Rev. Fitotec. Mex. Vol. 18:91-106. 1995

INFLUENCIA DE LA EPOCA DE PLANTACION, FERTILIZACION Y PODA DE TRASPLANTE SOBRE EL DESARROLLO INICIAL DEL DURAZNO CRIOLLO BAJO TEMPORAL

INFLUENCE OF PLANTING SEASON, FERTILIZATION AND PRUNING AT PLANTING TIME ON THE INITIAL PEACH TREE GROWTH UNDER RAINFED CONDITIONS

Jorge A. Zegbe Domínguez[1]

RESUMEN

Con el propósito de mejorar el crecimiento inicial de los árboles de durazno (CIAD) plantados bajo temporal, en 1984 se estableció un experimento, en el que se evaluaron dos épocas de plantación (EP), tres dosis de fertilización (DF) con nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K) y dos niveles de despunte al trasplante (ND). En 1985, el CIAD mejoró significativamente cuando los árboles fueron establecidos en la época de lluvia en el verano. En 1986 y 1987, dicha tendencia se conservó, pero no fue estadísticamente significativa entre EP. El CIAD fue significativo cuando se agregó N, P y K a una dosis de 25 kilogramos por hectárea de cada uno. No se observó influencia de los ND sobre el crecimiento de los árboles.

PALABRAS CLAVE ADICIONALES

Prunus persica L. Bastch, época de plantación, fertilización, poda de trasplante, temporal.

SUMMARY

In order to improve the initial growth of peach trees (IGPT) planted under rainfed conditions, an experiment was established in 1984. Two planting seasons (PS), three doses of fertilization (DF) with nitrogen (N), phosphorus (P) and potassium (K) and two pruning levels at planting time (PLPT), were evaluated. In 1985, the IGPT was significantly improved when the trees were planted during the summer rainy season. This trend was maintained in 1986 and 1987, but it was not significant between PS. The IGPT was significantly improved when N, P and K were added at a dose of 25 kg ha^{-1} of each element. The influence of PLPT was no significant on the initial tree growth.

ADDITIONAL INDEX WORDS

Prunus persica L. Bastch, planting season, fertilization, prunning at planting time, rainfed.

INTRODUCCION

El estado de Zacatecas, México, cuenta con un potencial agroecológico de 40,000 ha para cultivar durazno criollo bajo condiciones de temporal. Actualmente se explotan alrededor de 23,000 ha. Por lo cual, se espera que nuevas tierras sean cultivadas con esta especie, que representa una alternativa económica mejor que la que ofrecen los cultivos tradicionales (como frijol y maíz).

Chan y Pérez (1988), comentaron que en Zacatecas, el establecimiento de los huertos bajo condiciones de temporal, se realizan al final del invierno, con planta de vivero a raíz desnuda; éstas, al ser extraídas del suelo, sufren daños en la raíz, quedan expuesta al ataque de patógenos, a la falta de agua en el suelo y a la ocurrencia de heladas tardías. En años secos, este sistema tradicional de plantación, puede aumentar la inversión inicial hasta en un 50%, debido al acarreo del agua para regar y a la reposición de árboles.

[1] Programa de Fruticultura. Campo Experimental Calera. Apartado Postal # 18. CP 98500 Calera de V.R., Zac. México.

Fecha de recepción: 15 de marzo de 1994

Por otra parte, los autores señalados afirmaron que el 92% de los productores que poseen huertos de temporal no fertilizan, de éstos, el 50% indicó que no existe humedad suficiente en el suelo para realizar esta práctica y un 42% manifestó la misma negativa, debido a restricciones económicas.

Por lo tanto, el presente estudio se realizó con el objeto de buscar favorecer el desarrollo inicial de los árboles de durazno criollo, con base en los siguientes factores: época de plantación, fertilización con N P K y poda de plantación.

REVISION DE LITERATURA

Al establecer un huerto con frutales caducifolios, se busca un firme contacto de los árboles con el suelo, así como proteger las raíces de la falta de agua y de la presencia de bajas temperaturas. Para regiones localizadas arriba de los 30° de latitud norte, Teskey y Shoemaker (1972) señalaron que la época óptima de plantación es durante el letargo (ya sea al final del otoño y/o al inicio de la primavera), en el periodo de lluvias y antes de la próxima brotación.

Los árboles jóvenes recién establecidos, bajo las condiciones climáticas adecuadas y prácticas culturales oportunas, suelen tener buen desarrollo de su arquitectura (Ritter, 1966).

Richards (1978), así como Bustamante y Borys (1991) en durazno de ocho a doce meses de edad (propagado por semilla) y Neilsen *et al.* (1993) en manzano 'Jonagold' y 'McIntosch', encontraron una asociación lineal entre el vigor de los árboles (área transversal del tronco) y la aplicación de nitrógeno y fósforo. Sin embargo, otras experiencias sugieren no fertilizar este frutal durante el primer año de establecido (CAEPAB, 1980). Por su parte, Albrigo (1966) señaló que aplicaciones superfluas de fertilizantes nitrogenados en árboles jóvenes, pueden inducir crecimientos excesivos y retraso en el engrosamiento del tronco, lo cual provoca bajos rendimientos durante la etapa productiva de los árboles.

En relación al nivel de despunte o poda de trasplante, Teskey y Shoemaker (1972), recomendaron (sin especificar el sistema de conducción) un despunte basípeto entre 8 y 25% para plantas con altura igual o mayor a un metro; esta sugerencia no ha sido evaluada y deja abierta la posibilidad de indagar el efecto del nivel de poda sobre el crecimiento vegetativo, bajo condiciones deficitarias de humedad.

Según Benacchio (1982), el cultivo del durazno requiere en promedio una lámina de 1.5 m de precipitación para lograr una producción comercial. Sin embargo, esta especie frutal ha sido explotada comercialmente en áreas con una precipitación media anual de 450 mm, donde el 70% de ésta se distribuye de junio a noviembre (Valdez *et al.*, 1987).

MATERIALES Y METODOS

El presente estudio se desarrolló bajo condiciones de temporal en los terrenos del Campo Auxiliar Sierra de Jerez, que se ubica en la comunidad de Guadalupe Victoria, del municipio de Jerez Zacatecas, México. El suelo del lugar presenta una textura franca y contenidos medianamente pobres de materia orgánica, nitrógeno y potasio; contiene cantidades medias de fósforo y magnesio, es extremadamente rico en calcio y presenta un pH de neutro a ligeramente ácido.

A 100 m del experimento, se colocó un pluviógrafo y un tanque evaporímetro del tipo A. La evapotranspiración potencial (ETP) fue calculada utilizando valores de Kp, los cuales fueron ajustados localmente para cada mes del año, según las recomen-

daciones de Doorenbos y Pruitt (1977). El comportamiento mensual de la precipitación y de la ETP se muestra en la Figura 1. La precipitación anual fue de 586.4, 667.9 y 690.5 mm durante 1985, 1986 y 1987 respectivamente. El primer año fue el más seco y por ende con mayor déficit hídrico, de acuerdo a los valores de la ETP.

Estructura experimental

El experimento se estableció a mediados de julio de 1984 y se evaluó a partir de 1985 hasta noviembre de 1987 (Figura 2).

Los factores estudiados en el experimento fueron: época de plantación (EP), dosis de fertilización (DF) y nivel de despunte y/o poda de plantación (ND). Las EP consistieron en establecer un huerto durante el verano (julio de 1984) con planta en maceta de polietileno y otro en el invierno (febrero de 1985) con planta a raíz desnuda. Las DF fueron las fórmulas: 00-00-00, 25-25-25 y 50-50-50, y se refieren a los $Kg \cdot ha^{-1}$ de nitrógeno (N), fósforo (P) y potasio (K), éstos fueron mezclados y aplicados al suelo en el área de goteo de los árboles (con excepción de los árboles testigo), de la siguiente manera: 1) en la plantación de verano las DF se aplicaron 15 días después de establecido el huerto; 2) los árboles plantados en el invierno recibieron el fertilizante al inicio del temporal (junio) y 3) en el segundo y tercer año, el fertilizante se depositó al inicio del temporal indistintamente de la época de plantación (Figura 2).

Los niveles de despunte consistieron en efectuar un corte basípeto del 25 y 33% de la altura original de los árboles, que directamente define la altura del banco. A los árboles que fueron plantados durante el verano, se les permitió que desarrollaran el resto del año y los cortes fueron aplicados hasta al finalizar el invierno; los que fueron plantados en febrero, se despuntaron al momento del trasplante (Figura 2).

En la plantación de invierno se dieron sólo dos riegos, el primero en el establecimiento y el segundo una semana después; lo anterior es una práctica común entre productores de esa región, debido a la baja disponibilidad de agua para riego (Figura 2).

Selección y edad del material vegetativo

Se utilizó planta con la misma edad cronológica, es decir, la planta establecida en el verano tuvo en ese momento seis meses de edad, al final del invierno, éstas alcanzaron 12 meses de edad. En contraste las plántulas de invierno tuvieron 12 meses de edad al momento de ser plantadas (Figura 2). Independientemente de época de plantación, se esperó que los árboles tuvieran la misma área transversal del tronco (ATT); lo cual fue comprobado al inicio del registro de datos, ya que al inicio de la estación de crecimiento se observaron valores promedio de 0.62 y 0.65 cm^2 de ATT en árboles plantados en verano e invierno, respectivamente.

Debido a la propagación sexual del durazno y para disminuir el error experimental, la planta fue bloqueada dentro de cada época de plantación por altura y grosor del tallo. En la plantación de verano, se seleccionaron plantas con una altura y diámetro de tronco de 80 y 0.8 cm, respectivamente; para la de invierno, las dimensiones fueron de 100 y 1.5 cm, respectivamente. Los huertos se establecieron en un sistema de marco real, con distancias de 5 X 5 metros (400 árboles por ha). Los árboles se condujeron a centro abierto, con tres ramas principales.

Variables de respuesta

Para conocer la respuesta en cuanto al crecimiento de los árboles, se midió quince-

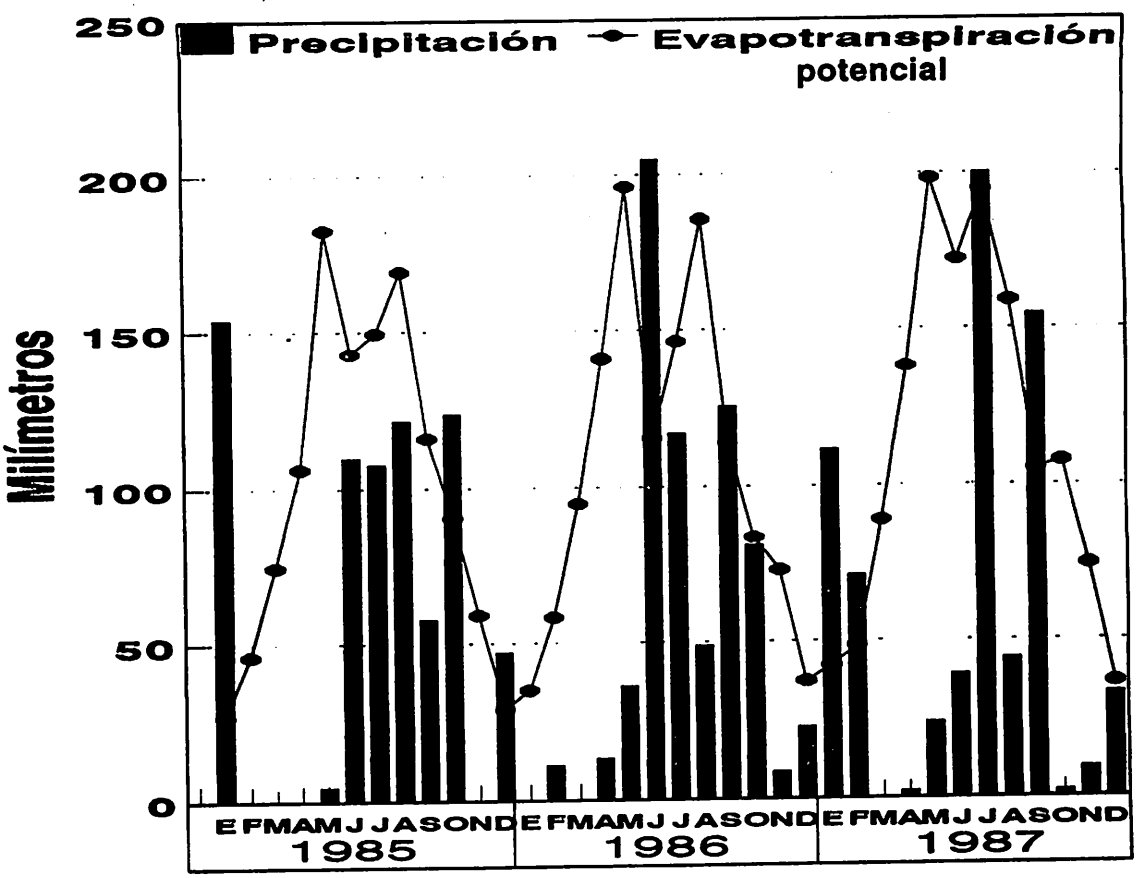


Figura 1. Distribución mensual de la precipitación pluvial y evapotranspiración potencial durante el periodo de estudio.

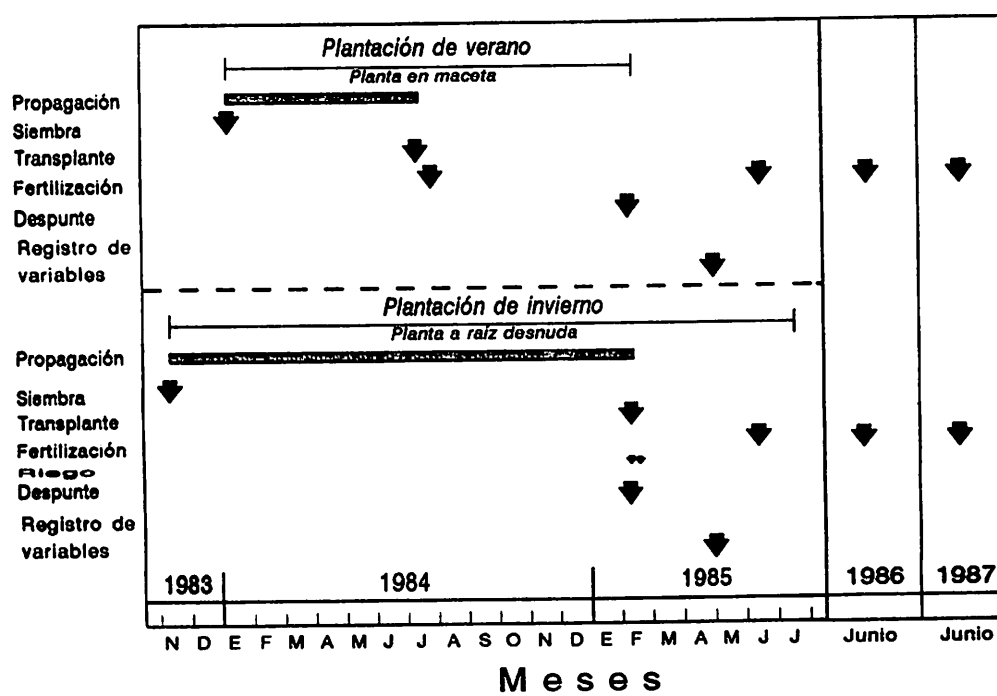


Figura 2. Programación de actividades para el establecimiento de huertos de durazno criollo para dos estaciones del año.

nalmente (de abril-mayo hasta noviembre-diciembre de cada año) la longitud y diámetros de dos brotes. Estos últimos fueron convertidos a área transversal del brote (ATB). A 20 centímetros arriba de la superficie del suelo, se midió el diámetro del tronco; el cual se transformó a área transversal (ATT). Una vez que los árboles se defoliaron, se determinó la altura (AA) y el volumen (VOL); éste último se calculó al suponer una figura geométrica denominada "cono circular recto", de acuerdo con la siguiente fórmula:

$$V=1/3\pi r^2 h$$

donde: V, r y h son el volumen, radio y altura del árbol, respectivamente y π es la constante 3.1416. La h se midió a partir del nivel del banco.

Después de podar (febrero) se pesó la madera (MP) y se utilizó como variable de respuesta.

Relación entre variables de respuesta

Con el propósito de identificar la (s) variable (s) más relevante (s), para ser utilizada (s) en futuras investigaciones, se utilizó la "técnica multivariada de análisis canónico discriminante" (ACD) (Marriott, 1974). El ACD es útil para separar grupos de individuos definidos *a priori* (genotipos, portainjertos, tratamientos, etc.) por una o más variables o características, tales como: rendimiento, número de yemas por nudo, área transversal del tronco, tamaño de fruto, etc.; éstas son transformadas a nuevas variables lineales no correlacionadas, que se denominan funciones canónicas discriminantes o variables canónicas (Marriott, 1974).

A diferencia del análisis de componentes principales, el ACD maximiza la variación entre grupos de individuos (Hilling y Iezzoni, 1988) y simultánemente, minimiza la variación dentro de el grupo de variables originales (Cruz-Castillo *et al.*, 1994); lo anterior facilita la separación de tratamientos a través de las variables de respuesta, transformadas a variables canónicas.

El ACD se realizó al utilizar el promedio de las variables de respuesta en los tres años de evaluación. El criterio de agrupación fueron los niveles de fertilización con cuatro repeticiones, ignorando los niveles de EP y ND (éstos últimos también pueden ser utilizados para separar grupos). El ACD fue llevado a cabo con la declaración PROC CANDISC del Sistema de Análisis Estadístico (SAS. 1982).

Diseño experimental

El diseño experimental fue un bloques al azar con arreglo en parcelas sub-subdivididas. Se consideró como parcela, sub-parcela y sub-sub-parcela a la EP, la DF y el ND, respectivamente. La unidad experimental fue de tres árboles (sub-muestras) y tres repeticiones. Como el estudio involucró varios años de evaluación, primero se efectuó un análisis de varianza multivariado y después univariado (Fernandez, 1991). Los cálculos fueron realizados por el Sistema de Análisis Estadísticos (SAS, 1982).

RESULTADOS Y DISCUSION

Análisis estadístico

Análisis global. Como la prueba de esfericidad (Huynh-Feldt o H-F) fue aceptada en todas las variables de respuesta ($P \leq 0.05$), entonces la información no fue analizada de manera multivariada (Fernandez, 1991). En consecuencia, los datos fueron estudiados de manera univariada, incluyendo los años de experimentación como fuente de variación y de efectos fijos (Fernandez, 1991). En el Cuadro 1 se observa que hasta el tercer año, la longitud de brote (LB) y el ATB mostraron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre sí. Sin embargo, independientemente

Cuadro 1. Promedios entre años de las variables de respuesta de árboles jóvenes de durazno criollo. SARH, INIFAP, CIRNOC, CECAL. 1994.

	Variables					
Año	LB (cm)	ATB (cm^2)	ATT (cm^2)	VOL (m^3)	AA (m)	MP (kg)
1985	69.22b	1.29b	5.99c	0.91c	1.27c	0.82c[1]
1986	67.89b	1.00b	15.87b	2.40b	1.83b	2.01b
1987	118.73a	1.81a	29.83a	2.89a	2.39a	2.86a
CV (%)	18.89	39.50	12.15	20.61	9.53	24.59

[1] Promedios con la misma letra son estadísticamente iguales con $P \leq 0.05$ (Tukey). CV es el coeficiente de variación.

del efecto de los tratamientos aplicados, las dimensiones de LB y ATB son modificadas directamente por la cantidad y distribución de agua de lluvia, para un año en particular. El resto de las variables de respuesta (cuyo crecimiento es relativamente constante) muestran diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre años de evaluación.

Variables de respuesta

Epoca de plantación

Los niveles de EP influyeron significativamente ($P \leq 0.05$) en el comportamiento de las variables de respuesta, con excepción de la LB y el ATB. En 1985, al inicio del ciclo (de abril a mayo), los árboles plantados tanto en invierno como en verano, presentaron un crecimiento lento de ATT y donde no se observaron comportamientos significativamente diferentes entre los sistemas de plantación (Figura 3A). Resulta evidente que el retraso en el crecimiento se debió al déficit hídrico observado de febrero a mayo. Esto demuestra que esta especie frutal puede tolerar periodos relativamente cortos sin suministro de agua de lluvia y/o riego; lo cual no está de acuerdo con Benacchio (1982). A partir de junio, cuando la aportación de agua de lluvia fue más frecuente, el crecimiento de ATT fue constante hasta el final de la estación y las diferencias entre épocas de plantación fueron significativas con $P \leq 0.05$ (Figura 3A). Arboles establecidos durante el verano presentaron un desarrollo significativamente mayor de ATT que los trasplantados en invierno; aun cuando dicha tendencia fue constante durante el periodo de estudio, a partir del segundo año esas diferencias fueron declarados estadísticamente ($P \leq 0.05$) iguales (Figura B y C). Sin embargo, al desarrollar un mejor vigor (medido a través de ATT) durante la etapa juvenil, define una mayor eficiencia productiva (Kg de fruta $\cdot cm^{-2}$ de ATT) en la etapa adulta de los árboles (Albrigo, 1966); lo cual se consiguió con la plantación de verano. Resultados similares fueron observados en VOL, AA y MP (Figura 4).

A diferencia de otras latitudes (Teskey y Shoemaker, 1972), en este caso particular de hacer fruticultura, es posible sugerir plantaciones durante la estación lluviosa, con precipitaciones medias anuales de 650 mm; sin embargo, el estudio de Valdez *et al.* (1987) sugieren que es posible establecer durazno en regiones semiáridas con precipitaciones

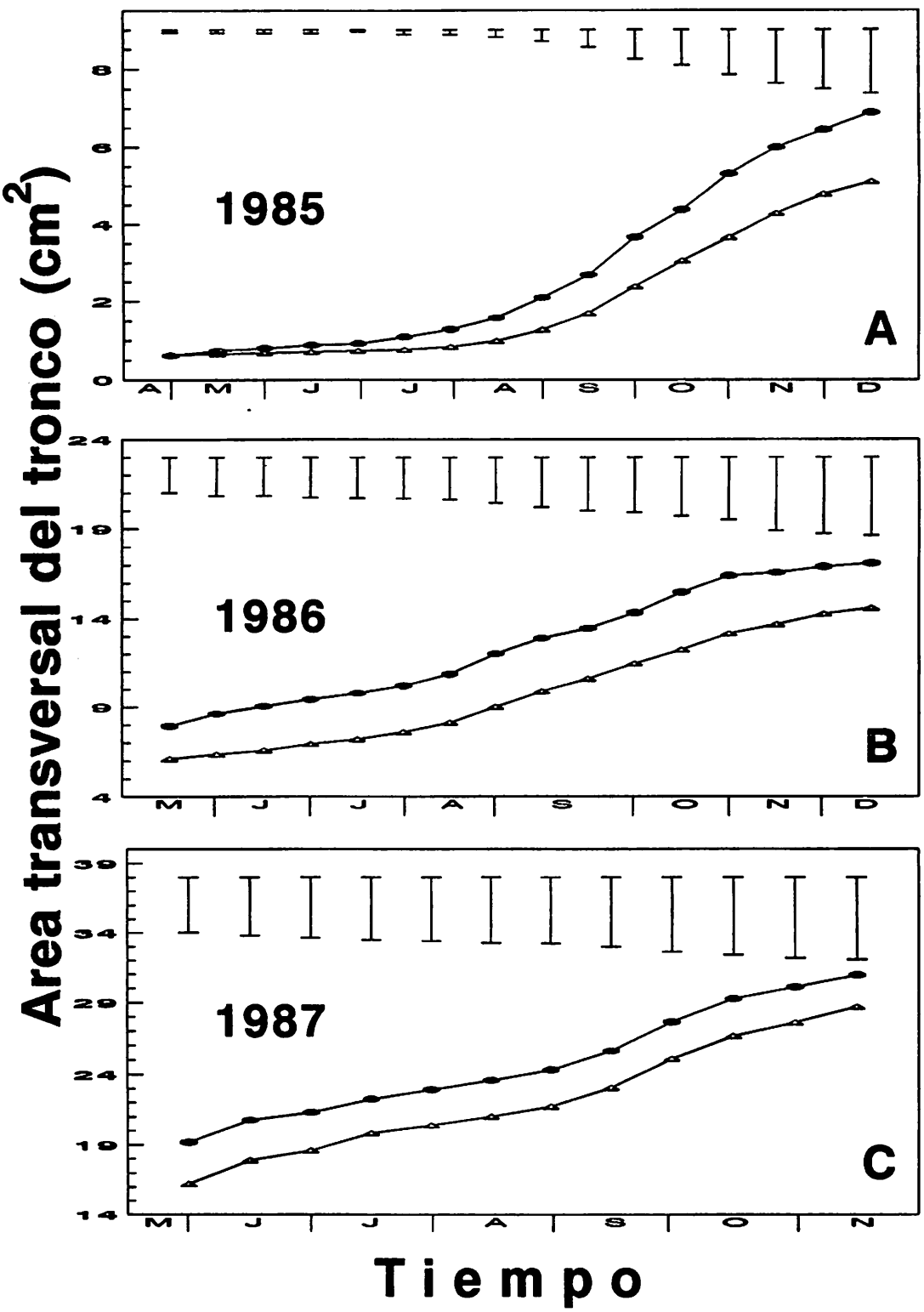


Figura 3. Dinámica de desarrollo del área transversal del tronco en función de la época de plantación. Invierno (△) y verano (●). Las barras verticales indican la diferencia mínima significativa con P≤0.05 (Tukey).

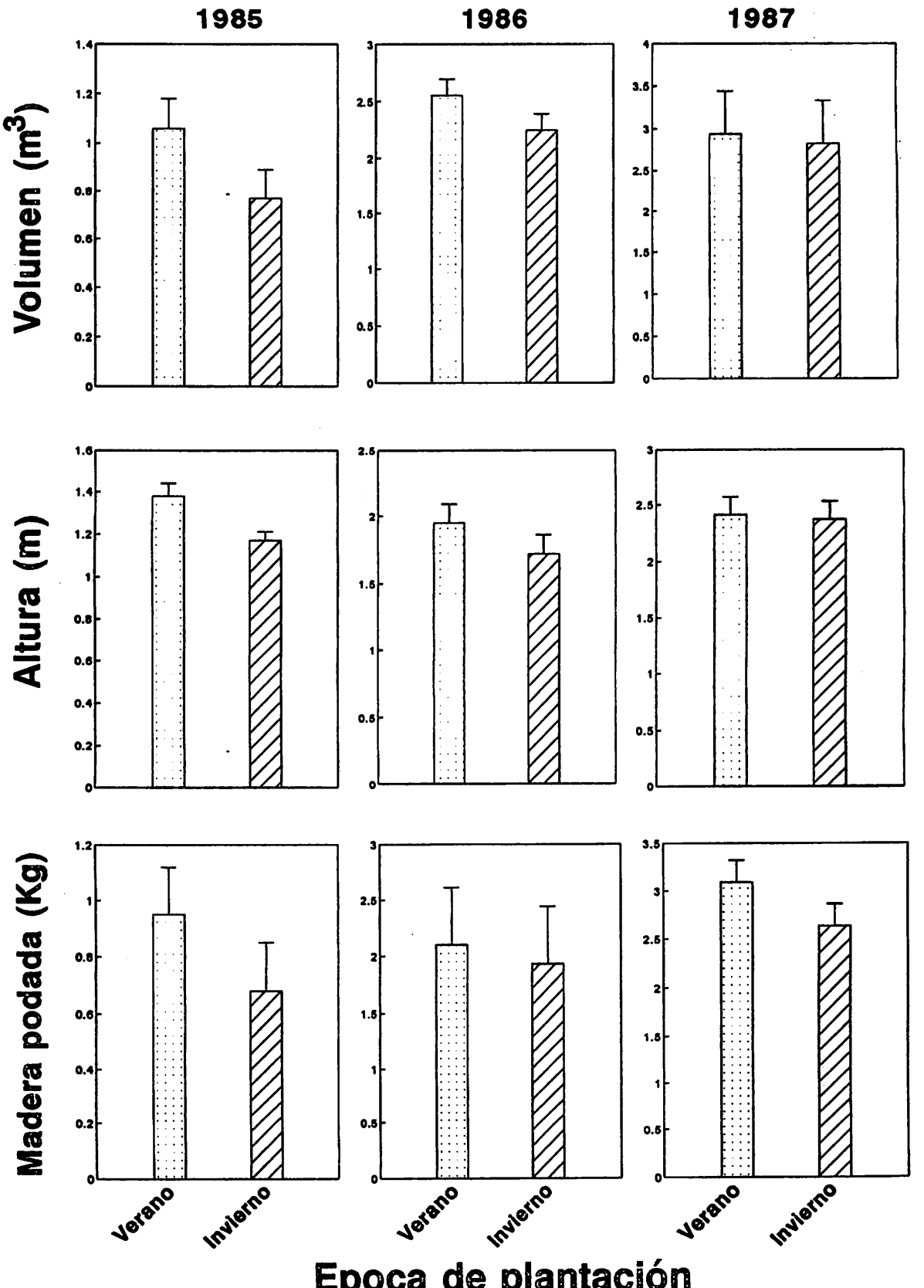


Figura 4. Efecto promedio de la época de plantación sobre algunas variables de crecimiento de árboles jóvenes de durazno criollo en los tres años de evaluación. Las barras verticales indican la diferencia mínima significativa con $P \leq 0.05$ (Tukey).

medias anuales desde 45 mm o más, lo que representa menos de la mitad de la lámina indicada para esta especie frutal (Benacchio, 1982).

Efecto de los niveles de Fertilización

El efecto de fertilizar durante la estación lluviosa en huertos de temporal, favoreció positivamente el desarrollo inicial de los árboles. Se observó que el ATT de los árboles mejoró significativamente ($P \leq 0.05$) entre el testigo y los árboles fertilizados con la dosis triple 25, pero no entre éste último y la triple 50, en los tres años de evaluación (Figura 5A, 5B y 5C). Un comportamiento similar fue observado en LB en los dos primeros años (Figura 5D y 5E); sin embargo en 1987, la adición de triple 50 promovió mayor crecimiento de la LB (Figura 5F). Este resultado fue consistente para el ATB (datos que no se presentan). A través del periodo de estudio, el comportamiento de la LB y del ATB fue variable de un año a otro, de hecho el ATB, presentó el coeficiente de variación más alto, en relación al resto de las variables (Cuadro 1). Este comportamiento está en función directa a la precipitación pluvial presentada en cada año de evaluación. La mayor precipitación recibida y la distribución de la misma durante 1987, así como el exceso de nitrógeno depositado en el suelo promovió un mayor crecimiento de la LB y el ATB. Reinoso (1971), indicó que aplicaciones superfluas de fertilizante nitrogenado, generalmente induce crecimientos vegetativos excesivos, además de un retraso del engrosamiento de ATT; esto se observó a partir de el segundo año de estudio (Figura 5B y 5C).

Durante el periodo de estudio el VOL, la AA y la MP, fueron modificadas significativamente ($P \leq 0.05$) por la aplicación del fertilizante. El crecimiento de las tres variables tuvo un comportamiento cuadrático. Es decir, éstas respondieron linealmente entre cero y triple 25 de N P K. El crecimiento de éstas variables fue menor, cuando la dosis nutrimental pasó de triple 25 a la dosis más alta (Figura 6). Este comportamiento coincidió parcialmente con lo encontrado por Richards (1978), Bustamante y Borys (1991) y Neilsen *et al.* (1993), ya que estos autores han demostrado que aplicaciones de compuestos químicos nitrogenados al follaje y al suelo, inducen directamente crecimientos vegetativo, sin embargo, cuando éstos son adicionados en exceso el desarrollo de las plantas puede ser limitado (Leece, 1976). Este retraso, es el resultado del consumo superfluo o toxicidad (Buckman y Brady, 1970; Dow y Roberts, 1982) provocado principalmente por N y menos por P y K (Ferree, 1978; DeJong, 1982). Se ha demostrado que en el durazno, la asimilación de CO_2 está relacionada en forma cuadrática con el contenido de N en las hojas (DeJong, 1982), es decir, cuando este elemento se encuentra en exceso en el tejido vegetal, la fotosíntesis tiende a reducirse. Si este disturbio fisiológico permanece por un tiempo prolongado y en condiciones deficitarias de humedad, la producción de biomasa es reducida significativamente (Ferree, 1978; Tan y Buttery, 1982).

Independientemente de la época de plantación, resulta claro que la adición de fertilizante al suelo en los tres primeros años, favoreció significativamente al crecimiento inicial de los árboles, lo cual está de acuerdo con los resultados de Ritter (1966); en contraste esta conclusión no coincidió con las sugerencias de otros autores (CAEPAB 1980).

Efecto de los niveles de despunte

Ninguna de las variables estudiadas fueron modificadas significativamente ($P \leq 0.05$) por efecto del despunte. Sin embargo, se observó que un despunte basípeto de 25%, tendió a mejorar el vigor de los árboles

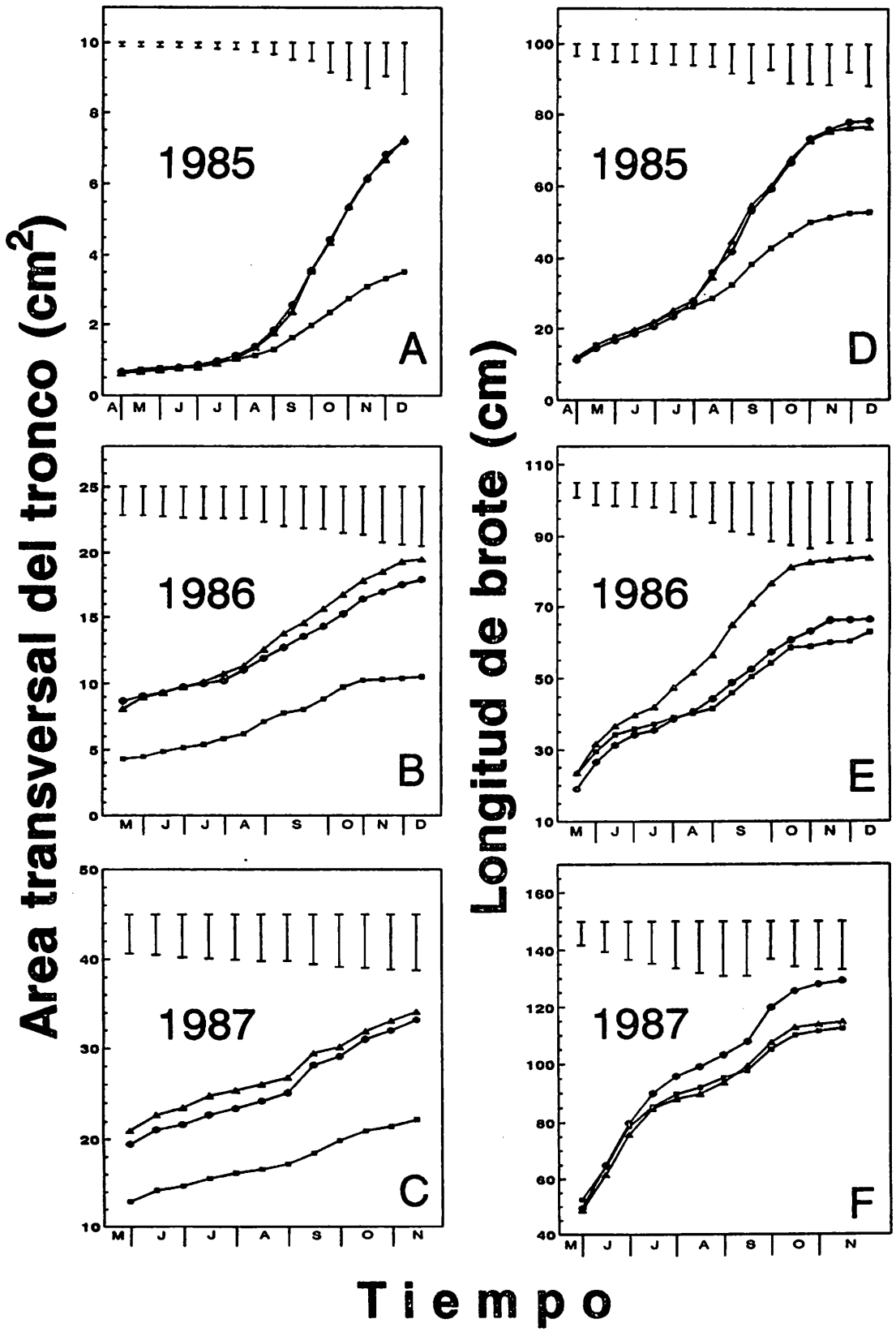


Figura 5. Dinámica de desarrollo del área transversal del tronco y longitud de brote en función de dosis de fertilizante: 00-00-00 (■), 25-25-25 (▲) y 50-50-50 (●). Las barras verticales indican la diferencia mínima significativa con $P \leq 0.05$ (Tukey).

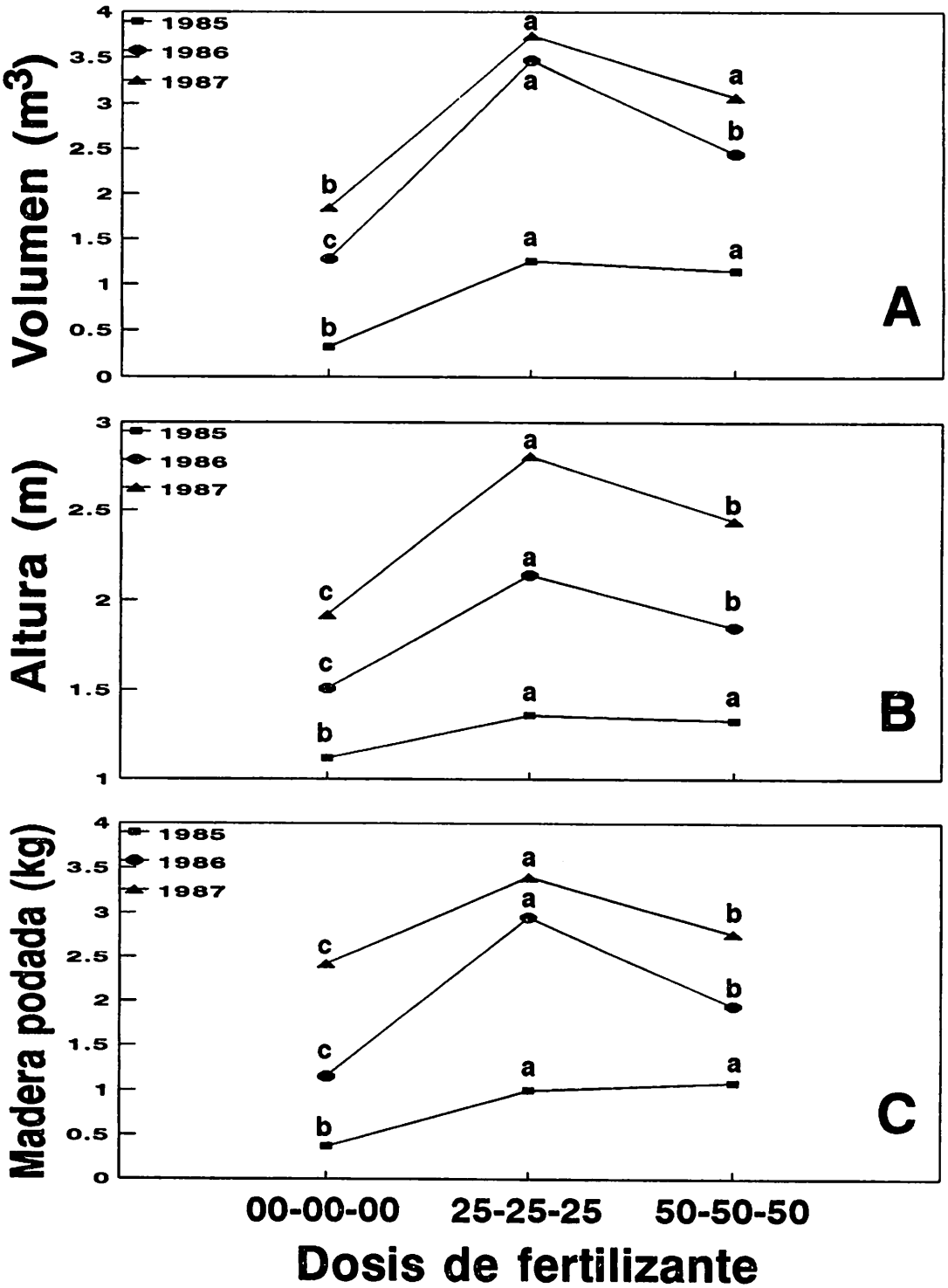


Figura 6. Respuesta de algunas variables de crecimiento de árboles jóvenes de durazno a la aplicación de fertilizante al suelo. Promedios de tratamientos con letras iguales, no son estadísticamente diferentes con $P \leq 0.05$ (Tukey).

(Figura 7), lo cual fue constante durante el periodo de estudio. Esta tendencia, parece estar de acuerdo con Teskey y Shoemaker (1972) pero no con Westwood (1978), los primeros recomendaron un despunte basípeto entre el 8 y 25% de la altura original de los árboles; mientras que el segundo se inclina por despuntes más severos en árboles jóvenes cultivados bajo riego, condición que puede estar marcando la diferencia para árboles establecidos en temporal. Por lo anterior, se puede sugerir un despunte del 25% para árboles plantados bajo temporal, independientemente de la fecha de plantación.

Relación entre variables

El ACD reveló que la primera variable canónica (VC 1) representa el 96% de la variación entre los niveles de fertilización (Cuadro 2); asimismo, dentro del VC 1, se observó una relación lineal positiva entre las variables de respuesta (r). Los valores de los coeficientes canónicos estandarizados (CCE) de longitud de brote y área transversal del tronco, indican que la separación entre niveles de fertilización están fuertemente influenciados por estas dos variables (Cuadro 2). Por su relevancia éstas deben ser contempladas en trabajos futuros. Aun cuando la variación representada por la VC 2 fue relativamente baja, se observó que la altura del árbol es la variable con mayor peso dentro de esa VC (Cuadro 2). Entonces, VC 1 y VC 2 fueron identificadas como área transversal del tronco-longitud de brote (ATT-LB) y altura del árbol (AA), respectivamente.

En la Figura 8 se indican tres grupos bien definidos: el primer grupo integró árboles con altura cercana al promedio y con menor ATT-LB (árboles sin fertilizar); el segundo agrupó los de mayor desarrollo de AA y ATT-LB (árboles fertilizados con la dosis 25-25-25 de N, P y K, respectivamente); finalmente, la tercera agrupación correspondió a individuos fertilizados con la dosis 50-50-50 de N, P y K, respectivamente, éstos presentaron un pobre desarrollo en AA y ATT-LB comparándolos con el segundo grupo. La técnica de ACD confirmó su eficiencia en la separación de niveles de fertilizantes (Marriott, 1974; Cruz-Castillo, 1994).

CONCLUSIONES

En el primer ciclo de evaluación, los árboles establecidos en el verano mejoraron significativamente su desarrollo, en comparación con los plantados en invierno. Aun cuando este resultado se mantuvo en los dos siguientes ciclos de evaluación, la diferencia entre épocas de plantación fueron declaradas estadísticamente iguales.

En ambas épocas, las dimensiones de los árboles fueron mejoradas significativamente con la dosis de fertilizante 25-25-25 de N, P y K, respectivamente.

Con la dosis de fertilizante 50-50-50 de N, P y K, respectivamente, se indujo un "retraso" significativo en el crecimiento de los árboles, como resultado de una toxicidad moderada por nitrógeno.

No se detectó diferencia significativa entre los niveles de despunte; sin embargo, con un corte de 25%, se observó una tendencia a mejorar el vigor de los árboles.

De acuerdo con el resultado del análisis discriminante canónico, el ATT y la LB, son las variables de mayor importancia y que deberán considerarse en futuros trabajos relacionadas con el desarrollo inicial de árboles de durazno.

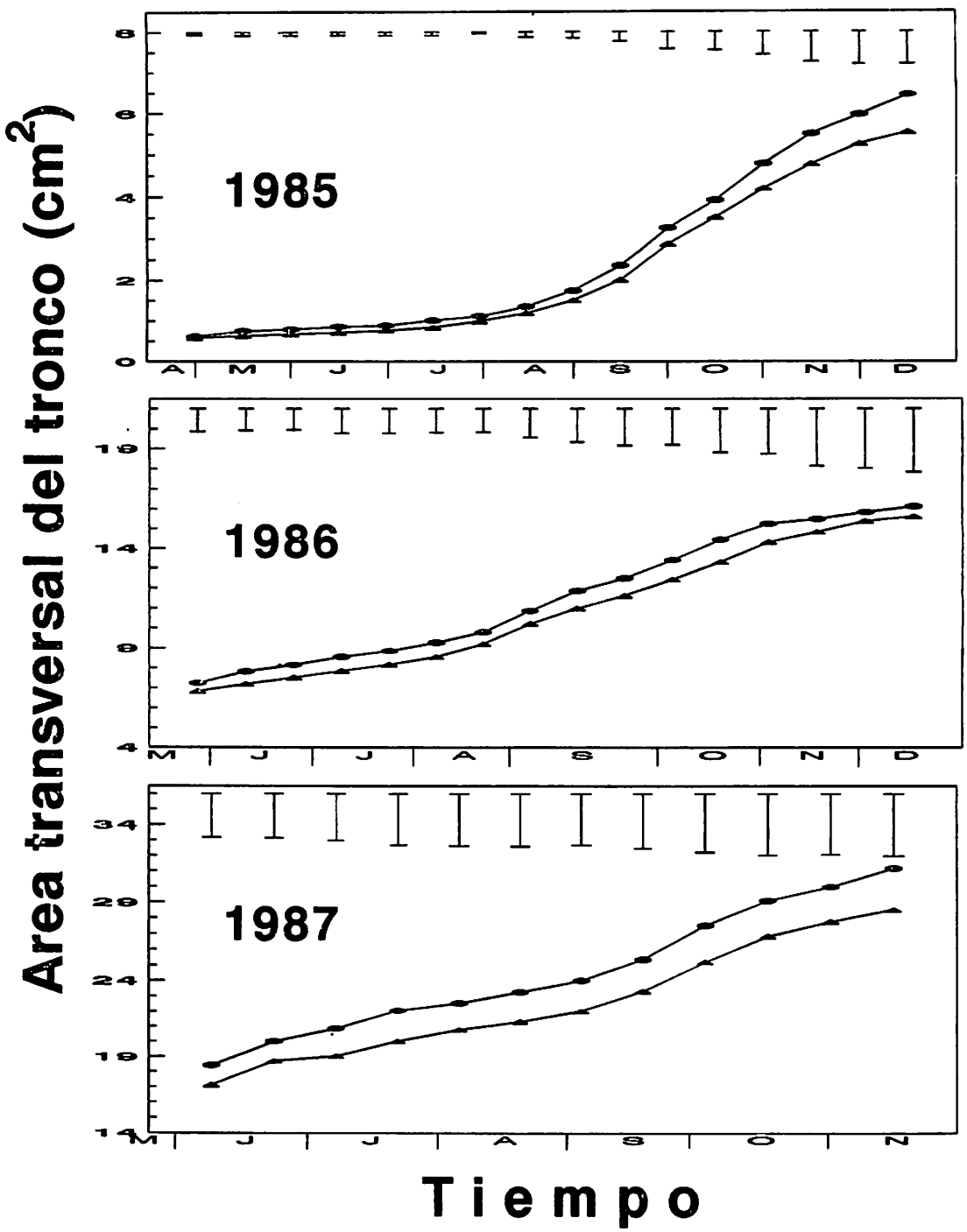


Figura 7. Dinámica de desarrollo del área transversal del tronco en función del nivel de despunte. 25 (●) y 33% (▲). Las barras verticales indican la diferencia mínima significativa con $P \leq 0.05$ (Tukey).

Cuadro 2. Coeficientes canónicos estandarizados (CCE), coeficientes de correlación entre variables canónicas (VC 1, VC 2), y variables de respuesta de árboles jóvenes de durazno criollo. SARH, INIFAP, CIRNOC, CECAL. 1994.

Variable	VC 1		VC 2	
	CCE	r[1]	CCE	r
Longitud de brote	1.85	0.89	-2.34	-0.24
Area transversal de brote	0.27	0.65	1.65	-0.22
Area transversal del tronco	2.03	0.96	-4.75	0.09
Volumen del árbol	0.06	0.69	2.16	0.27
Altura del árbol	0.47	0.93	3.20	0.19
Madera podada	0.77	0.89	1.32	0.29
Correlación canónica	0.98			0.74
Vector raíz	28.96			1.24
Variación explicada (%)	96.0			4.0

[1] Correlación simple entre variables de respuesta con la variable canónica correspondiente.

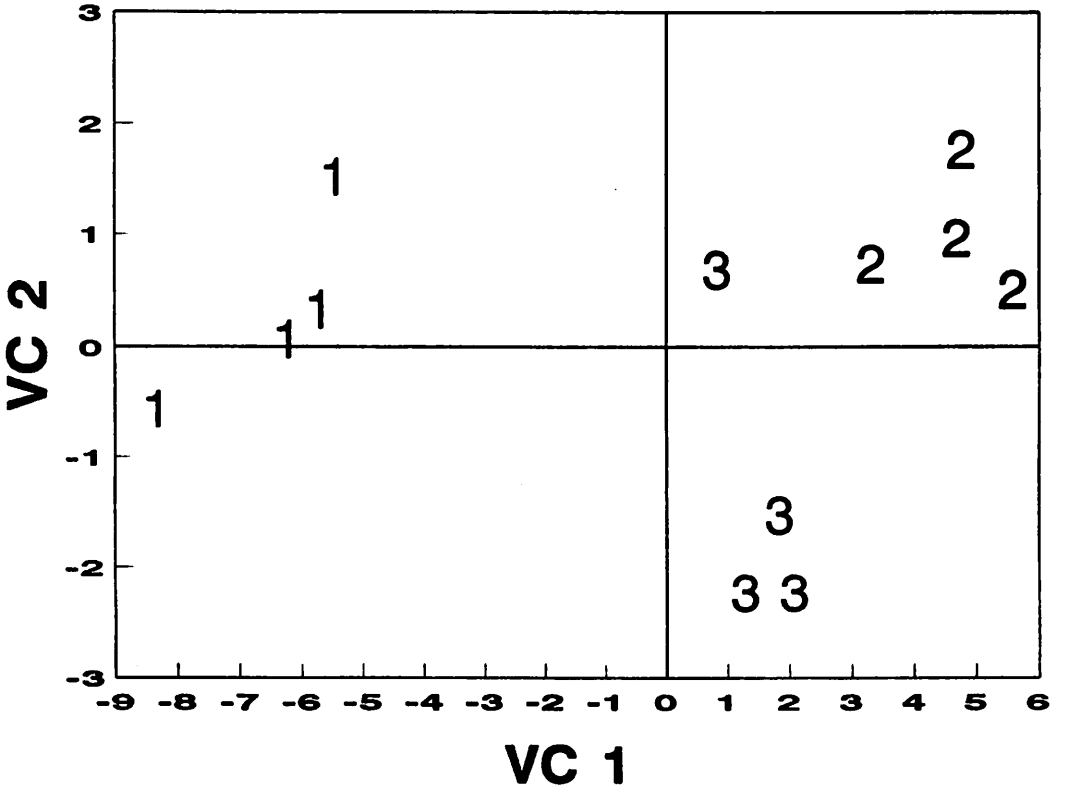


Figura 8. Separación de grupos de tratamientos a partir de valores canónicos de área transversal del tronco-longitud de brote (VC 1) y altura del árbol (VC 2). Los tratamientos corresponden a: 1 = 00-00-00, 2 = 25-25-25, y 3 = 50-50-50.

AGRADECIMIENTOS

El autor agradece el trabajo editorial del M.C. Guillermo Galindo González.

BIBLIOGRAFIA

Albrigo, L. G. 1966. Nutrition and mechanical topping in California peach orchards. In: The Peach. Varieties, Culture, Pest, Marketing and Storage. Norman F. Childers (ed.). 3rd. Edition. Rutgers University. New Brunswick, New Jersey. pp. 325-330.

Benacchio, S., S. 1982. Algunas exigencias agroecológicas en 58 especies de cultivo con potencial de producción en el trópico americano. Fondo Nacional de Investigaciones Agropecuarias. Ministerio de Agricultura y Cría. Venezuela. p. 93.

Buckman, H.O. y N.C. Brady. 1970. Naturaleza y propiedades de los suelos. Editorial Montaner y Simón, S.A. Barcelona, España. pp. 426-449.

Bustamante O., F. y W.M. Borys. 1991. Nutrición foliar de arbolitos de durazno criollo creciendo en un suelo de origen volcánico. IV Congreso Nacional de la Sociedad Mexicana de Ciencias Hortícolas A.C. Del 18 al 23 de Agosto. Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro". Saltillo, Coah., México. p. 245.

CAEPAB. 1980. Guía para la asistencia técnica agrícola. Area de influencia del Campo Agrícola Experimental. SARH, INIA, CIANOC, CAEPAB. México. pp. 123-129.

Chan C., J.L. y M.H. Pérez B. 1988. Marco de referencia para la producción de durazno criollo. En: J.L. Chan C. (ed.). El durazno. INIFAP, SPAUAZ, UAZ, SARH. pp. 1-43.

Cruz-Castillo, J.G., S. Ganeshanamdam, B.R. Mackay, G.S. Lawes, C.R.O. Lawoko and D.J. Woolley. 1994. Applications of canonical discriminant analysis in horticultural research. HortScience 29: 1115-1119.

DeJong, T.M. 1982. Leaf nitrogen content and CO_2 assimilation capacity in peach. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 107:955-959.

Doorenbos, J. and W.O. Pruitt. 1977. Las necesidades de agua de los cultivos. F.A.O. Roma, Italia. pp. 59-88.

Dow, A.I. and S. Roberts. 1982. Proposal: Critical nutrient ranges for crop diagnosis. Agron. J. 74:401-403.

Fernandez G., C.J. 1991. Repeated measure analysis of line-source sprinkler experiments. HortScience 26:339-340.

Ferree, D.C. 1978. Cultural factors influencing net photosynthesis of apple trees. HortScience 13:650-652.

Hilling, K.W. and A.F. Iezzoni. 1988. Multivariate analysis of a sour cherry germplasm collection. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 113: 928-934.

Leece, D.R. 1976. Diagnosis of nutritional disorders of fruit trees by leaf and soil analysis and biochemical indices. J. Australian Ins. Agric. Sci. 3-19.

Marriott, F.H.C. 1974. The interpretation of multiple observations. Academic Press. pp. 32-43.

Neilsen, G.H., P. Parchomchuk, W.D. Wolk and O.L. Lau. 1993. Growth and mineral composition of newly planted apple following fertigation with N and P. J. Amer. Soc. Hort. Sci. 118: 50-53.

Reinoso C., D. 1971. Poda de frutales. Publicaciones de Capacitación Agraria. Madrid, España. p. 45.

Richards, D. 1978. Root-Shoot interactions: funcional equilibria for nutrient uptake in peach (*Prunus persica* L. Batsch.). Ann. Bot. 42:1039-1043.

Ritter, C.M. 1966. Peach nutrition studies at Pennsylvania State University. In: The Peach. Varieties, Culture, Pest, Marketing and Storage. Norman F. Childers (ed.). 3rd. Edition. Rutgers University. New Brunswick, New Jersey. pp. 330-333.

SAS. User's Guide. 1982. SAS Institute Inc., Box 8000, Cary, North Carolina 27511, U.S.A. 494 pp.

Tan, C.S. and B.R. Buttery. 1982. Response of stomatal conductance, transpiration, photosynthesis, and leaf water potential in peach seedlings to different watering regimes. HortScience 17:222-223.

Teskey , B.J.E. and J.S. Shoemaker. 1972. Tree fruit production. The AVI Pub., Co., Inc. Westport, Conneticut. pp. 26-27.

Valdez C., R.D., J.L. Chan, F.J. Flores M., A.G. Bravo L. y Ma. H Pérez B. 1987. Relaciones de agua-suelo-planta-atmósfera del duraznero de temporal. Diálogo 1:1-4.

Westwood, M.N. 1978. Temperature-zone pomology. W.H. Freeman and Co., San Francisco. p. 428.