin, v2= Monalisa, v3= Kitcardinal) y tres niveles de fertilización nitrogenada complementaria (f0= 0kg/N/ha, f1= 1000kg/N/ha, f2= 2000kg/N/ha); utilizando el Diseño de Bloques Completos al Azar con un arreglo factorial de 3x3 con cuatro repeticiones. La unidad experimental estuvo constituida por 10 rizomas, los cuales se transplantaron a 40 cm entre ellos. La parcela experimental neta fue de 3.20m x 0.80m = 2.56 m<sup>2</sup>. Se analizaron las variables: altura de planta., diámetro del tallo, longitud de la inflorescencia, número de inflorescencias, días a la floración, número de tallos por parcela neta y el análisis económico. Los resultados más relevantes fueron: la mejor altura de planta mostró la interacción v2xf2 (Monalisa y 2000 kg N /ha) con 39.43 cm/planta a los 90 días, con 116.32 cm/planta a los 180 días y a los 357 días con 144.05 cm/planta, mientras que para la variable diámetro del tallo la mejor interacción v1f2 (Yeloquin y 2000 kg N/ha) con 2.63 cm/planta y longitud de la inflorescencia, en la cual la mejor interacción fue v3f2 (Kitcardinal y 2000 kg N/ha) con 10.05 cm/planta. La fertilización nitrogenada si influyó en la variable días a la floración, que fue de 165.67 días y existió uniformidad. El mayor rendimiento de tallos por parcela neta le corresponde a la interacción v2f2 (Monalisa y 2000 kg N/ha) con 1252.25 tallos/pn. Mientras que la tasa de Beneficio incremental/Costo incremental más alta, es para la interacción v1xf1 (Yeloquin y 1000 kg N /ha) con 24.

**INTRODUCCION**

A pesar de la antigüedad del cultivo de Alstroemeria (*Alstroemeria sp*), recientemente ha sido incorporada al mercado floral, donde su exquisitez y amplia gama de colores le han dado un lugar especial entre quienes gustan de las flores y la adquieren por su gran durabilidad en sus arreglos florales así como en los floreros. La Alstroemeria es originaria de América del Sur y antiguamente se lo conocía con el nombre de lirio del Perú. Por medio de la hibridación se han obtenido variados y atractivos colores que le han hecho popular en el Ecuador y tan solo es estos últimos años se está incrementando su explotación comercial. La Alstroemeria es cultivada en los países como Perú, Chile, Colombia, Brasil y otros países. En el Ecuador, el cultivo de Alstroemeria ha crecido considerablemente en superficie y producción, en un área aproximadamente de 5000 hectáreas (4). El Cantón Pedro Moncayo, Provincia de Pichincha, es una zona en la que este cultivo se desarrolla paulatinamente, debido a la fuerte demanda de esta flor en el mercado internacional, principalmente en el mercado Holandés, donde se comercializó por primera vez en junio del año 2000 (5). El cultivo de Alstroemeria, para su explotación comercial necesita de una buena nutrición y de elevados recursos económicos, que permitan la obtención de un producto de alta calidad, que son indispensables para potenciar esta creciente actividad agrícola. Tomando en consideración estos aspectos, se creyó conveniente realizar la presente investigación con los siguientes objetivos: Determinar la variedad de

---

<sup>1</sup> Ingeniero Agrónomo de la Universidad Central del Ecuador.

<sup>2</sup> Profesor de la Cátedra Riegos y Drenajes, Nutrientes de plantas de la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador.

Alstroemeria y el nivel de la fertilización nitrogenada complementaria que ofrezca mayores rendimientos para la localidad en estudio y realizar el análisis económico de los tratamientos.

### MATERIALES Y METODOS

La investigación se desarrolló en el sitio “San Luis”, parroquia Tabacundo, cantón Pedro Moncayo, provincia de Pichincha a una altitud de 2850 m.s.n.m, la temperatura promedio 12.5°C, precipitación promedio anual 920 mm y la humedad relativa del 78% (11). Se evaluaron tres variedades de Alstroemeria y tres niveles de fertilización nitrogenada. Siendo las variedades: v1 (Yelloquin), v2 (Monalisa), v3 (Kitcardinal) y los niveles de fertilización: f0 (0 kg N/ha/año), f1 (1000 kg N/ha/año), f2 (2000 kg N/ha/año). Se utilizó un Diseño de Bloques Completos al Azar con un arreglo factorial de 3 x 3 con cuatro repeticiones.

La unidad experimental estuvo constituida por 10 rizomas, los cuales se transplantaron a 40 cm entre ellos. Las dimensiones de la parcela experimental neta total fueron: largo de 3.20 metros y ancho 0.80 metros, que ocupa una superficie de 2.56 metros cuadrados. De esta manera la superficie total del ensayo fue de 226.80 metros cuadrados. Las variables evaluadas fueron: altura de la planta, longitud de la inflorescencia, diámetro del tallo, número de inflorescencias, días a la floración, número de tallos /pn, porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades y el análisis económico.

La fertilización nitrogenada se realizó de acuerdo a los tratamientos en estudio y los restantes elementos nutritivos, se aplicaron de acuerdo a la fórmula recomendada por Calvache (3) en base a la absorción de los cultivos, el análisis del suelo y la eficiencia de fertilización. La concentración ideal de nutrientes en la materia seca se consideró la siguiente: para N = 5.6%; P = 0.75; K = 4.8%; Ca = 1.5%; Mg = 0.5%; S = 0.75%; B = 50 ppm; Cu = 50 ppm; Fe = 300 ppm y Zn = 200 ppm. El riego se realizó por gravedad, de acuerdo a la evaporación del Lisímetro MC (3) y el transplante se efectuó con rizomas vigorosos. Las deshierbas se realizaron cada quince días en forma manual. Para el control de las plagas y enfermedades, se aplicó productos químicos establecidos por la finca: “trips” (*Frankliniella sp*) (deltametrina), “mosca blanca” (*Bemisia tabaci*) (lannate) y enfermedades como, “botrytis” (iprodione), “pythium” (ridomil). La cosecha se realizó, cuando los botones florales estaban bien coloreados o cuando existía una inflorescencia abierta.

### RESULTADOS Y DISCUSION

#### - Altura de planta a los 90 días

Al realizar el análisis estadístico para la variable altura de planta a los 90 días Cuadro 1, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, fertilizaciones, comparaciones ortogonales, interacción V x F y ninguna significación estadística para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 3.35 % que resulta ser muy bueno para este tipo de investigación, que garantiza los resultados obtenidos. El promedio general del experimento fue de 31.05 cm/planta.

TUKEY al 5% para variedades, Cuadro 2 establece tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a v2 (Monalisa) con 39.43 cm/planta y en el último lugar a v1 (Yelloquin) con 23.72 cm/planta. Para fertilizaciones, Cuadro 3 identifica tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a f2 (2000 kg N/ha/año) con 33.63 cm/planta y en el último lugar a f0 (0 kg N/ha/año) con 26.44 cm/planta.

Para la interacción V x F, Cuadro 2 establece cinco rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a la interacción v2f1 (Monalisa, 1000 kg N/ha/año) con 41.55 cm/planta y v2f2 (Monalisa, 2000 kg N/ha/año) con 41.40 cm/planta y en el último lugar se ubica, v1f0 (Yelloquin, 0 kg N/ha/año) con 21.90 cm/planta. Los resultados obtenidos están acorde con los señalados por

APARICIO (1) quién señala que se debe procurar que la planta se desarrolle sin la excesiva competencia de ciegos en su primera fase, ya que perjudica a la planta en su producción final de tallos viables.

### - A los 180 días

En el análisis de la varianza a los 180 días Cuadro 1, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, comparaciones ortogonales, fertilizaciones, interacción V x F y ninguna significación estadística para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 1.20% que resulta ser muy bueno para este tipo de investigación, que garantiza los resultados obtenidos. El promedio general del experimento fue de 100.59 cm/planta.

TUKEY al 5% para variedades, Cuadro 2 establece tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a v2 (Monalisa) con 116.32 cm/planta y en el último lugar a v3 (Kitcardinal) con 91.83 cm/planta. Para fertilizaciones, Cuadro 2 identifica tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a f2 (2000 kg N/ha/año) con 107.53 cm/planta. y en el último lugar a f0 (0 kg N/ha/año) con 91.13 cm/planta.

Para la interacción VxF, Cuadro 2 establece seis rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a la interacción v2f2 (Monalisa, 2000 kg N/ha/año) con 126.40 cm/planta y en el último lugar se ubica v1f0 (Yelloquin, 0 kg N/ha/año) con 83.85 cm/planta. Los resultados obtenidos están acorde con lo que señala CAMACHO. (2), quién manifiesta que la fertilización nitrogenada estimula el desarrollo vegetativo, es decir la formación de raíces, ramificaciones y hojas, por lo tanto resulta indispensable en las primeras fases de desarrollo de la planta y también durante el crecimiento cuando se desea obtener tallos largos y gruesos.

### - A los 357 días

En el análisis de la varianza a los 357 días Cuadro 1, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, comparaciones ortogonales, fertilizaciones, interacción V x F y ninguna significación estadística para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 1.16% que resulta ser muy bueno para este tipo de investigación que garantiza los resultados obtenidos. El promedio general del experimento fue de 138.82 cm/planta.

TUKEY al 5% para variedades, Cuadro 2 establece tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a v2 (Monalisa) con 144.05 cm/planta y en el último lugar a v3 (Kitcardinal) con 131.30 cm/planta. Para fertilizaciones, Cuadro 2 identifica tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a f2 (2000 kg N/ha/año) con 143.70 cm/planta y en el último lugar a f0 (0 kg N/ha/año) con 131.22 cm/planta.

Para la interacción VxF, Cuadro 2 establece seis rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a la interacción v2f2 (Monalisa, 2000 kg N/ha/año) con 148.70 cm/planta y en el último lugar a v1f0 (Yelloquin, 0 kg N/ha/año) con 121.13 cm/planta.

Los resultados obtenidos están acorde con lo que señala APARICIO (1), que manifiesta que la aplicación de nitrógeno debe ser generosa, ya que a medida que crecen las plantas se observara la influencia del nitrógeno en el cultivo y la deficiencia de nitrógeno le quitará altura a las plantas y brillo a las hojas.

**Cuadro 1.** Adeva para altura de planta a los 90, 180 y 357 días, en la evaluación de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y niveles de fertilización complementaria de nitrógeno.

F de V	GL	Cuadrados Medios		
		90 días	180 días	357 días
Total	35			
Tratamientos	8	250.63**	768.34**	297.52**
Variedades	2	750.86**	2234.60**	535.19**
v1 vs v2v3	1	968.73**	870.14**	94.88**
v2 vs v3	1	532.98**	3599.05**	975.50**
Fertilizaciones	2	192.21**	863.69**	534.43**
Lineal	1	309.60**	1612.12**	934.63**
Cuadrática	1	74.83**	115.27**	134.23**
V x F	4	29.72**	23.54**	60.23**
Repeticiones	3	1.71ns	1.79ns	5.01ns
Error	24	1.08	1.47	2.57
PROMEDIO: cm/planta		31.05	100.59	138.82
CV: %		3.35	1.20	1.16

**Cuadro 2.** Promedios y pruebas de significación\* para altura de planta, en el estudio de variedades de alstroemeria (*Aalstroemeria sp*) y fertilización complementaria de nitrógeno.

Factores		Promedios - cm/planta		
		90 días	180 días	357 días
Variedades				
Código	Significado			
v1	Yelloquin	23.72 c	93.64 b	141.12 b
v2	Monalisa	39.43 a	116.32 a	144.05 a
v3	Kitcardinal	30.01 b	91.83 c	131.30 c
C. Ortogonales				
Código	Significado			
v1 vs v2 v3	Yelloquin Monalisa- Kitcardinal	23.72 b	93.64 b	141.12 a
v2 vs v3	Monalisa Kitcardinal	34.72 a	104.08 a	137.68 b
v2 vs v3	Monalisa Kitcardinal	39.43 a	116.32 a	144.05 a
v3	Kitcardinal	30.01 b	91.83 b	131.30 b
Fertilizaciones				
Código	Significado			
f0	0kg/N/ha	26.44 b	91.13 c	131.22 c
f1	1000kg/N/ha	33.09 a	103.13 b	141.55 b
f2	2000kg/N/ha	33.63 a	107.53 a	143.70 a
Interacciones				
Código	Significado			
v1f0	-----	21.90 e	84.60 f	121.13 f
v1f1	-----	24.60 d	97.05 d	136.18 d
v1f2	-----	24.65 d	99.28 d	136.60 d
v2f0	-----	35.35 b	104.9 c	145.06 b
v2f1	-----	41.55 a	117.60 b	145.70 a
v2f2	-----	41.40 a	126.40 a	148.70 a
v3f0	-----	22.08 e	83.85 f	131.24 e
v3f1	-----	33.13 c	94.73 e	141.29 c
v3f2	-----	34.83 b	96.90 d	143.43 d

\*Prueba de Tukey al 5%

**- Diámetro de tallo a los 357 días**

Al realizar el análisis estadístico para la variable diámetro de tallo a los 357 días Cuadro 3, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, fertilizaciones, comparaciones ortogonales, y ninguna significación estadística para la interacción V x F y para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 3.77% que resulta ser bueno para este tipo de investigación, para que garantice los resultados obtenidos. El promedio general del experimento fue de 2.30 cm/planta.

TUKEY al 5% para variedades, Cuadro 4 establece tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor variedad a v1 (Yelloquin) con 2.54 cm/planta y en el último lugar se encuentra v3 (Kitcardinal) con 1.95 cm/planta.

Para fertilizaciones, Cuadro 4 identifica dos rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a f2 (2000 kg N/ha/año) con 2.35 cm/planta y f1 (1000 kg N/ha/año) con 2.31 cm/planta y en el segundo rango a f0 (0 kgN/ha/año) con 2.22 cm/planta.

Los resultados obtenidos están acorde con los señalados por INFOPOS (9), que manifiesta que la deficiencia de nitrógeno produce plantas pequeñas, vegetación de poco vigor y lo más importante tallos delgados, pequeñas.

También, PADILLA (12) manifiesta que los elementos nitrógeno y potasio, en dosis adecuadas actúan directamente en el incremento de diámetro del tallo de las plantas.

**Cuadro 3.** Adeva para diámetro promedio de tallo a los 357 días, en la evaluación de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y niveles de fertilización complementaria de nitrógeno.

F de V	GL	CM
Total	35	
Tratamientos	8	0.302**
Variedades	2	1.129**
v1 vs v2v3	1	1.039**
v2 vs v3	1	1.220**
Fertilizaciones	2	0.051**
Lineal	1	0.099**
Cuadrática	1	0.002ns
V x F	4	0.013ns
Repeticiones	3	0.001ns
Error	24	0.008
PROMEDIO: cm/planta		2.30
CV: %		3.77

**Cuadro 4.** Promedios y pruebas de significación\* para diámetro del tallo, en el estudio de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y fertilización complementaria de nitrógeno.

Factores		Promedios - cm/planta	
Variedades		357 Días	
Código	Significado		
v1	Yelloquin	2.54	a
v2	Monalisa	2.40	b
v3	Kitcardinal	1.95	c
C. Ortogonales			
Código	Significado		
v1 vs	Yelloquin	2.54	a
v2v3	Monalisa-Kitcardinal	2.17	b
v2 vs	Monalisa	2.40	a
v3	Kitcardinal	1.95	b
Fertilizaciones			
Código	Significado		
f0	0kg/N/ha	2.22	c
f1	1000kg/N/ha	2.31	b
f2	2000kg/N/ha	2.35	a
Interacciones			
Código	Significado		
v1f0	-----	2.40	
v1f1	-----	2.57	
v1f2	-----	2.63	
v2f0	-----	2.33	
v2f1	-----	2.40	
v2f2	-----	2.47	
v3f0	-----	1.85	
v3f1	-----	1.94	
v3f2	-----	1.96	

- Prueba de Tukey al 5%

### - Longitud de la inflorescencia a los 357 días

Al realizar el análisis estadístico Cuadro 5, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, fertilizaciones, comparaciones ortogonales, para la interacción VxF y ninguna significación estadística para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 4.53 % que resulta ser bueno para este tipo de investigación que garantiza los resultados obtenidos. El promedio general del experimento fue de 8.07 cm/planta.

TUKEY al 5% para variedades, Cuadro 6 establece tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor variedad a v3 (Kitcardinal) con 9.56 cm/planta y en el último lugar a v1 (Yelloquin) con 6.03 cm/planta. Para fertilizaciones, Cuadro 6 identifica dos rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a f2 (2000 kg N/ha/año) con 8.42 cm/planta, y en el segundo rango se encuentra f0 (0 kgN/ha/año) con 7.52 cm/planta.

Para la interacción VxF, Cuadro 6 establece cuatro rangos de significación estadística, ubicándose en el primer lugar como la mejor interacción a v3f2 (Kitcardinal, 2000 kg N/ha/año) con 10.05 cm/planta y en el último lugar se ubica a v1f0 (Yelloquin, 0 kg N/ha/año) con 5.99 cm/planta. Los resultados obtenidos están acorde con los señalados por HESSAYON (8), que manifiesta que la fertilización nitrogenada mejora las cabezuelas florales incrementando la longitud de las mismas.

**Cuadro 5.** Adeva para longitud promedio de la inflorescencia a los 357 días, en la evaluación de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*), y niveles de fertilización complementaria de nitrógeno.

F de V	GL	CM
Total	35	
Tratamientos	8	11.14**
Variedades	2	40.29**
v1 vs v2v3	1	75.34**
v2 vs v3	1	5.24**
Fertilizaciones	2	2.82**
Lineal	1	4.88*
Cuadrática	1	0.75**
V x F	4	0.73**
Repeticiones	3	0.37ns
Error	24	0.13
Promedio: cm/planta		8.07
CV: %		4.53

**Cuadro 6.** Promedios y pruebas de significación\* para longitud de la inflorescencia en el estudio de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y fertilización complementaria de nitrógeno.

Factores		Promedios – cm/planta	
Variedades		357 Días	
Código	Significado		
v1	Yelloquin	6.03	c
v2	Monalisa	8.63	b
v3	Kitcardianal	9.56	a
C. Ortogonales			
Código	Significado		
v1 vs v2v3	Yelloquin	6.03	b
v2 vs v3	Monalisa-Kitcardianal	9.10	a
v1 vs v3	Monalisa	8.63	b
v2 vs v3	Kitcardianal	9.56	a
Fertilizaciones			
Código	Significado		
f0	0kg/N/ha	7.53	b
f1	1000kg/N/ha	8.28	a
f2	2000kg/N/ha	8.42	a
Interacciones			
Código	Significado		
v1f0	-----	5.99	d
v1f1	-----	6.03	d
v1f2	-----	6.09	d
v2f0	-----	7.89	c
v2f1	-----	8.85	b
v2f2	-----	9.15	b
v3f0	-----	8.65	b
v3f1	-----	9.99	a
v3f2	-----	10.05	a

\* Prueba de Tukey al 5 %

**- Número promedio de la inflorescencia a los 357 días**

Al realizar el análisis estadístico para la variable número promedio de las inflorescencias a los 357 días Cuadro 7, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, fertilizaciones, comparaciones ortogonales, ninguna significación estadística para la interacción V x F y para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 4.17 % que resulta ser bueno para este tipo de investigación que garantiza los resultados obtenidos. El promedio general del experimento fue de 3.95 inflorescencias.

TUKEY al 5% para variedades, Cuadro 8 establece tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor variedad a v2 (Monalisa) con 4.72 inflorescencias y en el último lugar a v3 (Kitcardinal) con 3.36 inflorescencias. Para fertilizaciones, Cuadro 8 identifica dos rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a f2 (2000 kg N/ha/año) con 4.21 inflorescencias, y en el último lugar a f0 (0 kgN/ha/año) con 3.66 inflorescencias.

Los resultados obtenidos están acorde con los señalados por INFOPOS (9), que manifiesta que la aplicación de nitrógeno incrementa las inflorescencias ya que mediante la fotosíntesis ayuda al crecimiento y desarrollo de la planta.

También, PADILLA (12) manifiesta que plantas con mayor vigor, el número de cabezuelas florales se incrementan, pero una deficiencia o exceso de nitrógeno puede ocasionarles que las plantas se desarrollen vegetativamente y que la formación de las cabezuelas florales se verán reducidas.

**Cuadro 7.** Adeva para número promedio de las inflorescencias a los 357 días, en la evaluación de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y niveles de fertilización complementaria de nitrógeno.

F de V	GL	CM
Total	35	
Tratamientos	8	1.72**
Variedades	2	5.81**
v1 vs v2v3	1	0.55**
v2 vs v3	1	11.07**
Fertilizaciones	2	0.92**
Lineal	1	1.82**
Cuadrática	1	0.02ns
V x F	4	0.08ns
Repeticiones	3	0.02ns
Error	24	0.03
Promedio: inflorescencias		3.95
CV: %		4.17



**Cuadro 8.** Promedios y pruebas de significación\* para número de inflorescencia en el estudio de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y fertilización complementaria de nitrógeno.

Factores		Promedios - Inflorescencias	
Variedades		357 Días	
Código	Significado		
v1	Yelloquin	3.78	b
v2	Monalisa	4.72	a
v3	Kitcardianal	3.36	c
C. Ortogonales			
Código	Significado		
v1 vs v2v3	Yelloquin Monalisa-Kitcardianal	3.72	b
v2 vs v3	Monalisa Kitcardianal	4.04	a
		3.36	b
		4.72	a
Fertilizaciones			
Código	Significado		
f0	0kg/N/ha	3.66	c
f1	1000kg/N/ha	3.98	b
f2	2000kg/N/ha	4.21	a
Interacciones			
Código	Significado		
v1f0	-----	3.53	
v1f1	-----	3.75	
v1f2	-----	4.05	
v2f0	-----	4.25	
v2f1	-----	4.83	
v2f2	-----	5.08	
v3f0	-----	3.20	
v3f1	-----	3.38	
v3f2	-----	3.50	

\*Prueba de Tukey al 5 %

**- Días a la floración**

Al realizar el análisis estadístico Cuadro 9, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, fertilizaciones, comparación ortogonal v1 vs v2v3 y ninguna significación estadística para la comparación ortogonal v2 vs v3, para la interacción V x F y para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 2.61 % que resulta muy bueno para este tipo de investigación que garantiza los resultados obtenidos. El promedio general del experimento fue de 169.47 días.

**Cuadro 9.** Adeva para días promedio a la floración, en la evaluación de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y niveles de fertilización complementaria de nitrógeno.

F de V	GL	CM
Total	35	
Tratamientos	8	1118.17**
Variedades	2	4014.11**
v1 vs v2v3	1	8022.22**
v2 vs v3	1	6.00ns
Fertilizaciones	2	455.86**
Lineal	1	715.04**
Cuadrática	1	196.68**
V x F	4	1.94ns
Repeticiones	3	12.62ns
Error	24	19.56
Promedio: días		169.14
CV: %		2.61

TUKEY al 5% para variedades, Cuadro 10 establece dos rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor variedad a v2 (Monalisa) con 158.42 días y en el último lugar a v1 (Yelloquin) con 190.58 días. Para fertilizaciones, Cuadro 10 identifica tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como el mejor a f2 (2000 kg N/ha/año) con 165.67 días, y en el último lugar a f0 (0 kgN/ha/año) con 176.58 días.

**Cuadro 10.** Promedios y pruebas de significación\* para días a la floración en el estudio de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y fertilización complementaria de nitrógeno.

Factores		Promedios - Días	
Variedades		Transplante-Floración	
Código	Significado		
v1	Yelloquin	190.26	b
v2	Monalisa	158.42	a
v3	Kitcardianal	159.42	a
C. Ortogonales			
Código	Significado		
v1 vs	Yelloquin	190.58	b
v2v3	Monalisa-Kitcardianal	158.92	a
v2 vs	Monalisa	159.42	
v3	Kitcardianal	158.42	
Fertilizaciones			
Código	Significado		
f0	0kg/N/ha	176.58	c
f1	1000kg/N/ha	166.17	b
f2	2000kg/N/ha	165.67	a
Interacciones			
Código	Significado		
v1f0	-----	197.00	
v1f1	-----	188.00	
v1f2	-----	186.75	
v2f0	-----	166.00	
v2f1	-----	155.00	
v2f2	-----	154.25	
v3f0	-----	166.75	
v3f1	-----	155.50	
v3f2	-----	156.00	

\*Prueba de Tukey al 5 %

**- Número de tallos por parcela neta**

Al realizar el análisis estadístico para la variable número de tallos por parcela neta, Cuadro 11, se observa diferencias altamente significativas para tratamientos, variedades, fertilizaciones, comparaciones ortogonales, para la interacción V x F y significación estadística para repeticiones. El coeficiente de variación fue de 2.98 % que resulta muy bueno para este tipo de investigación en invernadero que garantiza los resultados obtenidos. El promedio general del experimento fue de 903.06 tallos/pn.

TUKEY al 5% para variedades, Cuadro 12, establece tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la variedad mejor a v2 (Monalisa) con 1015.25 tallos/pn y en el último lugar a v1 (Yelloquin) con 712.25 tallos/pn. Para fertilizaciones, Cuadro 12, identifica tres rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor a f2 (2000 kg N/ha/año) con 1085.25 tallos/pn, y en el último lugar a f0 (0 kgN/ha/año) con 673.50 tallos/pn. Para la interacción V x F, Cuadro 12 establece seis rangos de significación, ubicándose en el primer lugar como la mejor variedad a v2f2 (Monalisa, 2000 kg N/ha/año) con 1252.25 tallos/pn y en el último lugar a v1f0 (Yelloquin, 2000 kg N/ha/año) con 508.50 tallos/pn. De esta forma la aplicación de nitrógeno tiene

influencia positiva en el cultivo de alstroemeria ya que este nutriente ayudó a elevar número de tallos por parcela neta, verificándose que al aumentar la dosis de nitrógeno, el rendimiento del cultivo se incrementa, lo que concuerda con la afirmación de APARICIO (1), e INFOPOS (9).

**Cuadro 11.** Adeva para número de tallos por parcela neta a los 357 días, en la evaluación de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y niveles de fertilización complementaria de nitrógeno.

F de V	GL	CM
Total	35	
Tratamientos	8	221423.67**
Variedades	2	331044.36**
v1 vs v2v3	1	655321.68**
v2 vs v3	1	6767.04**
Fertilizaciones	2	528801.86**
Lineal	1	1017228.38**
Cuadrática	1	40375.35**
V x F	4	12924.24**
Repeticiones	3	2710.11**
Error	24	722.09
Promedio: tallos/pn *		903.06
CV: %		2.98

\*2.56 metros cuadrados

**Cuadro 12.** Promedios y pruebas de significación tukey al 5% para número de tallos por parcela neta en el estudio de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*) y fertilización complementaria de nitrógeno.

Factores		Promedios – tallos/pn*	
Variedades		Producción	
Código	Significado		
v1	Yelloquin	712.25	c
v2	Monalisa	1015.25	a
v3	Kitcardianal	981.67	b
C. Ortogonales			
Código	Significado		
v1 vs v2v3	Yelloquin	712.25	b
v2 vs v3	Monalisa-Kitcardianal	998.46	a
v2 vs v3	Monalisa	1015.25	a
v3	Kitcardianal	981.67	b
Fertilizaciones			
Código	Significado		
f0	0kg/N/ha	673.50	c
f1	1000kg/N/ha	950.42	b
f2	2000kg/N/ha	1085.25	a
Interacciones			
Código	Significado		
v1f0	-----	508.50	f
v1f1	-----	804.25	d
v1f2	-----	824.00	d
v2f0	-----	753.72	e
v2f1	-----	1039.75	c
v2f2	-----	1252.25	a
v3f0	-----	758.25	e
v3f1	-----	1007.25	c
v3f2	-----	1179.50	b

\* 2.56 metros cuadrados

**- Incidencia de plagas y enfermedades**

Los resultados para el ataque de Trips, Mosca Blanca, Botrytis, Cuadro 13 mostró mayor incidencia la interacción v1f0 (Yelloquin y 0 kg N/ha/año) con un promedio de 5.00%, mientras que para el ataque de Pythium, Cuadro 13 mostró mayor incidencia en la interacción (Kitcardinal y 0 kg N/ha/año) con un promedio de 5.00%.

**Cuadro 13.** Porcentaje de incidencia de plagas y enfermedades, en una evaluación de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*), y fertilización complementaria de nitrógeno.

Tratamientos	Trips <i>Frankliniella</i> <i>sp</i> /%	Mosca blanca <i>Bemisia tabaci</i> (%)	Botrytis (%)	Pythium (%)
V1f0 (Yelloquin y 0kg/N/ha)	5.00	5.00	5.00	0.00
V1f1 (Yelloquin y 1000kg/N/ha)	3.00	3.00	3.00	0.00
V1f2 (Yelloquin y 2000kg/N/ha)	1.50	1.00	1.00	0.00
V2f0 (Monalisa y 0kg/N/ha)	0.00	1.00	0.00	0.00
V2f1 (Monalisa y 1000kg/N/ha)	0.00	0.00	0.00	0.00
V2f2 (Monalisa y 2000kg/N/ha)	0.00	0.00	0.00	0.00
V3f0 (Kitcardinal y 0kg/N/ha)	0.00	1.00	0.00	5.00
V3f1 (Kitcardinal y 1000kg/N/ha)	0.00	0.00	0.00	3.00
V3f2 (Kitcardinal y 2000kg/N/ha)	0.00	0.00	0.00	1.00

**- Análisis económico**

De la relación beneficio incremental/costo incremental (Bi/Ci) propuesta por Calvache (3), Cuadro 14, se concluye que los tratamiento f1 (1000 kg N/ha/año) reportan el mayor Bi/Ci con un promedio de 22.43, lo que significa que por cada dólar invertido en fertilización, recibirá 21.43 dólares de ganancias. La comercialización se realizó exclusivamente, con tallos de Alstroemeria de 100 cm de longitud a un precio a 2 centavos de dólar cada tallo.

**Cuadro 14.** Análisis económico de beneficio costo para la evaluación de variedades de alstroemeria (*Alstroemeria sp*), y fertilización complementaria de nitrógeno.

Interacciones	Rendimiento en tallos/ha/dos ciclos	Costos totales USD/ha	Beneficio bruto USD/ha	Relación Bi/Ci
V1f0 (Yelloquin y 0kg/N/ha)	1029713	26615	20594	
V1f1 (Yelloquin y 1000kg/N/ha)	1628605	27115	32572	23.96
V1f2 (Yelloquin y 2000kg/N/ha)	1668600	27615	33372	12.78
V2f0 (Monalisa y 0kg/N/ha)	1526344	26615	30527	
V2f1 (Monalisa y 1000kg/N/ha)	2105494	27115	42109	23.16
V2f2 (Monalisa y 2000kg/N/ha)	2535806	27615	50716	20.18
V3f0 (Kitcardinal y 0kg/N/ha)	1535456	26615	30709	
V3f1 (Kitcardinal y 1000kg/N/ha)	2039681	27115	40794	20.17
V3f2 (Kitcardinal y 2000kg/N/ha)	2388488	27615	47769	17.06

### CONCLUSIONES

- La fertilización complementaria de nitrógeno en el cultivo de Alstroemeria, manifestó su mayor influencia de parte del nivel dos (2000 kg N/ha/año), proporcionando a la planta; mayor altura de planta, el mayor diámetro del tallo, mayor número de inflorescencias, la mayor longitud de la inflorescencia y mayor rendimiento que fue de 1085.25 tallos/ pn.
- La mejor variedad fue Monalisa, quién mostró mayor altura de planta, el mayor número de inflorescencias y su floración fue precoz tan solo a los 158.42 días y el más alto rendimiento de 1015.25 tallos/pn.
- En el análisis económico se observó que el mejor nivel de N fue f1 (1000 kg de N/ha/año) con una tasa de Beneficio incremental/Costo incremental de 23.43, por lo que se recomienda aplicar esta dosis de N.

### BIBLIOGRAFIA

1. Aparicio, P. 2000. Resumen de la conferencia de flores de verano. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. Instituto de postgrado p. 1-3.
2. Camacho, R. 1989. Manual de Floricultura. Bogota (Col). 3 ed. Hortitecnia. p. 52-60.
3. Calvache, M. 1999. Absorción de nutrientes y su uso en programas de fertirrigación. Facultad de Ciencias Agrícolas, Universidad Central del Ecuador. p. 1- 20.
4. Cultivo DE ALSTROEMERIA. 2001 (<http://www.horticom.com/temaut/flores/chile.html>). 2001 - 09 - 30.
5. Cultivo de Alstroemeria. 2001 (<http://www.paulito.commx/flor.htm>). 2001 - 09 - 30.
6. Edifarm, 1999. Vademécum Florícola. Quito (Ec), EDIFARM. p. 348-351.
7. Heinrich, P. 1977. Plagas de las Flores y de las plantas Ornamentales. Trad. Por Miguel Maruniak. Barcelona, Oikos. p. 120-130.
8. Hessayon, G. 1985. Flores del jardín, Manual de cultivo y conservación. Trad. Por Concepción Rigau. Barcelona, Blume. p. 44.
9. Instituto de la Potasa y el Fósforo, 1997. Manual Internacional de Fertilidad de suelos. Quito (Ec), ACCS. p. 3-11.
10. Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología. 1995. Anuario meteorológico. Quito: INAMHI. p. A-009.
11. Mainardi, F. 1997. El libro del jardín. Quito (Ec), Vecchi. p. 113-120.
12. Padilla, W. 1998. Segundo curso Internacional de Fertirrigación en cultivos protegidos. Quito, Universidad San Francisco de Quito, Grupo Clínica Agrícola. p. 100.