

Desarrollo de la planta de tomate *Lycopersicon esculentum* Miller, cv Río Grande, en la zona del río Limón del estado Zulia, Venezuela. I. Altura de planta, peso fresco, peso seco, número de ramificaciones, hojas, flores y frutos.

Development of the tomato, *Lycopersicon esculentum* Miller, cv Río Grande, plant in the Limón river area, State Zulia, Venezuela. I. Plant height, fresh and dry weight, number of branches, leaves, flowers and fruits.

Dorys Chirinos.⁽¹⁾
Francis Geraud.⁽¹⁾
Merylin Marín.⁽²⁾
Gisela Rivero.⁽¹⁾
Juan Vergara.⁽³⁾
Juan Moyeda.⁽³⁾
Luis Mármol.⁽³⁾
Alfredo Atencio.⁽³⁾

Resumen.

Durante el período diciembre 1991-abril 1992, se realizaron observaciones acerca del desarrollo y producción de la planta de tomate, *Lycopersicon esculentum* Miller, cv Río Grande, en la zona del río Limón del estado Zulia, Venezuela. A plantas enteras muestreadas quincenalmente, se les midió la longitud del tallo principal, el peso fresco total (PFT) y peso seco (PS) discriminado por órganos, en base a lo cual se calculó el peso seco total (PST) o biomasa. La longitud del tallo principal, aumentó gradualmente, excepto durante la época de adaptación postransplante y alcanzó $61,22 \pm 12,03$ cm. La relación PST: PFT varió entre 0,10 y 0,14 para la primera y última muestra respectivamente, sin mantener tendencia uniforme. El PST indica que el crecimiento al principio fue lento, pero se

Recibido el 02-07-92, • Aceptado el 03-04-93.

(1) Unidad Técnica Fitosanitaria.

(2) Departamento de Botánica.

(3) Estudiantes Cátedra de Desarrollo Vegetal, Facultad de Agronomía, La Universidad del Zulia, Apartado 526, Maracaibo, Venezuela.

La autoría principal es compartida por los dos primeros. Los autores desean expresar su agradecimiento al Prof. Angel Cassanova por su colaboración en los análisis estadísticos, al Prof. Douglas Esparza por sus sugerencias acerca de los muestreos, a la TSU Adriana Sánchez y a la Br. Dubia Chirinos por colaborar en la realización de este trabajo.

incrementó con el aporque, y llegó a acumular $217,24 \pm 41,7$ g, lo cual está muy influenciado por el follaje cuyo porcentaje del PST varió entre 75 y 54 para la primera y última muestra respectivamente, siguiendo la proliferación de ramas. Las inflorescencias forman la menor fracción del PST ($9,12 \pm 2,61$ g; 4%). Los frutos sólo se observaron en los dos últimos muestreos y su PS incrementó de $1,34 \pm 0,81$ g a $45,41 \pm 19,22$ g (1,8 y 20,9 % del PST). Se encontró correlación (simple) altamente significativa ($P < 0,0001$) para, N° de ramificaciones vs N° de hojas, N° de flores y N° de frutos, PFT vs PST; así como para PS de ramificaciones vs PS de hojas. La planta de tomate, cv Río Grande es de crecimiento indeterminado. Bajo estas condiciones, su ciclo desde semillero a cosecha dura unos 120 días. Debido a deficiencias de riego, las muestras fueron suspendidas después de 105 días.

Palabras claves: Tomate, crecimiento, desarrollo, peso seco, peso fresco.

Abstract.

During December 1991-April 1992, observation were conducted on development and production of the plant of tomato, *Lycopersicon esculentum* Miller, cv Rio Grande, in the Limon river area, Estate of Zulia, Venezuela. On whole plants, fortnightly sampled, length of the main stem, total fresh weight (TFW) and dry weight (DW) discriminated by organs, were measured. Total dry weight (TDW) or biomass was calculated by summing up organs DW's. The main stem length increased gradually except during the postransplant adaptation period and reached $61,22 \pm 12,03$ cm. The ratio TDW:TFW varied between 0,10 and 0,14 for the first and last sample respectively, following a nonuniform trend. The TDW indicated a slow early growth, but it increased after earthing over the plants, reaching $217,24 \pm 41,7$ g which is heavily influenced by foliage, following branch proliferation. Foliage represented 75-54 % of TDW for the first and last sample respectively. Inflorescences constitute the least fraction of TDW ($9,12 \pm 2,61$ g; 4%). Fruits were only observed in the last two samples and their DW increased from $1,34 \pm 0,81$ g to $45,41 \pm 19,22$ g (1,8 and 20,9 % of TDW). Rio Grande is a cultivar of undetermined growth. Under this conditions its cycle from seedbed to harvest takes 120 days. Due to irrigation deficiencies, sampling was canceled after day 105.

Keys words: Tomato, growth, development, dry weight, fresh weight.

Introducción.

El tomate, *Lycopersicon esculentum* Miller, constituye uno de los principales cultivos hortícolas de la zona Noroccidental del estado Zulia.

Allí se producen 800-1200 Has/año, lo que le confiere el tercer lugar en el país como productor de este rubro. La mayoría es sembrada para la industria, como en otras regiones bajas y cálidas del país, durante el período noviembre-abril época más fresca y seca del año) dejándolo crecer rastrero sobre camellones anchos y regado por surcos.

Para cualquier cultivo, los aspectos agronómicos, deben fundamentarse en su comportamiento ecofisiológico. En el caso del tomate, en Venezuela, existe alguna información acerca de su fenología (2; Alejandra Páez, comunicación personal¹, ninguna de las cuales corresponde a condiciones de campo. Si bien esa información es importante, resulta insuficiente para sustentar un proceso de producción de esta magnitud, ya que es la base para evaluar el comportamiento agronómico de los materiales genéticos (cultivares e híbridos) que se pretenden producir en una zona. Es preciso conocer más detalles acerca de la estrategia de desarrollo y producción de esos materiales, para poder satisfacer las necesidades de la planta, mediante oportunos manejos agronómicos y así maximizar la producción.

Otro aspecto importante, tiene que ver con la protección vegetal, para mantener el efecto de los competidores biológicos (malezas, plagas, etc) dentro de niveles tolerables. El comprender cuanto se puede sacrificar en consumo o competencia, sin afectar el desarrollo y producción de la cosecha esperada, nos permite establecer los niveles poblacionales y períodos críticos de protección (4)

El presente trabajo fué realizado para afinar la información acerca de como se desarrolla y produce la planta de tomate, cv Río Grande dentro de las condiciones ambientales y manejos agronómicos de la zona. De esta manera, completar información necesaria, entre otras, para el Programa de Manejo Integrado de Plagas (MIP) en ese cultivo, conducido por La Unidad Técnica Fitosanitaria (UTF), Facultad de Agronomía, de La Universidad del Zulia, desde 1988.

Materiales y métodos.

La investigación se llevó a cabo durante el período diciembre 1991-abril 1992. Los trabajos de campo fueron realizados en la finca El Trapiche, sector Carrasquero, Mpio. Páez, Edo. Zulia, Venezuela. Para estos fines, el 18-12-91 se sembraron 20 m² de semillero de tomate, *Lycopersicon esculentum* Miller, cv Río Grande, colocando una semilla por hoyo, a una distancia de 5 cms entre semillas. Este cultivar fué seleccionado por ser el

1 Prof. Alejandro Páez. Facultad Experimental de Ciencias. Biología. Universidad del Zulia. Apartado 526. Maracaibo, Estado Zulia, Venezuela

más común en la zona. A los 30 días de la germinación se transplantó a una parcela (30x30 m). Tratando de disminuir la competencia entre plantas (11), estas fueron transplantadas a una distancia de 0,5 m entre plantas sobre la hilera (una hilera por surco) y 1,5 m entre hileras (aproximadamente 13.000 plantas/Ha). A los quince días postransplante, se aplicó una fórmula completa de fertilizante (19-19-19), tapándolo con el aporque (arrime de tierra), realizado con ganchos tirados por tractor.

Durante la fase de semillero, se regó diariamente con manguera. Después del transplante, se regó por surco, cada tres días, hasta aproximadamente 75 días de ciclo (desde semillero). Los siguientes 15 días, debido a desperfectos mecánicos de la bomba hidráulica, solo se regó dos veces, con intervalo de 7 días, pero de manera deficiente por escasez de agua. Dado el estrés hídrico, sufrido por las plantas, los trabajos fueron suspendidos a los 105 días del ciclo.

Además del control de malezas durante el aporque, se realizaron dos controles adicionales, utilizando escardillas, uno a los 60 y el otro a los 80 días. Durante el estudio, no se consideró necesario realizar control de artrópodos plagas.

Las muestras, consistentes de plantas enteras, fueron tomadas cada 15 días, a partir de la germinación. En los primeros cuatro, se tomaron doce plantas y en los siguientes seis. En total se hicieron siete muestreos. La reducción del número de plantas, obedeció a que al aumentar el tamaño de las mismas, se extendía el procesamiento de cada una en el laboratorio. En consecuencia, se alargaba el tiempo entre la primera y la última planta procesada, aumentando la posibilidad de variabilidad, debido a que la pérdida de agua aumenta la tasa respiratoria, lo cual se traduce en disminución de peso seco.

Después de extraída del suelo y cuidando que no se desprendieran flores ni frutos, cada planta fué colocada dentro de una bolsa plástica, cuyo tamaño permitía envolverla para evitar pérdida de humedad. Las plantas fueron traídas al laboratorio dentro de cavas portátiles refrigeradas.

Cabe destacar que la metodología seguida en la realización de trabajos de este tipo se basa en cosechar en determinados rangos de tiempo las plantas y pesar la materia seca (8). Por otro lado, Manrique (7), señala que trabajos de investigación de esta índole, consisten en la observación minuciosa del cultivar tomando como datos: área foliar, longitud de entrenudos, ramificaciones, longitudes de tallos, etc, comparando éstos a través del tiempo de desarrollo del cultivo.

En este sentido, una vez llevadas las plantas al laboratorio, a cada planta se le midió el peso fresco total y la longitud del tallo principal. Posteriormente era desmembrada, colocando por separado, cada órgano

(tallos, ramas, hojas, inflorescencias y frutos) en una bolsa de papel para inmediatamente secarlos en la estufa a 60°C. Seguidamente, se tomaba el peso seco (biomasa), de cada órgano.

Utilizando el programa estadístico SAS MR, fueron calculados medias y desviaciones estandar, dentro de cada muestreo, para longitud del tallo principal, peso fresco total, pesos secos de los diferentes órganos y peso seco total (sumatoria de los pesos secos de cada órgano de la planta). Así mismo, se hicieron análisis de correlación simple entre algunas de las variables medidas. Además, se calcularon los porcentajes del peso total para cada órgano, al igual que el porcentaje que el PST representa del PFT. Estos resultados, fueron graficados utilizando Harvard Graphics versión 3.0.

Resultados y discusión.

La Figura 1 muestra la variación de la longitud del tallo principal, el número de ramificaciones y la acumulación de biomasa (PS) durante el crecimiento de la planta. Además de esas variables, la Tabla 1 también incluye los números de hojas, flores y frutos. Allí se observa un crecimiento muy gradual durante la etapa de semillero (primeros 30 días) y postransplante hasta poco después de la fertilización y aporque (siguientes 15 días). A partir de entonces, el crecimiento se aceleró, aumentando más de 200 veces la biomasa (1-217 g). Esta secuencia de fases de crecimiento, es bien conocida en desarrollo vegetal (5, 8)

Figura 1. Variación de la longitud del tallo principal, número de ramificaciones y peso seco total de la planta de tomate con la edad en condiciones de campo.

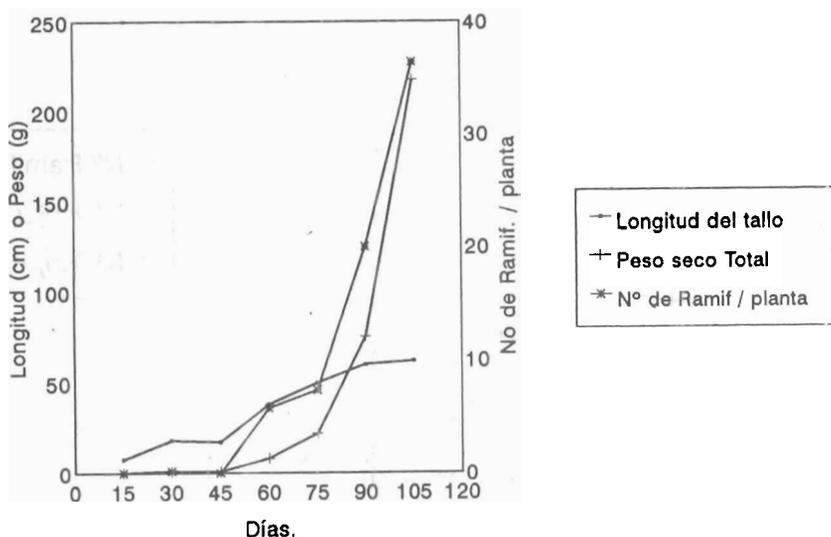


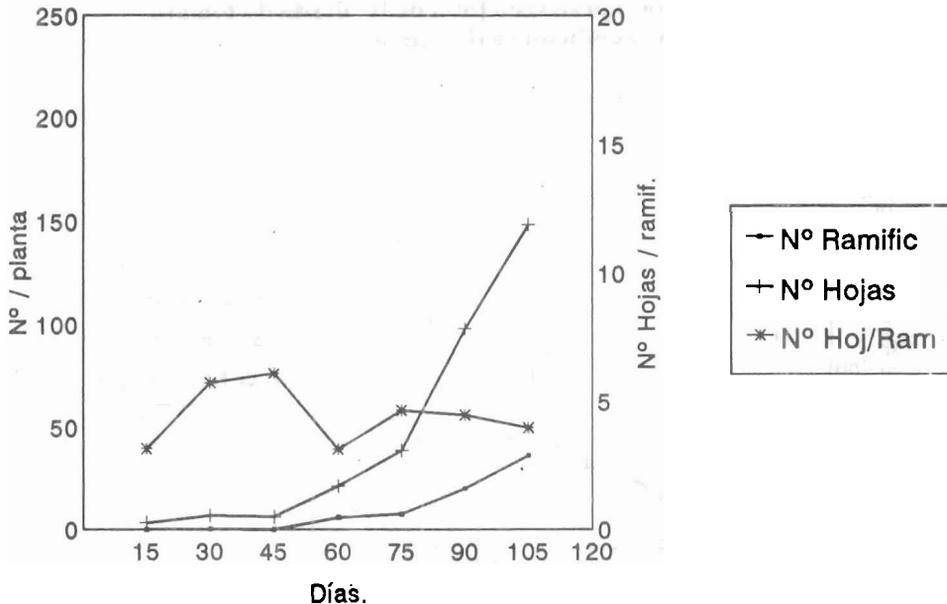
TABLA 1. Peso seco total, altura del tallo principal y número de ramificaciones, hojas, flores y frutos (medias \pm desviación standard), para plantas de tomate, cv Río Grande bajo condiciones de campo en la zona del Río Limón, Mcpio. Páez, Edo. Zulia, Venezuela. Período diciembre 1991 - abril 1992

Días	n	Peso seco total (g)	Altura tallo principal (cm)	No. ramifi	No. hojas	No. flores	No. frutos
15	12	0,09 \pm 0,02	7,73 \pm 0,65	0,00	3,17 \pm 0,39	0,00	0,00
30	12	0,86 \pm 0,26	18,09 \pm 4,20	0,17 \pm 0,39	6,67 \pm 0,98	0,67 \pm 1,57	0,00
45	12	1,00 \pm 0,29	17,32 \pm 2,37	0,00	6,08 \pm 0,51	0,00	0,00
60	12	8,06 \pm 3,41	38,17 \pm 4,49	5,75 \pm 2,69	21,17 \pm 7,84	10,75 \pm 6,17	0,00
75	6	21,87 \pm 4,97	49,68 \pm 9,91	7,33 \pm 2,34	38,67 \pm 15,34	37,17 \pm 18,59	0,00
90	6	75,00 \pm 24,71	59,62 \pm 11,30	20,00 \pm 5,40	98,00 \pm 34,18	106,00 \pm 46,93	1,83 \pm 1,47
105	6	217,24 \pm 41,70	61,22 \pm 12,03	36,33 \pm 10,46	148,67 \pm 42,63	147,17 \pm 59,15	21,17 \pm 8,98

n = número de plantas muestreadas

A pesar que la longitud del tallo principal siguió la misma tendencia su aumento fué mas gradual (aproximadamente 9 veces entre 15 y 105 días). El incremento de biomasa estuvo muy asociado con el aumento de número de ramificaciones, lo cual se acentuó después del aporque,

Figura 2. Variación del número de ramificaciones y hojas por ramificación para plantas de tomate cv Río Grande bajo condiciones de campo.



existiendo una alta correlación positiva y significativa entre ambas variables (Tabla 2). Al aumentar el número de ramificaciones, aumentó el número de hojas; pero el cociente de hojas/tallo+ramas solo varió ligeramente (Figura 2). Mientras solo existía el tallo principal, esa variable aumentó a medida que este se alargaba y se producían nuevas hojas. El inicio de la ramificación, ocasionó una baja, debido a que cada rama nueva soportaba pocas hojas. Al crecer las ramas y producir hojas, aumentó el cociente, pero luego declinó ligeramente después de los 75 días de ciclo (Figura 2). Los números de ramificaciones/planta y hojas/planta estuvieron positivamente correlacionados; (Tabla 2); estando así mismo correlacionados los PS de ambos órganos. Evidentemente, la biomasa de la planta, estuvo más relacionada con la proliferación de ramificaciones, que con el aumento de longitud del tallo principal. La arquitectura de la planta, será objeto de otra publicación.

TABLA 2. Correlaciones entre variables relacionadas con desarrollo de la planta de tomate, cv Río Grande bajo condiciones de campo en la zona del río Limón, Mcpio. Páez, Edo. Zulia, Venezuela Período diciembre 1991-abril 1992.

	PFT	No. ramif	PS ramif
PST	r= 0,859 P<0001	r=0,951 P<0001	
Nº hojas		r=0,979 P,<0001	-
Nº flores		r=0,929 P<0001	-
Nº frutos		r=0,805 P<0001	-
PS hojas			r=0,989 P,<0001

La Figura 3 muestra las tendencias de aumento de PFT y PST durante el desarrollo y la relación (PST/PFT)x100. Aunque la curva para el primero pareciera más pronunciada que la del segundo, sugiriendo un aumento en el contenido de agua de la planta a medida que esta se desarrolla, el porcentaje de PST con respecto al PFT aumentó ligeramente de 10 a 14 %, lo cual evidencia lo contrario. Esta es la tendencia general en desarrollo de plantas. (6, 9) Dicha tendencia, no fué completamente uniforme, ya que a los 60 días se observó un aumento del porcentaje de materia seca (13 %), seguido de un descenso a los 75 días (11 %). La posible asociación de este fenómeno con mayor aumento de materia seca después del aporque, debe ser considerado en futuros estudios. Sin embargo, no se debe descartar que

Figura 3. Variación del peso fresco total (PFT), peso seco total (PST) y relación $(PST/PFT) \times 100$ para plantas de tomate cv Río Grande creciendo bajo condiciones de campo.

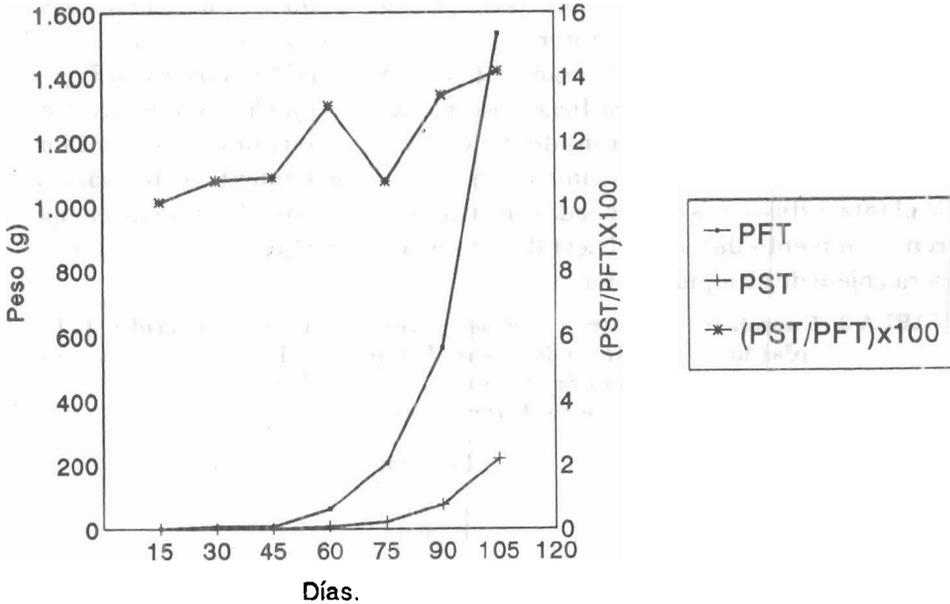
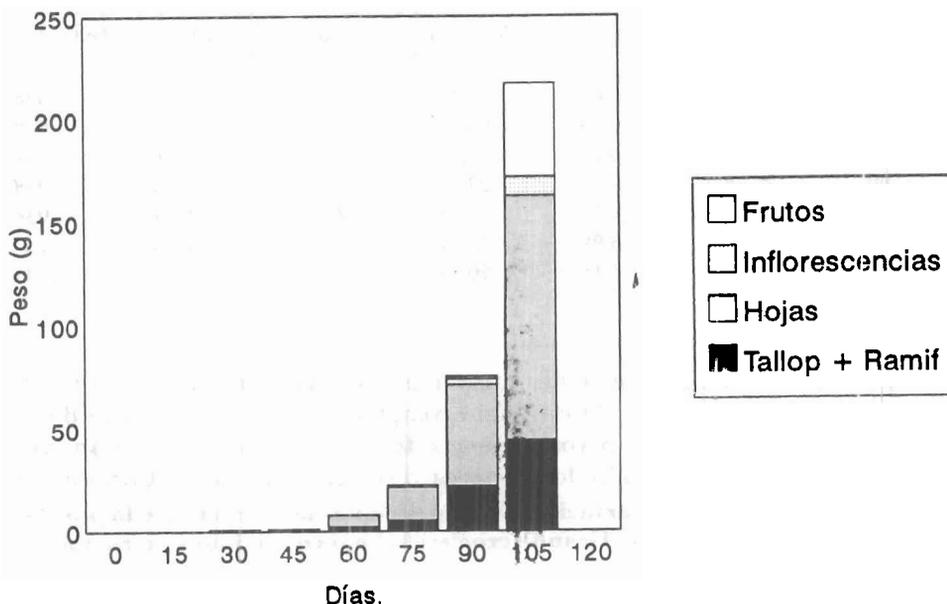


TABLA 3. Peso seco (g) de los órganos (tallo principal, ramificaciones, hojas, flores y frutos. Medias \pm desviaciones standard) que conforman la planta de tomate, cv Río Grande. Zona del río Limón, Mepio. Páez, Edo. Zulia, Venezuela. Período diciembre 1991-abril 1992.

Días	n	Peso seco tallo princ.	Peso seco ramas hojas	Peso seco flores	Peso seco frutos	Peso seco
15	12	0,02 \pm 0,01	0,00	0,06 \pm 0,02	0,00	0,00
30	12	0,22 \pm 0,07	0,00	0,66 \pm 0,20	0,01 \pm 0,02	0,00
45	12	0,28 \pm 0,09	0,00	0,73 \pm 0,21	0,00	0,00
60	12	2,01 \pm 0,67	0,25 \pm 0,24	5,76 \pm 2,60	0,09 \pm 0,06	0,00
75	6	4,26 \pm 0,84	1,36 \pm 0,69	15,89 \pm 4,02	0,59 \pm 0,12	0,00
90	6	9,12 \pm 2,93	12,78 \pm 4,62	49,32 \pm 15,91	2,66 \pm 1,30	1,34 \pm 0,81
105	6	13,97 \pm 1,53	30,74 \pm 6,73	118,00 \pm 17,20	9,12 \pm 2,61	45,41 \pm 19,22

n= número de plantas muestreadas

Figura 4. Contribución de los diferentes órganos al peso seco total de la planta de tomate cv Río Grande creciendo bajo condiciones de campo.



haya ocurrido algún efecto de pérdida más acentuada de agua con respecto a materia seca, debido a estrés hídrico momentáneo. La estrecha correlación positiva (Tabla 2) sugiere la posibilidad de utilizar el primero como índice de desarrollo de la planta. Afinar el modelo matemático al cual se ajusta esa relación, permitiría estimar el PS en base al PF, tanto para el total de la planta como para cada órgano por separado.

La Figura 4 muestra la contribución de los diferentes órganos al aumento de la biomasa total de la planta y la Figura 5 representa las tendencias de aumento de biomasa discriminadas por órgano. Los promedios y desviaciones estandar de esos pesos secos para cada muestreo, se presentan en la Tabla 3. Todos los órganos aumentaron su PS durante el desarrollo de la planta.

No obstante, la participación porcentual de hojas, tallo principal y ramificaciones disminuyeron; no así las inflorescencias y frutos (Figura 6). El follaje constituyó el mayor componente del cuerpo de la planta, a lo largo del desarrollo, llegando a acumular 118 g en PS. Su participación en el PST varió desde un 75 a 54 %, entre los 15 y 105 días de edad

TABLA 4. Porcentaje del peso total correspondiente a cada órgano (tallo principal, ramificaciones, tallo principal+ ramificaciones, hojas, flores y frutos) de la planta de tomate, cv Río Grande bajo condiciones de campo en la zona del río Limón, Mcpio. Páez, Edo. Zulia, Venezuela. Período diciembre 1991-abril 1992.

Días	% Tallo	% Ramif	%(Tallo+ramif)	%Hojas	%Flores	%Frutos
15	25,00	0,00	25,00	75,00	0,00	0,00
30	24,72	0,00	24,72	74,18	1,12	0,00
45	27,72	0,00	27,72	72,28	0,00	0,00
60	24,78	3,08	27,87	71,02	1,11	0,00
75	19,28	6,15	25,43	71,90	2,67	0,00
90	12,12	16,99	29,11	65,57	3,54	1,78
105	6,43	14,15	20,58	54,32	4,20	20,90

respectivamente, siendo este descenso más acentuado a partir de los 90 días. Para esa época, la planta había completado la mayor parte de su desarrollo vegetativo y en consecuencia tenía formado todo su aparato fotosintético. A partir de allí, los factores de crecimiento son utilizados en **Figura 5. Tendencia de variación de peso seco de cada órgano de la planta de tomate cv Río Grande creciendo bajo condiciones de campo.**

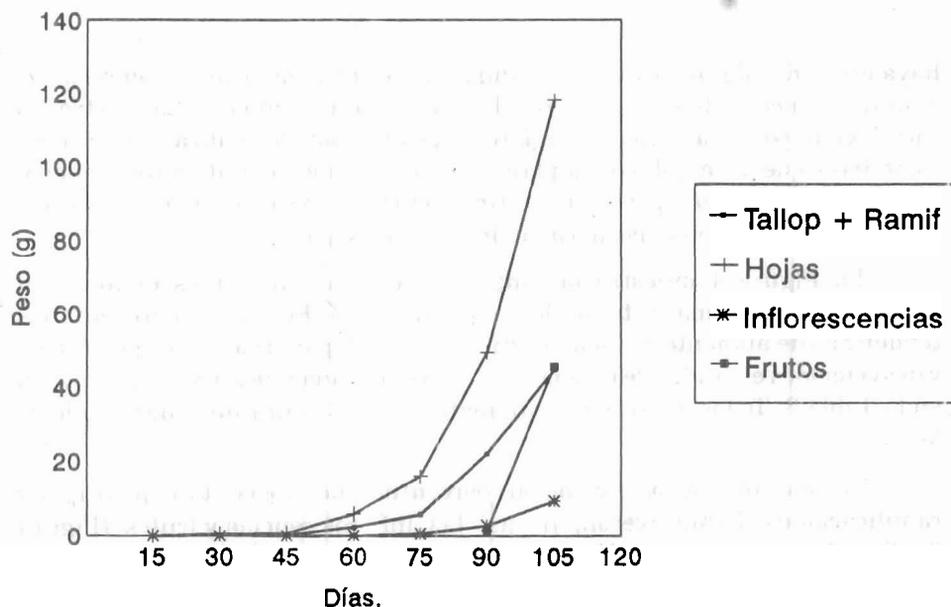


Figura 6. Participación porcentual de cada órgano en el peso total de la planta de tomate cv Río Grande creciendo bajo condiciones de campo.

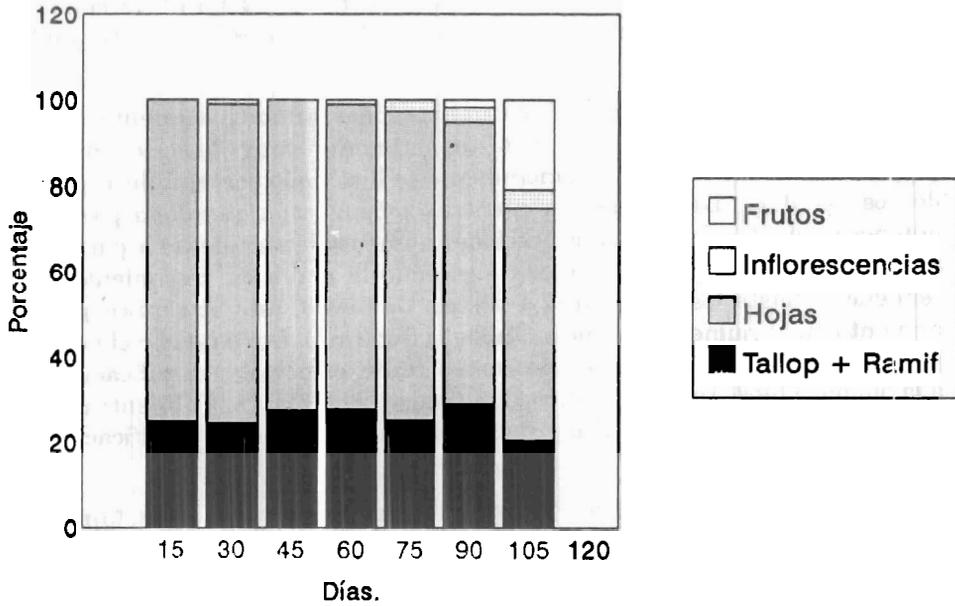
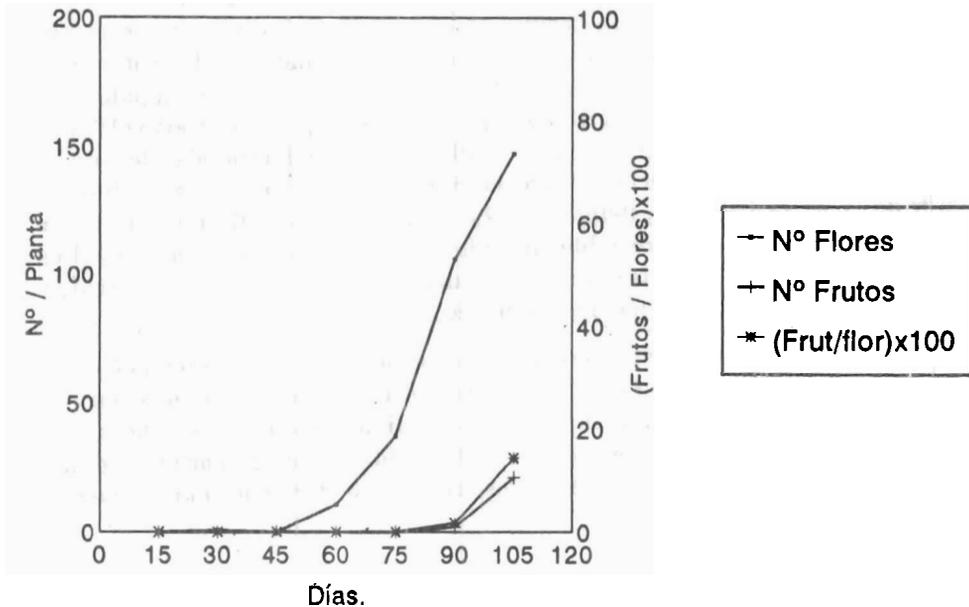


Figura 7. Variación de número flores y frutos; porcentaje de flores que se convierten en frutos para plantas de tomate cv Río Grande bajo condiciones de campo



la formación de flores pero mayormente de frutos, los cuales incrementaron su PS de 1,3 a 45 g (2 a 21% del PST), entre los 90 y 105 días. Greulach y Adams (5) refieren que al entrar la planta de tomate en su fase reproductiva, el desarrollo vegetativo disminuye. Las inflorescencias formaron la menor fracción del PST, alcanzando apenas 9,12 g (4,2 %; Tabla 3, Figura 6).

Los PS del tallo principal y ramificaciones también aumentaron de manera continua. El primero tuvo un aumento muy leve durante los primeros 45 días (Tabla 3). Su incremento se hizo más perceptible a partir de los 60 días. Dado que las plantas comenzaron a ramificar para ese entonces, el PS de las ramificaciones aumentó bruscamente a partir de allí, hasta los 90 días (9 veces), siguiendo la curva de crecimiento esa tendencia hasta los 105 días (2,4 veces). De nuevo, esto se explica por el aumento en el número de ramas (Tabla 1; Figura 1). Durante el ciclo de la planta, el aporte de los órganos de sostén (tallo principal y ramificaciones) a la biomasa total, tuvo poca variación (rango: 20,58-29,11 %). Mientras que el porcentaje de PS del tallo principal disminuyó, el de las ramificaciones aumentó (Tabla 4)

Este aumento en el número ramas, al igual que con las hojas, también influyó en el aumento del número de flores y frutos. (Tabla 2) Para el caso del frijol, *Phaseolus vulgaris* L., Ascencio (1) observó una correlación directa entre el número de ramificaciones y número de frutos.

A pesar que la floración comenzó alrededor de los 60 días, los primeros frutos fueron detectados a los 90 días del ciclo de la planta; además, pocas flores (14,39 %) alcanzaron a formar frutos perceptibles fuera del cáliz (Figura 7). Aunque no está documentado en este trabajo y sin descartar aborto de flores, se pudo observar que un número considerable de frutos muy pequeños (sin sobresalir de los sépalos), presentaron signos agudos de deficiencias de calcio, caracterizados por necrosis apical regresiva (10, 12), comúnmente conocido como "tapa" o "culillo" (13), lo cual impidió el desarrollo de los mismos. Esta situación estuvo asociada con el periodo de estrés hídrico sufrido por las plantas, debido a deficiencias de riego. También hay que tomar en cuenta, la apreciable salinidad del suelo en ese sitio, lo cual es común en la zona. Ambas condiciones pueden afectar la traslocación de calcio en la planta hacia los tejidos meristemáticos (3, 12).

Anteriores observaciones realizadas por nosotros en la zona, permiten considerar que los actuales resultados encajan adecuadamente en los patrones de desarrollo y producción de este cultivar. No obstante, dados los problemas de riego y el consecuente estrés hídrico sufrido por las plantas durante este estudio, los resultados deben ser considerados con reservas.

Literatura Citada.

1. ASCENCIO, J. y J.F. FARGAS. 1973. Análisis del crecimiento del frijol (*Phaseolus vulgaris* L. var. Turrialba-4) cultivado en solución nutritiva. Turrialba 23 (4): 420-428.
2. ASCENCIO, J y O. GORRIN. 1986. Absorción de macroelementos en cultivo hidropónico de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill). Revista UCV. Fagro. 14 (3-4): 133-150.
3. BIDDULPH, O.; R. CORY y S. BIDDULPH. 1959. Traslocation of calcium in the bean plant. Plant Physiology. 34 (5): 512-519.
4. FLINT, M. L. y VAN DEN BOSH, R. 1981. Introduction to Integrated Pest Management. Plenum, New York, California. 240 pp.
5. GREULACH, V. y J.E. ADAMS. 1980. Las plantas, introducción a la botánica moderna. Edit. Limusa. p: 349-350.
6. KRAMER, P.J. 1985. Plant and soil water relationship. McGraw-Hill. New York. 546 p.
7. MANRIQUE, L. A. 1990. Plant morphology of Cassava during summer and winter. Agronomy Journal. 82(5): 881-886.
8. MARTIN, B y THORSTENSON, YR. 1988. Stable carbon isotope composition ($\delta^{13}C$), water use efficiency, and biomass productivity of *Lycopersicon esculentum*, *Lycopersicon pennellii*, and the F1 hybrid. Plant Physiology. 88(1): 213-217.
9. MILTHORPE, F. L y J. MOORBY. 1982. Introducción a la fisiología vegetal de los cultivos. Ed. Hemisferio Sur.
10. SALISBURY, F. y C. ROSS. 1978. Plant Physiology. 2 ed. Belmont, California. 438 p.
11. TODERASH, L. G. 1984. Study of competitive ability in toma toes. Zhuchenko, A.A. Kishiner, Moldavian, SSR, Stiinca 67 p.
12. UNIVERSITY OF CALIFORNIA. 1990. Integrated pest management for tomatoes. Division of Agriculture and Natural resources. Oakland, California. Publication 3274. 104 p.
13. WATTERSON, J. 1988. Enfermedades del tomate. Petoseed. Saticoy, California. 47 p.