

# "Estrategia del CATIE para la rehabilitación de cacao vía propagación vegetativa"

J. Morera, A. Mora, A. Paredes\*\*

## 1. Introducción

El CATIE en los últimos años y después de cuatro décadas de investigación en cacao, esta interesada en producir y validar investigación referente a rehabilitación de cacao viejo y de árboles improductivos.

En las poblaciones de cacao híbrido es normal encontrar árboles poco productivos. Estos árboles representan pérdidas para el agricultor pues ocupan terreno e insumos sin ningún beneficio. En algunas fincas se ha observado la práctica de aprovechar árboles improductivos para injertar en chupones o en el tronco material genético seleccionado por su buena producción; sin embargo, hay muy poca información científica sobre estas prácticas.

El cacao hoy día como unidad de producción sigue expuesto a los múltiples problemas que reducen significativamente los rendimientos. Estos problemas están asociados con el abandono de plantaciones, mano de obra escasa y cara, competencia con cultivos de mayor rentabilidad (banano), precios bajos del cacao, procedencia del material genético, manejo inadecuado de las plantaciones y una eventual falta de conocimiento para establecer en suelos aptos el cultivo de cacao. Sumado a lo anterior, se incluyen varias plagas y enfermedades que afectan al cultivo.

Es importante señalar que una planta de cacao que ha sido establecida en un sitio poco apto, en un suelo de baja fertilidad con poca profundidad y con problemas de drenaje no amerita renovación y/o rehabilitación alguna.

El cacao al igual que otras especies tropicales es un organismo complejo y como tal un cultivo permanente de varias décadas, donde el comportamiento de las plantaciones es el resultado directo de la interacción genotipo versus ambiente.

---

\* Presentado en Seminario Regional sobre "La rehabilitación de cacao para altos rendimientos en Centroamérica". Del 4 al 5 de abril de 1991. Procacao, IICA, San José, Costa Rica.

\*\* CATIE, Programa Mejoramiento de Cultivos Tropicales.

Teniendo en cuenta estos comentarios se puede señalar que la propagación vegetativa a través de injertos en plantaciones viejas con árboles improductivos promete ser una alternativa que urge su validación a nivel regional.

### 1.1. Objetivo

Seleccionar árboles élitos de experimentos debidamente establecidos, con registros de producción de varios años y por medio de injertación de yemas estudiar el desarrollo y comportamiento de la descendencia.

## 2. Revisión de literatura

La rehabilitación tiene como objetivo, evitar el envejecimiento prematuro y restablecer los rendimientos del cultivo por medio de la aplicación oportuna de buenas prácticas de manejo. Es indispensable tener un diagnóstico que permita aislar aquellos factores responsables del deterioro de la producción.

Los trabajos necesarios de rehabilitación incluye deshierbas oportunas, hechura de drenajes, regulación del sombrero, podas adecuadas, aplicación de fertilizantes, control de plagas y enfermedades y resiembra de los espacios vacíos con material de alta producción.

Una práctica de rehabilitación consiste en la injertación de chupones basales de árboles viejos usando yemas de clones previamente seleccionados. Si no hay chupones en los árboles viejos, estos pueden inducirse por medio de una poda severa o cortando los árboles un poco más arriba del nivel del suelo. La injertación debe ser sistemática, teniendo como objetivo final el reemplazo total de los árboles improductivos.

La rehabilitación de una finca de cacao es necesaria cuando se observa una declinación en el rendimiento. Las razones para esta decadencia, por lo general coincide con la edad de los árboles (25-30 años), dependiendo de la región.

Shephard, 1955, afirma que el propósito de la rehabilitación consiste en hacer subir el promedio de producción de las áreas de más bajo rendimiento. El sitio de establecimiento de una plantación debe tener cierto nivel de fertilidad y profundidad del suelo para que se justifique su rehabilitación. La sustitución de los árboles de bajo rendimiento, podría aplicarse ventajosamente a cualquier plantación de cacao tan pronto como entre en la etapa de producción. La remoción y reemplazo de los árboles poco

productivos, podría continuarse como rutina durante toda la vida de la plantación.

Enríquez, 1987, menciona que la poda de rehabilitación es una práctica que permite incrementar rendimientos y/o mejorar cacaotales viejos, poco productivos o abandonados. Adicionalmente, agrega que otra forma de rehabilitar material genético podría ser a través de injertos en chupones y luego dejar crecer solamente los injertos.

Odegaro y Folarin, 1974, reportaron un estudio sobre rehabilitación en el cual cortan árboles viejos de cacao amelonado y los nuevos chupones los injertan con yemas de Cacao Amazónico F<sub>3</sub>. El potencial de producción en los injertos se registró entre 18 y 24 meses después de la rehabilitación. En el tercer año, la producción de todos los árboles rehabilitados, fue más alto que al nivel de pre-rehabilitación.

Ampofo, Osei y Ablatey, 1987, compararon los siguientes tres métodos de rehabilitación: 1) sembrar material mejorado de híbridos de cacao en zonas abiertas de la plantación. 2) utilizar cacao existente como sombra y sembrar bajo este material mejorado y 3) eliminar el cacao existente y sembrar en su lugar material mejorado. El primer tratamiento fue superior en rendimiento anual hasta el onceavo año; después del establecimiento en que el tercer tratamiento superó el rendimiento anual pero no el rendimiento acumulativo por hectárea.

### 3. Acciones pioneras del CATIE sobre rehabilitación y renovación de cacao

#### 3.1 Método de renovación "Turrialba"

El agricultor de cacao ofrece resistencia a la idea de renovar sus cacaotales viejos, debido principalmente a la interrupción de sus entradas ocasionadas por el proceso de renovación.

El método "Turrialba" tiene perspectivas ventajosas dado que utiliza al cacao viejo o improductivo como sombra temporal. Dentro de los aspectos a tomar en cuenta con este método se incluyen: a) Control del grado de sombreado, para permitir un crecimiento correcto del cacao nuevo. b) uso de cultivares vigorosos, precoces y de alta producción. c) combate de malezas, plagas y enfermedades, fertilización a las plantas jóvenes y mantener el sistema de drenaje en las mejores condiciones.

La eficiencia del método de "Turrialba" debe ser probada extensivamente en las más variadas condiciones climáticas y comparada en términos económicos con otros métodos de renovación existentes. Bajo las condiciones que

prevalecen las plantaciones de la Zona Atlántica de Costa Rica; el método ha dado resultados positivos.

El aspecto más interesante del presente método es que favorece la continuidad de la producción, lo cual es un atractivo para el agricultor, pues lo libera de la dependencia de las entradas que los otros métodos demandan. Es cierto que, si se comparan los costos de instalación, se encuentra que éstos son similares con otros métodos. Sin embargo, la renovación total tipo "Trinidad", sólo podría realizarla el agricultor con algún tipo de financiación que le permita cubrir tanto el costo del programa como su propia subsistencia por al menos tres años. En tanto que con el método "Turrialba" la financiación requerida es mínima por el hecho mismo de que la producción no se interrumpe. Este puede ser un factor más en favor del método propuesto, especialmente en áreas con poca ayuda financiera.

#### 4. Estrategia del CATIE para la selección y validación de plantas élites de cacao con fines de rehabilitación

El cacao es una especie con más de 95% de alogamia, la cual esta estrechamente relacionada por la misma estructura floral y por factores de incompatibilidad que arrastran la mayor parte de las poblaciones de importancia dentro del género Theobroma.

La gran diversidad de caracteres presentes en la especie cacao puede ser aprovechada para enfocar los trabajos de selección e hibridación.

Es urgente la obtención de plantas superiores, a través de registros sistemáticos, adaptados a la zona con potencial genético sobre todo capacidad de rendimiento por árbol, bajo índice de mazorca, resistencia a enfermedades e insectos y calidad. Los genotipos seleccionados con caracteres de relevancia pueden ser mantenidos a "perpetuidad" vía propagación vegetativa; además pueden ser incluidos en programas de hibridación con el propósito de combinar características sobresalientes entre las selecciones.

##### 4.1 Selección

El método comercial de siembra del cacao es a través de semilla; no obstante se presentan otras opciones para la propagación vegetativa seleccionando material altamente productivo con buenas características agronómicas.

Pound en 1932 y Cheesman y Pound en 1933, fueron los pioneros en establecer los criterios de selección de árboles élites en poblaciones altamente heterogéneas. Entre los pasos esenciales para alcanzar éxito en un programa de selección se incluye: estudiar la variabilidad de los

caracteres presentes en las poblaciones bajo estudio; determinar en forma visual los árboles élitos teniendo en cuenta los rasgos del suelo y sitio donde crecen las plantas. Registrar la edad de los árboles, espacio ocupado por los mismos, comparar los árboles vecinos, observar posibles fuentes de variación ambiental (agua, sombra, topografía y nutrientes) y coleccionar información cuantitativa y cualitativa de los árboles seleccionados por al menos cinco años (Fig. 1, 2, 3).

Los criterios de selección tomados en cuenta para la selección de árboles élitos del Experimento "La Montaña" del CATIE fueron sustentados en registros sistemáticos sobre rendimiento de cacao seco/árbol/año; número de mazorcas enfermas/árbol/año; índice de mazorca e índice de semilla; tamaño semilla uniforme; vigor del árbol de cacao; forma balanceada de crecimiento fisiológico y tolerancia a las principales enfermedades (Cuadro 1, 2).

#### 4.2 Validación

Los árboles seleccionados en "La Lola" objeto de la propagación vegetativa, pertenecen a una plantación de cacao de 35 años. A estas plantas viejas se les ha practicado cortes tipo bisel y solamente se ha dejado el tronco a 50 cm de altura para estimular el crecimiento de chupones. Una vez que estos chupones alcanzaron cierto tamaño se seleccionaron los dos mejores chupones en posición opuesta al tronco y luego se procedió a la injertación de los genotipos que previamente habían sido seleccionados del experimento "La Montaña".

El diseño fue en bloques al azar con cuatro repeticiones y doce plantas por unidad experimental, aunque con el tiempo por diversas causas algunas plantas ha sido necesario reinjertarlas. La distancia de plantación en de 4 x 2 m entre plantas y fueron injertadas en julio de 1989.

#### 5. Discusión

Se ha observado que la condición general del experimento muestra un buen vigor y desarrollo de la mayoría de los injertos; sin embargo varios troncos (patrones) presentan una condición pobre, puesto que la corteza se desprende fácilmente y algunos se muestran necrosados en un 20% o más en su diámetro.

La injertación se inició en julio de 1989 y la producción se ha iniciado en el año 1991, sin embargo, de un total de 98 frutos obtenidos sólo seis han sido sanos y el resto fueron mazorcas con moniliasis (93%) y uno con mazorca negra. Esta es una buena experiencia, que nos indica la necesidad de escoger genotipos para la injertación con

resistencia a las enfermedades prevalentes sin descuidar el potencial de rendimiento. O en su defecto, tener un buen programa económico de combate de estas enfermedades.

## 6. Conclusiones y recomendaciones

El material para la injertación debe ser seleccionado y evaluado previamente por la menos 5 años para asegurar buenos resultados.

La rehabilitación en plantaciones jóvenes para eliminar árboles poco o no productivos ofrece dos alternativas: injertar chupones o hijos, o injertar directamente en el tronco.

Para rehabilitar plantaciones de árboles viejos únicamente se puede injertar los hijos o chupones ya que la corteza no presenta condiciones para esta práctica.

Es necesario y recomendable realizar la evaluación económica para conocer los costos y rentabilidad del proceso de rehabilitación.

7. Literatura consultada

1. AMPOFO, S.T.; OSET BONSU, K.; Ablatey, J.N., 1987. Models for rehabilitating small scale cocoa farms in Ghana. In International Cocoa Research Conference (10, 1987, Santo Domingo, República Dominicana). Actas Lagos, Nigeria. Cocoa Producers Alliance.
2. Compañía Nacional de Chocolates S.A. Manual para el Cultivo del Cacao. Tercera Edición, Colombia 1988. pp. 127-128. Wood G.A.R. Rehabilitation Cocoa. pp 101-104.
3. Enríquez G.A., 1987. Poda del cacao. Manual del cacao para agricultores. UNED, San José, Costa Rica. pp 43-48.
4. Hardy, F., 1961. Rehabilitación de campos de cacao. Manual de Cacao, IICA, Turrialba, Costa Rica. pp 223-224.
5. Odegbaro, O.A., Folarin, J.O., 1974. (Ibadan, Nigeria). Turrialba, IICA, v.24 (3). pp 256-264.
6. Shephard, C.Y., 1955. Rehabilitación of cacao plantations in Trinidad. In Urquhart, D.H. Cocoa. London, Longmans, Green & Co., pp 117-119.
7. Soria, J.; Paredes, A. 1967. Renovación bajo plantaciones viejas de cacao. In. II. Conferencia Internacional de Pesquisas en Cacau. El Salvador, Itabuna, Brasil. 19-25 nov. de 1967.
8. Urquhart, D.H., 1963. Rehabilitación de la plantación de cacao. CACAO IICA, Turrialba, Costa Rica. pp 158-163



**Cuadro 1. Procedencia del material seleccionado con fines de rehabilitación**

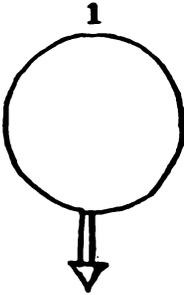
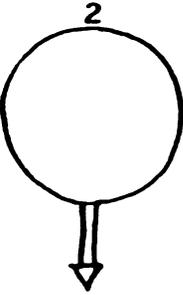
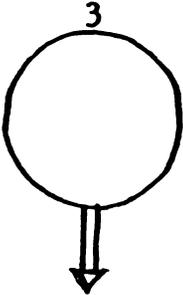
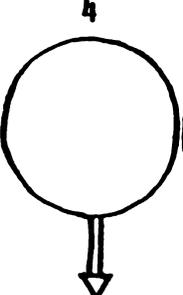
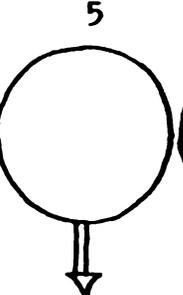
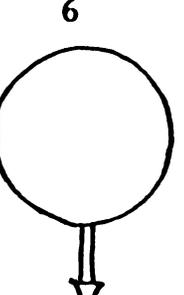
Trat. Sombra	Procedencia del material	
	Repetición	No. Arbol
1 Poró	1	1
2 Laurel	3	11
3 Laurel	3	16

Hibrido  
 EET 400 X SCA 12  
 CATONGO X POUND 12  
 CATONGO X POUND 12

**Cuadro 2. Promedios de 40 mazorcas para las características de los árboles seleccionados para su uso en rehabilitación.**

<b>Característica</b>	<b>Sombra poró EET-400XSCA-12 Arbol 1</b>	<b>Sombra laurel CAT. XPound-12 Arbol 2 Arbol 3</b>
<b>Largo mazorca (cm)</b>	17.1	16.5 14.9
<b>Diám. mazorca (cm)</b>	8.3	7.6 8.4
<b>Peso mazorca (g)</b>	555.7	489.0 537.1
<b>Grosor máx. cáscara (cm)</b>	1.6	1.5 1.9
<b>Grosor mín. cáscara (cm)</b>	1.1	1.2 1.3
<b>No. de almendras</b>	31.0	40.3 36.8
<b>Peso húm. almendras</b>	127.5	112.5 116.9
<b>Índice de semilla</b>	1.7	1.3 1.3
<b>Índice de mazorca</b>	19.2	21.3 21.4

**Figura 1. Fincas seleccionadas para trabajos de mejora genética**

	1	2	3	4	5	6
<b>Fincas</b>						
<b>"Selección" árboles</b>	10-20	=	=	=	=	=
<b>Registros</b>	5 años	=	=	=	=	=
<b>Selección élites</b>	5	=	=	=	=	=

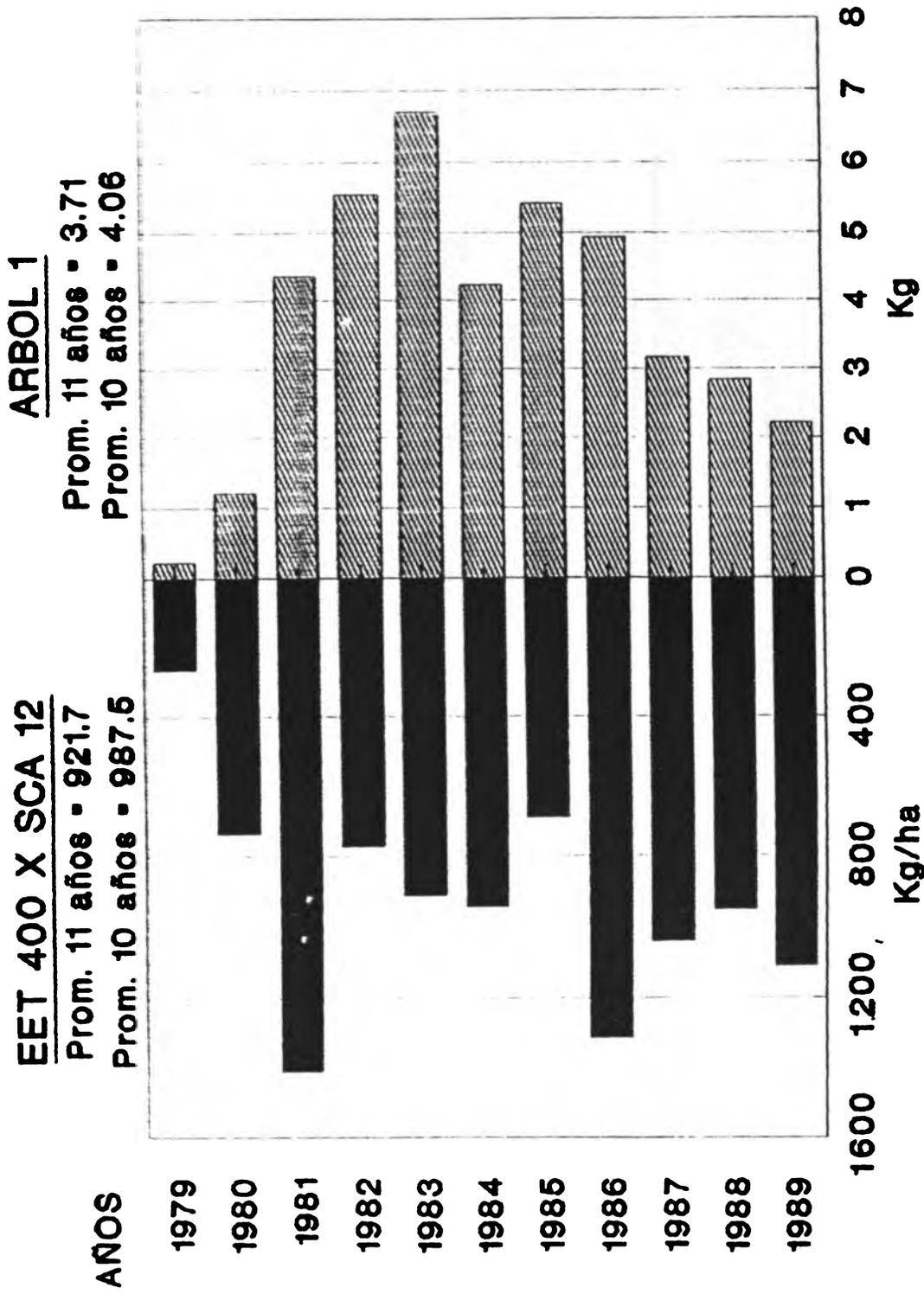


Figura 2. Producción por año del híbrido EET 400 X SCA 12 y del árbol 1 seleccionado bajo sombra de poró.

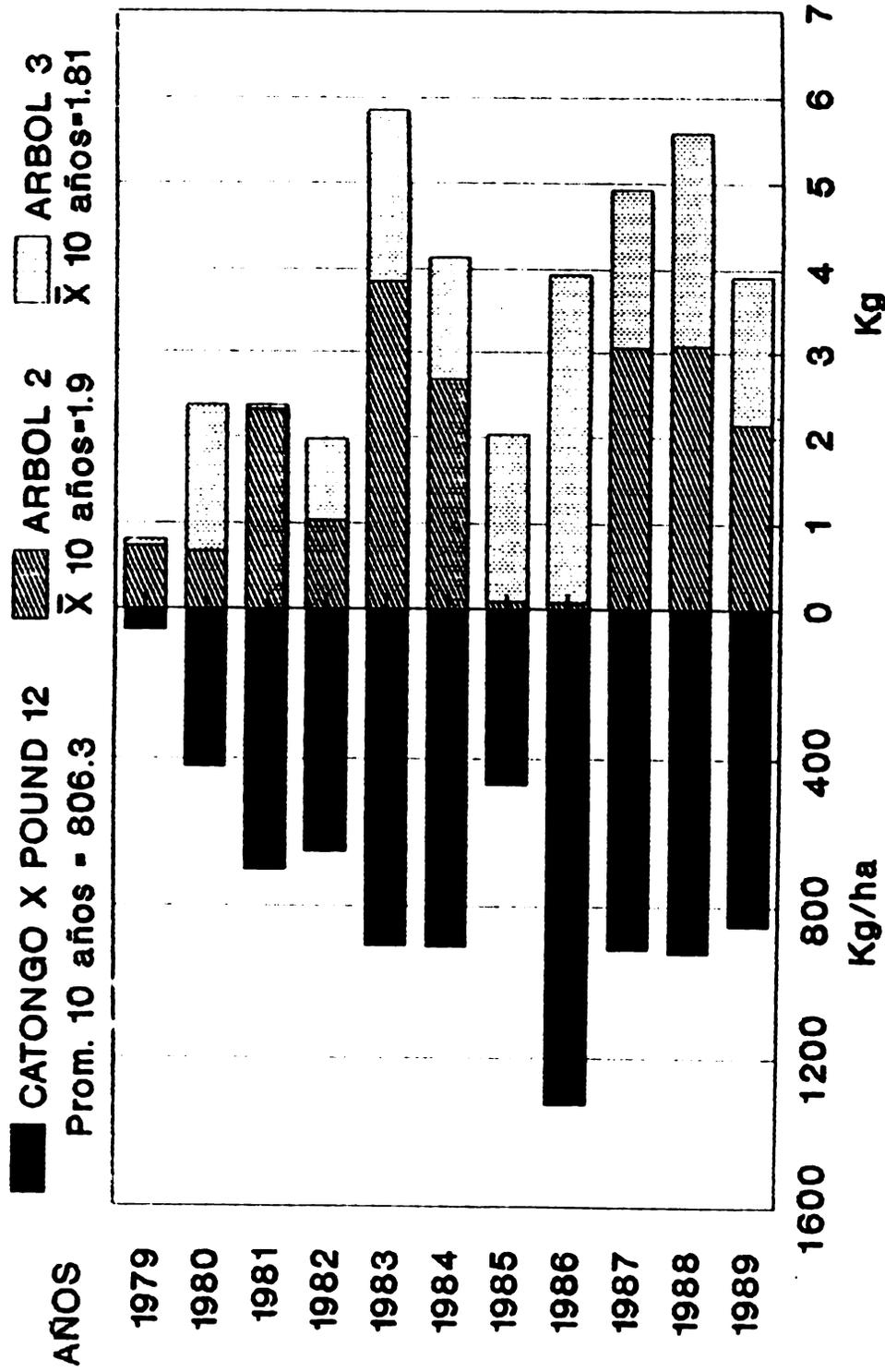


Figura 3. Producción por año del híbrido CATONGO x POUND 12 y de los árboles 2 y 3 seleccionados bajo sombra de laurel.

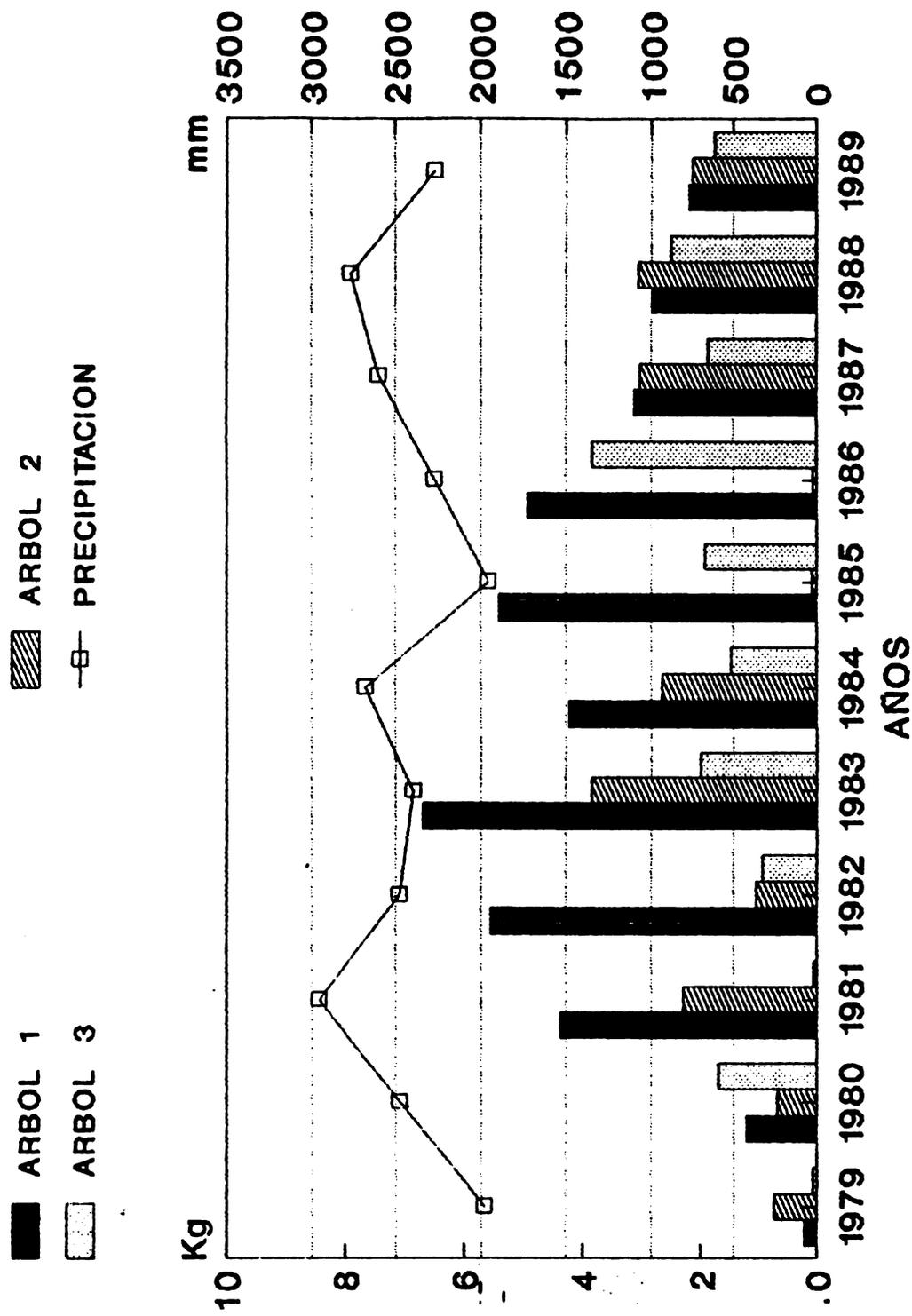


Figura 5. Producción por año de los árboles seleccionados y totales por año de la precipitación.

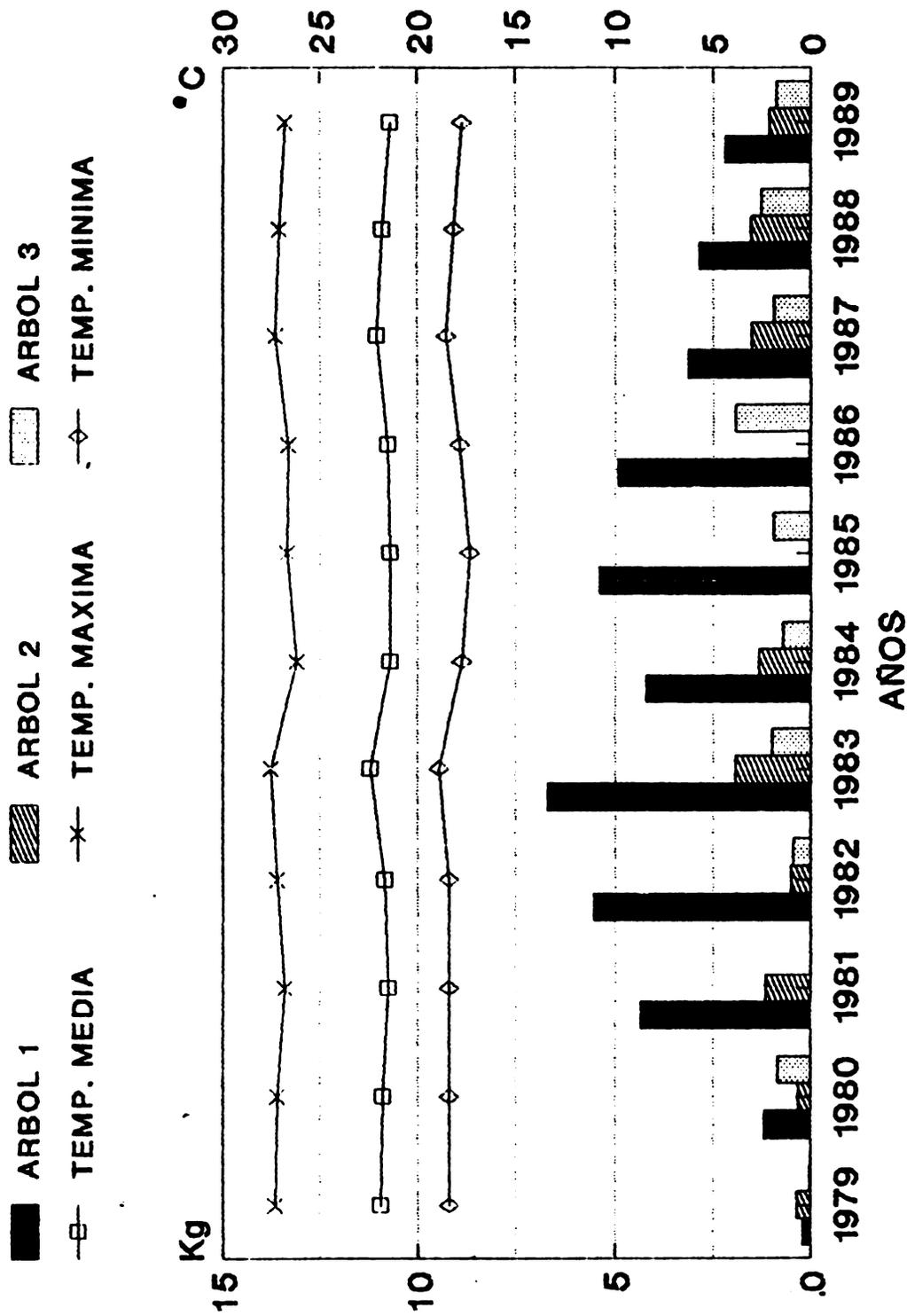


Figura 4. Producción por año de los árboles seleccionados y promedios por año de las temperaturas.