

Consideraciones acerca de los sistemas de plantación en mango (*Mangifera indica* L.).

L. AVILÁN R., M. FIGUEROA y G. LABOREM E.*

EXAMEN DE QUELQUES SYSTEMES DE PLANTATION DU MANGUIER (*MANGIFERA INDICA* L.)

L. AVILAN R., M. FIGUEROA et G. LABOREM E.

Fruits, mars 1981, vol. 36, nº 3, p. 171-179.

RESUME - On étudie la fructification du manguier 'Haden' de la deuxième à la vingt-huitième année dans la région centrale du Venezuela (lac de Valencia), en zone forestière sèche : température moyenne 24 à 26°C, pluviosité 850 à 1000 mm, altitude 400 à 500 m. Trois périodes ont pu être distinguées : a) «croissance» (deux à huit ans), avec augmentation rapide de la frondaison et des rendements, b) «pleine production» (huit à quatorze-quinze ans), c) «production décroissante» (à partir de dix-huit à vingt ans) où le rendement s'accroît moins que la frondaison.

D'après l'accroissement diamétral bi-annuel de la frondaison et le cycle de productivité, on discute les différents systèmes de plantation : dispositifs, densités et leur évolution dans le temps, taille. Il est plus rémunérateur de planter à haute densité puis de tailler et d'éliminer une partie des arbres à moyen et long terme, mais cela exige un niveau technique suffisant du cultivateur.

INTRODUCCION

La instalación de una plantación de frutales requiere un minucioso estudio de multitud de factores y la solución de gran número de problemas que intervienen más o menos decisivamente en el éxito de la producción. La producción de frutas de buena calidad y a bajos costos cada vez se dificulta más, en virtud del incremento de los gastos de manutención de los huertos y escasez de mano de obra calificada, y por otra parte, cada día se incrementa más la competencia entre los productores. Está planteada así, la necesidad de conseguir el aprovechamiento integral de los recursos del suelo, del medio ambiente y del árbol ; eliminar

los gastos superfluos y reducir los riegos a que está sujeta toda la producción frutera para obtener mejores, más abundantes y sobre todo más regulares cosechas con el menor gasto (13).

El presente trabajo tuvo como objetivo el estudiar lo relativo a la densidad de plantación en el mango, aspecto que consideramos de trascendental importancia por sus implicaciones agronómicas y económicas y que tradicionalmente se considera como una medida inflexible que se emplea en forma independiente de los recursos naturales disponibles, material vegetativo y objetivos que persigue el agricultor.

REVISIÓN DE LITERATURA

AUBERT (1) señala que la arboricultura moderna está

* - Ingenieros agrónomos. Centro nacional de Investigaciones agronómicas. CENIAP. Instituto de Investigaciones agronómicas. Sección frutales.

orientada cada vez más, hacia soluciones tendientes a favorecer la precocidad de la fructificación. El objetivo de la investigación es doble, por una parte asegurar un retorno más rápido de los capitales invertidos y por la otra, el de mecanizar o semi-mecanizar todas las prácticas de cultivo, incluyendo la cosecha.

El autor antes citado, define la precocidad de fructificación como la relación existente entre el crecimiento y la cosecha. Para determinar la misma asume que la copa del árbol es un cilindro, lo cual permite para un momento dado, calcular el número de frutos por metro cuadrado de la superficie lateral. Establece para las condiciones de la isla de Reunión, situada al sur-este de Africa, tres grupos de variedades. El grupo «A»: variedades donde el número de frutos producidos en las dos primeras cosechas por m² de superficie lateral medida a 3 1/2 años es igual o superior a 4, incluyendo en ellos la variedad 'Irwin'. El grupo «B», donde el número de frutos recolectados por metro cuadrado de superficie lateral está comprendido entre 2 y 3, donde incluye la variedad 'Smith', y el grupo «C», donde el índice de precocidad está comprendido entre 1 y 2 frutos por m², incluyendo dentro del mismo la variedad 'Haden'. En función de los tres grupos antes señalados, establece diferentes densidades de plantación, siendo estas más densas a mayor índice de precocidad.

Para el establecimiento de la densidad de población, además de las consideraciones de la parte aérea de la planta, debe ser tomado en cuenta el espacio radical a disposición de las mismas.

HARDY (11) define el «espacio radical» como el volumen de suelo que posee características convenientes para el desarrollo y funcionamiento del sistema radical de las plantas. Este es limitado lateralmente, por la distancia entre plantas y verticalmente por los impedimentos del suelo.

BHAT y LEELA (5) observaron que la densidad de plantación influencia en una marcada variación de la producción total de raíces por unidad de volumen de suelo, así como también, en la proporción de raíces finas y gruesas, lo cual sugiere una grande utilización del espacio aprovechable en las plantaciones de alta densidad.

AVILAN y MENESES (3) estudiando la distribución radical del mango en diferentes tipos de suelos, encontraron que la secuencia textural influye acentuadamente en la distribución lateral y vertical de las raíces.

Así como también, que la mayor concentración de raíces de menor diámetro se situó lateralmente a 1,5 m en los suelos de texturas gruesas a medias y en los suelos de texturas finas a 2,5 m respectivamente del tallo.

Existen muy variadas recomendaciones de plantación para el mango, WOLFE et al. (19) señalan que el distanciamiento para plantas injertadas podría ser de 10 x 10 m, aunque variedades de gran vigor vegetativo tales como 'Haden', requerirán distanciamientos de 10 x 12 m, y variedades de poco vigor vegetativo como la 'Irwin', pueden estar a 8 x 10 m.

PENNOCK (15) señala que la siembra más conveniente es la de 9 x 9 m, aunque sugiere que si el mango fuera a sembrarse estrictamente de acuerdo con el tamaño del árbol después de viejo, habría que darle una distancia de 15 x 15 m.

CALABRIA (6) recomienda para mangos enanos 8 x 8 m, y para mangos normales 10 x 10 m, a 12 x 12 m. CHANDLER (7) reporta que es aconsejable situar los árboles a una distancia de 7,5 a 15 m, dependiendo la distancia de la variedad, del suelo y de las temperaturas de verano.

Las variedades de crecimiento débil como la 'Julie', necesitan muchos años para ocupar todo el espacio de 56,25 m², y las más vigorosas el llenar el espacio de 225 m², pero todos llegarán a cerrarse totalmente, si no se practica alguna poda para limitar su crecimiento.

LINCH (12) recomienda distancias de 9 x 9 m y 10 x 10 m, aunque señala que algunas variedades como la 'Zill' tardan mucho para ocupar todo el espacio. SINGH (18) describe los diferentes sistemas de plantación comúnmente empleados para la arboricultura en general (cuadrado, rectangular, quince y tresbolillo), haciendo algunas observaciones en relación a su empleo en el mango, señalando que uno de los factores importantes a considerar en la determinación de la distancia de plantación son las características de las variedades.

MATERIALES Y MÉTODOS

El presente trabajo está basado en observaciones de campo realizadas en plantaciones comerciales o semicomerciales ubicadas en la zona central del país (Hoya del Lago de Valencia); región caracterizada como bosque seco premontano (8) que tiene como límites climáticos generales, una precipitación promedio entre 850 y 1000 mm anuales, una temperatura media anual entre 24 y 25°C y situada en una elevación entre 400 y 500 m.s.n.m. Los suelos son agrícolamente muy buenos y pertenecientes en su gran mayoría al orden Mollisoll de acuerdo a la 7a aproximación.

Tomando como base el modelo arquitectural de la planta de mango descrito por AUBERT y LOSSOIS (2) donde señalan su porte regular de silueta armoniosa en forma de bola o de huso, se estableció el índice de precocidad el cual es descrito por AUBERT (1) como la relación existente entre el crecimiento y la cosecha. Para ello el autor, asemeja el árbol a un «cilindro» que tiene como superficie de revolución πDh , donde «D» es igual a la media de los diámetros N.S. y E.O., y «h» la altura de la planta, los resultados los expresan en número de frutos por m² de superficie lateral. En el presente trabajo se consideró como copa útil del árbol, la contenida en un «cono truncado» (ver fig. 1), al considerarse que la producción ubicada en el ápice de la planta es despreciable y que cerca del 98 % de la producción se ubica en la parte media de la copa del árbol (4).

Debido al fenómeno de la vecería o alternancia de la producción que caracteriza este especie, las observaciones

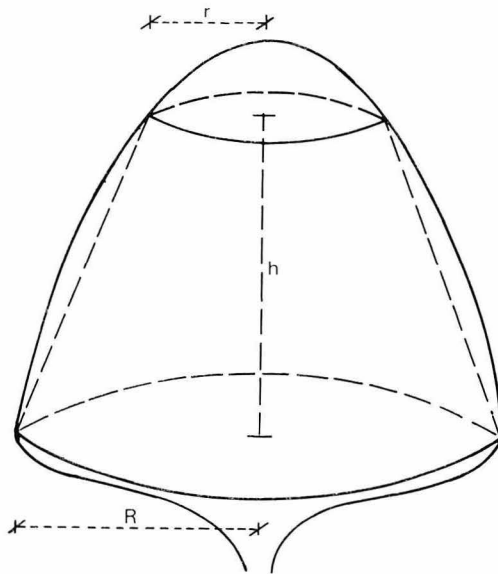


FIG. 1 • COPA ÚTIL SEGÚN AVILÁN Y MAZZI (1973).

$$\text{SUPERFICIE LATERAL} = \pi \cdot (R + r) \cdot \sqrt{(R - r)^2 + h^2}$$

(CONO TRUNCADO).

R = diámetro medio inferior de la copa.
 r = diámetro medio superior de la copa.
 h = altura.

realizadas se hicieron en árboles que diferían entre sí en dos años de edad a objeto de obviar en parte el fenómeno antes citado. Por ser considerada la variedad 'Haden' por varios autores como la de mayor vigor o desarrollo vegetativo en las observaciones de campo realizadas se puso mayor énfasis en esta variedad.

Para los efectos de cálculo de la superficie lateral, se estableció que la altura «h» y el radio superior «r» del cono truncado, eran el 66 % y 56 % respectivamente, de la altura total y el radio inferior del árbol de acuerdo a los resultados obtenidos por AVILÁN y MAZZI (4).

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En el cuadro 1 y figura 1 respectivamente, se presenta la superficie lateral estimada por los métodos propuestos por AUBERT (1) y AVILÁN y MAZZI (4), cuyos cálculos fueron efectuados en base a las observaciones realizadas en siembras comerciales y en el huerto de introducciones del Centro nacional de Investigaciones agropecuarias (CENIAP), en árboles de la variedad 'Haden', con edades comprendidas entre los 2 y 28 años.

En líneas generales puede apreciarse que ambos procedimientos reflejan la acentuada tendencia de incrementarse la superficie lateral al aumentar la edad de las plantas, pero las mismas difieren marcadamente en cuanto a la magnitud de los valores determinados en cada caso. Los valores obtenidos de superficie lateral por el método de AUBERT (1), resul-

CUADRO 1 - Altura y radio inferior promedio de las observaciones realizadas en árboles de 2, 4, 6, 12, 18 y 28 años de edad de la variedad 'Haden'. Cálculo de la superficie lateral de acuerdo a lo propuesto por AUBERT (1975) y AVILÁN y MAZZI (1973).

años de edad	altura total «H» m.	radio inferior «R»	altura cono «h» (3)	radio superior «r» (4)	superficie lateral		nº frutos cosechados	nº frutos/m ²	
					AUBERT (1)	AVILÁN (2)		AUBERT	AVILÁN
2	2,10	0,80	1,38	0,44	10,55	5,54	10	0,94	1,80
4	3,95	1,55	2,60	0,86	38,46	20,04	140	3,64	6,98
6	5,00	2,02	3,30	1,13	63,46	33,80	200	3,15	5,90
8	6,66	2,69	4,39	1,50	112,56	59,80	460	4,10	7,69
10	8,33	3,36	5,49	1,88	175,85	93,50	970	5,54	10,37
12	9,15	3,97	6,03	2,22	228,19	122,05	820	3,59	6,72
14	11,66	4,71	7,70	2,63	345,06	183,83	610	1,76	3,33
16	13,33	5,38	8,80	3,01	450,60	240,13	1340	2,97	5,58
18	9,90	5,00	6,53	2,80	311,01	168,82	820	2,63	4,88
20	11,00	5,55	7,25	3,11	383,58	208,09	1210	3,15	5,81
22	12,10	6,11	7,98	3,42	463,76	252,03	790	1,70	3,13
24	13,20	6,66	8,70	3,73	551,53	299,63	890	1,61	2,97
26	14,30	7,22	9,43	4,04	646,91	351,98	760	1,17	2,16
28	15,50	5,07	10,23	2,84	493,76	260,18	690	1,39	2,65

(1) superficie lateral de un cilindro DH

(2) superficie lateral de un cono truncado : $\pi \cdot (R + r) \sqrt{(R - r)^2 + h^2}$

(3) altura del cono truncado «h» es el 66 % de la altura total (AVILÁN y MAZZI, 1973)

(4) radio superior «r» igual al 56 % del radio inferior «R» (AVILÁN y MAZZI, 1973).

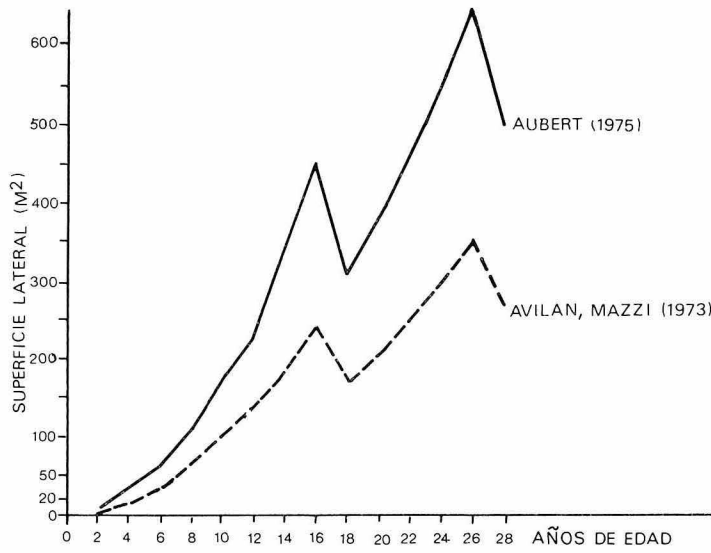


FIG. 2 • DETERMINACIÓN DE LA SUPERFICIE LATERAL POR LOS MÉTODOS DE

- AUBERT (1975) = $\pi \cdot D \cdot h$ (CÍLINDRO)
- AVILAN, MAZZI (1973) = $\pi \cdot (R+r) \cdot \sqrt{(R-r)^2 + h^2}$ (CONO TRUNCADO)

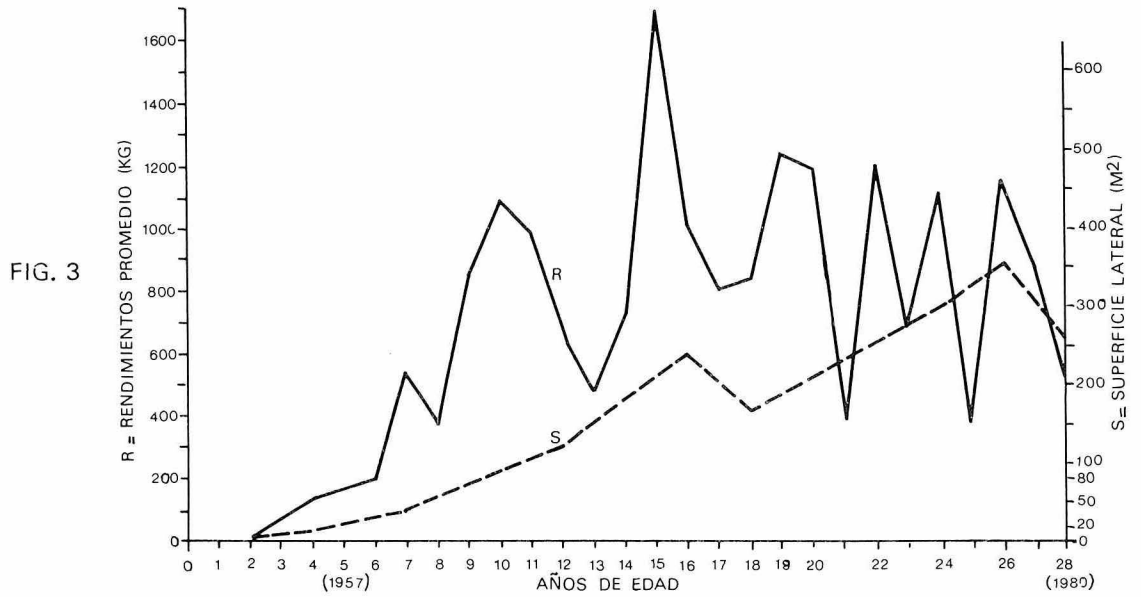


FIG. 3

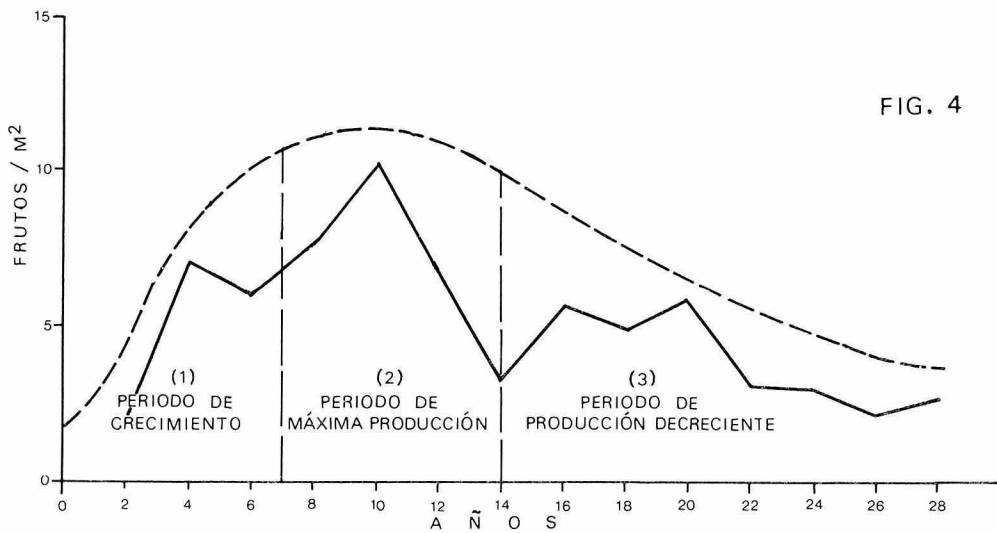


FIG. 4

tan ser acentuadamente superiores a los estimados por el método de AVILÁN y MAZZI (4); y ello es debido a que la figura geométrica asumida por los autores últimos citados, se asemeja mucho más al modelo arquitectural o forma de huso, que generalmente presenta la planta de mango de acuerdo a la descripción hecha por AUBERT y LOSSOIS (2).

En relación al número de frutos por metro cuadrado, la relación es inversa por lo antes expuesto, siendo el índice de fructificación calculado por el método de AVILÁN y MAZZI (4) mayor.

En la figura 2, se aprecian dos épocas o años de acentuadas reducciones de la superficie lateral, las cuales se localizan entre los 16 y 18 y entre los 16 y 28 años de edad respectivamente. Estas reducciones de la superficie lateral fueron producto de operaciones de poda suave o de raleo, que necesariamente deben realizarse en los huertos del Campo experimental del CENIAP, a objeto de facilitar las labores culturales mecanizadas usuales, tales como limpieza y control de malas hierbas. Es importante destacar que los árboles a que hacemos referencia están plantados a 12 x 12 m entre sí.

En la figura 3, y cuadro 1, se muestran los rendimientos promedios (kilogramo por planta), registrado por árboles de la variedad 'Haden' desde el año 1957 hasta 1980 en el huerto del CENIAP (10). Los resultados antes señalados corresponden a los rendimientos observados entre los 7 y 28 años de edad, siendo los rendimientos correspondientes a los primeros años (entre 2 y 7 años) señalados en la figura a rendimientos observados actualmente en plantaciones jóvenes de la misma variedad. En los mismos, se observa además de la acentuada vejería o alternancia en la producción que en forma general existe una marcada tendencia a incrementarse la producción en los primeros años, alcanzando su máxima entre los 10 y 14 años, edad a partir de la cual la producción se estabiliza a niveles inferiores, presentando al decorrer de los años una tendencia a disminuir. Se destaca igualmente, que al sobreponerse los rendimientos promedios (kg/planta) anuales y los resultados calculados y estimados de la superficie lateral observados en árboles de la misma edad (figura 2), que existe una gran correspondencia entre ellos. A marcados periodos de crecimiento o incrementos de la superficie lateral, se corresponden periodos de moderada a baja producción y viceversa.

Al establecerse el «Índice de fructificación», el cual se obtiene relacionando las producciones anuales expresadas en número de frutos por planta (No. F/planta), y el crecimiento expresado por la superficie lateral de la copa de los árboles (m²), el cual se presenta en la figura 4, se puede observar en forma más precisa la descripción antes hechas en relación al ciclo de producción que presenta los árboles de la variedad 'Haden' al decorrer de 28 años. Pudiéndose establecer tres periodos definidos en el mismo.

Un primer periodo que abarca entre los 2 y 8 años de vida de la planta, que podríamos definir de «crecimiento». Periodo este, caracterizado por un marcado incremento de

la superficie lateral y acompañado de una acentuada elevación del número de frutos.

Un segundo periodo, que podríamos llamar de «plena producción», donde la planta expresa su máxima capacidad de producción. Este periodo puede situarse entre los 8 y 14 a 15 años de edad de la planta. A continuación, un tercer periodo en que la planta presenta un incremento de la superficie lateral, pero donde el mismo no está acompañado de un incremento proporcional de la capacidad reproductiva del árbol, como sucede en el primer periodo o periodo de crecimiento. Podría denominarse este tercer periodo de «producción decreciente» y el mismo se inicia a partir de los 18 a 20 años de edad de la planta.

Es importante destacar el hecho que los resultados obtenidos en el presente trabajo, concuerdan con algunas observaciones que en relación a la vida reproductiva del árbol de mango han sido reportadas.

MOREUIL (14) señala en relación al ciclo de producción o la vida reproductiva del mango, que el mismo durante los primeros años de la planta, incrementa notablemente su producción, reportando que los rendimientos del tercero al octavo año, este se incrementa en forma geométrica, pasando de 50 kilogramos a los cuatro años a 500 kilogramos a los ocho años de edad. SIMAO (17) señala que una de las causas que después del 10^o año disminuyan los rendimientos en las plantaciones con espaciamientos inferiores a 10 x 10 m, es la falta de luz por efecto del entrecruzamiento de las ramas entre plantas vecinas, situación que además crea condiciones favorables al ataque de hongos. Ambas condiciones por estar la producción de frutos localizadas en los alrededores de la copa, influyen acentuadamente en el bajo proceso de fructificación de la planta.

Los resultados obtenidos en el presente trabajo confirman lo expuesto por MOREUIL (14) en lo referente a la marcada producción existente en los primeros años de la planta, y de igual forma, lo reportado por SIMAO (17), puede explicar en parte, el decrecimiento de la producción a partir de los 10 a 14 años de edad de la plantación, si consideramos el acentuado incremento de la altura de las plantas (cuadro 1), con el pasar de los años, hecho este que podría interpretarse como una respuesta de la planta a la obtención o búsqueda de una mayor cantidad de luz; y por otra parte la necesidad de efectuar raleos o podas suaves durante el manejo que se le ha dispensado al decorrer de los años al huerto de mangos del CENIAP.

En el cuadro 2, se reportan los diferentes sistemas de plantación generalmente empleados en el cultivo del mango, así como algunas de las combinaciones entre planta y entre hileras mas usuales. Tomando como base los rendimientos promedios de la variedad 'Haden' expresados en número de frutos por planta (No. F/planta) y asumiéndole un valor comercial por unidad de 0,40 B^s; se determina indudablemente, que el incremento del número de plantas por unidad de superficie redundan en un mayor beneficio económico. Sin embargo, para la implementación de una alta densidad de población por unidad de superficie deben ser considera-

CUADRO 2 - Sistemas de plantación, distancia (m), número de plantas y valor de la producción (B\$/Ha), tomando como base 0,40 B\$/frutos, para los diferentes años considerados, variedad 'Haden'.

Edad plantación →			2		4		8		12		18	
sistema	distancia (m)	Nº planta por ha	No. F	B\$	No. F	B\$	No. F	B\$	No. F	B\$	No. F	B\$
Cuadrado	12 x 12	69	690	276	9660	3864	31740	12696	56580	22632	56580	22632
	11 x 11	82	820	328	11480	4592	37720	15088	67240	26896	67240	26896
	10 x 10	100	1000	400	14000	5600	46000	18400	82000	32800	82000	32800
Rectangular	12 x 6	138	1380	552	19320	7728	63480	25392	113160	45264	113160	45264
	12 x 8	104	1040	416	14560	5824	47840	19136	85280	34112	85280	34112
	12 x 10	83	830	332	11620	4648	38180	15272		27224	68060	27224
	12 x 11	75	750	300	10500	4200	34500	13800	61500	24600	61500	24600
	11 x 10	91	910	364	12740	5096	41860	16744	74620	29848	74620	29848
	10 x 9	111	1110	444	15540	6216	51060	20424	91020	36408	91020	36408
	10 x 8	125	1250	500	17500	7000	57500	23000	102500	41000	102500	41000
Quince	12 x 12	86	860	344	12040	4816	39560	15824	70520	28208	70520	28208
Tresbolillo	12 x 12	79	790	316	11060	4424	36340	14536	64780	25912	64780	25912
	11 x 11	95	950	380	13300	5320	43700	17480	77900	31160	77900	31160
	10 x 10	115	1150	460	16100	6440	52900	21160	94300	37720	94300	37720
	9 x 9	142	1420	568	19880	7952	65320	26128	116440	46576	116440	46576
	8 x 8	180	1800	720	25200	10080	82800	33120	147600	59040	147600	59040

Costo de producción 1 Ha. de mango (115 Ptas/Has) Fundación B\$ 1525 2do. y 3er. año B\$ 315 4to. año B\$ 386

Fuente : LISCANO, C.J. BERTI, J.A. GONZÁLEZ et al. Costos de producción para 30 cultivos, Caracas, Ministerio de Obras Públicas, 1972, 181 p.

dos los aspectos inherentes al manejo del cultivo.

El sistema de plantación en cuadrado o marco real, es el tradicionalmente empleado en el país, utilizándose con mayor frecuencia la distancia de 12 x 12 m, lo cual establece una población de 69 árboles/ha. Las razones que se exponen fundamentalmente para su empleo es la facilidad de su planteo y las realizaciones de las distintas operaciones culturales. MARTINEZ-ZAPORTA indica que es el más recomendado para las grandes plantaciones (13).

De acuerdo a las determinaciones y estimaciones de la proyección de la copa realizadas (figura 4), se observa que es a partir de los 16 años cuando se comienzan a observar aproximaciones de la copa de los árboles. El espacio libre existente durante el decorrer de los primeros 6 a 8 años, algunos investigadores (16), recomiendan utilizarlo empleando siembras intercaladas de otros cultivos, como lechosa (*Carica papaya* L.), piña (*Ananas comosus* L.), etc., a manera de incrementar los ingresos por unidad de superficie cultivada compensando en parte la baja producción debida a la escasa población del cultivo del mango en estos primeros años.

Estas asociaciones de cultivos, constituyen una de las alternativas para el agricultor, siendo la otra, el incrementar al número de árboles por unidad de superficie, sistemas de plantación que incluyen dentro del manejo de este cultivo, la aplicación de podas y la supresión o eliminación de algunos árboles a corto, mediano y largo plazo.

AUBERT (1) reporta un sistema de plantación que partiendo de una alta densidad (340 árboles por hectárea) y tomando en consideración la precocidad de fructificación de las diferentes variedades, establece mediante una supresión programada de árboles a los 6 a 7, 8 a 9 y 12 años de edad respectivamente de la plantación, una población definitiva de 42 árboles por hectárea.

De acuerdo a lo antes expuesto, los sistemas de plantación se pueden clasificar en :

a) sistemas de plantación definitivos en los cuales la población inicial se constituye en la población final y donde se incluyen los sistemas de marco real y tresbolillo, cuyas ventajas y desventajas de los mismos son ampliamente difundida por muchos investigadores.

b) sistemas de plantación que consideran una población inicial o de partida y una población final. Dentro de este sistema se incluye el «Quince» y sistemas de plantación programados como el descrito por AUBERT (1) que incluye en su programación la eliminación a corto, mediano y largo plazo de algunos árboles.

La implementación de uno u otro sistema de plantación para su ejecución o puesta en marcha a nivel del agricultor o fructicultor, implica el tomar muy en cuenta el nivel cultural (*) y la capacidad financiera del mismo. Los sistemas

(*) - Debe entenderse como «nivel cultural» el conocimiento de las técnicas agrícolas que debe poseer el agricultor en relación al manejo del cultivo.

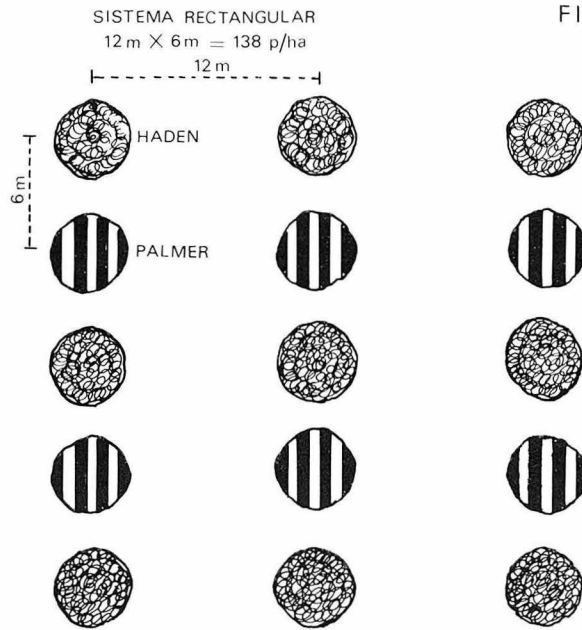


FIG. 5

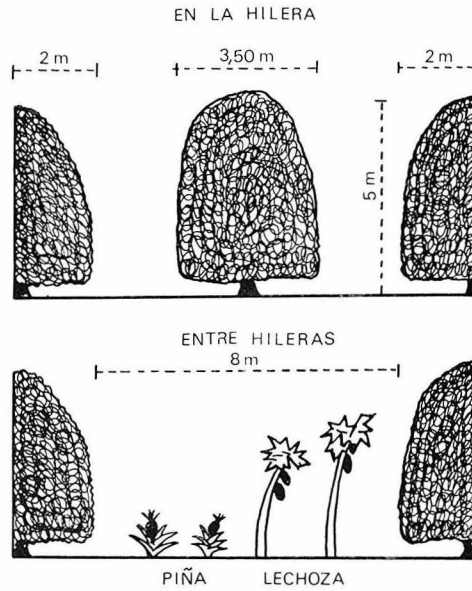
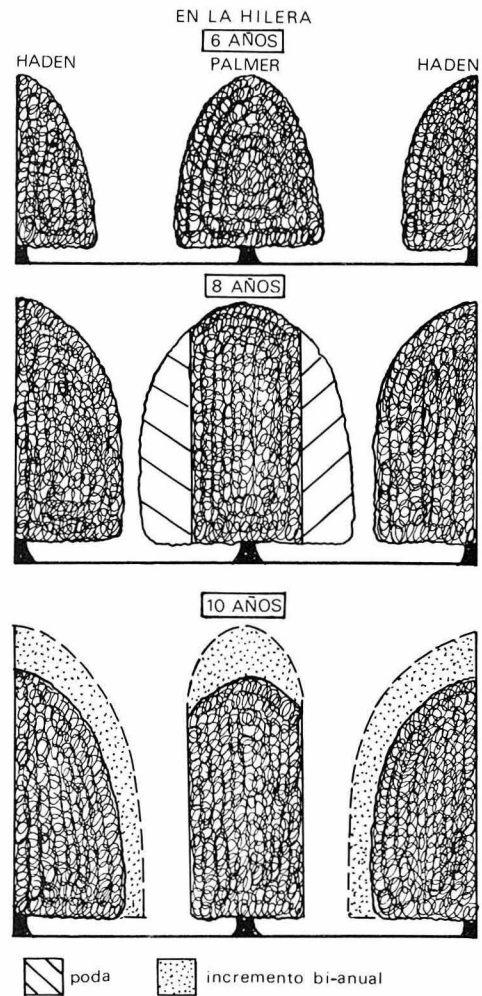
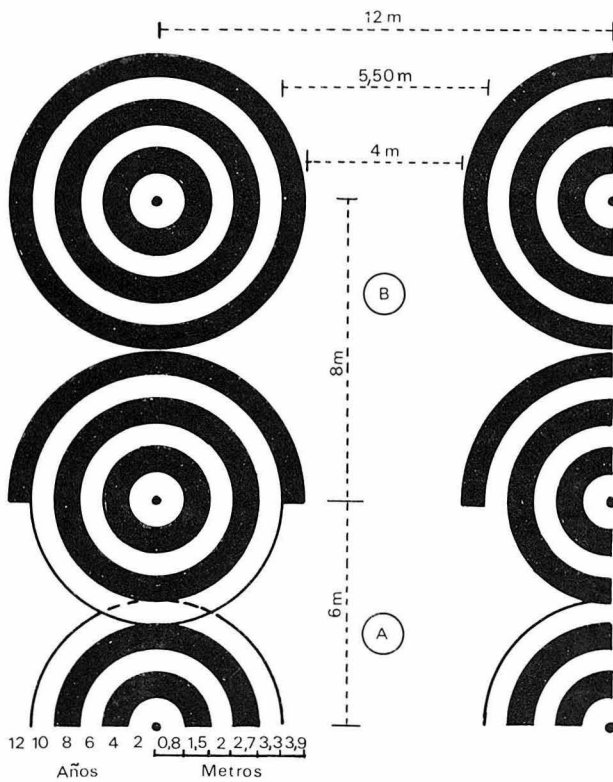


FIG. 6

INCREMENTO BI-ANUAL DEL RADIO INFERIOR DE LA COPA EN LA VARIEDAD HADEN, SISTEMA RECTANGULAR.

A = 12 m X 6 m = 138 p/ha

B = 12 m X 8 m = 104 p/ha



Cuadro 3 - Características y rendimientos (Número de frutos por planta) en una plantación 12 x 6 m de las variedades 'Haden' y 'Palmer' intercaladas.

variedades	características de la planta			No. planta por ha.	No. frutos por ha
	altura	diametro inferior (m)	No. de frutos		
Haden	5,00	4,00	200	69	13.800
Palmer	5,40	3,50	500	69	34.500

que consideran una población inicial y una final, exigen para su éxito el cumplimiento de una ajustada planificación y por ende un elevado nivel cultural y económico por parte del agricultor, situación no muy común en nuestro país.

La adopción de sistemas intermedios que consideran una mayor población, sin que ello involucre la adopción de una ajustada planificación en el tiempo parece ser lo más recomendable para nuestras actuales condiciones.

Observaciones realizadas en plantaciones de la variedad 'Haden' sembradas a 12 x 12 m entre sí, intercalando dentro de la hilera a 6 metros, árboles de la variedad 'Palmer' de porte columnar, reportan a los 6 años rendimientos bastante halagadores (cuadro 3), permitiendo además el empleo del espacio libre entre hileras de cultivo asociados (figure 5).

Es importante destacar que la variedad 'Palmer' caracterizada por dar frutos de muy buena calidad (9) con pesos promedio por unidad de 370 gr y de cosecha tardía (meses de Agosto-Septiembre), que presenta además un índice de fructificación mucho mayor que la variedad Haden, siendo sin embargo, esta última variedad de mayor aceptación por sus excelentes cualidades por el agricultor.

En la figura 6, tomando como base las observaciones realizadas en relación al incremento bi-anual del perímetro inferior de la copa en árboles de la variedad 'Haden'. Se observa que debe preverse la necesidad de realizarse podas o supresión parcial de las copas de los árboles de la variedad 'Palmer' a los 8 años y 10 años, aproximadamente y su posterior eliminación a fin de no entorpecer el desarrollo de los árboles de la variedad 'Haden', variedad considerada en este caso como la población final del huerto.

Consideramos que a pesar de la supresión de parte de la superficie de producción (copa de los árboles) por unidad de superficie de explotación esta es compensada por el incremento de la superficie de producción debidas a el incremento interanual de los árboles no podados (ver figura).

El sistema de plantación antes expuesto aunque considera la aplicación de poda y la supresión de árboles, en relación al sistema de plantación expuesto por AUBERT (1), establece un menor grado de complejidad en la planificación de las actividades del manejo del cultivo en el tiempo, y en relación a otros sistemas de plantación tradicionales como el tresbolillo, con altas densidades de población, muy adecuadas para algunas variedades como la 'Irwin' y 'Julie', no exige ni plantea las dificultades de este último sistema en su implantación y manejo del mismo con el pasar de los años.

Es importante destacar como señalamos al principio de este trabajo que para la implementación de cualquier sistema de plantación que implique altas densidades por unidad de superficie que los suelos posean una adecuada profundidad efectiva (1 m), o en su defecto un adecuado manejo de las prácticas de riego y fertilización.

CONCLUSIONES

1) Se estableció que la vida reproductiva de la planta de mango variedad 'Haden' presenta tres periodos muy definidos : a) un periodo de crecimiento entre 2 y 8 años de edad caracterizado por un elevado incremento de la superficie lateral (copa) y de los rendimientos. b) periodo de «plena producción» entre los 8 y 14 a 15 años de edad, donde el árbol expresa su máxima capacidad de producción, y c) periodo de «producción decreciente» a partir de los 18 a 20 años de edad de la planta donde el crecimiento de la copa no está acompañado de un incremento proporcional de la producción.

2) Los sistemas de plantación que consideran altas poblaciones iniciales y la aplicación de podas y/o eliminación de plantas a mediano y largo plazo, garantizan un retorno más rapido de los capitales invertidos, así como también, un mayor ingreso por unidad de superficie cultivada.

LITERATURA CITADA

- AUBERT (B.).
Possibilités de production de mangues greffées à la Réunion.
Fruits, 1975, 30, 7-8, p. 447-479.
- AUBERT (B.) et LOSSOIS (P.).
Considérations sur la phénologie des espèces fruitières arbustives.
Fruits, 1972, 27, 4, p. 269-286.
- AVILÁN (L.) et MENESES (L.).
Efecto de las propiedades físicas del suelo sobre la distribución de las raíces del mango (*Mangifera indica* L.).
Turrialba, 1979, 29, 2, p. 117-122.
- AVILÁN (L.) et MAZZI (L.).
Estimación de cosechas en frutales.
(Sin publicar), 1973, 15 p.
- BHAT (K.S.) and LEELA (M.).
The effect of density of planting on the distribution of Arecanut roots.
Tropical Agriculture (Trin.), 46, 1, p. 55-61, 1969.

6. CALABRIA (J.).
Frutales de Venezuela. Características e indicaciones prácticas para su cultivo.
Caracas. *Fundación Eugenio Mendoza*, 1968, 89 p.
7. CHANDLER (W.).
Frutales de hoja perenne.
Traducción de J.L. de la LOMA, Mexico, Uteha, 1963, 666 p.
8. EWEL (J.) y MADRIZ (A.).
Zonas de vida de Venezuela. Memoria explicativa sobre el mapa ecológico.
Caracas. *Ministerio de Agricultura y Cría*, 1968, 264 p.
9. FIGUEROA (M.).
Variedades de mango y aguacate recomendables para su cultivo en Venezuela.
En II Seminario nacional de Fruticultura. Caracas. Fondo de Desarrollo Frutícola, tomo 1, 117-122, 1973.
10. FIGUEROA (M.).
Comportamiento de variedades de mango.
1980, 20 p. (mimeografiado).
11. HARDY (F.).
Root room.
Tropical Agriculture (Trin.), 51, 2, 272-278, 1974.
12. LINCH (S.J.).
Mangos in Florida.
University of Miami. Bull. n° 20, 1956, 83 p.
13. MARTINEZ-ZAPORTA (F.).
Fruticultura, fundamentos y prácticas.
Madrid. Instituto de Investigaciones Agronómicas, 1964, 1003 p.
14. MOREUIL (C.).
Le manguier au Congo.
Fruits, 18, 6, p. 295-301, 1963.
15. PENNOCK (W.).
La siembra comercial de mangos en Puerto Rico.
Revista de Agricultura de Puerto Rico, 52, 1, p. 75-89, 1965.
16. SERPA (D.).
Prácticas culturales en el huerto del mango.
Acarigua-Araure, Diario Ultima Hora, 2 de julio 1980, p. B-7.
17. SIMAO (S.).
Manual de Fruticultura, Sao Paulo.
Editora Agronómica-Ceres, 1971, 530 p.
- 18 - SINGH (L.B.).
The mango.
London, World Crops Books, 1960, 435 p.
19. WOLFE (H.), VAN CORDT (E.), FIGUEROA (R.) y FRANCIOSI (R.).
El cultivo del mango en el Perú.
Ministerio de Agricultura y Pesquería, Boletín técnico n° 74, 1969, 39 p.

nouveau

IMAZALIL*

FUNGAFLOR* 75 C SEPPIC

*poudre soluble pour le traitement
des maladies de conservation des bananes*

FUNGAFLOR* 500B SEPPIC

liquide miscible à l'huile contre la cercosporiose du bananier

distribué en Afrique de l'Ouest
et Antilles-Guyane par



70, Champs Elysées - 75008 PARIS
tél. : 647.45.50

représenté par

Etablissements AUTOUR
B.P. 281
97110 POINTE A PITRE (Guadeloupe)

*

Ets LAURENT DE LAGUARIGUE
Centre commercial de la Dillon
B.P. 452
97205 FORT DE FRANCE (Martinique)

* marque déposée JANSSEN PHARMACEUTICA (Belgique)