

1962

ZONAS CAFETERAS COLOMBIANAS  
SUSCEPTIBLES POR SUS CONDICIONES CLIMATICAS  
A UN ATAQUE DE LA BROCA DEL CAFE

Hans Trojer  
Lucía Gómez\*

INTRODUCCION

La broca del café se ha presentado en forma epidémica en varios países cafeteros del mundo y en ocasiones ha causado verdaderas catástrofes en su economía. En Suramérica se hallaba circunscrita a zonas cafeteras del Brasil, hasta que recientemente se encontró en los cafetales del valle Satipo del Perú (16, 20). Esta ocurrencia ha hecho pensar en una amenaza potencial de la plaga, para las demás regiones productoras de los países de la zona andina, entre los cuales se encuentra Colombia.

En este trabajo se estudian los factores ambientales, que según los investigadores, han tenido una mayor incidencia en el desarrollo del insecto, con especial relación a las zonas afectadas del Brasil, Perú y Costa de Marfil (Africa). Después se comparan las características ambientales de estas zonas con las que se presentan en nuestro país, para tratar de deducir cuáles de ellas serían más susceptibles a un posible ataque de la broca.

Los factores ambientales de mayor importancia son la planta huésped y el clima (2,3,12,19). La monofagia que posee la broca sobre los granos de café determina la influencia de la planta huésped en su biología (4). En cuanto al clima, puede influir directamente sobre el insecto o indirectamente por regir el ciclo de la planta de café al través de la variabilidad estacional del tiempo.

\* Ex-jefe y jefe de la Sección de Agroclimatología del Centro Nacional de Investigaciones de Café, respectivamente.

Algunos factores inherentes a la variedad de la planta también pueden favorecer el desarrollo del insecto. Por ejemplo, se encontró un mayor ataque en la variedad "Maragogipe" por tener grano más grande (13). Además, se ha observado que la variedad "Semperflorens" es más susceptible, por tener frutos durante todo el año (11).

Por las características del clima sería aventurado afirmar que determinado país pueda estar exento del ataque de una plaga. En el presente estudio no se consideran los aspectos de adaptabilidad de los insectos en zonas con condiciones aparentemente no propicias para su desarrollo.

#### REVISION DE LITERATURA

Frecuentemente los factores ambientales influyen sobre el insecto en forma conjunta y simultánea. Sin embargo, se tratarán aisladamente los que mayor importancia tienen sobre su biología, como son: la presencia de frutos de café, la temperatura y el régimen de lluvias.

#### FRUTOS DE CAFE

El grano es el único alimento para la broca (4), por consiguiente en ausencia de éste no puede sobrevivir. Todos sus estadios tienen lugar en la cereza del café, únicamente la hembra joven sale en busca de una nueva cereza disponible para el ataque (19).

La reproducción solo se realiza dentro de los frutos de café, pero si éstos son muy verdes y acuosos generalmente son abandonados por la hembra al no ofrecer condiciones adecuadas para la procreación (2,19).

Los frutos de café caídos en el suelo o los muy secos que quedan pendientes de los árboles después de la cosecha, sirven de abrigo y alimento para las hembras, mientras se reanudan las condiciones favorables con el inicio de la cosecha (2,12), pero en este período se suspende la postura, y por tanto la existencia de la plaga está condicionada a la longevidad de la hembra (5). Desafortunadamente ésta tiene un ciclo de vida bastante largo, en promedio dura 156 días y de éstos 131 son activos para la postura (3).

El escaso alimento para la hembra entre una cosecha y otra, y la falta de condiciones para la reproducción, hace que la población del insecto llegue a niveles insignificantes durante esta época. En consecuencia, de la longitud del período entre cosechas y de una recolección de los frutos caídos al suelo y pendientes de los árboles, depende que la población disminuya notablemente (2,5,19).

TEMPERATURA

La temperatura es un elemento que tiene mucha influencia sobre la broca, especialmente en lo que se refiere a la duración de su ciclo evolutivo (3,12,19). Un desenvolvimiento desde la postura hasta el estado adulto tiene, en promedio, una duración de 27 días, cuando la temperatura media es de 24,5°C (3).

Bergamin (3) en Campinas realizó trabajos de laboratorio cultivando el insecto a tres temperaturas diferentes: 1o. a 19,2°C de temperatura media, con mínimas de 11°C y máximas de 27°C; 2o. y 3o. a temperaturas constantes en estufa de 22 y 27°C, respectivamente. Según este estudio la duración del ciclo a 19,2°C es el doble que a 22°C, en cambio la diferencia entre 22 y 27°C de temperatura solo es de 10 días. Se indica entonces que las temperaturas más apropiadas para una rápida evolución del insecto son las superiores a 22°C, si son inferiores la evolución es muy lenta y por tanto la población aumenta en una proporción muy baja.

Con datos de Bergamin (3) y Ticheler (19) se elaboró el gráfico 1, en el cual se aprecia que la mayor cantidad de hembras eclosadas se consiguen con temperaturas entre 26 y 31°C.

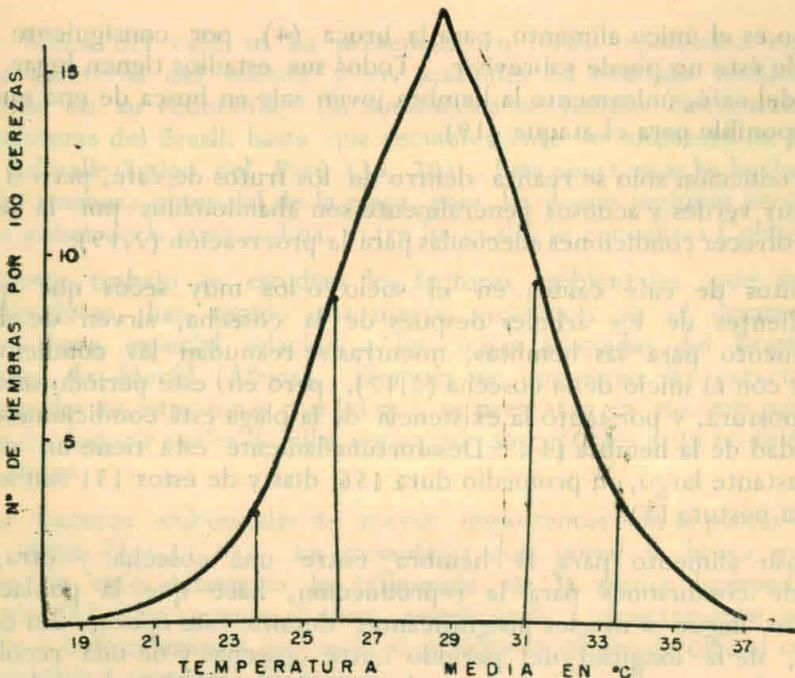


Gráfico 1 Relación entre el número de hembras y la temperatura media.

En Campinas se observaron 7 generaciones al año con temperaturas medias mensuales entre 20.0°C y 25.3°C demorándose 94 días para desarrollarse una generación a 20°C y solo 31 días a 25.3°C (3). Para la Costa de Marfil en Africa, donde la temperatura es más alta y menos variable durante el año, se pueden obtener hasta 13 generaciones, con un promedio de 9 (19). Mendes (12) derivó una fórmula para calcular el número de generaciones por año en una región de acuerdo con su temperatura media. Resultando 5 generaciones para Campinas, y un ciclo de 170 días para una temperatura media de 17°C y de 28 días cuando la temperatura se eleva a 27°C.

En resumen, temperaturas de 22 a 27°C son muy apropiadas para la rápida evolución de la broca.

#### REGIMEN DE LLUVIAS

Las lluvias directamente deben influir muy poco en un insecto que la mayoría de su vida se encuentra protegido en los granos de café.

Sin embargo, las lluvias están íntimamente ligadas con la formación de flores y frutos en la planta de café (19), y así influyen indirectamente sobre la broca condicionando su alimentación. Las lluvias extemporáneas van a producir florescencias y cosechas fuera de tiempo, lo cual contribuye a mantener reservas alimenticias para el insecto durante un período más largo (5,15). En las zonas donde existe una estación lluviosa se tiene una sola cosecha anual, lo cual constituye una ventaja para disminuir la población de la broca (3,15,19). En cambio, en las zonas donde las lluvias están distribuidas durante todo el año hay frutos maduros constantemente y no sufre por falta de alimento (6).

Con la sequía se disminuye la población de la broca, pero al mismo tiempo sufre la cosecha de café, lo cual ha sucedido en algunos años en Brasil y Perú (56).

#### CONDICIONES CLIMATICAS EN LAS ZONAS DONDE SE HA PRESENTADO LA PLAGA

Aun cuando son muy escasos los datos meteorológicos de que se dispone para el estudio de las regiones afectadas por el insecto, son suficientes para dar una idea aproximada del transcurso estacional del tiempo.

En general para la zona tropical la temperatura media disminuye 2°C aproximadamente por cada 10° de latitud, desde el Ecuador hacia los subtrópicos; y 0.6°C por cada 100 metros de elevación sobre el nivel del mar (21).

Una temperatura media anual de 24°C se encuentra entre 800 y 1.000 metros de altura en la zona del "Ecuador Climático", que

correspondería a las regiones cafeteras más bajas de Colombia. Esta misma temperatura media se presenta a los 20 grados de latitud norte entre 300 y 400 metros de altura, y en el subtropical sur entre 100 y 300 metros sobre el nivel del mar.

Se encuentran mayores oscilaciones mensuales de la temperatura media anual (fluctuaciones entre máxima y mínima) en los valles y cuencas, que en las zonas altas y las vertientes. La variación estacional fluctúa de acuerdo con la posición del sol y la translocación del "Sistema de Circulación Intertropical" (21).

Al final del período seco se presentan las temperaturas más altas en el Ecuador, y en el subtropical sur al principio y durante la estación lluviosa, (21).

Aplicando estos principios generales de variaciones de temperaturas por diferentes alturas sobre el nivel del mar, en el caso de la broca concuerda con lo observado en Brasil y Perú (15,16,20). Un aumento en la altitud representa una disminución del ataque debido a la temperatura más baja. Algo similar sucede en Angola (Africa) donde la broca se ha presentado en las plantaciones de café robusta que se encuentran en la zona baja y caliente, y no en el café arábigo que se cultiva en la zona alta y fría (8).

#### COSTA DE MARFIL

La Costa de Marfil (Africa) está situada a 8 grados de latitud sur, que corresponde a un clima entre ecuatorial y tropical (14).

Con los pocos datos meteorológicos encontrados en varias publicaciones (10,14,18,19) se elaboró el gráfico 2, en el cual se representa el transcurso estacional del tiempo y de la temperatura en esta zona. Como puede apreciarse existe un período lluvioso y uno seco durante el año, en los meses de agosto y septiembre se repite otra estación seca muy corta, pero con la suficiente intensidad para producir una segunda cosecha o "mitaca". En el año existen en promedio 170 días con lluvia (18).

La cosecha principal en esta zona ocurre de septiembre a fin de año. En el gráfico 3, elaborado con datos de Ticheler (19), se aprecia que el 68% de la cosecha se recolecta de mediados de septiembre a diciembre. La recolección de la "mitaca" es de fines de marzo a fines de junio. En cuanto a la plaga se ha observado un aumento progresivo en los meses de noviembre y diciembre, que coinciden con los de mayor cosecha de café (19).

El transcurso de la temperatura que representa el gráfico 2, ha sido elaborado con datos muy aproximados, e indica que este elemento sufre muy

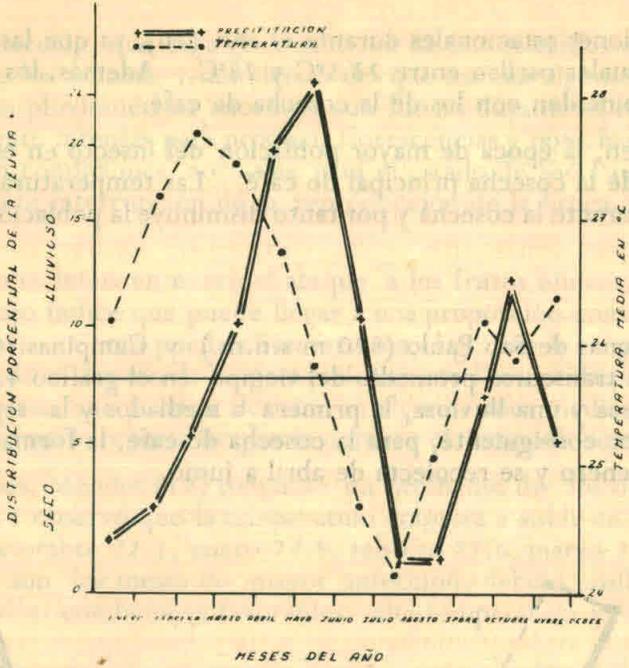


Gráfico 2 Transcurso promedio del tiempo en la Costa de Marfil (Africa)

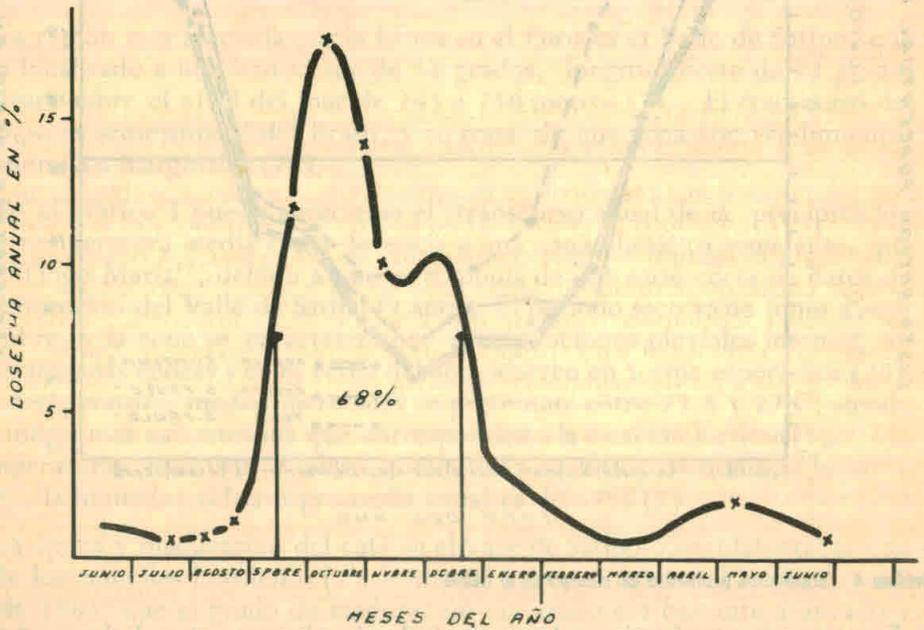


Gráfico 3 Rendimiento de la cosecha de café en la Costa de Marfil (Africa)

pocas variaciones estacionales durante el año (10), ya que las temperaturas medias mensuales oscilan entre 23.5°C y 28°C. Además, los meses más calientes no coinciden con los de la cosecha de café.

En resumen, la época de mayor población del insecto en esta zona coincide con la de la cosecha principal de café. Las temperaturas en algunos años bajan durante la cosecha y por tanto disminuye la población del insecto.

BRASIL

Para las zonas de Sao Paulo (820 m s.n.m.) y Campinas (650 m s.n.m.) se aprecia el transcurso promedio del tiempo en el gráfico 4. Solo existe una época seca y una lluviosa, la primera a mediados y la segunda a fines del año. Por consiguiente, para la cosecha de café, la formación del fruto se inicia en enero y se recolecta de abril a junio.

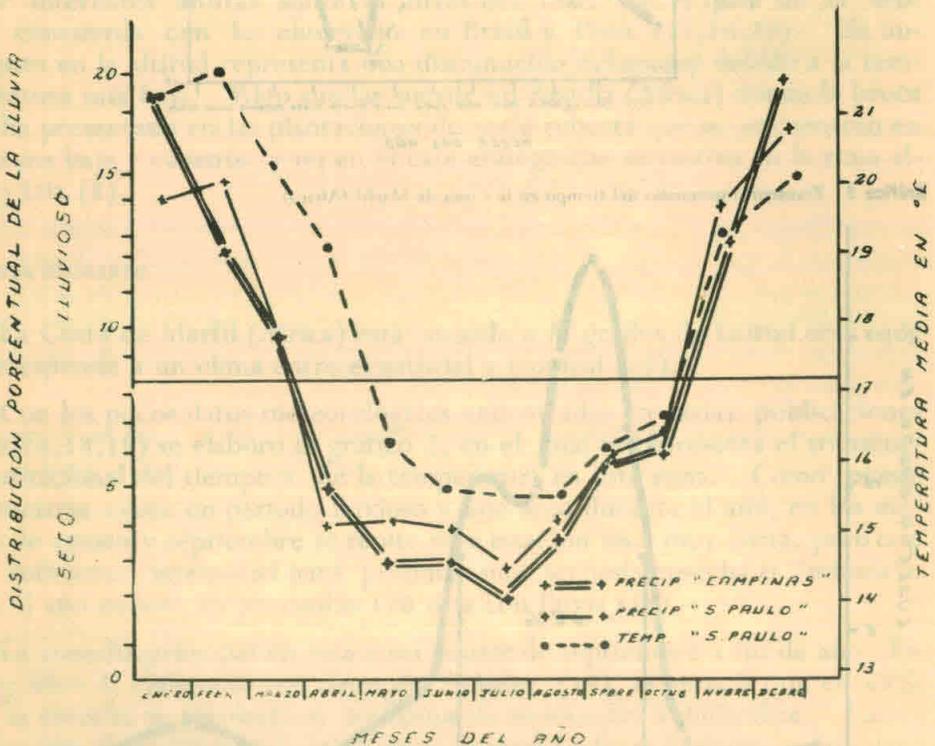


Gráfico 4 Transcurso promedio del tiempo en el Brasil

En estas zonas existiría un largo período sin alimento para la broca a no ser por dos circunstancias que favorecen su supervivencia, y que son: una

deficiente recolección, que deja gran cantidad de frutos caídos en el suelo y pendientes de los árboles, y también la de que existen algunos años con una distribución pluviométrica anormal, con lluvias durante el tiempo seco lo suficientemente intensas para producir florescencias y cosechas extemporáneas (5). En condiciones normales para el estado de Sao Paulo, se tendría una completa interrupción de la reproducción de la broca a partir de julio (3).

En Sao Paulo se inicia en enero el ataque a los frutos nuevos, con una población de bajo índice que puede llegar a una proporción considerable en mayo y junio (3). Como puede observarse en el gráfico 4 en parte de esta época la rápida evolución de las generaciones esta favorecida por las temperaturas más altas, que pueden alcanzar en algunos años medias mensuales hasta de 25°C como lo reporta Bergamin durante el tiempo de su estudio (3).

Para Campinas, Mendes (12) tomando un promedio de los datos desde 1890 hasta 1947 observó que la temperatura empieza a subir en noviembre con 21.3°C, diciembre 22.1, enero 22.5, febrero 22.6, marzo 22.2 y abril 20.4°C, y que son los meses de mayor infección, debido posiblemente a que se reúnen dos condiciones favorables: alta temperatura y abundancia de frutos.

#### PERU

La región más afectada por la broca en el Perú es el Valle de Satipo, que está localizado a una latitud sur de 11 grados, longitud oeste de 72 grados y altura sobre el nivel del mar de 245 a 750 metros (7). El transcurso del tiempo es semejante al del Brasil, y se trata de una zona con rendimientos económicos marginales (20).

En el gráfico 5 puede apreciarse el transcurso anual de la precipitación y la temperatura media con referencia a una zona climática semejante, que es "Tingo María", debido a que se disponía de una serie corta de datos de precipitación del Valle de Satipo (2 años). El período seco va de junio a septiembre, y la zona se caracteriza por precipitaciones pluviales intensas en determinadas épocas y en el resto del año ocurren en forma esporádica (20). Las temperaturas medias mensuales se presentan entre 23.8 y 27°C, siendo los meses más calientes los que corresponden a la estación lluviosa (7). Las temperaturas máximas medias se elevan a 32.9°C y las mínimas bajan a 15°C, la humedad relativa promedia anual es de 67% (7).

La época y maduración del café en el Valle de Satipo coincide bastante con la de los cafetales brasileños (2). Amaral (1) encontró en el Perú, en enero de 1963, que el grado de maduración del grano era bastante avanzado y la infestación por la broca alcanzaba un 40%; ya en febrero el 80% de la producción había completado su maduración y estaba como grano seco

En cambio, Ingunza (9) para la misma localidad y en los meses anotados, pero en el año de 1964, encontró una baja infestación debido a una sequía muy prolongada que no permitió la formación de frutos en los cafetales.

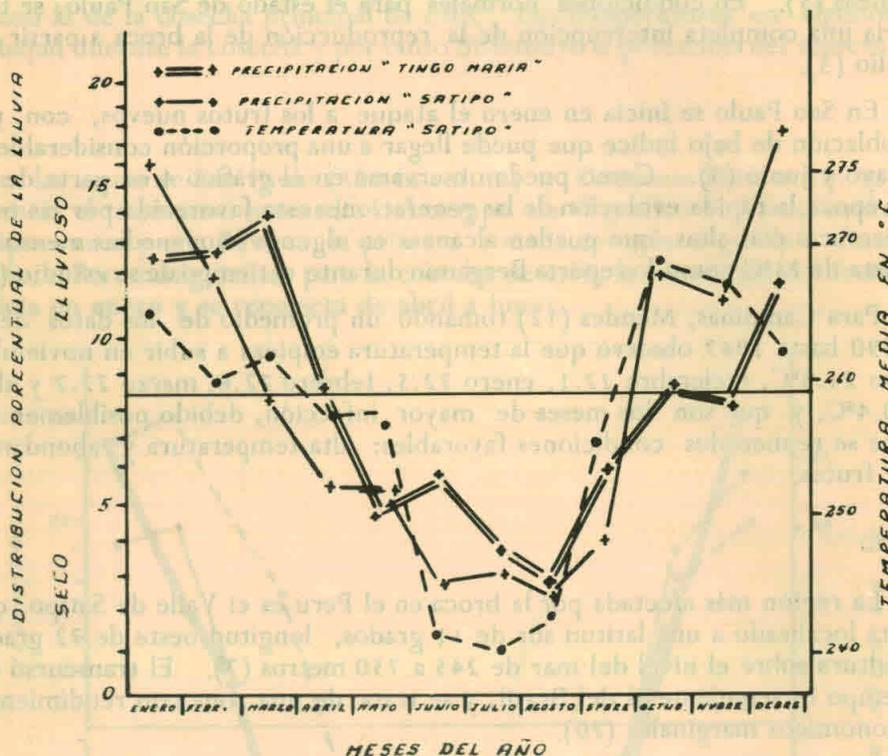


Gráfico 5 Transcurso promedio del tiempo en el Perú

ZONA CAFETERA COLOMBIANA

La posición ecuatorial de la zona cafetera colombiana causa, en la mayor parte, una distribución anual del tiempo en dos periodos secos y dos lluviosos. Los cambios térmicos en estos periodos son muy pequeños, lo cual es muy diferente de zonas más distantes del ecuador (Perú, Brasil) donde se observan fluctuaciones hasta de 6 y 8°C, entre las temperaturas medias de los meses más calientes y los más fríos, por estar sometidas a circulaciones de masas de aires extratropicales (21).

En el Brasil y Perú los meses más fríos corresponden a los más secos, cuando ha terminado la cosecha de café. En cambio en Colombia, según

observaciones meteorológicas de varios años, la temperatura baja simultáneamente con la iniciación del tiempo lluvioso, es decir, cuando se inicia la formación de frutos en los cafetales. Luego se eleva ligeramente cuando ocurre la maduración del grano, para descender más tarde durante la segunda época lluviosa que coincide con la cosecha principal.

De acuerdo con el transcurso del tiempo se pueden considerar las siguientes zonas cafeteras en el país; norte, central norte, central sur y sur.

ZONA NORTE

La zona cafetera septentrional de Colombia corresponde a las estribaciones de la Sierra Nevada de Santa Marta. En el gráfico 6 se representa el transcurso de la precipitación y la temperatura media de "Pueblo Bello", que está localizado a 10 grados de latitud norte y una altura de 950 metros. Como puede apreciarse, se presenta un largo y fuerte periodo seco, ya que en los meses de diciembre a marzo no alcanza a caer mensualmente el 2% de la lluvia anual. En julio y agosto ocurre otra estación seca muy corta y poco pronunciada que se conoce como "Veranillo de San Juan".

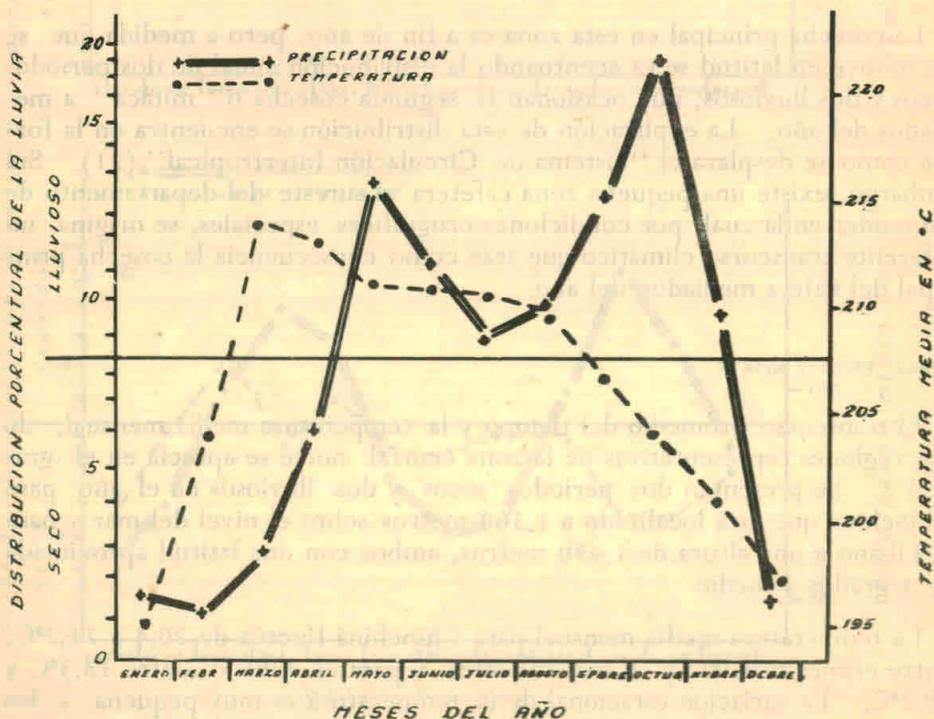


Gráfico 6 Transcurso promedio del tiempo en la Zona Cafetera Norte de Colombia - Pueblo Bello

En cuanto a la temperatura, la media anual es de 20,6°C, con una distribución mensual que puede observarse en el gráfico 6. La temperatura tiende a ser más alta durante el largo período seco y ya de abril en adelante empieza a descender llegando en diciembre a una media de 19,5°C.

En esta zona empieza la florescencia del café en abril y mayo, y se realiza la cosecha del grano de octubre a mediados de febrero, recolectándose la mayor parte en 4 o 5 pases. Por consiguiente, la época de un posible ataque de la broca sería a fin de año por existir el mayor volumen de frutos en el campo, pero las temperaturas medias están por debajo de los 20°C, las cuales son desfavorables para una rápida evolución del insecto.

La zona cafetera norte más baja se encuentra de 600 a 700 metros de altura sobre el nivel del mar. Aunque no existan registros meteorológicos de esta región, con base en los datos de "Pueblo Bello" y teniendo en cuenta un aumento de la temperatura media anual de 0,6 a 0,7 grados por cada 100 metros de descenso en altura, esta zona límite tendría una temperatura media anual de 23°C. Valor que sería favorable para el desarrollo de la broca, condición que puede ser atenuada por la presencia de abundantes frutos durante los meses más fríos.

La cosecha principal en esta zona es a fin de año, pero a medida que se disminuye en latitud se va acentuando la distribución anual de dos períodos secos y dos lluviosos, que ocasionan la segunda cosecha o "mitaca" a mediados del año. La explicación de esta distribución se encuentra en la forma como se desplaza el "Sistema de Circulación Intertropical" (21). Sin embargo, existe una pequeña zona cafetera al sureste del departamento de Santander en la cual, por condiciones orográficas especiales, se origina un diferente transcurso climático que trae como consecuencia la cosecha principal del café a mediados del año.

#### ZONA CENTRAL NORTE

El transcurso promedio del tiempo y la temperatura media mensual, de dos regiones representativas de la zona central norte se aprecia en el gráfico 7. Se presentan dos períodos secos y dos lluviosos en el año para Chinchiná que está localizado a 1,360 metros sobre el nivel del mar y para el Libano a una altura de 1,490 metros, ambos con una latitud aproximada de 4 grados y medio.

La temperatura media mensual para Chinchiná fluctúa de 20,4 a 21,2°C, entre el mes más frío y el más caliente; y para el Libano entre 18,3°C y 19,1°C. La variación estacional de la temperatura es muy pequeña y los promedios son más bajos que los anotados para las zonas donde se ha presentado la plaga. A mayor altura sobre el nivel del mar ocurre más nubo-

idad y son menos definidos los períodos secos y lluviosos. Por tanto, es más largo el periodo de frutos en los cafetales, presentándose cosecha durante todo el año en las regiones más altas, pero al mismo tiempo son más fríos lo cual desfavorece el desarrollo de la broca.

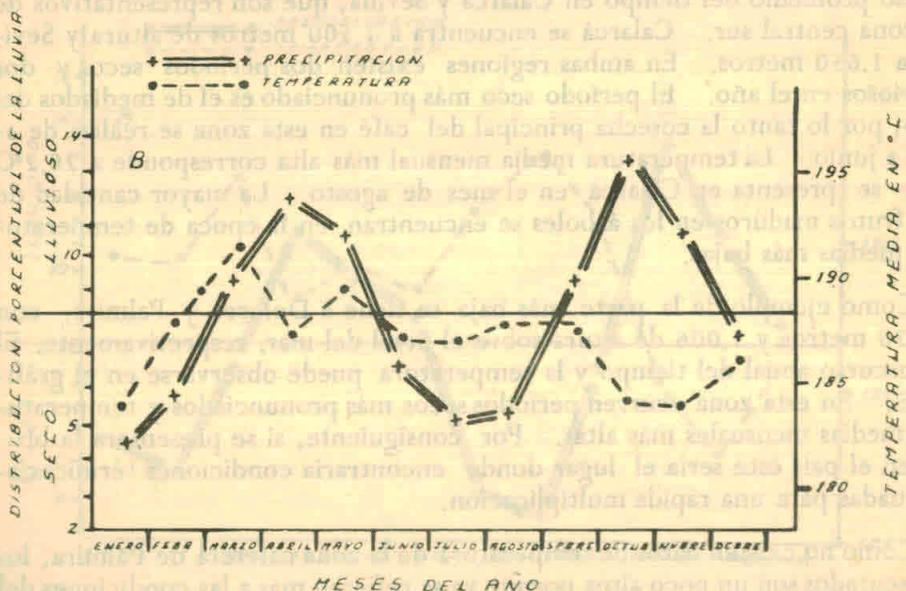
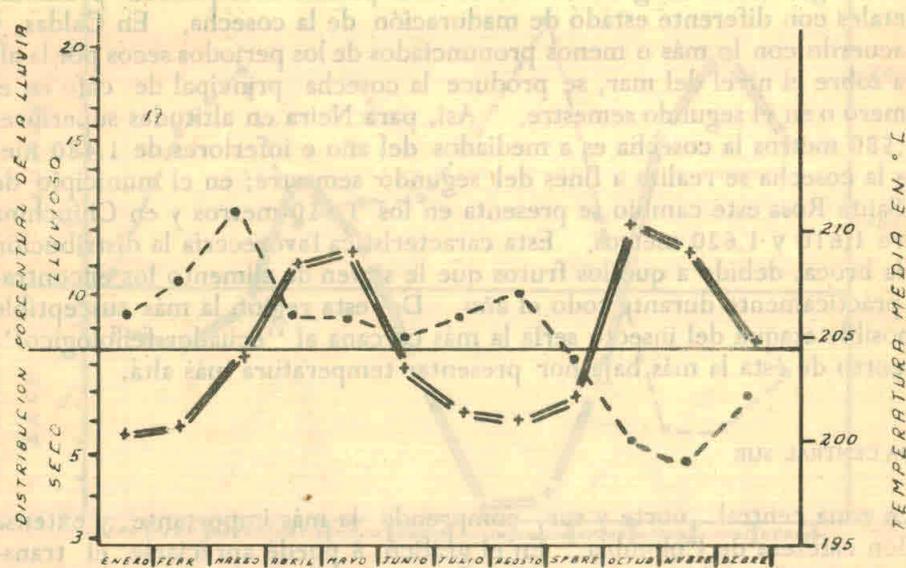


Gráfico 7 Transcurso promedio del tiempo en la Zona Central Norte Colombia -A- Chinchiná y -B- Libano

En esta zona la cosecha principal de café se realiza a fin de año y la secundaria o "mitaca" de abril a junio. La línea divisoria donde cambia bruscamente la época de la cosecha principal en medio año, se denomina "ecuador fenológico", y así la zona central está atravesada por esta línea. Por consiguiente, en lugares relativamente próximos se pueden presentar cafetales con diferente estado de maduración de la cosecha. En Caldas, y de acuerdo con lo más o menos pronunciados de los períodos secos por la altura sobre el nivel del mar, se produce la cosecha principal de café en el primero o en el segundo semestre. Así, para Neira en altitudes superiores a 1.580 metros la cosecha es a mediados del año e inferiores de 1.480 metros la cosecha se realiza a fines del segundo semestre; en el municipio de Santa Rosa este cambio se presenta en los 1.550 metros y en Chinchiná entre 1.610 y 1.620 metros. Esta característica favorecería la distribución de la broca, debido a que los frutos que le sirven de alimento los encontraría prácticamente durante todo el año. De esta región la más susceptible al posible ataque del insecto sería la más cercana al "ecuador fenológico", y dentro de ésta la más baja por presentar temperatura más alta.

#### ZONA CENTRAL SUR

La zona central, norte y sur, comprende la más importante y extensa región cafetera de Colombia. En el gráfico 8 puede apreciarse el transcurso promedio del tiempo en Calarcá y Sevilla, que son representativos de la zona central sur. Calarcá se encuentra a 1.500 metros de altura y Sevilla a 1.650 metros. En ambas regiones existen dos períodos secos y dos lluviosos en el año. El período seco más pronunciado es el de mediados del año, por lo tanto la cosecha principal del café en esta zona se realiza de abril a junio. La temperatura media mensual más alta corresponde a 20,2°C que se presenta en Calarcá en el mes de agosto. La mayor cantidad de los frutos maduros en los árboles se encuentran en la época de temperaturas medias más bajas.

Como ejemplo de la parte más baja se tiene a Dolores y Palmira, con 1.320 metros y 1.006 de altura sobre el nivel del mar, respectivamente. El transcurso anual del tiempo y la temperatura puede observarse en el gráfico 9. En esta zona ocurren períodos secos más pronunciados y temperaturas medias mensuales más altas. Por consiguiente, si se presentara la broca en el país éste sería el lugar donde encontraría condiciones térmicas adecuadas para una rápida multiplicación.

Como no existen datos de temperatura de la zona cafetera de Palmira, los presentados son un poco altos porque ya se refieren más a las condiciones del Valle que a las estribaciones de la cordillera, donde se encuentra sembrado el café.

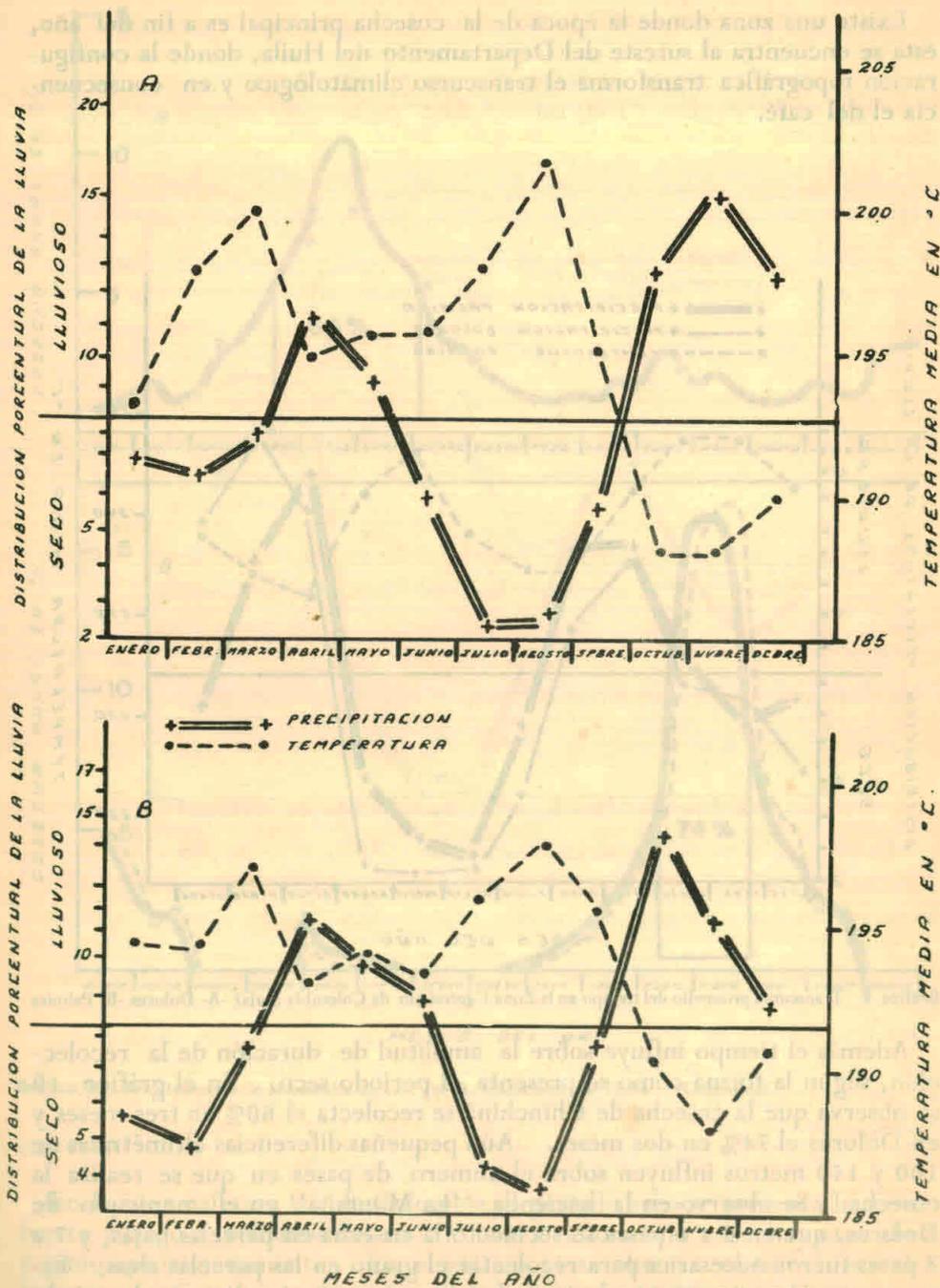


Gráfico 8 Transcurso promedio del tiempo en la Zona Central Sur de Colombia (alta) -A- Calarcá -B- Sevilla.

Existe una zona donde la época de la cosecha principal es a fin del año, ésta se encuentra al sureste del Departamento del Huila, donde la configuración topográfica transforma el transcurso climatológico y en consecuencia el del café.

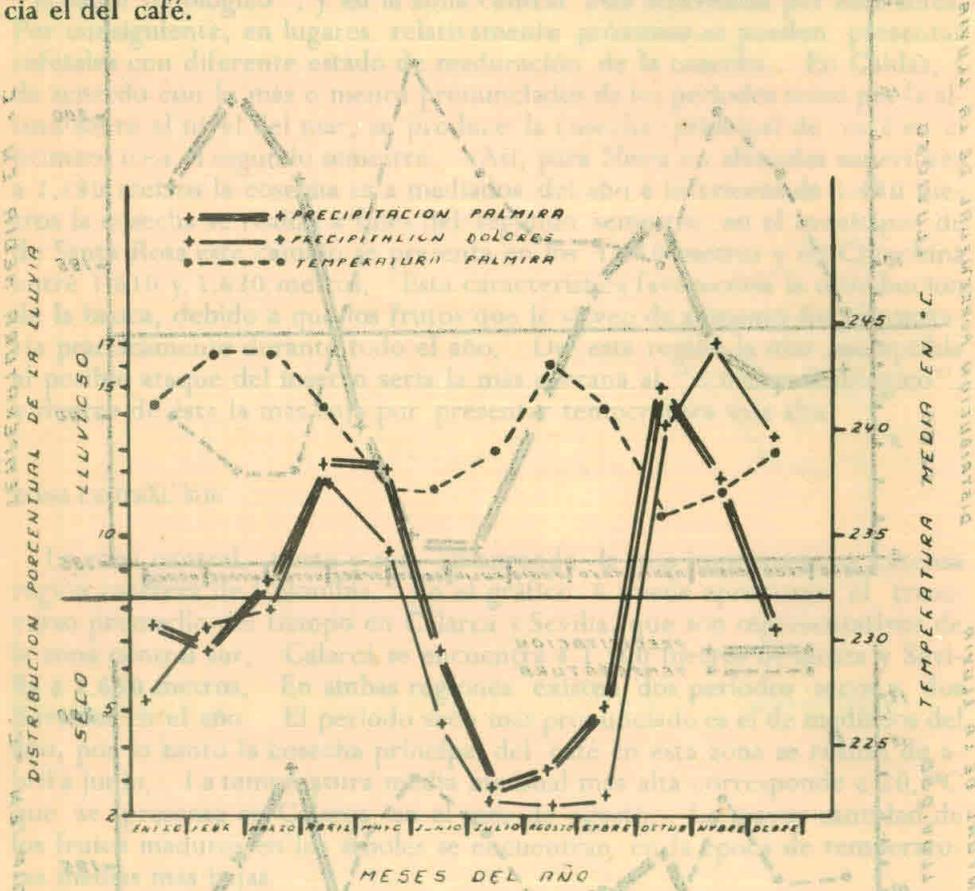


Gráfico 9 Transcurso promedio del tiempo en la Zona Central Sur de Colombia (baja) -A- Dolores -B- Palmira

Además el tiempo influye sobre la amplitud de duración de la recolección, según la forma como se presenta el periodo seco. En el gráfico 10 se observa que la cosecha de Chinchiná se recolecta el 60% en tres meses y en Dolores el 74% en dos meses. Aún pequeñas diferencias altimétricas de 100 y 150 metros influyen sobre el número de pases en que se realiza la cosecha. Se observó en la hacienda "La Montaña" en el municipio de Dolores, que en 5 a 6 pases se recolectó la cosecha en parcelas bajas, y 7 a 8 pases fueron necesarios para recolectar el grano en las parcelas altas. Esto es muy importante en relación a la broca, ya que condiciona el período en que encuentra su alimento.

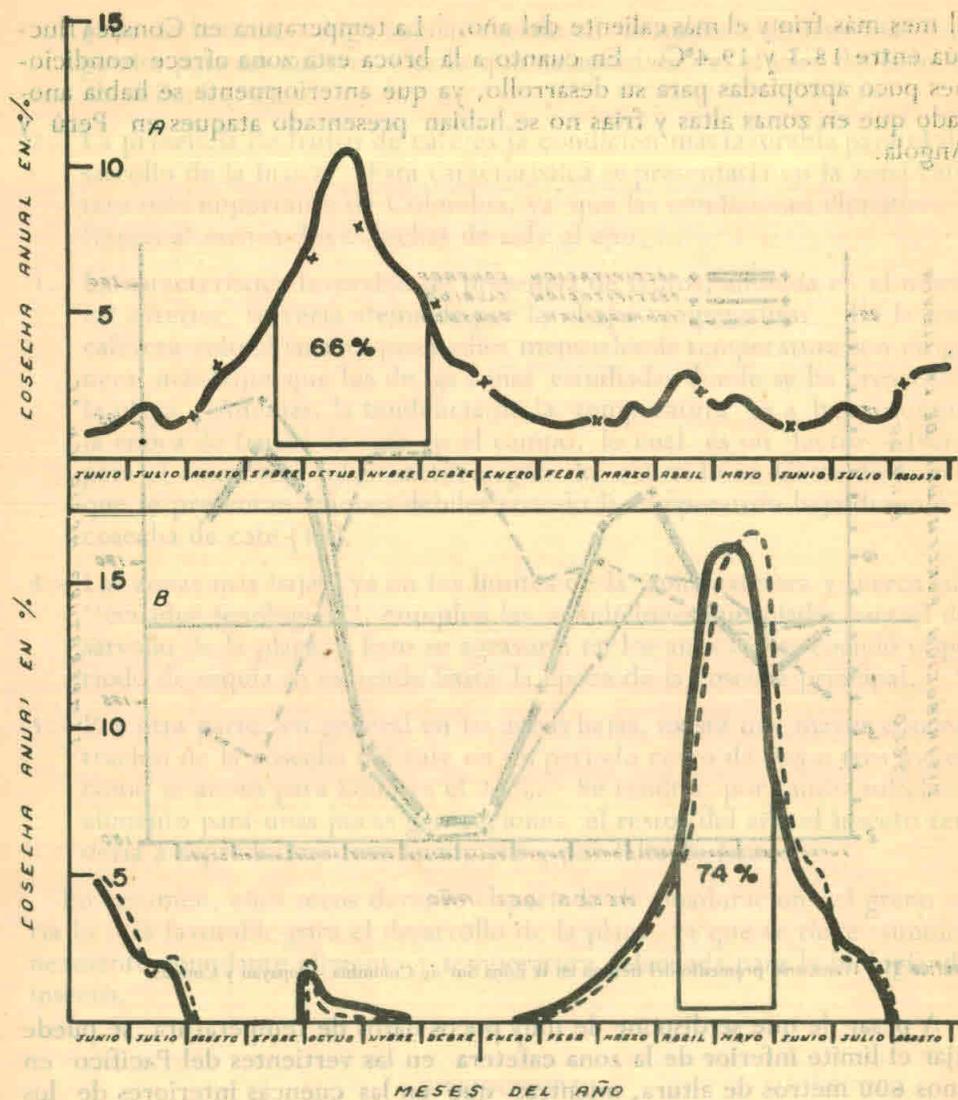


Gráfico 10 Rendimientos de la cosecha de café en -A- Chinchiná -B- Dolores (Colombia)

ZONA SUR

En la zona cafetera sur de Colombia el período seco se presenta bastante fuerte y largo a mediados del año, lo cual ocasiona una cosecha entre abril y junio aproximadamente. En el gráfico 11 se observa el transcurso del tiempo para Consacá (1.700m) y Florida-Popayán (1.790m). Las temperaturas medias mensuales en Popayán oscilan entre 17.0°C y 18.2°C, entre

el mes más frío y el más caliente del año. La temperatura en Consacá fluctúa entre 18.3 y 19.4°C. En cuanto a la broca esta zona ofrece condiciones poco apropiadas para su desarrollo, ya que anteriormente se había anotado que en zonas altas y frías no se habían presentado ataques en Perú y Angola.

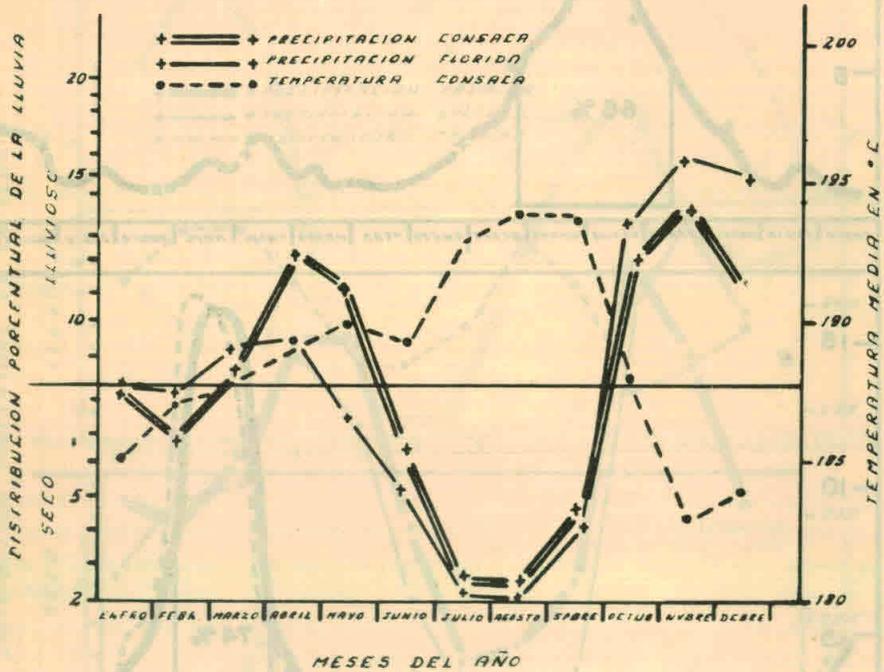


Gráfico 11. Transcurso promedio del tiempo en la Zona Sur de Colombia - Popayán y Consacá

A pesar de que se dispone de muy pocos datos de temperatura, se puede fijar el límite inferior de la zona cafetera en las vertientes del Pacífico en unos 600 metros de altura, mientras que en las cuencas interiores de los ríos Cauca y Magdalena en 800 y 1,000 metros de altura. Por tanto la temperatura para la zona más baja sería de 21 a 22°C, durante los meses de maduración del fruto la cual es favorable para la broca; pero esta zona es muy pequeña y de bajos rendimientos.

CONCLUSIONES

- 1.- Se demostró que los estragos del ataque del *Xyleborus morigerus* a la región del Valle fueron mayores debido a las malas condiciones ecoló-

gicas de la zona. Algo similar sucede en la mayoría de las zonas marginales para un cultivo, y es lo que ha sucedido en el caso de la broca en el Perú (20).

- 2.- La presencia de frutos de café es la condición más favorable para el desarrollo de la broca. Esta característica se presentaría en la zona cafetera más importante de Colombia, ya que las condiciones climáticas ofrecen al menos dos cosechas de café al año.
- 3.- La característica favorable de presencia de frutos, anotada en el numeral anterior, se vería atenuada por las bajas temperaturas. En la zona cafetera colombiana los promedios mensuales de temperatura son en general más bajos que los de las zonas estudiadas donde se ha presentado la plaga. Además, la tendencia de la temperatura es a bajar durante la época de frutos de café en el campo, lo cual es un factor adverso para el desarrollo del insecto, según lo ocurrido en Costa de Marfil, que se presentan ataques débiles cuando la temperatura baja durante la cosecha de café (19).
- 4.- Las zonas más bajas, ya en los límites de la zona cafetera y cerca del "ecuador fenológico", cumplen las condiciones apropiadas para el desarrollo de la plaga. Esto se agravaría en los años secos, cuando el período de sequía se extiende hasta la época de la cosecha principal.
- 5.- Por otra parte, en general en las zonas bajas, existe una mayor concentración de la cosecha del café en un período corto de dos o tres meses, como se anotó para Dolores el 74%. Se tendría por tanto suficiente alimento para unas pocas generaciones, el resto del año el insecto tendería a reproducirse más lentamente, por falta de frutos.

En resumen, años secos durante el período de maduración del grano sería lo más favorable para el desarrollo de la plaga, ya que se tiene simultáneamente abundante alimento y temperatura adecuada para la biología del insecto.

#### BIBLIOGRAFIA

- 1.- AMARAL, S. F. DO. Combate químico del gorgojo de la cereza del café en cafetales sombreados. Traducido del portugués por M. Augusto de Ingunza S. *Café Peruano* 2 (13):4-5,16. 1963.
- 2.- ————. El gorgojo de la cereza del café "broca" y su combate. Traducido del portugués por Oscar Beingolea. *Café Peruano* 1(5):8-9,12-20. 1963.
- 3.- BERGAMIN, J. A broca de café, "*Hypotenemus hampei* (Ferrari 1867)." Superintendencia dos Servicos do Café, Sao Paulo, Brasil. *Boletim* 20(215):6-14; (216):157-165; (217):285-293; (218):394-401; (219):542-551; (220):654-660; (221):749-754. 1945.
- 4.- ————. Conhecimento da biologia da broca do café e o combate á praga. Superintendencia dos Servicos do Café, Sao Paulo, Brasil. *Boletim* 35(404):12-13. 1960.
- 5.- ————. As Chuvas e a broca do café. Superintendencia dos Servicos do Café, Sao Paulo, Bra

- sil. Boletim 21(232):282-283. 1946.
- 6.- ——— O sombreamento dos cafézais e a "broca do café". DNC (Departamento Nacional do Café, Brasil). Revista (año 13) 25(149):627-638. 1945.
  - 7.- COLOMBIA. FEDERACION NACIONAL DE CAFETEROS. Asunto: Broca del café. Informe de Lima, Perú. Archivo de la Gerencia Técnica No. GT- 848. 16 de abril de 1963.
  - 8.- GASPAR, A. M. Chinchiná, Colombia. Información sobre la broca del café en Angola. Comunicación personal. 1965.
  - 9.- INGUNZA D., M. A. DE. Campaña contra la "broca del café" en el Perú. Café Peruano 2(17):4-5. 1964.
  - 10.- JACQUES-FELIX, H. Généralités sur la physiologie, la biologie la génétique et l'écologie du caféier; synthèses bibliographiques. In Bingerville, Cote d'Ivoire. Centre de Recherches Agronomiques. Contributions a l'étude du caféier en Cote d'Ivoire. Paris, Ministère de la France d'Outre-Mer, 1954. pp. 86-93. (Bulletin Scientifique No. 5).
  - 11.- KRUG, C. A. *Coffea arabica* L. var. semperflorens. Instituto de Café, Sao Paulo, Brasil. Revista (año 14) 25(151):858-861. 1939.
  - 12.- MENDES, L. O. T. Determinação do potencial biótico da "broca do café" *Hypothenemus hampei* (Ferr.) e considerações sobre o crescimento de sua população. II. A importância da diminuição do índice inicial de infestação no grau final de frutos de café atacados pela praga. *Bragantia* 9(9-12):203-204. 1949.
  - 13.- ——— A infestação pela "broca do café" em relação ao tamanho dos frutos. Instituto de Café, Sao Paulo, Brasil. Revista (año 15) 28(174):1032-1033. 1941.
  - 14.- PRESENTATION de la République de Cote d'Ivoire. s. n. 27 p. (mimeographe)
  - 15.- REINOSO C., L. Algunas observaciones sobre el grado de infestación de la "broca" del café y su relación con otros factores en los valles de Satipo y Chanchamayo. *Café Peruano* 2(22):14. 1964.
  - 16.- ——— Las plagas del café y su control en las zonas de Satipo y Chanchamayo. *Café Peruano* 2(25):4-8,14,20. 1964.
  - 17.- SHUTZ L., E. El gorgojo de la cereza de café. *Café Peruano*. 1(3):13-14. 1963.
  - 18.- SIBERT, E. Les caféiers de la Cote d'Ivoire. I. Botanique et culture. Paris, Centre d'Etudes Coloniales, 1932. p. 16 (Publication No. 1).
  - 19.- TICHELER, J. H. G. Estudio analítico de la epidemiología del escolitido de los granos de café, *Stephanoderes hampei* Ferr., en Costa Marfil. Traducido por G. Quiceno H. *Cenicafé* (Colombia) 14(4):223-287. 1963.
  - 20.- TORRE, G. DE LA. ET AL. Recomendaciones para el control del gorgojo de la cereza del café. *Café Peruano* 1(2):16-19. 1962.
  - 21.- TROJER, H. Fundamentos para una zonificación meteorológica y climatológica del trópico y especialmente de Colombia. *Cenicafé* 10(8):289-373. 1959.
  - 22.- ——— Informe de la visita a la zona cafetera de Dagua, Bitaco y La Cumbre. (copias mecanografiadas, archivo de la Sección de Agroclimatología) Chinchiná, 1959.