

ENSAYO DE CULTIVARES HÍBRIDOS DE PIMIENTO TIPO CALIFORNIA CON Y SIN RESISTENCIA AL VIRUS DEL BRONCEADO (TSWV)

FRANCISCO E. VICENTE CONESA
L. FERNANDO CONDÉS RODRÍGUEZ

Oficina Comarcal Agraria Torre-Pacheco. Murcia

M.^a JOSÉ SÁEZ GARCÍA

Ingeniero Técnico Agrícola C.D.T.A. El Mirador. Murcia

INÉS TRANCÓN BLÁZQUEZ

Ingeniero Técnico Agrícola
Hortamira S. Coop. Gregal S. Coop. SAT San Cayetano

RESUMEN

Se realiza un ensayo en invernadero tipo canario, con fecha de trasplante el 28 de diciembre de 2001, empleándose los siguientes cultivares de pimiento california para rojo: Ribera F₁, Requena F₁, Cornago F₁, Quito F₁, 2454 F₁, 2477 F₁ y Orlando F₁, este último se evaluó como testigo, único sin resistencia/tolerancia a TSWV. Como pimientos california de maduración en amarillo se emplearon: 4005 F₁ y Vélez F₁, este último cultivar híbrido sin resistencia/tolerancia a TSWV.

Orlando F₁ se mostró más precoz que el resto de los cultivares ensayados para producción en rojo. Vélez F₁ también fue significativamente más precoz que 4005 F₁.

No hay diferencias significativas en las producciones totales, en lo que a los cultivares empleados se refiere. No obstante, Ribera F₁ y 2454 F₁ presentaron mayores porcentajes de calidad que los restantes cultivares híbridos de maduración en rojo. La misma característica se obtuvo en Vélez F₁ respecto a 4005 F₁.

Palabras clave: Maduración rojo. Maduración amarillo. Riego localizado. Sonda succión. Producción integrada. Fauna auxiliar.

INTRODUCCIÓN

El virus del bronceado del tomate (TSWV), es endémico en la comarca del Campo de Cartagena, transmitido por *Frankliniella occidentalis*, cuyas generaciones, dada la bondad del clima, se superponen a lo largo de todo el año.

La erradicación del parásito por medios químicos no se logra satisfactoriamente, por lo que en el Campo de Cartagena el agricultor se ve obligado a utilizar cultivares híbridos con resistencia/tolerancia a TSWV, auxiliado por la producción integrada que procura establecer tratamientos específicos contra un parásito determinado, así como el establecimiento de una fauna auxiliar que en lo posible mantenga a niveles controlables *F. occidentalis*.

Desde hace tres años existen cada vez más cultivares híbridos con resistencia/tolerancia a TSWV; no obstante, además de testar la eficacia de su tolerancia, al ser un material vegetal poco conocido, es importante su evaluación respecto a Orlando F₁ (maduración rojo), y Vélez F₁ (maduración amarillo), que no presentan la citada resistencia/tolerancia a TSWV, pero tienen amplia difusión en los invernaderos del Campo de Cartagena.

Por lo anteriormente expuesto, se considera importante la realización del siguiente ensayo.

MATERIALES Y MÉTODOS

La experiencia se lleva a cabo en un invernadero tipo canario, sito en el término municipal de San Javier.

El invernadero estaba dotado con doble cámara de plástico para conseguir inicialmente un mejor aislamiento térmico.

La dimensión total del ensayo es de 648 m², con una superficie para cada cultivar híbrido ensayado de 72 m². Cada cultivar se dispuso en parcelas elementales de 18 m², con cuatro repeticiones distribuidas en bloques al azar. Los datos de producción y calidad se tomaron sobre quince plantas centralizadas en cada repetición.

La densidad de plantación fue de 2,5 plantas/m², siendo la separación entre líneas de 1 m y entre plantas de 0,40 m.

El material vegetal utilizado es el siguiente:

CULTIVAR	CASA COMERCIAL	MADURACIÓN
ORLANDO (TESTIGO)	DE RUITER SEEDS	ROJO
RIBERA	DE RUITER SEEDS	ROJO
REQUENA	DE RUITER SEEDS	ROJO
CORNAGO	SYNGENTA	ROJO
2454	SYNGENTA	ROJO
2477	SYNGENTA	ROJO
QUITO	SYNGENTA	ROJO
VÉLEZ (TESTIGO)	ENZA ZADEN	AMARILLO
4005	DE RUITER SEEDS	AMARILLO

La siembra se efectuó en semillero calefactado el 24 de octubre de 2001, siendo el trasplante realizado el 28 de diciembre del mismo año.

El riego fue localizado con 25.000 emisores/ha. Goteros interlíneas con caudal teórico de 2 l/h. El establecimiento de la frecuencia y duración del riego se adecuó según la información obtenida del comportamiento de la C.E. y pH de la solución de suelo obtenida a través de la sonda de succión.

Se eliminó el fruto de la primera cruz y los retallos del tronco el día 5 de marzo en todos los cultivares, con la finalidad de conseguir un mayor desarrollo vegetativo y más homogéneos calibres posteriores de frutos.

Para el control integrado de las plagas del invernadero, en primer lugar y de manera preventiva, se realizaron incorporaciones de *Amblyseius cucumeris* a partir del 15 de febrero, cuando el estado fenológico de las plantas coincidían con la aparición de las primeras flores. A partir del 7 de marzo se introdujo *Orius laevigatus*, obteniéndose entre los dos auxiliares un buen control de *F. occidentalis*. En las hojas donde se observaron puestas de *Bemisia tabaci* se ubicó el parasitoide *Eretmocerus eremicus*. En el mes de abril, ante la presencia de pulgón *Aulacorthum solani*, se introdujo *Aphidius colemani*. A finales de mayo, y ante la presencia de ligeros focos de *Tetranychus urticae* se hicieron varias sueltas de *Amblyseius californicus*. Los tratamientos fitosanitarios para el control de *Leveillula taurica* fueron a base de ciproconazol y azufre, para *Bemisia tabaci* se utilizó aceite mineral y jabón potásico y para el control de orugas el *Bacillus thuringiensis*.

Durante el desarrollo del cultivo sólo apareció una planta con el virus TSWV en el cultivar Orlando, hacia el 5 de agosto.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La recolección se inició el 14 de mayo de 2002, recolectándose semanalmente hasta el 12 de agosto del mismo año.

En la tabla 1 se exponen las medias de C.E. y ph obtenidas en las sondas de succión colocadas en el invernadero.

La tabla 2 contempla el porcentaje de frutos por cultivar con tres o cuatro lóbulos.

La tabla 3 presenta los pesos medios de los frutos por categoría comercial.

La tabla 4 observa los porcentajes de distintas fisiopatías o alteraciones de los frutos recolectados.

La tabla 5 detalla las categorías de producción y define los parámetros cualitativos correspondientes.

La tabla 6 refleja la producción de cada uno de los cultivares que componen el ensayo, por categorías y por los meses que duró la recolección. En la producción del mes de mayo es donde podemos observar cuál es el cultivar más precoz, que resultó ser Orlando con 4,48 kg/m², siguiente fue Ribera con 3,74 kg/m² y el de menor precocidad Cornago con 1,75 kg/m² en cuanto a maduración en rojo. Tratándose de los cultivares de maduración en amarillo, el más precoz fue Vélez con 3,65 kg/m² y menor precocidad 4005 con 2,76 kg/m².

En la tabla 7 se resume la producción total de cada uno de los cultivares por cada una de las categorías comerciales. Como resultado del ensayo se comprueba que todos los cultivares han sido similares en cuanto a producción total. En maduración en rojo destaca ligeramente el cultivar Orlando F₁ con 10,67 kg/m² y Ribera con 10,54 kg/m², la menor producción fue Cornago F₁ con 9,74 kg/m². En cuanto a maduración en amarillo, fue ligeramente superior 4005 con 10,71 kg/m² frente a Vélez, que obtuvo 10,63 kg/m².

La tabla 8 refleja el porcentaje de la producción total de cada uno de los cultivares y por cada categoría. Si observamos, la categoría Extra destaca 2454 con un 44,56% en rojo y 4005 con 31,25% en amarillo, y el más bajo para Orlando con el 18,00%, en rojo y Vélez con 27,91% en amarillo.

Las categorías más interesantes a obtener serían Extra y I, ya que comercialmente es donde se produce el escalón económico con respecto al resto de categorías, por eso se refleja en la tabla 9 la suma de porcentajes de Extra y I. El cultivar 2454 se presentó con un 69,16% en este apartado, y el menor fue para Orlando con un 40,89%. Para amarillo, por su parte, Vélez 60,59% fue superior a 4005 con 50,70%.

Las figuras comprendidas entre el número 1 y el 9 reflejan las medias de las medidas de peso, longitud y anchura de los frutos de categoría Extra de los distintos cultivares.

CONCLUSIONES

Para el conjunto de cultivares de maduración en rojo:

- a) El cultivar Orlando sigue siendo el más precoz comparándolo con los cultivares resistentes que se han utilizado en este ensayo.
- b) En la producción total todos los cultivares se han comportado prácticamente igual.
- c) Con respecto a la calidad, 2454 y Ribera son los cultivares que más destacan con respecto al testigo Orlando.

Para el conjunto de cultivares de maduración en amarillo:

- a) Vélez es más precoz comparándolo con el cultivar resistente que se ha utilizado en este ensayo.
- b) En la producción total los dos cultivares se han comportado prácticamente igual.
- c) Con respecto a la calidad, Vélez destaca con respecto a la 4005 cuando sumamos porcentajes de Extra y I.

BIBLIOGRAFÍA

- GIL, R. 1993. Resistencia a virus en pimiento. *Phytoma España*, 50:53-58.
- GONZÁLEZ, R. 1994. Pimiento en Almería. *HF Horticultura*, 4:67-69.
- JIMÉNEZ, M. 1992a. Pimientos. 1.ª Parte. *Horticultura*, 83:22-28.
- LLANOS, M. 1999a. Control y tratamientos fitosanitarios en el cultivo del pimiento. *Vida rural*, 83:53-55.
- NUEZ, F., DíEZ, M. J., ROSELLÓ, S., LACASA, A., JORDÁ, C., MARTÍN, M., COSTA, J., 1994. Genetic resistance to TSWV in *Capsicum* spp. *Capsicum and Eggplant Newsletter*, 13:86-87.
- NUEZ, R., GIL, R., COSTA, J., 1996. El cultivo de pimiento, chiles y ajíes. Ed. *Mundi-Prensa*, Madrid 607 pp.
- PÉREZ, P. 1997. El pimiento en España. *Vida Rural*, 43:54-56.
- ROSELLÓ, S., JORDÁ, C., NUEZ, F., 1994a. El virus del bronceado del tomate (TSWV). I Enfermedades y epidemiología. *Phytoma España*, 64:21-34.
- VILMORÍN, F., 1997. El cultivo del pimiento dulce. Ed. *Diana*. México.

Tabla 1

MEDIAS DE C.E. Y pH DE LAS MEDIDAS DE LAS SONDAS DE SUCCIÓN COLOCADAS EN EL INVERNADERO

FECHA	MEDIA C.E.	MEDIA pH
01-abr-02	3,70	-
08-abr-02	3,71	-
15-abr-02	3,74	-
22-abr-02	3,59	7,78
30-abr-02	4,46	7,77
06-may-02	5,26	7,75
13-may-02	5,43	7,89
22-may-02	5,67	7,92
29-may-02	6,03	7,74
05-jun-02	5,43	8,03
12-jun-02	5,73	7,68
19-jun-02	5,46	7,74
26-jun-02	5,44	7,94
04-jul-02	4,04	7,85
10-jul-02	4,90	7,91
17-jul-02	5,13	7,77
24-jul-02	5,02	7,68
07-ago-02	5,32	7,54
13-ago-02	5,09	7,65

Tabla 2

PORCENTAJE DE FRUTOS POR CULTIVAR CON 3 Ó 4 LÓCULOS

CULTIVAR	3 LÓCULOS	4 LÓCULOS
Orlando	56,36	43,64
Ribera	60,61	39,39
Requena	60,00	40,00
Cornago	65,26	34,74
2454	57,43	42,57
2477	59,70	40,30
Quito	51,52	48,48
Vélez	40,85	59,15
4005	42,75	57,25

Tabla 3

PESO MEDIO (g) DE LOS FRUTOS POR CATEGORÍA COMERCIAL

CULTIVAR	Extra	I	II	III	V	VI
Orlando	276	246	184	156	98	149
Ribera	293	267	183	130	104	183
Requena	274	245	181	142	110	159
Cornago	239	233	199	148	104	170
2454	293	259	180	134	97	152
2477	265	237	186	143	105	146
Quito	277	247	189	135	105	132
Vélez	294	252	183	144	107	160
4005	270	226	187	143	103	156

Tabla 4

PORCENTAJE DE LOS FRUTOS DE DESTRÍO Y CLASIFICACIÓN IV DEL TOTAL DE FRUTOS RECOLECTADOS

CULTIVAR	Orejas	Deformes	Pequeños	Blossom	Agrietados	Podridos
Orlando	3,47	2,21	7,17	14,29	0,66	1,14
Ribera	0,37	5,93	3,93	6,22	2,59	1,70
Requena	0,00	5,84	3,55	7,93	0,83	2,23
Cornago	1,51	5,63	2,88	10,02	2,42	2,42
2454	0,64	3,95	4,10	16,03	0,42	2,40
2477	0,54	4,11	5,19	9,91	0,88	1,08
Quito	0,33	2,96	7,37	8,62	0,99	1,51
Vélez	1,2	4,23	5,08	1,83	0,64	1,76
4005	0,75	4,11	2,92	12,26	1,49	1,62

Tabla 5

DESCRIPCIÓN DE LAS CATEGORÍAS COMERCIALES PARA PIMIENTO
TIPO CALIFORNIA CON MADURACIÓN EN ROJO Y AMARILLO

CATEGORÍA	ASPECTO	PESO (g)
EXTRA	Frutos de buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento california (cuadrado, con tres o cuatro puntas, que se tenga en pie)	+225 g
I	Frutos de buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento california (cuadrado, con tres o cuatro puntas, que se tenga en pie)	+200 g
	Frutos de buena calidad, buen color, buen estado sanitario	+225 g
II	Frutos de buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento california (cuadrado, con tres o cuatro puntas, que se tenga en pie)	+160 g
	Frutos de buena calidad, buen color, buen estado sanitario	+170 g
III	Frutos de buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento california (cuadrado, con tres o cuatro puntas, que se tenga en pie)	+115 g
	Frutos de buena calidad, buen color, buen estado sanitario	+125 g
IV	Frutos podridos o con otros defectos que los haga inservibles para la comercialización, virosis	
V	Frutos de buena calidad, color uniforme, buen estado sanitario y la forma característica del pimiento california (cuadrado, con tres o cuatro puntas, que se tenga en pie)	+90 g
	Frutos de buena calidad, buen color, buen estado sanitario	+100 g
VI	Fruto con peso inferior a 90 g, 80 g en el caso de frutos con forma California y frutos con exceso de madurez o cualquier otro defecto que los haga útiles para Industria.	

Tabla 6

PRODUCCIÓN DE CADA UNO DE LOS CULTIVARES HÍBRIDOS QUE FORMAN EL ENSAYO POR CATEGORÍA COMERCIAL Y POR CADA MES DE RECOLECCIÓN. PRODUCCIÓN EN kg/m²

MES	CULTIVAR AMARILLO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL	
Mayo	Vélez 4005	1,52	1,29	0,36	0,05	0,00	0,43	3,65	a
		1,34	0,62	0,35	0,08	0,03	0,33	2,75	b
	CULTIVAR ROJO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL	
	Orlando	1,33	1,39	0,50	0,08	0,01	1,16	4,47	a
	Ribera	2,12	1,14	0,05	0,01	0,01	0,41	3,74	a b
	Quito	2,10	0,89	0,14	0,02	0,01	0,13	3,29	b
	2477	1,66	1,06	0,22	0,05	0,00	0,14	3,13	b
2454	1,98	0,78	0,02	0,02	0,00	0,19	2,99	b c	
Requena	1,36	0,80	0,14	0,03	0,00	0,28	2,61	b c	
Cornago	0,69	0,55	0,25	0,01	0,00	0,25	1,75	c	

MES	CULTIVAR AMARILLO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL	
Junio	4005 Vélez	1,77	1,00	0,92	0,19	0,04	0,43	4,35	a
		1,26	1,42	0,41	0,07	0,05	0,36	3,57	b
	CULTIVAR ROJO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL	
	Cornago	1,55	1,84	0,99	0,20	0,03	0,96	5,57	a
	Requena	1,72	1,58	0,59	0,14	0,04	0,52	4,59	a b
	2454	2,24	1,07	0,31	0,03	0,02	0,33	4,00	a b
	2477	1,77	1,00	0,49	0,08	0,01	0,39	3,74	b
Quito	1,79	1,08	0,39	0,08	0,01	0,28	3,63	b	
Ribera	1,64	1,23	0,15	0,01	0,00	0,51	3,54	b	
Orlando	0,53	0,88	0,50	0,18	0,01	0,57	2,67	c	

Nota: La presencia de letras diferentes en columnas indica la existencia de diferencias significativas ($p < 0,05$).

Tabla 6

PRODUCCIÓN DE CADA UNO DE LOS CULTIVARES HÍBRIDOS QUE FORMAN EL ENSAYO POR CATEGORÍA COMERCIAL Y POR CADA MES DE RECOLECCIÓN. PRODUCCIÓN EN kg/m² (continuación)

MES	CULTIVAR AMARILLO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL
Julio	4005	0,19	0,30	0,33	0,21	0,02	0,44	1,49
	Vélez	0,17	0,40	0,54	0,12	0,02	0,08	1,33
	CULTIVAR ROJO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL
	Ribera	0,27	0,40	0,47	0,14	0,01	0,54	1,83
	2477	0,10	0,36	0,50	0,29	0,03	0,51	1,79
	2454	0,27	0,50	0,42	0,15	0,01	0,40	1,75
	Orlando	0,06	0,14	0,47	0,60	0,10	0,34	1,71
	Quito	0,12	0,25	0,41	0,24	0,04	0,40	1,46
	Requena	0,12	0,19	0,15	0,07	0,02	0,15	0,70
Cornago	0,02	0,07	0,16	0,07	0,03	0,15	0,50	

MES	CULTIVAR AMARILLO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL
Agosto	Vélez	0,04	0,36	0,81	0,67	0,08	0,16	2,12
	4005	0,02	0,16	0,56	0,94	0,14	0,29	2,11
	CULTIVAR ROJO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL
	Requena	0,04	0,16	0,99	0,67	0,11	0,18	2,15
	Quito	0,00	0,06	0,52	0,90	0,18	0,27	1,93
	Cornago	0,01	0,05	0,45	0,96	0,15	0,29	1,91
	Orlando	0,00	0,01	0,32	1,05	0,18	0,24	1,80
	2477	0,01	0,11	0,48	0,55	0,10	0,20	1,45
	Ribera	0,03	0,30	0,56	0,27	0,07	0,21	1,44
2454	0,01	0,14	0,46	0,29	0,06	0,39	1,35	

Tabla 7

PRODUCCIÓN TOTAL DE CADA UNA DE LOS CULTIVARES QUE FORMAN EL ENSAYO POR CATEGORÍA COMERCIAL. PRODUCCIÓN EN kg/m²

CULTIVAR AMARILLO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL	
4005	3,32	2,08	2,17	1,42	0,24	1,49	10,72	a
Vélez	2,98	3,46	2,12	0,90	0,14	1,02	10,62	a
CULTIVAR ROJO	EXTRA	I	II	III	V	VI	TOTAL	
Orlando	1,92	2,42	1,79	1,92	0,30	2,32	10,67	a
Ribera	4,05	3,07	1,24	0,43	0,09	1,67	10,55	a
Quito	4,01	2,28	1,45	1,24	0,23	1,08	10,29	a b
2454	4,50	2,49	1,22	0,50	0,09	1,30	10,10	a b
2477	3,54	2,53	1,68	0,97	0,13	1,24	10,09	a b
Requena	3,24	2,73	1,87	0,92	0,17	1,13	10,06	a b
Cornago	2,27	2,51	1,85	1,25	0,21	1,65	9,74	b

Nota: La presencia de letras diferentes en columnas indica la existencia de diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$).

Tabla 8

PORCENTAJE DE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE CADA UNA DE LOS CULTIVARES QUE FORMAN EL ENSAYO POR CATEGORÍA COMERCIAL

CULTIVAR	EXTRA	I	II	III	V	VI
4005	31,25	19,45	20,07	13,24	2,14	13,86
Vélez	27,91	32,68	19,99	8,49	1,37	9,56
Orlando	18,00	22,89	16,78	17,76	2,80	21,77
Ribera	38,26	29,14	11,77	4,07	0,86	15,90
Quito	39,01	22,21	13,99	12,10	2,23	10,45
2454	44,56	24,60	12,06	4,95	0,91	12,92
2477	35,08	25,06	16,66	9,62	1,34	12,24
Requena	32,20	27,18	18,57	9,18	1,68	11,19
Cornago	23,23	25,86	19,03	12,83	2,16	16,89

Tabla 9

PORCENTAJE OBTENIDO DE LA SUMA DE LAS CATEGORÍAS EXTRA Y I DE LA PRODUCCIÓN TOTAL DE CADA UNA DE LOS CULTIVARES

CULTIVAR	EXTRA + I
4005	50,70
Vélez	60,59
Orlando	40,89
Ribera	67,40
Quito	61,22
2454	69,16
2477	60,14
Requena	59,38
Cornago	49,09

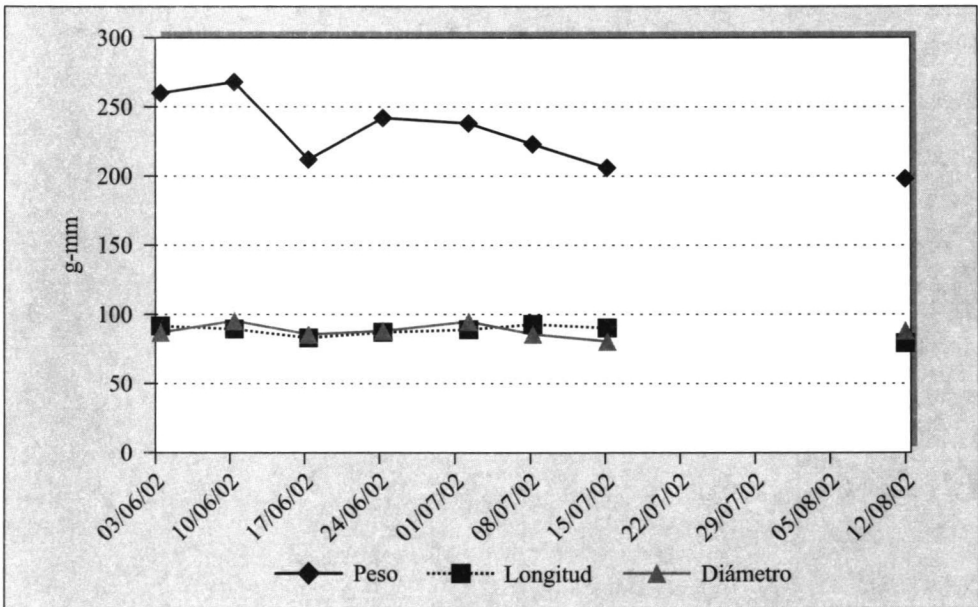


Figura 1

MEDIAS DE LAS MEDIDAS DE PESO, LONGITUD Y ANCHURA DEL FRUTO DEL CULTIVAR ORLANDO

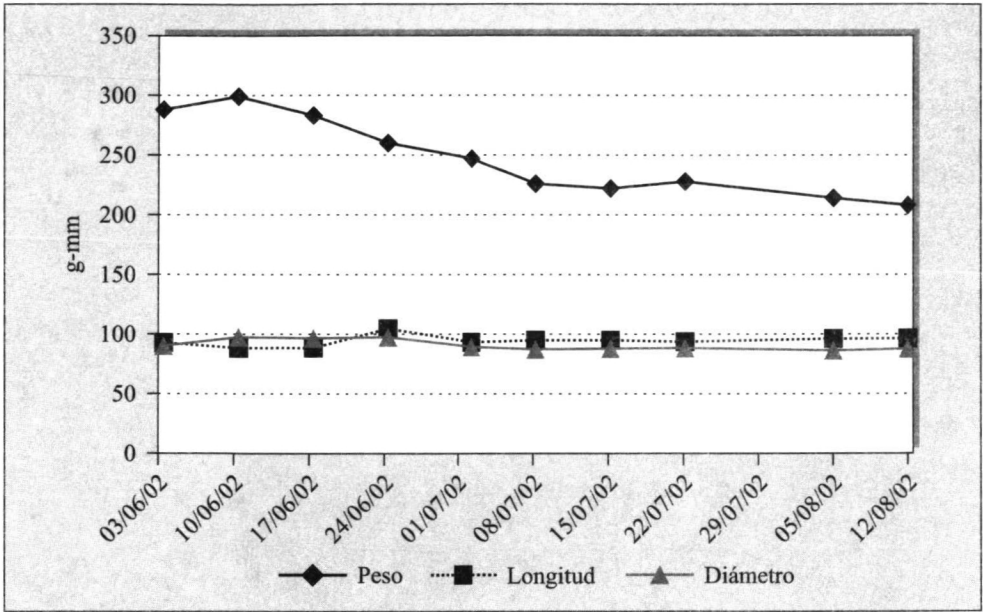


Figura 2
 MEDIAS DE LAS MEDIDAS DE PESO, LONGITUD Y ANCHURA
 DEL FRUTO DEL CULTIVAR RIBERA

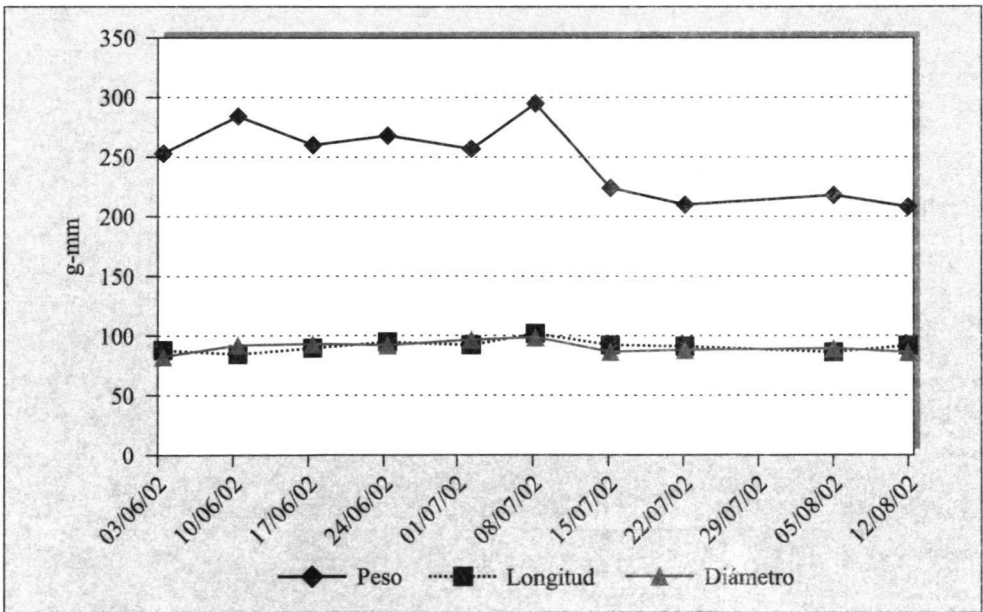


Figura 3
 MEDIAS DE LAS MEDIDAS DE PESO, LONGITUD Y ANCHURA
 DEL FRUTO DEL CULTIVAR REQUENA

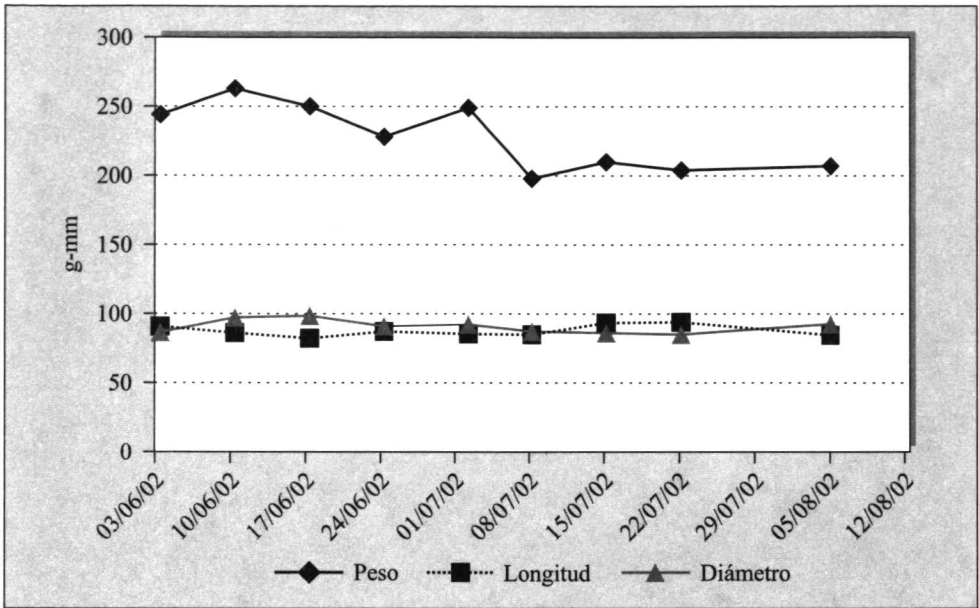


Figura 4

MEDIAS DE LAS MEDIDAS DE PESO, LONGITUD Y ANCHURA DEL FRUTO DEL CULTIVAR CORNAGO

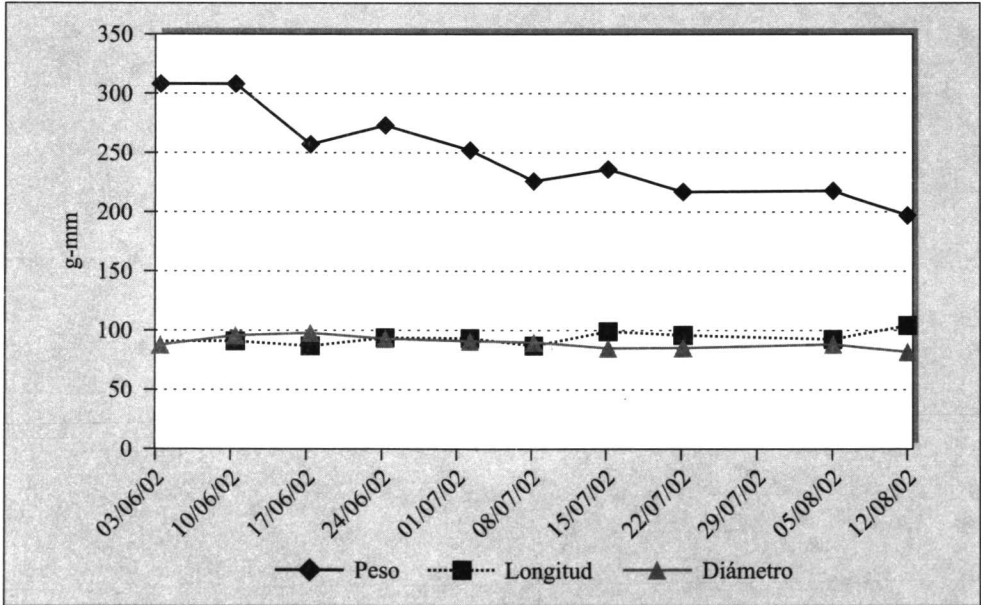


Figura 5

MEDIAS DE LAS MEDIDAS DE PESO, LONGITUD Y ANCHURA DEL FRUTO DEL CULTIVAR 2454

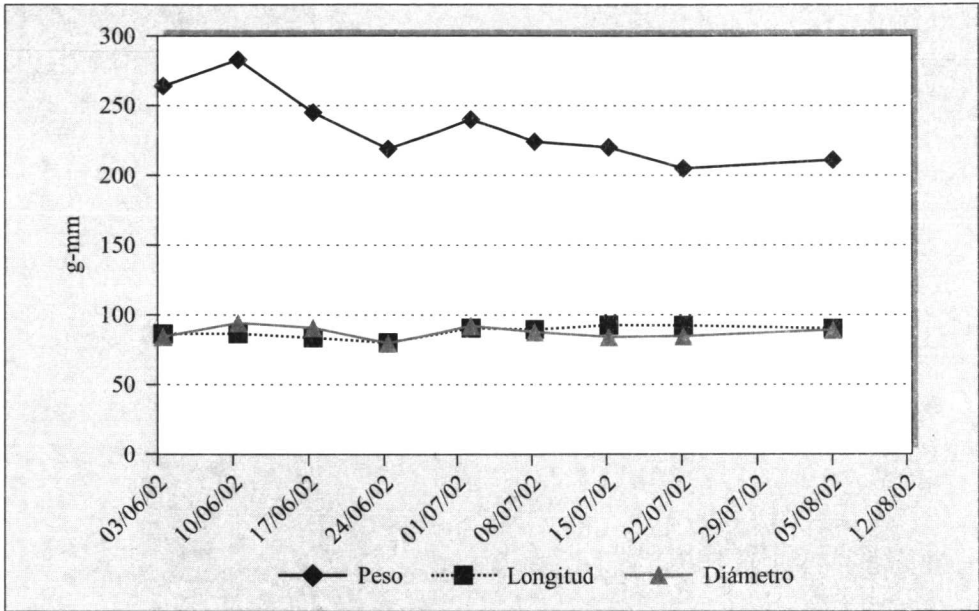


Figura 6
 MEDIAS DE LAS MEDIDAS DE PESO, LONGITUD Y ANCHURA
 DEL FRUTO DEL CULTIVAR 2477

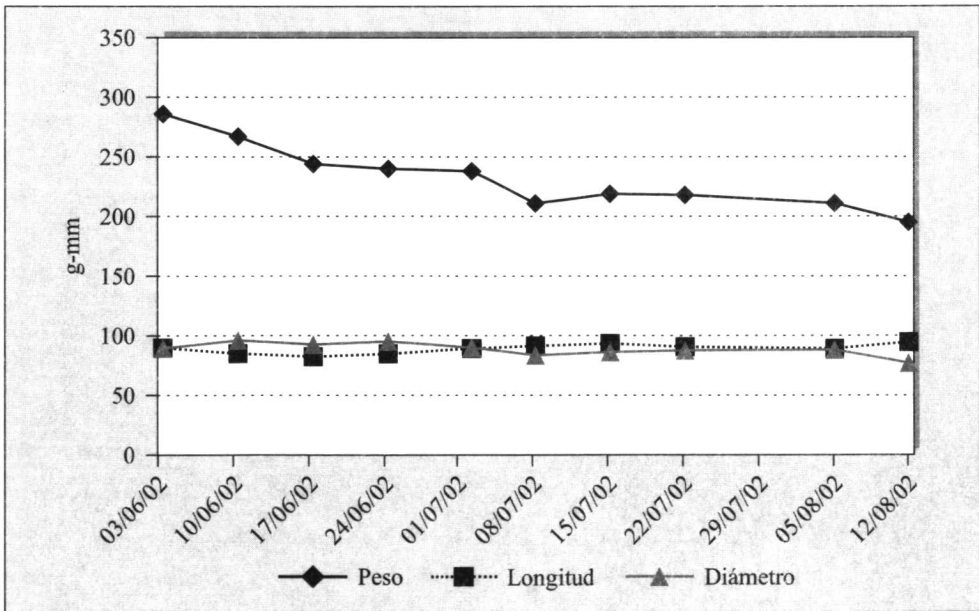


Figura 7
 MEDIAS DE LAS MEDIDAS DE PESO, LONGITUD Y ANCHURA
 DEL FRUTO DEL CULTIVAR QUITO

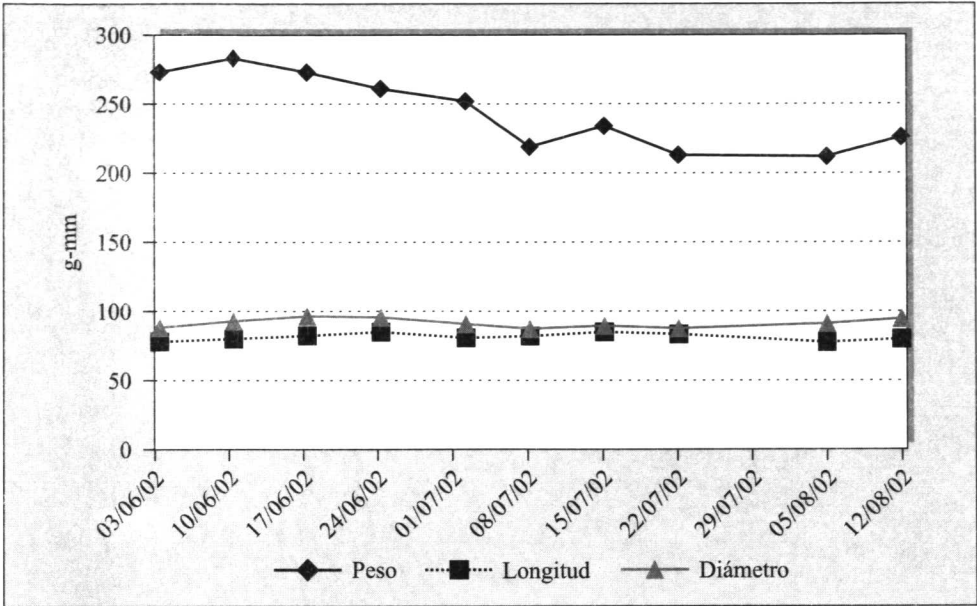


Figura 8

MEDIAS DE LAS MEDIDAS DE PESO, LONGITUD Y ANCHURA DEL FRUTO DEL CULTIVAR VÉLEZ

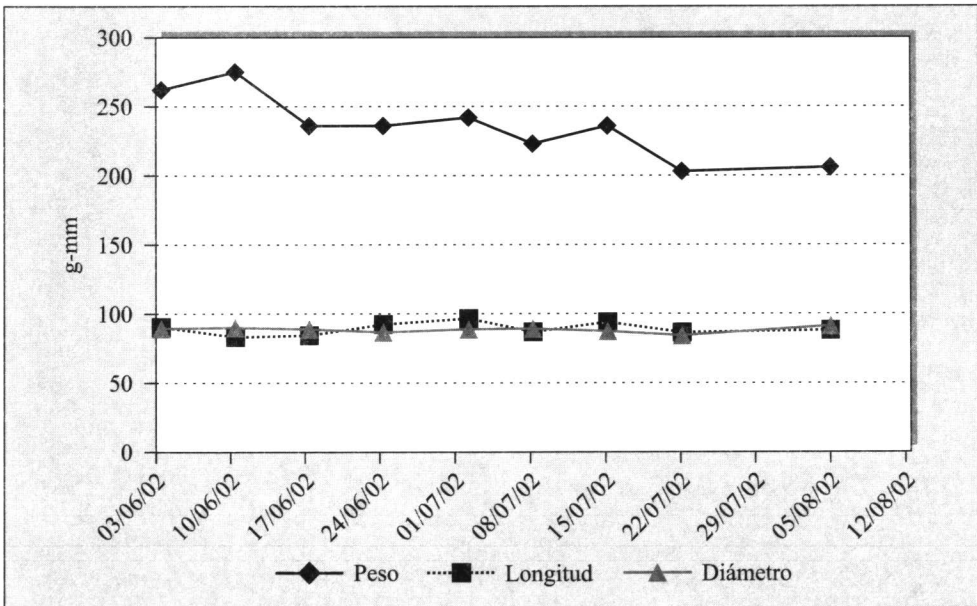


Figura 9

MEDIAS DE LAS MEDIDAS DE PESO, LONGITUD Y ANCHURA DEL FRUTO DEL CULTIVAR 4005