

LA REACCION DEL ARBOL DE CACAO A LA PODA

Por

Carlos Lionel Murga

INSTITUTO INTERAMERICANO DE CIENCIAS AGRICOLAS

TURRIALBA, COSTA RICA

Enero de 1950

AGRADECIMIENTOS

Después de un año de estudio teórico y práctico en el Centro del Cacao del Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, quiero expresar sinceros agradecimientos al Comité de becas de este Instituto por la oportunidad que me brindó para que realizara estudios de cacao. Al Dr. Albert S. Müller Fitopatólogo y ex Director de la Escuela Nacional de Agricultura de Guatemala, por su cooperación para mi ingreso a este Centro, lo cual me permitió la realización del presente trabajo.

Quiero expresar fiel agradecimiento a los Sres. Dres. Geo. F. Bowman, Jefe del Centro del Cacao, J. Harvey McLaughlin por su valiosa cooperación y orientaciones que me dieron y en especial al Dr. L. R. Holdridge, por su constante ayuda en mis trabajos y preparación de esta tesis.

A la secretaria del Centro del Cacao, Mrs. Dannelley, por su bondadosa cooperación en la oficina.

BIOGRAFÍA

Carlos Lionel Murga

Nació en la villa de San Cristóbal, Departamento de Alta Verapaz, Guatemala, el 18 de mayo de 1926.

En 1933 comenzó estudios primarios en la Escuela de ese lugar y los terminó en el colegio La Educación en Tactic, Alta Verapaz, donde cursó hasta segundo año de secundaria, en el año de 1941.

En el año de 1942 ingresó a trabajar en algunas fincas de café en Cobán, Alta Verapaz, y luego en 1943 pasó a la finca denominada "San Humberto" cerca del río Dulce Departamento de Izabal, donde gestionó beca para hacer estudios en la Escuela Agrícola Panamericana, en la República de Honduras, ingresando a ella en enero de 1944 y finalizando los estudios en noviembre de 1947.

En enero de 1948, ingresó al cuarto año de la Escuela Nacional Central de Agricultura en Guatemala, donde obtuvo una hoja, de especial contenido, extendida en el plantel por el Director y aprobada por el Ministro de Agricultura, por su comportamiento general y actuación en el examen final.

De enero 1949 a enero 1950, realizó estudios de especialización sobre el cultivo del cacao en el Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de Turrialba, en Costa Rica.

CONTENIDO

| | |
|--|----|
| INTRODUCCION..... | 1 |
| REVISION DE LITERATURA..... | 3 |
| INVESTIGACIONES EN LA FINCA "LA LOLA"..... | 5 |
| Localización..... | 5 |
| Materiales..... | 5 |
| Métodos..... | 6 |
| RESULTADOS..... | 12 |
| Nacimiento de brotes en árboles podados..... | 12 |
| Crecimiento de brotes en ramas podadas..... | 17 |
| La localización de los brotes y las proporciones de ramas y chupones de acuerdo con el tipo de poda..... | 20 |
| DISCUSION..... | 38 |
| RECOMENDACIONES..... | 41 |
| SUMARIO..... | 42 |
| LITERATURA CITADA..... | 44 |

INTRODUCCION

En el mes de febrero de 1949, tomé interés en hacer algún trabajo de investigación en la poda que hasta la fecha podemos considerarlo como uno de los principales problemas, dado el caso que la mayoría de las plantaciones son podadas por personas que no tienen ninguna noción de los grandes daños que pueden causar a una plantación de cacao al ser ésta podada sin ningún conocimiento. Un porcentaje alto de los árboles de cacao en producción necesitan ser podados bajo algún sistema que vaya en provecho de las futuras cosechas y la buena conservación de los árboles.

Con los motivos expuestos y apoyados por el interés que tenía de llevar a cabo trabajos sobre poda, se me dió como primera oportunidad, la dirección de los trabajos de poda que había que llevar a cabo en varias parcelas que forman el experimento de "Renovación de un Cacaotal" en la finca "La Lola," con un total aproximado de 800 árboles que debían ser podados.

Cuando dimos por terminados los trabajos de poda en los árboles de este experimento y a medida que éstos respondían a la poda que se les había practicado fué cuando aumentó mi interés por llevar algún estudio más detallado sobre ésta, ya que los árboles podados bastante fuerte respondían diferentemente a los podados livianamente.

Después de esta práctica, tuve ideas más claras para formular un proyecto que me permitiera estudiar más a fondo, la reacción de un árbol de acuerdo al tipo de poda.

Para poder dar principio a los trabajos de poda me formulé algunas preguntas que serían las que contestaría al responder los árboles podados, a saber:

- I-A: Qué tiempo tardan en nacer los primeros brotes en un árbol cuyas ramas en su totalidad han sido podadas a 2.5 cm. de diámetro, en comparación con otros árboles podados en su totalidad a 5 y 10 cm. de diámetro?
- II-B: Cómo se efectúa el crecimiento de aquellos brotes nacidos en distintos árboles a los cuales se les aplica un sistema de poda diferente?
- III-C: Si podamos las ramas de los árboles a diferentes diámetros de corte, dónde se localizan la mayor parte de los brotes que nazcan y en que proporción son ramas o chupones?
- IV-D: Cuando los árboles son podados de una manera fuerte, dejando un 50% de su copa, y otros son podados livianamente dejando también 50% de su copa cómo responde la parte podada y la parte sin podar?
- V-E: Cuánto tiempo tardan las yemas terminales de las ramillas en brotar, madurar, emitir su

segundo crecimiento y volver a madurar cuando un árbol es podado?

Con estas preguntas formuladas, comencé a trabajar para saber en que forma reaccionaban los árboles al ser podados. Sin embargo, en la descripción detallada de los métodos empleados, podemos darnos cuenta que el cuestionario fué ampliado para incluir otras observaciones.

REVISION DE LITERATURA

Al revisar la literatura sobre los efectos de diferentes tipos de poda en los árboles de cacao, vemos que hay muy poco escrito para guiarnos.

Van Hall (1) recomienda hacer una limpieza a menudo en los árboles de cacao, eliminando ramillas innecesarias, para que las que quedan tengan lugar a crecer más vigorosas; sin embargo, dice, que al respecto de eliminar ramillas para dar mayor vigorosidad a las que no se cortan, existen muchas opiniones, porque algunos dicen que la vigorosidad de un árbol podado va relacionada a la fertilidad del suelo.

Como una regla, él considera que los árboles de cacao producen más ramas que las necesarias para dar su producción. Por lo tanto, recomienda la poda liviana cada año. También, dice que una de las cosas que se optan con la poda es hacer menos densa la copa, tratando de darle la forma semejante a una canasta para el mejor

desarrollo de las flores y facilidad de polinización con la aereación que esta forma permite. Respecto a los chupones, él recomienda que sean eliminados porque restan vigor al árbol, aunque dice que en algunos países como Java, Ceylán y Ecuador dejan todos aquellos chupones que se encuentran en la base de los árboles.

John Hart (2) habla sobre la tendencia de las ramas viejas de emitir chupones, cuando éstas son podadas bastante fuerte, recomendando la eliminación de los últimos para dar mayor vigor a la planta.

Gardner, Bradford y Hooker (3) hablan sobre los efectos de poda en el árbol de manzano, diciendo que cuando éstos son podados bastante fuerte, la tendencia es de emitir chupones, localizándose la mayoría cerca del corte. Cuando un 50% del follaje de los árboles de manzano es podado, los brotes nacen únicamente en aquellas ramas que son podadas.

Pike E. E. (4) en un artículo publicado bajo el título de "The Vegetative Propagation of Cacao" en el Third Annual Report on Cacao Research 1933, se refiere a un trabajo hecho en el Colegio Imperial de Trinidad con dos árboles de tres años de edad. Los árboles fueron tratados como sigue: a) podado por completo, dejando solamente las ramas a corta distancia de la horqueta; b) podado bastante liviano dejando un lado sin podar. Los resultados fueron que en el árbol podado bastante fuerte

todos los brotes fueron chupones, los cuales nacieron hacia las puntas. En el segundo árbol, podado livianamente, la mayor cantidad de brotes emitidos fueron ramas de abanico. Un número de brotes no fué clasificado como ramas o chupones, por tener un arreglo de las hojas bastante intermediario entre ramas y chupones, aunque éstos crecían verticalmente con similaridad a un chupón. Estos brotes fueron nombrados "Pseudo-chupons."

INVESTIGACIONES EN LA FINCA "LA LOLA"

Localización: La Lola es una finca situada a 28½ millas del Puerto de Limón, en la costa Atlántica de Costa Rica. Se encuentra a una elevación de 25 a 40 metros sobre el nivel del mar.

Materiales: Para ejecutar un buen trabajo en los cortes de los árboles, se empleó como herramientas: una sierra liviana para este uso, un machete, y unas tijeras grandes de podar.

Para este trabajo, se tomaron 42 árboles localizados en sección II de la finca "La Lola" los cuales forman tres hileras que quedaron entre las parcelas A-3, B-3, C-3, y A-4, B-4, C-4, del experimento de "Renovación de un Cacaotal." Estos árboles están provistos de un 40% de sombra aproximadamente.

Para hacer estudios sobre la emisión del primero y segundo crecimiento de las ramillas, se marcaron cuatro

árboles en la parcela D-II y uno para testigo en la parcela C-IV, estos árboles estaban previstos de un 50% de sombra aproximadamente.

Para hacer otro estudio sobre crecimiento de brotes se marcaron en sección IX, 15 árboles podados en el sol y 15 árboles podados en la sombra con un 75% de sombra aproximadamente.

Para testigos se marcaron 5 árboles al sol, sin podar y 5 árboles a la sombra, sin podar, con un 75% de sombra aproximadamente. Todos estos árboles que se emplearon para material de estudio tienen aproximadamente 35 años de edad.

Métodos: El 28 de abril se dió principio a la poda de los primeros seis árboles, eliminando en su totalidad el follaje, y para ésto se establecieron tres medidas para hacer los cortes: 2.5 cm., 5 cm. y 10 cm. Se podaron dos árboles a 2.5 cm. dos a 5 cm. y dos a 10 cm. tomándose en estos árboles los siguientes datos:

- A-1. Se anotaba la fecha en que el árbol brotaba por primera vez.
- B-2. Se tomaron 10 brotes de cada árbol cuando empezaban a nacer, marcándolos con un número y la fecha de nacimiento; se les tomó medidas a los 30 días de nacidos, del largo y diámetro; después una segunda medida, igual a la anterior, cuando los brotes maduraban, ano-

tándose la fecha de maduración, o sea cuando las hojas se tornaban verdes y podían estrujarse en la mano sin ocasionarles daño alguno.

0-3. El otro dato que se llevó fué la localización de los brotes en las ramas podadas del árbol, tomando en cada árbol unas 5 ramas. Estos datos se obtenían a los 90 días de haber sido podado el árbol, ya que en este tiempo la mayor parte de su brotación había sido emitida.

El sistema que se empleó para saber cuantas ramas y chupones emitía cada árbol fué el de dividir cada una de las cinco ramas en partes de 50 cm. del corte hacia la base y en cada medida de 50 cm. se contaba el número de ramas y chupones que habían nacido.

El 28 de mayo se hizo otro tratamiento de seis árboles, podando tres totalmente así:

| | |
|---------------|-----------|
| Árbol 1 | a 2.5 cm. |
| " 2 | a 5 cm. |
| " 3 | a 10 cm. |

Los otros tres árboles se podaron, dejando la mitad del árbol con su follaje. Las ramas que se podaron en la mitad del primer árbol fueron cortadas a 2.5 cm., la mitad del segundo árbol fué podada a 5 cm. y la mitad del tercer árbol fué podada a 10 cm. de diámetro.

En estos árboles con 50% de su follaje podado, se llevaban las mismas anotaciones que se llevaron en el

primer tratamiento, y además, en la parte no podada, se observó como respondía a la poda.

El 29 de junio se hizo otro tratamiento con seis árboles, repitiendo la poda total en los tres primeros árboles como en el tratamiento anterior. A los otros tres árboles, se les practicó un tratamiento que consistió en podar el follaje de cada árbol en un 50% pero en una forma regada, es decir podando en diferentes partes del árbol.

Los cortes de cada uno de los tres árboles podados 50% regados, fueron iguales al tratamiento anterior, podado 50% de un lado.

El 29 de julio se llevó a cabo el cuarto tratamiento, el cual consistió en podar otra tanda de seis árboles, repitiendo siempre en los primeros tres árboles, la poda total de 2.5, 5 y 10 cm.

Los otros tres árboles que pertenecían al tratamiento de julio fueron podados totalmente usando cortes distintos para cada lado del árbol así:

| | | | | | |
|---------|-----|------------|-----------------|-------------|----------------|
| Arbol 1 | ... | podado 50% | a 2.5 cm.... | el otro 50% | podado a 5 cm. |
| " 2 | ... | " | " " 2.5 cm...." | " | " " " 10 cm. |
| " 3 | ... | " | " " 5 cm...." | " | " " " 10 cm. |

Los datos que se llevaron fueron iguales a los de los tratamientos anteriores, con la diferencia que los records de cada lado se tomaban por separado. En el caso de tomar los datos de crecimiento de los brotas, se

tomaba de estos árboles 10 brotes de un lado y 10 del otro, o sea donde el árbol estaba podado con otra medida diferente.

El 31 de agosto se llevó a cabo el quinto tratamiento, el cual por error fué igual al cuarto tratamiento.

El 30 de setiembre se practicó el último tratamiento, con un total de 12 árboles tratados como sigue:

Arbol 1..... podadas las ramas en su totalidad a 2.5 cm.
" 2..... " " " " " " " 5 cm.
" 3..... " " " " " " " 10 cm.

La poda de los siguientes tres árboles, se hizo podando la mitad del árbol y aplicando dos cortes diferentes en el lado podado:

Arbol 1 podado 50% a 2.5 cm. y 5 cm.
" 2 " " " 5 cm. y 10 cm.
" 3 " " " 2.5 cm. y 10 cm.

La poda practicada en los siguientes tres árboles se hizo en la misma forma que en los árboles anteriores, con la diferencia que la poda fué regada, es decir que los cortes de dos dimensiones que se hicieron fueron regados en la copa del árbol:

Arbol 1 podado 50% regado a 2.5 cm. y 5 cm.
" 2 " " " " 5 cm. y 10 cm.
" 3 " " " " 2.5 cm. y 10 cm.

La poda practicada en los últimos tres árboles, consistía en la combinación de los tres cortes: 2.5, 5, y 10

cm. El primero fué podado en su totalidad, el segundo dejando 50% de copa en un lado y el tercero fué podado en un 50% regado, aplicando siempre los tres diferentes cortes, en proporciones aproximadamente iguales:

Arbol 1podado en su totalidad a 2.5 cm., 5 cm. y 10 cm.

" 2 " 50% a 2.5 cm., 5 cm. y 10 cm.

" 3 " 50% regado a 2.5 cm., 5 cm. y 10 cm.

En este último tratamiento no fué posible terminar con la recolección de todos los datos, únicamente fueron tomadas las fechas cuando brotaron los árboles, y se recogieron datos de algunos efectos que mostraron las ramas que no fueron podadas.

Brotos. El estudio que se hizo de la emisión del primer y segundo crecimiento en las ramillas de aquellos árboles que eran podados, se hizo tomando cuatro árboles en la parcela D-II con 50% de sombra aproximadamente y uno en la parcela C-IV, el cual estaban sin podarse.

Al ser podados los árboles se anotó la fecha. Seguidamente, se colocaron cinco etiquetas en cinco diferentes ramillas. Cuando la yema terminal dió indicios de empezar a nacer, o sea cuando las estipulas principiaban a abrirse, se anotaba la fecha del primer crecimiento y a los 30 días de nacidos, se les tomaba medidas de largo y diámetro, tomando nuevamente estas medidas cuando el brote llegaba a su madurez, y también la fecha de maduración.

En el árbol testigo se tomaron también cinco ramillas, el día que los cuatro árboles anteriores fueron podados, llevándoseles a estas ramillas las mismas observaciones como en los árboles podados.

Cuando las ramillas después de su maduración, emitieron su segunda brotación, se anotó esta fecha y se continuaron llevando estos records igual como en el primer brote nacido.

En sección IX se hizo otro trabajo con brotes, empleando para ello 40 árboles, de los cuales se tomaron 200 ramillas, haciéndose este trabajo así:

- A. Se tomaron 15 árboles totalmente expuestos al sol, los cuales fueron podados.
- B. Se tomaron 5 árboles totalmente expuestos al sol, sin ser podados.
- C. Se tomaron 15 árboles a la sombra, los cuales fueron podados y estaban provistos de un 75% de sombra aproximadamente.
- D. Se tomaron 5 árboles a la sombra los cuales no fueron podados y estaban provistos de un 75% de sombra aproximadamente.

De cada uno de estos árboles se tomaron cinco ramillas, colocándose una etiqueta a cada una cuando los árboles al sol, y en la sombra, fueron podados, y anotando la fecha de poda en la etiqueta de cada ramilla. Para testigos se colocaron etiquetas en las ramillas de los

árboles al sol y a la sombra sin podarse y se les anotó la misma fecha para indicar que ya estaban en observación.

Después se tomó la fecha en que las ramillas empezaban a emitir su crecimiento y cuando estos brotes llegaban a su madurez que era cuando las hojas se tornaban de color verde.

Este trabajo se hizo con el fin de ver si los brotes que nacían en árboles expuestos al sol tenían alguna diferencia en cuanto a época de nacimiento con relación a los brotes que nacían en árboles podados a la sombra o viceversa.

Las ramillas que se pusieron en control en los cinco árboles testigos del sol y la sombra, tenían las mismas observaciones que se les llevaron a las ramillas en árboles podados al sol y a la sombra.

RESULTADOS

Nacimiento de brotes en árboles podados: En el cuadro N° 1, hay datos sobre árboles que fueron podados totalmente, a 2.5, 5, y 10 cm. en grupos de tres cada mes, desde abril hasta setiembre, a excepción del mes de abril cuando se podaron seis.

Como lo muestra el referido cuadro, vemos que los árboles que se podaron a 2.5 cm. brotaron primero, con menor número de días que los árboles podados a mayor diámetro.

Entre los árboles que fueron podadas sus ramas a 5 y 10 cm. de diámetro vemos que no hay diferencia apreciativa en número de días, ya que los árboles podados con estos cortes en el mes de abril y agosto emitieron sus brotes en igual número de días, salvo en el caso del mes de junio, que brotaron primero los árboles que tenían las ramas podadas a 10 cm.

Si observamos los días que tardaron en brotar los árboles que se podaron en el mes de julio, vemos que la tendencia de brotación se efectuó en menor número de días que en los otros meses, desconociendo tales motivos, ya que estos árboles tenían la misma apariencia que los otros y estaban más o menos en iguales condiciones.

Cuadro N^o 1. Mostrando el número de días entre la poda y la emisión de la primera brotación. Cada árbol fué podado enteramente, hasta una sola dimensión de corte.

| Diámetro de corte cm. | abril días | mayo días | junio días | julio días | agosto días | set. días | totales días | Promedio días | |
|-----------------------|------------|-----------|------------|------------|-------------|-----------|--------------|---------------|----|
| 2.5 | 7 | 14 | 7 | 17 | 7 | 17 | 20 | 89 | 13 |
| 5 | 28 | 28 | 27 | 30 | 12 | 37 | 20 | 182 | 26 |
| 10 | 28 | 28 | 34 | 25 | 20 | 37 | 27 | 199 | 28 |
| Total por mes | 133 | 68 | 72 | 39 | 91 | 67 | | | |
| Prom. por mes | 22.1 | 22.6 | 24 | 13 | 30.3 | 22.3 | | | |

Al observar el cuadro N^o 2, vemos números que están encerrados por un círculo, que representa cada uno, árboles que fueron podados con uno, dos y hasta tres diferentes diámetros de corte en el mismo árbol.

Aquellos árboles que fueron podados totalmente, pero con un diámetro de corte en un lado y otro al lado opuesto del primero, dieron las mismas informaciones que los que estaban podados con un sólo diámetro y podados totalmente. En los árboles podados a 2.5 cm. de un lado y a 10 cm. del otro, la tendencia de brotar primero se realizó en todos los casos en la parte podada a 2.5 cm. En el caso de los árboles que estaban podados de un lado a 5 cm. y del otro lado a 10 cm. tendieron a brotar primero en la mayoría de los casos, las ramas que estaban podadas a 5 cm.

Otros árboles fueron podados haciendo combinaciones de cortes pero dejando la mitad de su follaje en distintas partes del árbol y en otros dejando la mitad en un lado. (Veáse Fig. 1). En las ramas podadas en estos árboles, no hubo diferencias en cuanto a la emisión de brotes, pues siempre las ramas podadas a menor diámetro tendieron a brotar primero que las podadas a mayor diámetro.

Quando se podaron estos árboles dejando una parte de su copa, fué muy interesante notar, que la primera reacción sufrida por el árbol era la de emitir crecimientos en las yemas terminales de las ramillas que se dejaban en la copa y seguidamente se realizaba la brotación en las ramas podadas.



**Fig. 1. Arbol con la mitad de su follaje po-
dado, los cortes hechos de 2.5 y 5 cm.**

Crecimiento de brotes en ramas podadas: Para estudiar y comparar el crecimiento de brotes, se tomó un grupo de 10 en cada árbol cuando fué podado hasta un solo diámetro, y cuando el árbol tenía ramas podadas a diferentes diámetros, se tomaban 10 brotes de cada lado.

Al dar por terminados los records, que se les llevó a estos brotes, se encontró que los que nacían en los árboles podados a 2.5 cm. de diámetro tienden a tener un crecimiento rápido en los primeros 30 días, llegando a su maduración antes de los 50 días. En los brotes nacidos en árboles podados a un diámetro de 5 cm., los brotes que nacen muestran un crecimiento más lento y la maduración es más tardada que la de los brotes que nacen en ramas de 2.5 cm., pero al llegar a la maduración, alcanzan mayor tamaño que los brotes nacidos en ramas de 2.5 cm.

Los brotes nacidos en ramas cortadas a un grueso de 10 cm. muestran un crecimiento lento y una maduración más tardada que aquellos que nacen en ramas de 2.5 y 5 cm.

Estas diferencias las podemos observar fácilmente en el cuadro N^o 3.

En el cuadro N^o 4, podemos observar los resultados del crecimiento de brotes en árboles podados enteramente con las ramas de un lado cortadas hasta un diámetro, y el otro lado hasta otro diámetro. De cada lado se tomaron 10 brotes y los resultados obtenidos del crecimiento

de estos brotes fueron semejantes a los que se obtuvieron en árboles que fueron podados hasta un sólo diámetro.

En los árboles donde se podó la mitad a 2.5 cm. y la otra mitad a 10 cm., se observó que los brotes nacidos en las ramas podadas a 10 cm. realizaron su crecimiento muy lento y la maduración fué muy tardada, mientras que aquellos nacidos en ramas que se cortaron a 2.5 cm. de diámetro que en su mayoría eran ramillas emitieron un crecimiento más rápido llegando a la maduración antes de los 50 días.

Los brotes nacidos en ramas que se cortaron a 5 cm. de diámetro en un lado, y los nacidos en ramas de 10 cm. del otro lado dieron aproximadamente los mismos datos que los brotes nacidos en árboles podados enteramente hasta un sólo diámetro, ya que los nacidos en ramas de 5 cm. tuvieron un crecimiento mayor y maduraron primero que los que nacieron en la parte podada a 10 cm.

Cuadro N° 3. Mostrando el número de días que tardaron del nacimiento a la maduración, y el crecimiento de 240 brotes nacidos en árboles podados a diferentes diámetros de corte.

| Porcentaje de ramas cortadas | Diámetro de corte cm. | N° de árboles podados | Crecimiento de los brotes a los 30 días de nacidos | | Crecimiento de los brotes a la maduración | | N° días del nacimiento a la maduración |
|------------------------------|--------------------------|-----------------------|--|-----------------|---|-----------------|--|
| | | | largo cm. | diámetro mm. | largo cm. | diámetro mm. | |
| 100 | 2.5 | 6 | 22.6 | 3.5 | 25.6 | 3.6 | 39.8 |
| 50 | 2.5 | 1 | 34.7 | 4.6 | 43.6 | 4.8 | 46.0 |
| 50 | 2.5 | 1 | 19.8 | 3.3 | | | |
| regado | | | | | 23.4 | 4.0 | 47.2 |
| Totales | | 8 | 77.1 | 11.4 | 92.6 | 12.4 | 133.0 |
| Promedios | | | 25.7 | 3.8 | 30.8 | 4.1 | 44.3 |
| 100 | 5 | 6 | 19.3 | 3.5 | 24.8 | 4.0 | 55.0 |
| 50 | 5 | 1 | 16.3 | 3.3 | 29.2 | 3.9 | 53.0 |
| 50 | 5 | | | | | | |
| regado | | 1 | 29.8 | 5.5 | 42.1 | 5.8 | 55.6 |
| Totales | | 8 | 65.4 | 12.3 | 96.1 | 13.7 | 163.6 |
| Promedios | | | 21.8 | 4.1 | 32.3 | 4.5 | 54.5 |
| 100 | 10 | 6 | 14.0 | 3.0 | 21.5 | 3.8 | 59.8 |
| 50 | 10 | 1 | 14.0 | 2.9 | 22.7 | 4.0 | 62.5 |
| 50 | | | | | | | |
| regado | | 10 | 11.0 | 3.0 | 15.4 | 3.1 | 63.8 |
| Totales | | 8 | 29.0 | 8.9 | 56.9 | 10.9 | 186.1 |
| Promedios | | | 13.0 | 2.9 | 19.8 | 3.6 | 62.0 |

La localización de los brotes y las proporciones de ramas y chupones de acuerdo con el tipo de la poda: Cuando hicimos la poda en los árboles, se estudió donde se localizaban los brotes al nacer, de acuerdo al tipo de poda que se practicara. Al respecto, en aquellos árboles cuyas ramas estaban podadas a 10 cm. se encontró la tendencia de los brotes a nacer en el extremo de la rama, (véase Fig. 2). Cuando los árboles se podaron a menor diámetro, el nacimiento de los brotes fué más disperso

Cuadro N° 4. Promedio de crecimiento de 60 brotes nacidos en árboles podados enteramente con dos cortes diferentes.

| N° de árboles | Tratamientos y diam. de los cortes cm. | Crecimiento de los brotes a los 30 días de nacidos | | Crecimiento de los brotes a la maduración | | N° días del nacimiento a la madurez |
|---------------|--|--|----------|---|----------|-------------------------------------|
| | | largo | diámetro | largo | diámetro | |
| 2 | 2.5 | 28 | 3 | 31 | 4 | 47 |
| | 5 | 31.5 | 3.5 | 36.5 | 4.5 | 51 |
| 2 | 2.5 | 27 | 3.5 | 37 | 3.5 | 46.5 |
| | 10 | 22 | 5 | 34 | 5.5 | 36.5 |
| 2 | 5 | 21.8 | 3.5 | 33.5 | 3.5 | 55.5 |
| | 10 | 7.5 | 2.4 | 17.5 | 3 | 52.5 |

a lo largo de la rama. Otros árboles cuyas ramas se cortaron a 10 cm. de diámetro pero dejando la mitad de la

copa respondieron igual en cuanto a la localización de los
rotes como lo muestra la Fig. 3.



Fig 2. Rama de un árbol pedado en su tota-
lidad a 10 cm. de grueso.



Fig. 3 Arbol con la mitad de su follaje podado,
cortando las ramas a 10 cm. de diámetro.

En los árboles que se podaron haciendo cortes de 2.5 cm. de diámetro y dejando la mitad de la copa, los brotes nacieron en forma dispersa a lo largo de la rama, y en los árboles que se podó la mitad de la copa, haciendo cortes de 5 cm. de diámetro, los brotes nacieron dispersos, a lo largo de la rama, pero en muchos casos éstos nacieron aglomerados hacia el extremo de la rama podada.

Otros árboles fueron podados enteramente, cortando hasta 2.5 cm. de un lado, y a 10 cm. de diámetro en el otro lado. Los brotes que nacieron en las ramas cortadas a 10 cm. de diámetro, se localizaron en el extremo, y los que nacieron en la parte podada a 2.5 cm. de diámetro nacieron a lo largo de toda la rama. (Veáse Fig. 4).

La localización de las ramillas y chupones varió de acuerdo al tipo de poda que se practicó en los árboles. En todos aquellos árboles que se podaron las ramas a 2.5 cm. de diámetro, se encontró la tendencia de emitir ramillas, las que nacían en la parte delgada de la rama. En aquellos árboles donde se podaron las ramas a 5 cm. de diámetro, la tendencia de emitir ramillas fué menor, siendo chupones la mayoría de los brotes que nacieron. Estas observaciones fueron interesantes en aquellos árboles cuyas ramas se podaron a 10 cm. de diámetro; pues éstas emitieron casi sólo chupones, los que se aglomeraban en la punta de la rama al nacer. (Veáse Fig. 3).



Fig. 4. Arbol con sus ramas podadas en un lado a 2.5 cm. y el otro lado a 10 cm.

Si observamos el cuadro Nº 5, vemos datos sobre árboles que se podaron enteramente hasta un diámetro, cortando a 2.5 cm., a 5 cm. y en otros, a 10 cm.

En dicho cuadro, podemos darnos cuenta que los árboles que fueron podadas sus ramas a 10 cm. de diámetro, la mayoría de los brotes fueron chupones que nacieron en la punta. En aquellos árboles donde se podaron las ramas hasta un diámetro de 5 cm., los brotes que nacieron fueron en su mayoría chupones, pero puede apreciarse que hubo nacimiento de ramillas aunque en menos proporción.

Cuadro N° 5. Mostrando en árboles podados enteramente, el número y localización de ramas y chupones nacidos de acuerdo al diámetro de corte y distancia del corte.

| Diámetros de corte | DISTANCIA DEL CORTE | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|--------------------|---------------------|----|----|--------------|----|----|---------------|----|----|---------------|----|----|---------------|----|---------|----|----|-----|
| | 0 a 50 cm. | | | 50 a 100 cm. | | | 100 a 150 cm. | | | 150 a 200 cm. | | | 200 a 250 cm. | | Totales | | | |
| cm. | R | CH | T | R | CH | T | R | CH | T | R | CH | T | R | CH | T | | | |
| 2.5 | 44 | 8 | 52 | 21 | 7 | 28 | 15 | 7 | 22 | 5 | 5 | 10 | 4 | 38 | 12 | 89 | 35 | 124 |
| 5 | 5 | 37 | 42 | 4 | 15 | 19 | 2 | 9 | 11 | 0.6 | 5 | 5 | - | - | - | 11 | 66 | 77 |
| 10 | 2 | 42 | 44 | 0.2 | 9 | 9 | 1 | - | 1 | - | - | - | - | - | - | 3 | 51 | 54 |

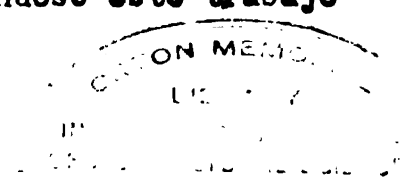
En aquellos árboles cuyas ramas fueron cortadas a 2.5 cm. de diámetro, la mayor parte de los brotes que nacieron fueron ramillas, que se localizaron a lo largo de la rama, disminuyendo la proporción de esta clase de brotes en la parte gruesa de la rama pedada.

El cuadro N° 6 nos muestra los porcentajes obtenidos de los datos que aparecen en el cuadro N° 5, dándonos de esta manera una idea más clara de la proporción de ramas y chupones que nacen de acuerdo al grueso de las ramas que cortemos.

Cuadro N° 6. Mostrando el porcentaje de ramas y chupones, de acuerdo con el diámetro del corte y la distancia del corte. Los datos son tomados del cuadro N° 5.

| N° de árbol | Diámetro de corte cm. | DISTANCIA DEL CORTE | | | | | | | | | | Totales | |
|-------------|--------------------------|---------------------|----|--------|----|---------|----|---------|------|---------|----|---------|----|
| | | 0- 50 | | 50-100 | | 100-150 | | 150-200 | | 200-250 | | R | CH |
| | | R | CH | R | CH | R | CH | R | CH | R | CH | R | CH |
| 6 | 2.5 | 84 | 16 | 76 | 24 | 68 | 32 | 49 | 51 | 33 | 67 | 62 | 38 |
| 6 | 5 | 12 | 88 | 21 | 79 | 19 | 81 | 11.5 | 88.5 | - | - | 16 | 84 |
| 6 | 10 | 4 | 96 | 2 | 98 | - | - | - | - | - | - | 3 | 97 |

El estudio del nacimiento de ramas y chupones se realizó también en aquellos árboles en que se podó la copa, quitando la mitad de su follaje, haciéndose este trabajo



únicamente con tres árboles, podados así: a) cortando las ramas a 2.5 cm. de diámetro; b) cortando las ramas a 5 cm. c) cortando las ramas a 10 cm.

Los resultados que se obtuvieron de estos árboles podados en esta forma, fueron semejantes a los que se obtuvieron en aquellos árboles podados enteramente a un diámetro, como lo muestra el cuadro de totales N° 7, y el cuadro N° 8 que encierra los porcentajes obtenidos de los datos que corresponden al cuadro N° 7.

En otros tres árboles, que se podaron dejando la mitad de su follaje, pero en una forma diferente a los árboles anteriores, por cortarse las ramas en distintas partes del árbol, se le tomaron datos con relación al nacimiento de ramas y chupones.

Los cortes se hicieron como en los tres árboles anteriores, y los resultados que se obtuvieron pueden observarse en el cuadro de totales N° 7, y en el cuadro de porcentajes N° 8. Estos cuadros nos muestran que los resultados son parecidos a los tratamientos anteriores.

Cuadro N° 7; Mostrando en árboles podados la mitad de su follaje, el número y localización de ramas y chupones de acuerdo al diámetro de corte.

| Diámetro de corte | Distancia del corte en centímetros | | | | | | | | | | | | Totales | | |
|-------------------|------------------------------------|----|----|----------|----|----|-----------|----|----|-----------|----|----|---------|----|----|
| | 0 a 50 | | | 50 a 100 | | | 100 a 150 | | | 150 a 200 | | | | | |
| cm. | R | CH | T | R | CH | T | R | CH | T | R | CH | T | R | CH | T |
| 2.5 | 21 | 7 | 28 | 14 | 7 | 21 | 12 | 11 | 23 | 5 | 5 | 10 | 52 | 30 | 82 |
| 5 | 5 | 10 | 15 | 2 | 4 | 6 | - | - | - | - | - | - | 7 | 14 | 21 |
| 10 | - | 7 | 7 | - | 2 | 2 | | | | | | | - | 9 | 9 |

Cuadro N° 8. Mostrando el porcentaje de ramas y chupones de acuerdo al diámetro de corte y la distancia del corte.

| Diámetro de corte | Distancia del corte en centímetros | | | | | | | | Totales | |
|-------------------|------------------------------------|-----|----------|-----|-----------|----|-----------|----|---------|-----|
| | 0 a 50 | | 50 a 100 | | 100 a 150 | | 150 a 200 | | | |
| cm. | R | CH | R | CH | R | CH | R | CH | R | CH |
| 2.5 | 75 | 25 | 67 | 33 | 52 | 48 | 50 | 50 | 61 | 39 |
| 5 | 34 | 66 | 34 | 66 | - | - | - | - | 34 | 66 |
| 10 | - | 100 | - | 100 | - | - | - | - | 0 | 100 |

Cuadro N° 9. Mostrando en árboles podados la mitad de su follaje, distribuido en diferentes partes de la copa, el número y la localización de ramas y chupones de acuerdo al diámetro de corte.

| Diámetro de corte | Distancia del corte en centímetros | | | | | | | | | Totales | | |
|-------------------|------------------------------------|----|----|----------|----|---|-----------|----|---|---------|----|----|
| | 0 a 50 | | | 50 a 100 | | | 100 a 150 | | | | | |
| cm. | R | CH | T | R | CH | T | R | CH | T | R | CH | T |
| 2.5 | 15 | 3 | 18 | 5 | 1 | 6 | 3 | 1 | 4 | 23 | 5 | 28 |
| | 4 | 14 | 18 | - | 3 | 3 | - | 4 | 4 | 4 | 21 | 25 |
| | 2 | 13 | 15 | - | - | - | - | - | - | 2 | 13 | 15 |

Cuadro N° 10. Mostrando el porcentaje de ramas y chupones de acuerdo al diámetro de corte. Los datos son los usados en el cuadro N° 9.

| Diámetro de corte | Distancia del corte en cm. | | | | | | Totales | |
|-------------------|----------------------------|----|----------|-----|-----------|----|---------|----|
| | 0 a 50 | | 50 a 100 | | 100 a 150 | | | |
| cm. | R | CH | R | CH | R | CH | R | CH |
| 2.5 | 84 | 16 | 84 | 16 | 75 | 25 | 81 | 19 |
| | 23 | 77 | - | 100 | - | - | 12 | 88 |
| | 14 | 86 | - | - | - | - | 14 | 86 |

Para mayor realidad en la respuesta de los árboles podados con relación a la emisión de ramas y chupones, se dió principio a la poda de seis árboles eliminándoles totalmente el follaje y aplicando dos cortes en cada árbol, por ejemplo: en unos se podó la mitad, cortando las ramas a 2.5 cm. y el otro lado se podó, cortando las ramas a 10 cm. en otros, cortando las ramas de un lado a 5 cm. y el otro lado a 10 cm. También fueron podados otros a 5 cm. de un lado y 2.5 cm. del otro lado.

Los resultados de estos tratamientos fueron muy interesantes, como lo muestra el cuadro de totales N° 11 y el cuadro de porcentajes N° 12, ya que los árboles que fueron podados a 2.5 cm. y 10 cm. tendieron a emitir chupones en las ramas podadas a 10 cm. y a localizarse éstos en el extremo cerca del corte, mientras que la otra mitad del árbol, podada a 2.5 cm. tendió a emitir ramillas, las cuales se localizaron en una forma dispersa a lo largo de las ramas podadas.

Cuadro N° 11. Número de ramas y chupones nacidos en árboles podados enteramente, haciendo dos cortes en cada árbol.

| N° árbol | Comb. de cortes | 0 - 50 | | | 50 - 100 | | | 100-150 | | | 150-200 | | | 200-250 | | | Totales | | |
|----------|-----------------|--------|----|------|----------|------|----|---------|---|------|---------|------|----|---------|---|------|---------|----|----|
| | | cm. | R | CH T | R | CH T | R | CH T | R | CH T | R | CH T | R | CH T | R | CH T | | | |
| 1 | 2.5 | 11 | 2 | 13 | 8 | 3 | 11 | 4 | 3 | 7 | 3 | 2 | 5 | - | - | - | 26 | 10 | 36 |
| | 5 | 3 | 6 | 9 | 4 | 7 | 11 | 2 | 8 | 10 | 3 | 7 | 10 | - | - | - | 12 | 28 | 40 |
| 2 | 2.5 | 5 | 3 | 8 | 6 | 3 | 9 | 4 | 3 | 7 | | | | | | | 15 | 9 | 24 |
| | 5 | 2 | 5 | 7 | 1 | 4 | 5 | | | | | | | | | | 3 | 9 | 12 |
| 3 | 2.5 | 7 | 2 | 9 | 5 | 3 | 8 | 2 | 3 | 5 | 3 | 3 | 6 | | | | 17 | 11 | 28 |
| | 10 | 2 | 6 | 8 | 3 | 7 | 10 | | | | | | | | | | 5 | 13 | 18 |
| 4 | 2.5 | 9 | 4 | 13 | 5 | 3 | 8 | 3 | 2 | 5 | | | | | | | 17 | 9 | 26 |
| | 10 | 1 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | 1 | 7 | 8 |
| 5 | 5 | 5 | 2 | 7 | 6 | 2 | 8 | 5 | 3 | 8 | 6 | 5 | 11 | | | | 22 | 12 | 34 |
| | 10 | 2 | 10 | 12 | - | 3 | 3 | | | | | | | | | | 2 | 13 | 15 |
| 6 | 5 | 3 | 4 | 7 | 3 | 5 | 8 | | | | | | | | | | 6 | 9 | 15 |
| | 10 | 1 | 7 | 8 | | | | | | | | | | | | | 1 | 7 | 8 |

Cuadro N° 12. Localización y porcentaje de ramas y chupones en árboles podados enteramente con dos diámetros de corte, usando los mismos datos del cuadro N° 11.

| N° árbol | Combinación de cortes | 0 cm. | | 50 cm. | | 100 cm. | | 150 cm. | | 200 cm. | |
|----------|-----------------------|-------|----|--------|-----|---------|----|---------|----|---------|----|
| | | R | CH | R | CH | R | CH | R | CH | R | CH |
| 1 | 2.5 | 85 | 15 | 73 | 27 | 57 | 43 | 60 | 40 | | |
| | 5 | 33 | 67 | 36 | 64 | 20 | 80 | 30 | 70 | | |
| 2 | 2.5 | 62 | 38 | 67 | 33 | 57 | 43 | | | | |
| | 5 | 29 | 71 | 20 | 80 | | | | | | |
| 3 | 2.5 | 78 | 22 | 62 | 38 | 40 | 60 | 50 | 50 | | |
| | 10 | 25 | 75 | 30 | 70 | | | | | | |
| 4 | 2.5 | 69 | 31 | 62 | 38 | 60 | 40 | | | | |
| | 10 | 22 | 78 | | | | | | | | |
| 5 | 5 | 71 | 29 | 75 | 25 | 62 | 38 | 55 | 45 | | |
| | 10 | 17 | 83 | - | 100 | | | | | | |
| 6 | 5 | 43 | 57 | 37 | 63 | | | | | | |
| | 10 | 12 | 88 | | | | | | | | |

Emisión de crecimiento de las yemas terminales. Este estudio de la emisión de crecimientos fué empezado en el mes de marzo.

Fueron podados cuatro árboles y se marcaron cinco

yemas en cada árbol, que estaban en estado latente. Otras cinco yemas fueron marcadas en un árbol que no fué podado. Después de 16 días de haber sido podados los árboles, las yemas marcadas empezaron a desarrollarse. Las yemas que estaban en el árbol que no se había podado, no mostraban ningún indicio de desarrollo.

Las yemas de los árboles podados llegaron a su maduración a los 36 días después de nacidas, tardando de la poda a la maduración 52 días, mientras que las yemas que estaban en control en el árbol sin poda aún no daban muestras de nacimiento.

Al 14 de setiembre, se pudo observar brotes nuevos en todos los árboles de la finca y las yemas que estaban en el árbol que no había sido podado también daban principio a desarrollarse para emitir el primer crecimiento, mientras en esa misma fecha, los brotes que estaban marcados en los cuatro árboles podados emitían su segundo crecimiento.

Estos brotes nacidos en el mes de setiembre, en el árbol sin podar y en los árboles podados llegaron a su madurez a los 51 días, o sea cinco días menos que los brotes nacidos en el primer crecimiento. Después de haber llegado a su maduración, los brotes nacidos en los árboles podados, emitieron el segundo crecimiento a los 130 días.

En cuanto a vigorosidad, podemos apreciar en el cuadro N° 13 que los brotes del segundo crecimiento, nacidos en setiembre, tuvieron más o menos igual desarrollo que los brotes

del primer crecimiento nacidos en abril.

En sección IX de la finca "La Lola" se hizo otro estudio sobre la emisión de los brotes después que los árboles eran podados.

Se podaron 15 árboles que estaban expuestos al sol, y de cada uno se marcaron cinco yemas que estaban en estado latente. Otros 15 árboles fueron podados, los cuales tenían un 75% de sombra aproximadamente, tomando al igual que los anteriores, un número de cinco brotes en cada árbol.

Se marcaron 25 brotes en cinco árboles que estaban sin podar expuestos al sol y 25 brotes en árboles sin podar en la sombra, con 75% aproximadamente de sombra.

Estos brotes se controlaron con el fin de ver si los que nacían en árboles podados expuestos al sol nacían primero o maduraban antes que los que nacían en árboles podados expuestos a la sombra.

Después que los árboles fueron podados, los brotes nacieron primero en aquellos árboles expuestos a la sombra como puede mostrarlo el cuadro N° 14, aunque la diferencia es muy poca. En cuanto a la maduración no hubo gran diferencia, pues en ambas condiciones maduraron con igual número de días. Desde que se podaron los árboles a la maduración de los brotes, ocuparon aproximadamente 55 días.

Cuadro N° 13. Mostrando el primer crecimiento de brotes nacidos en abril y el segundo crecimiento de brotes nacidos en setiembre.

| Arbol N° | Broto N° | Brotación de abril | | Brotación setiembre | |
|-----------------------|----------|--------------------|--------------|---------------------|--------------|
| | | largo cm. | diámetro mm. | largo cm. | diámetro mm. |
| 1 | 1 | 8 | 3 | 8 | 2 |
| | 2 | 9 | 3 | 7.5 | 2 |
| | 3 | 7 | 3 | 8 | 2 |
| | 4 | 7.5 | 3 | 8.5 | 2 |
| | 5 | 9 | 3 | 13 | 2 |
| Promedios | | 8.1 | 3 | 9 | 2 |
| 2 | 1 | 9 | 3 | 2.5 | 2 |
| | 2 | 5 | 3 | 3.5 | 2 |
| | 3 | 8 | 2 | 5 | 2 |
| | 4 | 15 | 4 | 9 | 3 |
| | 5 | 8 | 3 | 5 | 2 |
| Promedios | | 9 | 3 | 4.6 | 2.2 |
| 3 | 1 | 3 | 3 | 5 | 2 |
| | 2 | 3 | 3 | 3.5 | 2 |
| | 3 | 10 | 3 | 11 | 2 |
| | 4 | 6 | 3 | 7 | 2 |
| | 5 | 9 | 3 | 5 | 2 |
| Promedios | | 6.2 | 3 | 6.3 | 2 |
| 4 | 1 | 7 | 3 | 11 | 2 |
| | 2 | 14 | 4 | 16 | 2 |
| | 3 | 10 | 3 | 14 | 2 |
| | 4 | 6 | 3 | 12 | 2 |
| | 5 | 10 | 3 | 11 | 2 |
| Promedios | | 9.4 | 3.2 | 12.8 | 2 |
| 5 arbol testigo | 1 | | | 11 | 3 |
| | 2 | | | 7 | 2 |
| | 3 | | | 7 | 2 |
| | 4 | | | 6 | 2 |
| | 5 | | | 7 | 2 |
| Promedios | | | | 7.6 | 2.2 |
| Total promedios | | 32.7 | 12.2 | 40.3 | 10.4 |
| Gran Total | | 8.1 | 3.05 | 8 | 2.1 |



Fig. 5. Obsérvese dos brotes a la izquierda obtenidos de árboles podados al sol y dos brotes a la derecha de árboles podados a la sombra.

Cuadro No. 14. Mostrando datos sobre el tiempo que tardaron en nacer y madurar, dos grupos de brotes en árboles podados al sol y la sombra.

| Distribución del nacimiento de brotes después de la poda. | | | | | | | | | | | |
|---|----------|------------|----------|------------|----------|----------------------|----------|------------|----------|------------|----------|
| De nacimiento a maduración | | | | | | De poda a maduración | | | | | |
| SOL | | SOMBRA | | SOL | | SOMBRA | | SOL | | SOMBRA | |
| No. días brotes | No. días | No. brotes | No. días | No. brotes | No. días | No. brotes | No. días | No. brotes | No. días | No. brotes | No. días |
| 14 | 11 | 14 | 3 | 36 | 3 | 36 | 53 | 50 | 3 | 50 | 1 |
| 17 | 8 | 15 | 14 | 35 | 10 | 35 | 6 | 59 | 10 | 51 | 4 |
| 18 | 24 | 16 | 21 | 39 | 4 | 38 | 1 | 57 | 4 | 52 | 6 |
| 19 | 3 | 17 | 14 | 40 | 5 | 42 | 8 | 59 | 5 | 53 | 42 |
| 21 | 1 | 18 | 18 | | | | | | | 56 | 1 |
| 23 | 11 | 22 | 5 | | | | | | | 57 | 6 |
| 30 | 17 | | | | | | | | | 59 | 8 |
| 142 | 75 | 102 | 75 | 150 | 22 | 151 | 68 | 219 | 22 | 378 | 68 |
| 20 | | 147 | 38 | | | 37 | 55 | | | 54 | |

Cuadro N° 15. Mostrando el número de brotes que fueron afectados, muertos y los que llegaron a la maduración.

| | NUMERO | | PORCENTAJES | |
|----------------------------|--------|--------|-------------|-------------|
| | sol | sombra | % sol | % sombra |
| Controlados | 75 | 75 | 100 | 100 |
| Afectados por enfermedades | 20 | 6 | 26 | 8.5 |
| Muertos | 33 | 1 | 45 | 1.5 |
| Llegados a madurez | 22 | 68 | 29 | 90 |

El cuadro N° 15 nos muestra otras observaciones que se llevaron en los brotes que nacieron al sol y los que nacieron a la sombra. Como puede apreciarse en dicho cuadro, un número mayor de brotes que estaban expuestos al sol fueron afectados sin llegar a su maduración. Otro número logró su nacimiento pero murieron (las causas se desconocen), llegando a su madurez solamente un pequeño número de los que se pusieron en control.

Los brotes que nacieron a la sombra, fueron más desarrollados como lo muestra la fig. 5, con un menor número afectados por enfermedades y la mayoría llegaron a

su maduración.

Los 25 brotes nacidos en árboles sin podar a la sombra y los otros 25, que estaban en árboles sin podar al sol, mostraron los mismos resultados que los tratamientos anteriores en cuanto a muertos y afectados por enfermedades.

Estos brotes que se encontraban en árboles sin poda, nacieron a los 25 días después que los que se encontraban en árboles podados al sol y la sombra.

DISCUSION

Si observamos el cuadro N^o 1, vemos que los árboles, en que se cortaron ramas gruesas, tendieron a emitir sus brotes muchos días más tarde que los árboles en que fueron podadas las ramas a diámetros menores, lo que nos indica que las yemas que se encuentran en ramas gruesas son más viejas y por consiguiente más inactivas que las que existen en ramas delgadas que tienen la propiedad de ser más jóvenes y que fácilmente reaccionan cuando el árbol sufre un tratamiento de origen mecánico como la poda.

Cuando se podaron algunos árboles, fué interesante notar algunos brotes que nacieron con todo el hábito de crecimiento y filotaxia de un chupón, pero éstos seguidamente emitieron un segundo crecimiento con todas las características de una rama hasta en la manera de crecer.

En otros casos, se encontró que nacieron brotes que

no pudieron agruparse en ramas ni chupones, ya que todas las características fueron intermediarias entre uno y otro, a los cuales designamos "Pseudochupones," un nombre dado antes en Trinidad cuando fueron encontrados en árboles de cacao.

En árboles de cacao que se podaron dejando la mitad de su follaje, se encontró que la primera parte que reaccionaba era las yemas terminales de las ramillas que se encontraban en la parte que no había sido podada. Por tal motivo nos muestra que el árbol de T. cacao responde a la poda diferente a la manzana, ya que en ésta ocurre todo lo contrario del árbol de cacao, pues la reacción a la poda es sufrida en la parte podada, emitiendo brotes, y la parte sin poda permanece sin sufrir cambios visibles.

El desarrollo inducido en las yemas terminales por acción de la poda, cuando se encuentran en estado latente, puede ser un medio del árbol para establecer su equilibrio después de haber perdido ramas. En ciertas épocas del año aunque el árbol no sea podado, las yemas terminales de las ramillas realizan su crecimiento, siendo a veces notorio por ser general en todos los árboles de la región.

Quando fueron podados árboles en el mes de abril, las yemas terminales de las ramillas emitieron su desarrollo antes de 20 días, llegando estas yemas a su maduración a los 40 días aproximadamente después de haber nacido. Estas ramillas emitieron otro crecimiento en setiembre o

sea cuando todos los árboles de la región estaban en brotación.

En junio se podaron otros árboles y las yemas terminales de las ramillas respondieron a la poda emitiendo su desarrollo antes de tres semanas y llegando a su maduración antes de los 40 días, emitiendo su segunda brotación en setiembre, juntamente con las ramillas que habían nacido en los árboles que se podaron en abril.

Unos árboles fueron podados en setiembre cuando estaban emitiendo brotes nuevos y cuando estas ramillas llegaron a su maduración emitieron otro crecimiento antes de 15 días.

De acuerdo a lo que se manifiesta en los tres párrafos anteriores, vemos que si los árboles son podados, las brotaciones emitidas por acción de la poda, reaccionan nuevamente emitiendo otra brotación por factores de origen ecológico, y cuando un árbol está en brotación por acciones ecológicas y es podado, los brotes nuevos que estaban en el árbol llegan a su maduración y después de pocos días emiten otra brotación que es originada por la acción de la poda.

Al podar las ramas de los árboles de cacao a 2.5 cm. de diámetro, se encontró que los brotes nacidos, en su mayoría, eran ramillas y al podar las ramas a 5 cm. de diámetro, el número de chupones era mayor, aumentando este número cuando las ramas se cortaban a 10 cm. de

diámetro. Al respecto no se estableció un límite exacto, hasta donde podían nacer las ramillas y hasta donde los chupones, pero éste se encuentra entre los diámetros de 2.5 cm. y 5 cm.

RECOMENDACIONES

De acuerdo a los estudios anteriormente descritos, podemos utilizar la poda en los árboles de cacao, con relación a los fines que persigamos, a saber:

- 1) Si deseamos obtener ramillas para propagación vegetativa, podemos podar los árboles eliminando ramas delgadas, y en este caso, los brotes que nacen serán en su mayoría ramillas, las cuales estarán listas para propagarlas antes de los 60 días.
- 2) En el caso de querer obtener chupones, basta podar los árboles cortando las ramas gruesas mayores de 5 cm. y de esta manera obtendremos esta clase de material.
- 3) Cuando se trata de llevar a cabo una poda de mantenimiento que generalmente es la que se practica en plantaciones que están en producción, no debemos cortar aquellas ramas gruesas únicamente porque son cubiertas por plantas parasitas. Debemos en este caso cortar todas aquellas ramillas sobre las cuales descansan estas plantas, ajenas al árbol. De esta manera realizamos un poda y limpieza, sin eliminar

cojines florales que en su mayoría están en ramas viejas, los cuales contribuirán al aumento de nuestras futuras cosechas.

- 4) Cuando los árboles están emitiendo brotes nuevos o están en floración no debemos practicar ninguna clase de poda, sino que la debemos practicar después de la cosecha logrando un periodo de descanso, al cual llegan los árboles de cacao.

S U M A R I O

- 1) Cuando los árboles de cacao son podados cortando las ramas gruesas, los brotes nacidos en ésta, en su mayoría son chupones.
- 2) Si podemos haciendo cortes en ramas que tengan 2.5 cm. o menos de diámetro, la mayoría de los brotes que nazcan serán ramillas, las cuales por estar en madera más joven que los brotes nacidos en ramas gruesas tienen tendencia a nacer primero.
- 3) Los brotes nacidos en ramas gruesas, que en su mayoría son chupones, no son más desarrollados que los brotes nacidos en ramas delgadas sino hasta después de 60 días.
- 4) Si podemos las ramas gruesas de cacao, todos los brotes que en ellas nacen tienden a acumularse en los primeros 50 cm. atrás del corte, pero si hacemos cortes en ramas que tengan 2.5 cm. de diámetro los brotes

tienden a nacer en todo el largo de la rama.

- 5) En un árbol que se le poda la mitad de su follaje, la primera reacción visible es emitir un crecimiento en las ramillas terminales de la parte que no se podó.
- 6) Después de que los árboles de cacao son podados, los crecimientos de las ramillas terminales comienzan a desarrollarse antes de los veinte días.
- 7) Cuando un árbol de cacao es podado, y las ramillas emiten su crecimiento en las yemas terminales, éstas llegan a su maduración antes de los 45 días.
- 8) Cuando se podan árboles que están al sol, y árboles que están a la sombra, los brotes nacen en las ramillas y maduran aproximadamente en igual número de días, manifestando únicamente los brotes nacidos a la sombra ser más vigorosos, que los brotes nacidos en árboles expuestos al sol.

LITERATURA CITADA

1. Van Hall, J. J. C. Cacao. Second edition, MacMillan and Co., Ltd. London, 1932.
2. Hart, John H. Cacao. A Manual on the Cultivation and curing of Cacao. Duckworth and Co. London, 1911.
3. Gardner, Ray Victor, Bradford, Charles Frederic and Hooker, Daggett Henry Jr. The fundamentals of Fruit Production. First edition, McGraw-Hill Book Co., Inc., New York, 1922.
4. Pike, E. E. The Vegetative Propagation of Cacao, Notes on the Dimorphic Branching Habit of Cacao. Third Annual Report on Cacao Research 1933. Imperial College of Tropical Agriculture, Trinidad, B. W. I., 1934.