

## RESPUESTA DE DOS VARIEDADES DE ROSAS (*Rosa s.p*) A LA APLICACION DE DOS LAMINAS DE FERTIRRIEGO EN COMBINACION CON UN GEL SUPER ABSORBENTE. CAYAMBE-PICHINCHA<sup>1</sup>

Diego J. Tipanta D.<sup>2</sup> y Marcelo Calvache U.<sup>3</sup>

### RESUMEN

En la finca Josarflor S.A. Cayambe, Pichincha a 2600 m.s.n.m se evaluó la respuesta de la aplicación de dos láminas de fertirriego en combinación con dos dosis de gel super absorbente en el cultivo de rosas. Las interacciones fueron producto de la combinación de las dosis d1: 8 kg de gel/cama, d2: 4 kg de gel/cama; las láminas l1: 2.5 mm/día, l2: 1.2 mm/día y el testigo 0 kg de gel/cama + 2.5 mm/día. Para este ensayo se utilizaron plantas productivas de dos años de edad de la variedad Tiger Tail y Bella Vita. Se utilizó un diseño de parcela dividida incluido un factorial 2 x 2 +1 con cuatro repeticiones. Las variables evaluadas fueron: humedad volumétrica, pH del suelo, conductividad eléctrica, longitud de tallo, diámetro del tallo, longitud de botón, diámetro del botón, días a la cosecha, número de tallos cosechados y análisis económico. Los resultados más relevantes fueron: la variedad que presentó mejor respuesta fue Bella Vita, la lámina con mejor respuesta fue la de 2.5 mm/día y el tratamiento con mejor respuesta fue 8 kg de gel + 2.5 mm/día. El análisis económico determina que para Tiger Tail el testigo alcanza la mayor utilidad con 47947 USD/ha/año y la mejor relación B/C y para la variedad Bella Vita fue la interacción 8 kg de gel + 2.5 mm/día con 187772 USD/ha/año de utilidad y una Relación B/C de 1.95. Es por ello que se recomienda aplicar esta interacción con la variedad Bella Vita.

**Palabras clave:** interacción, factorial, dosis, análisis económico.

### INTRODUCCION

Uno de los desafíos de la actividad florícola constituye el desarrollo de tecnologías de producción con menores riesgos de contaminación protección del medio ambiente y a la vez conservar altos niveles de calidad del producto exportable. La producción de flores con calidad de exportación requiere de una alta tecnificación para satisfacer las exigencias de un mercado internacional cada vez más competitivo; por lo cual se necesita usar nuevas alternativas tecnológicas. Por tales motivos, es necesario el uso de materiales que puedan ayudar a disminuir la pérdida de agua por drenaje y mejorar la disponibilidad del agua en la zona de raíces. Aridall gel, es un poli acrilato de potasio, el cual es un polímero hidrófilo súper absorbente debido a su estructura además puede absorber agua hasta unas 150 veces su propio peso (7). Por los antecedentes señalados, se planteó como objetivo general evaluar la eficiencia de dos variedades de rosas a la aplicación de láminas de fertirrigación en combinación con un gel súper absorbente y como objetivos específicos: establecer la respuesta de las interacciones en la productividad y calidad de la flor en las dos variedades de rosas y realizar el análisis económico de las interacciones en estudio.

### MATERIALES Y METODOS

La investigación se realizó en la finca Josarflor S.A., Cayambe, provincia de Pichincha. Se utilizaron dos variedades de rosas en producción con dos años de edad. El diseño experimental fue de parcela dividida incluido un factorial 2 x 2 + 1 con cuatro repeticiones, las cuales fueron evaluadas durante dos ciclos de producción. Las interacciones fueron: d1l1 (8 kg de gel/cama + 2.5 mm/día), d1l2 (8 kg de

<sup>1</sup> Resumen de Tesis de grado previa la obtención del título de Ingeniero Agrónomo.

<sup>2</sup> Egresado, Universidad Central del Ecuador.

<sup>3</sup> Director de tesis. Profesor de las cátedras de Nutrición vegetal y Riegos y drenajes en la Facultad de Ciencias Agrícolas de la Universidad Central del Ecuador.

gel/cama + 1.2 mm/día), d211 (4 kg de gel/cama + 2.5 mm/día), d212 (4 kg de gel/cama + 1.2 mm/día) y testigo (0 kg de gel/cama + 2.5 mm/día). Se incorporó el gel bajando los hombros en cada cama y se esperó 21 días para una correcta hidratación y funcionamiento del polímero en el suelo. La lámina de riego fue calculado de acuerdo a la evaporación en el lisímetro MC, ya que Calvache (2) considera que este método es el más recomendado para nuestro país además este procedimiento asume que la evapotranspiración potencial es igual a la evaporación medida en el evaporímetro MC. El resto de labores como monitoreos y controles fitosanitarios fueron igual que el manejo de la finca.

La toma de datos de las variables en estudio inició veinte y un días después de incorporar el gel al suelo y se procedió de la siguiente forma: para la variable humedad volumétrica se determinó la densidad aparente del suelo, luego semanalmente la humedad gravimétrica en cada una de las unidades experimentales. En el caso de las variables pH del suelo y conductividad eléctrica se utilizó parte de las muestras de suelo tomadas para la variable anterior, se secaron por siete días al aire libre y se las evaluó con un peachímetro conductivímetro digital previa dilución y mezcla de una parte de suelo en dos partes de agua.

Las variables longitud de tallo y diámetro de tallos fueron evaluadas en planta; para la longitud se midió desde la base del botón hasta el punto de inserción del tallo y para el diámetro se lo tomó a una altura de veinte centímetros desde el punto de inserción del tallo. En el caso de las variables longitud y diámetro de botón se evaluó los tallos cosechados en punto de corte y de acuerdo a la variedad. Los días a la cosecha se determinaron desde la fecha del pinch hasta la fecha de cosecha en cada uno de los tallos etiquetados en las unidades experimentales en cada una de las interacciones en estudio. Para el número de tallos cosechados se llevó un registro diario en cada una de las unidades experimentales y de esta manera se obtuvo un total de tallos al final de cada ciclo de producción.

Finalmente para el análisis económico se calculó la utilidad neta así como la relación beneficio/costo en cada una de las interacciones considerando además el porcentaje de flor nacional y el porcentaje de tallos en las diferentes longitudes en cada uno de los tratamientos así como el precio promedio de acuerdo a la longitud y la variedad.

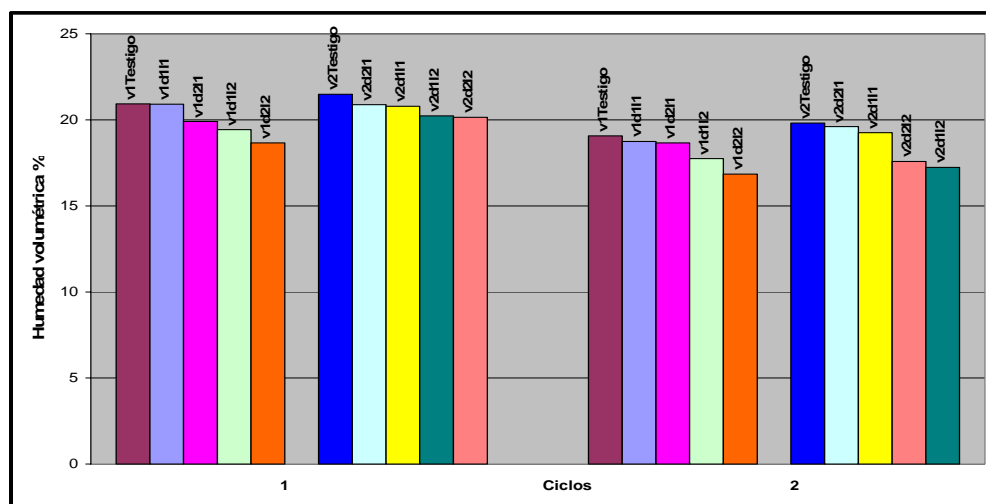
## **RESULTADOS Y DISCUSION**

### **Humedad Volumétrica**

En el análisis de la varianza, Cuadro 1, no se encontró diferencias estadísticas en las fuentes de variación durante el primer ciclo de evaluación; mientras que en el segundo ciclo de evaluación se detectó alta significación estadística para acondicionadores y láminas y significación estadística para el factorial versus adicional. El promedio fue de 20.34 % en el primer ciclo y de 18.46 % en el segundo ciclo. En ambos ciclos los coeficientes de variación oscilaron entre 6.96 hasta 9.99 % que resultan ser excelentes para este tipo de investigación.

**Cuadro 1.** ADEVA para humedad volumétrica durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (Rosa sp.), Cayambe-Pichincha, 2007.

Fuentes de Variación	GL	1er ciclo	2do ciclo
		Cuadrados Medios	Cuadrados Medios
Total	39		
Repeticiones	3	5.462ns	4.856ns
Variedades (V)	1	5.463ns	2.393ns
EE (a)	3	3.733	3.396
Acondicionadores (A)	4	4.283ns	8.386**
Dosis (D)	1	1.553ns	0.043ns
Láminas (L)	1	7.994ns	23.479**
D x L	1	0.001ns	0.333ns
Factorial vs Adicional	1	7.583ns	9.690*
V x A	4	0.702ns	0.660ns
EE (b)	24	2.005	1.807
Promedio	%	20.34	18.46
CV (a)	%	9.50	9.99
CV (b)	%	6.96	7.28



**Gráfico 1.** Promedio de humedad volumétrica durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (Rosa sp.), Cayambe-Pichincha, 2007.

Para láminas de fertirriego, al realizar DMS al 5% se encontraron dos rangos de significación, ubicándose en el primero I1 (2.5 mm/día) con 19.07 % y en el segundo I2 (1.2mm/día) con 17.35%; esta respuesta se explica porque I1 recibe mayor cantidad de agua que I2.

**Cuadro 2.** Promedios, DMS y Tukey al 5% para humedad volumétrica durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (*Rosa sp.*), Cayambe-Pichincha, 2007.

	Significado	Promedios		en porcentaje
		Ciclo 1	Ciclo 2	
<b>Láminas (L)*</b>				
11	2.5mm/día	20.62	19.07	a
12	1.2mm/día	19.62	17.35	b
<b>Acondicionadores (A)**</b>				
Testigo	0 kg gel/cama + 2.5 mm/día	20.84	19.44	a
d211	4 kg gel/cama + 2.5 mm/día	19.83	19.13	a
d111	8 kg gel/cama + 2.5 mm/día	20.39	19.00	a
d112	8 kg gel/cama + 1.2 mm/día	19.40	17.49	a
d212	4 kg gel/cama + 1.2 mm/día	21.21	17.21	b
<b>Factorial vs. Adicional*</b>				
Adicional	Testigo	21.21	19.44	a
Factorial	Dosis x Láminas	20.12	18.21	a

\* DMS al 5%      \*\* Tukey al 5%

**Cuadro 3.** Porosidad y humedad volumétrica durante el segundo ciclo de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (*Rosa sp.*), Cayambe-Pichincha, 2007.

Interacción	Significado	Porosidad	H V
		%	
Testigo	0 kg gel/cama + 2.5 mm/día	66.26	19.44
d211	4 kg gel/cama + 2.5 mm/día	66.79	19.13
d111	8 kg gel/cama + 2.5 mm/día	66.94	19.00
d112	8 kg gel/cama + 1.2 mm/día	67.16	17.49
d212	4 kg gel/cama + 1.2 mm/día	67.89	17.21

Para acondicionadores (A) durante el segundo ciclo de producción, Cuadro 2 y Gráfico 1, al realizar Tukey al 5 % se encontraron dos rangos de significación estadística, ubicándose en el primer rango y con el mejor promedio al testigo (0 kg de gel + 2.5 mm/día) con 19.44% y en el rango inferior con 17.21% la interacción d212 (4 kg de gel + 1.2 mm/día). Esta respuesta se debe a que el testigo recibía la misma cantidad de agua que las interacciones con 11 (2.5 mm/día); sin embargo tuvo menor porosidad en el suelo, Cuadro 3, en comparación a las interacciones con el gel; por tal motivo presentó un nivel superior de humedad volumétrica.

### Potencial Hidrógeno (pH)

Del análisis de la varianza Cuadro 4, se detectó significación estadística durante el primer ciclo para repeticiones, variedades y dosis de gel así como alta significación estadística para los acondicionadores y factorial versus adicional. Durante el segundo ciclo se obtuvo significación estadística para variedades y la variedades x acondicionadores (V x A) Los promedios generales obtenidos fueron de 6.87 y 6.72 en el primero y segundo ciclo respectivamente que se encuentran en el rango adecuado de pH coincidiendo con lo citado por Fainstein (3) y Orquera (6) quienes mencionan que el rango de pH del suelo para el cultivo de rosas debe oscilar entre 6 a 7. Los coeficientes de variación oscilaron de 0.33 hasta 1.51 % que resultan ser excelentes para este tipo de investigación.

**Cuadro 4.** ADEVA para potencial hidrógeno (pH) durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (Rosa sp.), Cayambe-Pichincha, 2007.

Fuentes de Variación	GL	1er ciclo	2do ciclo
		Cuadrados Medios	Cuadrados Medios
Total	39		
Repeticiones	3	0.007*	0.011ns
Variedades (V)	1	0.007*	0.037*
EE (a)	3	0.001	0.003
Acondicionadores (A)	4	0.058**	0.005ns
Dosis (D)	1	0.059*	0.001ns
Láminas (L)	1	0.015ns	0.005ns
D x L	1	0.003ns	0.002ns
Factorial vs Adicional	1	0.157**	0.009ns
V x A	4	0.024ns	0.026*
EE (b)	24	0.011	0.007
Promedio		6.87	6.72
CV (a)	%	0.33	0.86
CV (b)	%	1.51	1.24

DMS al 5% (Cuadro 5) para dosis de gel presentó dos rangos de significación estadística, durante el primer ciclo de evaluación, esto como respuesta a que las interacciones con d1 (8 kg gel/cama) inicialmente almacenaron mayores cantidades de cationes K<sup>+</sup>, ya que forman parte de la estructura molecular del gel y al ser absorbidos estos cationes, las raíces devuelven H<sup>+</sup> a la solución del suelo para mantener el equilibrio iónico, por lo que se presentó un leve nivel de acidez en comparación al resto de interacciones con d2 (4kg gel/cama) (8); sin embargo el efecto desapareció una vez consumidos los cationes, ya que no se manifestó durante el segundo ciclo de evaluación.

Al realizar Tukey al 5% para acondicionadores durante el primer ciclo de evaluación, Cuadro 5, se ubicaron dos rangos de significación estadística, ubicándose en los rangos de pH más ácidos las interacciones con d1 (8 kg de gel/cama) y en el segundo rango con los niveles de pH mas altos las interacciones con d2 (4 kg gel /cama) concordando de esta manera lo citado por Rodríguez (8) quien cita esto como respuesta del intercambio iónico que se genera a nivel radicular por la absorción de los cationes K<sup>+</sup> proveniente del gel y la devolución de H<sup>+</sup> provenientes de la raíz a la solución del suelo para mantener el equilibrio iónico lo cuál produce un leve nivel de acidez de la solución del suelo.

**Cuadro 5.** Promedios, DMS y Tukey al 5% para potencial hidrógeno (pH) durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (*Rosa sp.*), Cayambe-Pichincha, 2007.

	Significado	Promedio		pH	
		Ciclo 1		Ciclo 2	
<b>Variedades (V)*</b>					
v1	Tiger Tail	6.85	a	6.69	a
v2	Bella Vita	6.88	b	6.75	b
<b>Dosis (D)*</b>					
d1	8 kg de gel/cama	6.79	a	6.70	
d2	4 kg de gel/cama	6.88	b	6.71	
<b>Acondicionadores (A)**</b>					
d1l2	8 kg gel/cama + 1.2 mm/día	6.76	a	6.70	
d1l1	8 kg gel/cama + 2.5 mm/día	6.82	a	6.71	
d2l2	4 kg gel/cama + 1.2 mm/día	6.86	b	6.69	
d2l1	4 kg gel/cama + 2.5 mm/día	6.89	b	6.74	
Testigo	0 kg gel/cama + 2.5 mm/día	6.99	b	6.75	
<b>Factorial vs. Adicional*</b>					
Factorial	Dosis x Láminas	6.83	a	6.71	
Adicional	Testigo	6.99	b	6.75	
<b>V x A**</b>					
v1 Testigo		7.01		6.65	a
v1d2l2		6.79		6.65	a
v2d1l2		6.81		6.65	a b
v1d2l1		6.95		6.67	b
v2d1l1		6.84		6.70	b
v1d1l1		6.81		6.71	b
v2d2l2		6.94		6.74	b
v1d1l2		6.71		6.74	b
v2d2l1		6.83		6.80	b
v2 Testigo		6.97		6.85	b

\* DMS al 5%

\*\* Tukey al 5%

Para la interacción Variedades x Acondicionadores, al realizar Tukey al 5%, Cuadro 5, durante el segundo ciclo de producción, se encontraron dos rangos de significación estadística. Encabezando el primer rango se encuentra v1 Testigo (Tiger Tail 0 kg gel/cama + 2.5 mm/día) con 6.65, en tanto que al final del segundo rango se encuentra v2 Testigo (Bella Vita 0 kg gel/cama + 2.5 mm/día) con 6.85; esta respuesta se debe a que los acondicionadores formados por las dosis de gel (d1: 8 kg/cama y d2: 4 kg/cama) y las láminas de fertirriego (l1: 2.5 mm/día y l2: 1.2 mm/día) determinaban el volumen de agua y la cantidad de fertilizantes disueltos y almacenados en la solución del suelo, por lo cuál hubo variación en los valores de pH.

### Conductividad Eléctrica

Del análisis de la varianza, Cuadro 6, no se detectó diferencia estadística en el primero y segundo ciclo para ninguna de las fuentes de variación. El promedio general para el primer ciclo fue de 0.70 mS/cm y 0.62 mS/cm para el segundo y los coeficientes de variación oscilaron entre 23.17% y 40.57%, esto debido a que dentro del cronograma de actividades de manejo de la finca se realizaron incorporaciones de abonos orgánicos; sin embargo de tomarse las medidas adecuadas existieron zonas en donde se acumuló mayor cantidad de los materiales (compost y gallinaza) por lo que se obtuvo amplia variación en los datos tomados.

**Cuadro 6.** ADEVA para conductividad eléctrica (C.E) durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (Rosa sp.), Cayambe-Pichincha, 2007.

Fuentes de Variación	GL	1er ciclo	2do ciclo
		Cuadrados Medios	Cuadrados Medios
Total	39		
Repeticiones	3	0.03028ns	0.08128ns
Variedades (V)	1	0.08198ns	0.05393ns
EE (a)	3	0.04413	0.06398
Acondicionadores (A)	4	0.01869ns	0.04620ns
Dosis (D)	1	0.00238ns	0.06424ns
Láminas (L)	1	0.01484ns	0.02783ns
D x L	1	0.00081ns	0.00003ns
Factorial vs Adicional	1	0.05672ns	0.09270ns
V x A	4	0.04781ns	0.04010ns
EE (b)	24	0.02618	0.04045
Promedio	mS/cm	0.70	0.62
CV (a)	%	30.08	40.57
CV (b)	%	23.17	32.26

**Cuadro 7.** Promedios para conductividad eléctrica (C.E) durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (Rosa sp.), Cayambe-Pichincha, 2007.

Significado	Promedios	mS/cm	
		Ciclo 1	Ciclo 2
<b>Acondicionadores (A)</b>			
d111	8 kg gel/cama + 2.5 mm/día	0.74	0.66
d112	8 kg gel/cama + 1.2 mm/día	0.68	0.72
d211	4 kg gel/cama + 2.5 mm/día	0.74	0.57
d212	4 kg gel/cama + 1.2 mm/día	0.71	0.63
Testigo	0 kg gel/cama + 2.5 mm/día	0.62	0.53
<b>Factorial vs. Adicional</b>			
Factorial	Dosis x Láminas	0.72	0.65
Adicional	Testigo	0.62	0.53
<b>V x A</b>			
v1d111		0.61	0.66
v1d112		0.60	0.66
v1d211		0.82	0.63
v1d212		0.67	0.73
v1 Testigo		0.56	0.63
v2d111		0.86	0.67
v2d112		0.76	0.78
v2d211		0.66	0.52
v2d212		0.75	0.54
v2 Testigo		0.68	0.42

Sin embargo a pesar de no haber encontrado diferencias estadísticas entre los acondicionadores (Dosis x Láminas), si hay diferencias matemáticas (Cuadro 7) y cabe recalcar que las interacciones con el gel (factorial) presentan una mayor conductividad eléctrica con 0.72 y 0.65 mS/cm en el primer y segundo ciclo respectivamente versus el testigo (0 kg gel/cama + 2.5 mm/día) con 0.62 mS/cm durante el primer ciclo y 0.53 mS/cm en el segundo ciclo; con lo que se pone de manifiesto que estas interacciones almacenaban una mayor cantidad de fertilizante ya que la conductividad eléctrica es directamente proporcional a la cantidad de sales presentes en una solución (6), lo cual podría influir directamente con los niveles de productividad y calidad de la flor.

Se debe considerar también que en las interacciones con el gel a pesar de tener niveles más altos de conductividad eléctrica que el testigo (0 kg de gel + 2.5 mm/día), se encontraban en el rango adecuado de C.E concordando con Fainstein (3) y Orquera (6) quienes dicen que el cultivo de rosas de exportación se debe desarrollar en suelos cuyos niveles de conductividad eléctrica sean inferiores a 1 mS/cm., consecuentemente niveles superiores de C.E provocarían una disminución en el nivel de producción de las plantas debido a que aumentaría considerablemente el potencial osmótico de la solución del suelo y la planta gastaría energía para succionar agua y nutrientes (4, 6, 8).

**Cuadro 8.** Promedios y pruebas de significación durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (Rosa sp.), Cayambe-Pichincha, 2007.

Variables	PROMEDIOS en cm.									
	Longitud de tallo			Diámetro de tallo			Longitud del botón		Diámetro del botón	
	CICLO 1	CICLO 2	CICLO 1	CICLO 2	CICLO 1	CICLO 2	CICLO 1	CICLO 2		
d111**	81.91	a	69.49	0.49	0.49	a	5.81	5.95	3.78	3.76
d112**	77.36	a	64.37	0.47	0.47	a	5.77	5.97	3.73	3.77
d211**	73.88	a	66.93	0.47	0.41	b	5.79	5.95	3.77	3.71
d212**	74.31	a	63.83	0.46	0.42	a b	5.77	5.96	3.85	3.73
Testigo**	82.48	a	68.21	0.51	0.44	a	5.77	6.03	3.83	3.74
Adicional*	82.48	a	68.21	0.51	a	0.44	5.77	6.03	3.83	3.74
Factorial*	76.87	a	66.16	0.47	a	0.45	5.78	5.96	3.78	3.75

\* DMS al 5%

\*\* Tukey al 5%

Para las variables: longitud de tallo, longitud del botón, diámetro del botón, Cuadro 8, no se encontraron diferencias estadísticas y si las hubo como en el caso de la variable longitud de tallos, al realizar las pruebas de significación las interacciones se ubicaron en el mismo rango de significación es decir que estadísticamente son iguales. De igual manera al comparar el factorial frente al adicional (Testigo). En el caso de la variable diámetro de tallo al realizar Tukey al 5% su ubicaron dos rangos de significación estadística, en donde el primer rango lo encabezó la interacción d111 (8 kg de gel/cama + 2.5 mm/día) con 0.49 cm. y en el rango inferior con el promedio más bajo d211 (4 kg de gel/cama + 2.5 mm/día) con 0.41 cm, esto como respuesta que hubo un buen nivel de humedad volumétrica y una adecuada conductividad eléctrica (Cuadro 2 y Cuadro 7).

**Días a la cosecha**

Del análisis de la varianza, Cuadro 9, se presentó alta significación estadística para variedades, láminas de fertirriego y acondicionadores durante los dos ciclos de producción y significación estadística para el factorial versus el adicional. Los promedio generales fueron de 87.84 días en el primer ciclo y 88.31 días durante el segundo. Los coeficientes de variación oscilaron entre 3.62 % y 5.63 % los cuales son excelentes para este tipo de investigación.



**Cuadro 9.** ADEVA para días a la cosecha durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (*Rosa sp.*), Cayambe-Pichincha, 2007.

Fuentes de Variación	GL	1er ciclo	2do ciclo
		Cuadrados Medios	Cuadrados Medios
Total	39		
Repeticiones	3	21.87ns	35.80ns
Variedades (V)	1	1996.56**	1820.25**
EE (a)	3	20.31	24.71
Acondicionadores (A)	4	76.36**	54.48**
Dosis (D)	1	1.24ns	4.13ns
Láminas (L)	1	221.54**	136.81**
D x L	1	5.84ns	0.20ns
Factorial vs Adicional	1	76.82*	76.78*
V x A	4	3.49ns	4.04ns
EE (b)	24	10.11	10.72
Promedio	días	87.84	88.31
CV (a)	%	5.13	5.63
CV (b)	%	3.62	3.71

**Cuadro 10.** Promedios, DMS y Tukey al 5% para días a la cosecha durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (*Rosa sp.*), Cayambe-Pichincha, 2007.

	Significado	Promedio		Días	
		Ciclo 1		Ciclo 2	
<b>Variedades (V)*</b>					
v1	Tiger Tail	80.77	a	81.57	a
v2	Bella Vita	94.90	b	95.06	b
<b>Láminas (L)*</b>					
l2	1.2mm/día	84.51	a	85.55	a
l1	2.5mm/día	89.77	b	89.69	b
<b>Acondicionadores (A)**</b>					
d2l2	4 kg gel/cama + 1.2 mm/día	84.74	a	85.27	a
d1l2	8 kg gel/cama + 1.2 mm/día	84.28	a	85.83	a
d2l1	4 kg gel/cama + 2.5 mm/día	89.15	b	89.25	b
d1l1	8 kg gel/cama + 2.5 mm/día	90.40	b	90.13	b
Testigo	0 kg gel/cama + 2.5 mm/día	90.61	b	91.08	b
<b>Factorial vs. Adicional*</b>					
Factorial	Dosis x Láminas	87.14	a	87.62	a
Adicional	Testigo	90.61	a	91.08	a

\* DMS al 5%

\*\* Tukey al 5%

Para láminas de fertirriego al realizar DMS al 5 %, Cuadro 10, se encontró dos rangos de significación durante los dos ciclos, en donde la lámina de 1.2 mm/día (l2) se ubicó en el primer rango con 84.51 días en el primer ciclo y 85.55 días en el segundo ciclo versus la lámina de 2.5 mm/día (l1) que se encontró en el segundo rango con ciclos más largos de 89.77 días y 89.69 durante el primero y segundo ciclo respectivamente; esto como respuesta a que las plantas florecen más rápidamente

cuando están expuestas por tiempos prolongados a periodos de estrés en este caso producido por cantidades reducidas de agua y nutrientes lo que les provoca períodos fisiológicos críticos (5).

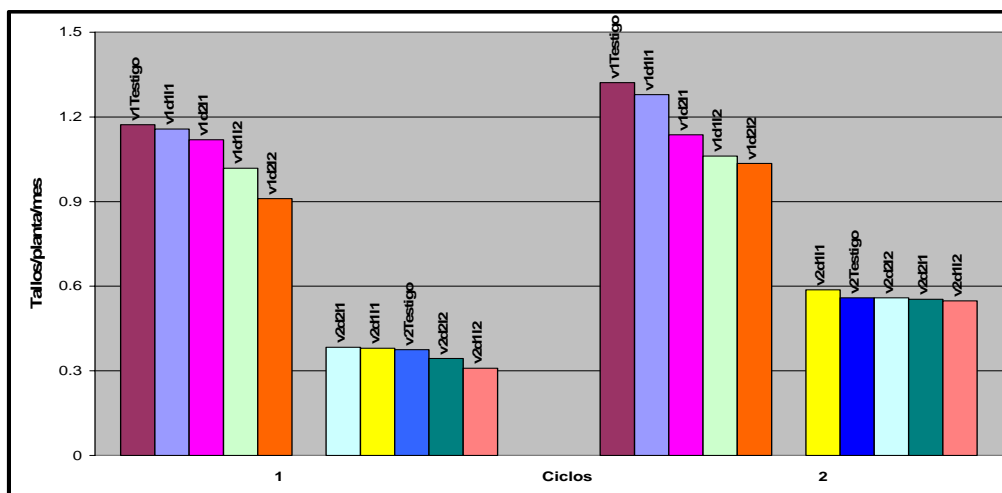
Para acondicionadores Tukey al 5%, Cuadro 10, ubicó dos rangos de significación estadística situándose en el primer rango las interacciones d112 (8 kg gel + 1.2 mm/día) en el primer ciclo con 84.28 días y d212 (4 kg gel + 1.2 mm/día) en el segundo con 85.27 días; en el segundo rango con el periodo más largo durante los dos ciclos de producción el testigo (0 kg de gel + 2.5 mm/día) con 90.61 días en el primero y 91.08 días en el segundo; esto concuerda con lo citado por Latorre (5) quien menciona que a menor disponibilidad de agua y nutrientes las plantas florecen en ciclos más cortos por estar sometidos a un periodo de estrés.

**Número de tallos cosechados**

Del análisis de la varianza, Cuadro 11, se detectó alta significación estadística en el primero y segundo ciclo de producción para variedades, láminas de fertirriego y acondicionadores, además se encontró alta significación estadística para el factorial versus adicional y significación estadística para variedades versus acondicionadores durante el segundo ciclo. Los promedio generales fueron de 0.72 TPM en el primer ciclo y 0.86 TPM durante el segundo. Los coeficientes de variación oscilaron entre 9.71 % y 21.33 % los cuales son aceptables para este tipo de investigación.

**Cuadro 11.** ADEVA para productividad en Tallos/planta/mes (TPM) durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (*Rosa sp.*), Cayambe-Pichincha, 2007.

Fuentes de Variación	GL	1er ciclo	2do ciclo
		Cuadrados Medios	Cuadrados Medios
Total	39		
Repeticiones	3	0.013ns	0.006ns
Variedades (V)	1	5.139**	3.668**
EE (a)	3	0.023	0.022
Acondicionadores (A)	4	0.036**	0.038**
Dosis (D)	1	0.006ns	0.018ns
Láminas (L)	1	0.105**	0.063**
D x L	1	0.001ns	0.013ns
Factorial vs Adicional	1	0.032ns	0.058**
V x A	4	0.017ns	0.029*
EE (b)	24	0.008	0.007
Promedio (Tallos/planta/mes)	TPM	0.72	0.86
CV (a)	%	21.33	17.08
CV (b)	%	12.55	9.71



**Gráfico 2.** Promedio para productividad en Tallos/planta/mes (TPM) durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel super absorbente en rosas (*Rosa sp.*), Cayambe-Pichincha, 2007.

**Cuadro 12.** Promedios, DMS y Tukey al 5% para productividad en Tallos/planta/mes (TPM) durante dos ciclos de producción en el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel súper absorbente en rosas (*Rosa sp.*), Cayambe-Pichincha, 2007.

	Significado	Promedio		Tallos/planta/mes	
		Ciclo 1		Ciclo 2	
<b>Láminas (L)*</b>					
11	2.5mm/día	0.76	a	0.89	a
12	1.2mm/día	0.65	b	0.80	b
<b>Acondicionadores (A)**</b>					
Testigo	0 kg gel/cama + 2.5 mm/día	0.77	a	0.94	a
d111	8 kg gel/cama + 2.5 mm/día	0.77	a	0.93	a
d211	4 kg gel/cama + 2.5 mm/día	0.75	a	0.85	a
d112	8 kg gel/cama + 1.2 mm/día	0.66	a	0.80	b
d212	4 kg gel/cama + 1.2 mm/día	0.63	b	0.80	b
<b>Factorial vs. Adicional*</b>					
Factorial	Dosis x Láminas	0.70		0.84	a
Adicional	Testigo	0.77		0.94	a

\* DMS al 5%

\*\* Tukey al 5%

DMS al 5 % para láminas de fertirriego, Cuadro 12, encontró dos rangos de significación estadística; 11 (2.5 mm/día) se ubicó en el rango superior durante los dos ciclos con 0.76 TPM (Tallos/planta/mes) en el primero y 0.89 TPM en el segundo ciclo frente a 12 (1.2 mm/día) con 0.65 y 0.80 TPM para el primer y segundo ciclo respectivamente; esta respuesta se debe a que bajo condiciones ambientales adecuadas y con la cantidad de agua y nutrientes aportadas al suelo y disponibles para las plantas, estas transpiran en forma adecuada y su tasa fotosintética aumenta lo que se traduce en mayor productividad y mejor calidad de los productos (1, 5).

Para acondicionadores, Cuadro 12, Tukey al 5 % detectó dos rangos de significación estadística durante los dos ciclos de evaluación en donde el primer rango lo ocupan las interacciones con la lámina de 2.5 mm/día (11) mientras que en el segundo rango se ubicaron las interacciones con la lámina de 1.2 mm/día (12), esto debido a que la productividad está relacionada en forma directa con la

cantidad y disponibilidad de agua y nutrientes aportados a la solución del suelo y aprovechados por las plantas cuando se presenten las condiciones externas favorables para su desarrollo (1, 4).

**Análisis Económico**

Este se realizó en forma independiente por cada variedad e interacción; considerando el porcentaje y número de tallos en las distintas longitudes, así como el precio de venta y porcentaje de flor nacional en cada caso.

En el Cuadro 13 se observa que la interacción que presentó mayor beneficio económico en la variedad Tiger Tail fue con el manejo de la finca (0 kg de gel + 2.5 mm/día), que alcanzó una utilidad de 47947 USD/ha/año y una Relación B/C de 1.14. Esto concuerda con los resultados obtenidos en las variables anteriores como fueron Tallos/planta/mes y longitud de tallo ya que esta interacción tuvo un comportamiento superior frente al factorial (Dosis x Láminas).

Para la variedad Bella Vita, como se observa en el Cuadro 13 fue la interacción d111 (8 kg de gel + 2.5 mm/día) con 187772 USD/ha/año de utilidad y una Relación B/C de 1.95 la que mayor ganancia económica representó a la finca, mientras que el testigo (0 kg de gel + 2.5 mm/día) obtuvo 141656 USD/ha/año de utilidad y una Relación B/C de 1.77; en resumen con el gel conseguimos 46126 USD/ha/año adicionales para esta variedad en comparación al manejo normal de la finca.

El mayor beneficio económico se dio con d111 (8 kg de gel + 2.5 mm/día) en Bella vita (v2) ya que presentó una tendencia creciente en productividad lo cual se vio reflejado durante el segundo ciclo de producción; además esta interacción obtuvo tallos más largos que el testigo y el mayor porcentaje de los mismos fue en longitudes superiores a 70 cm (gráfico 17) por lo que obtuvo mayores precios de venta por unidad y por ende un mayor beneficio económico para esta interacción.

**Cuadro 13.** Relación Beneficio/Costo (B/C) para la variedad Bella Vita durante el estudio de láminas de fertirriego en combinación con un gel súper absorbente en rosas (Rosa sp.), Cayambe-Pichincha, 2007.

Variedad	Interacciones	USD/ha/año					B/C
		INGRESOS		Costo Uni.	Costo Total	UTILIDAD	
		Total Tallos	TOTAL				
Tiger Tail	Testigo	1300417	395373	0.264	347426	<b>47947</b>	<b>1.14</b>
	d111	1196898	355176	0.273	334610	20566	1.06
	d112	1083246	291842	0.275	301132	-9290	0.97
	d212	1091199	277204	0.272	299982	-22779	0.92
	d211	1117287	283042	0.277	312596	-29554	0.91
Bella Vita	<b>d111</b>	549420	385447	0.360	197665	<b>187782</b>	<b>1.95</b>
	Testigo	507155	325323	0.362	183667	141656	1.77
	d212	511298	314376	0.352	179930	134446	1.75
	d112	551406	330774	0.346	190767	140006	1.73
	d211	531415	329171	0.360	191303	137868	1.72

## CONCLUSIONES

- La lámina de fertirriego que presentó la mejor respuesta fue I1 (2.5 mm/día) ya que obtuvo mayor longitud de tallos y mejor productividad (Tallos/aplanta/mes) en los dos ciclos.
- El factor dosis de gel no presentó diferencia estadística en la mayoría de variables sin embargo d1 (8 kg gel/cama) obtuvo promedios más altos frente a las interacciones con d2 (4 kg gel/cama).
- Las interacción d1I1 (8 kg gel/cama + 2.5 mm/día) obtuvo mejores resultados frente al testigo (0 kg gel/cama + 2.5 mm/día) ya que presentó menor número de días a la cosecha, obtuvo similar productividad que el testigo en el primer ciclo; además esta interacción con la variedad Bella Vita presentó mayor longitud de tallos durante los dos ciclos de producción y sobre todo mayor porcentaje de tallos en longitudes superiores a 70 cm.
- El mayor beneficio económico para la variedad Tiger Tail lo obtuvo el testigo (0 kg de gel + 2.5 mm/día) con 47947 USD/ha/año y una Relación B/C de 1.14; y para la variedad Bella Vita fue la interacción d1I1 (8 kg de gel + 2.5 mm/día) con 187772 USD/ha/año de utilidad y una Relación B/C de 1.95.

## BIBLIOGRAFIA

- AMÉZQUITA, E. 1998. Requerimientos de Agua y Nutrición de Cultivos de Flores. Memorias del I seminario internacional de fertirrigación. Quito, INPOFOS-SECS p.91, 96.
- CALVACHE M, 1998. Manejo del agua en fertirrigación. Memorias del I seminario internacional de fertirrigación. Quito, INPOFOS-SECS p.45,64.
- FAINSTEIN, R. 1997. Manual del cultivo de rosas en Latinoamérica. Quito (Ec). Ecuoffset. p 7, 24-75.
- HERNANDEZ, R. 2002. Libro botánica on line (en línea). Consultado 7 oct. 2006. Disponible en <http://www.forest.ula.ve/~rubenhg>
- LATORRE F. 1992. Fisiología Vegetal. Quito, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. P. 31,122.
- ORQUERA, A. 2004. Conceptos básicos para interpretar análisis de suelos. Memorias del curso de tecnología de invernaderos y fertirriego, Sangolquí, ESPE. 43 p.
- RODRÍGUEZ MARQUÉZ, P. 2002. ¿Cómo funciona un pañal? (en línea). El rincón de la ciencia no. 15. Consultado 10 mar. 2006. Disponible en <http://centros5.pntic.mec.es/ies.victoria.kent/Rincon-C/rincon.htm>
- RODRÍGUEZ, E. 2004. Ecuador. In Curso de tecnología de invernaderos y fertirriego; (2004, Sangolquí). Memoria.