

## Una década de observaciones fenológicas en café (*Coffea arabica* L.) en Ciudad Colón, Costa Rica.

Luis A. Fournier O. y María Eugenia Herrera de Fournier  
Escuela de Biología, Universidad de Costa Rica.

(Recibido para su publicación el 25 de mayo de 1983)

**Abstract:** A great variation in ripening of coffee fruits, dependent on blooming periods, was observed in a ten-year study in Ciudad Colón, Costa Rica (800 m. Premontane Moist Forest). Blooming occurs more frequently from January to March and the most active period of fruit ripening is from mid October to mid November. Vegetative growth shows its greatest peak from April to June, with two additional peaks: from August to September, and from the end of November to mid December. There is a direct relationship between vegetative and reproductive growth and climatic fluctuations.

Los estudios fenológicos en plantas tropicales han mostrado cierto auge en los últimos 15 años; sin embargo, la mayor parte de los trabajos se han llevado a cabo en comunidades naturales o en poblaciones de especies forestales (Fournier, 1976) y es bastante notoria la falta de información fenológica sobre plantas cultivadas.

La productividad de una planta cultivada depende de su capacidad para utilizar los recursos del ambiente, así como de la resistencia a los elementos y factores que le son adversos. Una cabal comprensión de este conjunto de relaciones entre la planta y su medio, sólo se logra mediante un buen conocimiento de las características genéticas, fisiológicas y estructurales de la planta y su ambiente (Wang, 1981).

Existe un volumen considerable de información sobre la fisiología del crecimiento reproductivo y vegetativo del café que ha favorecido la comprensión de muchos de los requerimientos ambientales de esta planta y de sus reacciones al medio (Cannell, 1976; Carvajal, 1972; Maestri y Santos Barros, 1977). Sin embargo, el conocimiento es todavía escaso en lo que se refiere a las reacciones fenológicas de la planta (Fournier, 1980).

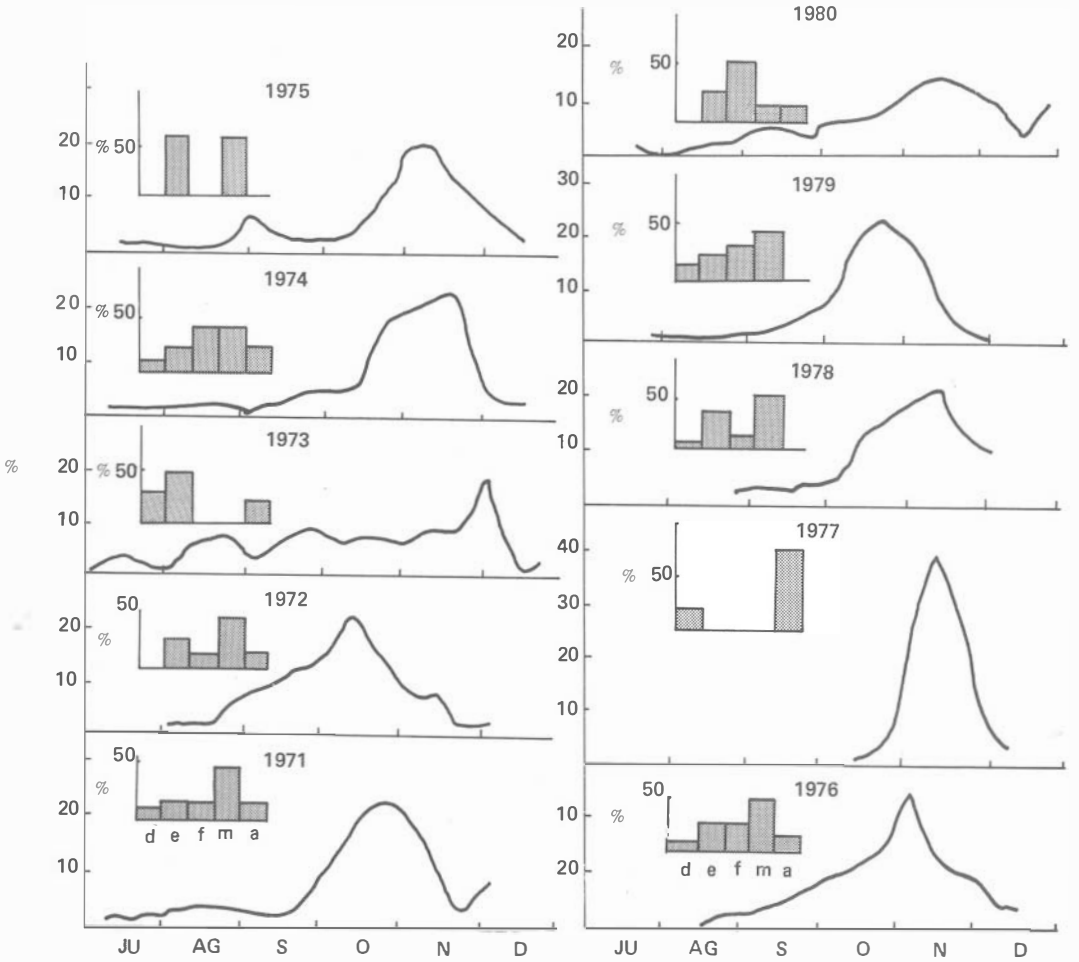
Este estudio presenta algunas observaciones fenológicas en *Coffea arabica* L. en la región de Ciudad Colón, durante un período de 10 años. El trabajo incluye tanto aspectos del crecimiento vegetativo como el reproductivo,

pero se hace mayor hincapié en la floración y maduración del fruto.

### MATERIAL Y METODOS

La investigación se llevó a cabo en la región de Ciudad Colón, Costa Rica, a una altura aproximada de 800 m sobre el nivel del mar, en suelos de origen coluvio-aluvional. El área de estudio incluyó varias fincas de café con un total de 30 ha. Ciudad Colón se localiza en el bosque húmedo de premontano y tiene una precipitación promedio anual de 2400 mm y una temperatura de 23,5°C.

El estudio se inició en diciembre de 1970 y finalizó en diciembre de 1981. Las observaciones de floración y de crecimiento vegetativo se realizaron con la ayuda del método propuesto por Fournier (1980) y las de maduración mediante el registro diario de recolección de las fincas. Las fincas están cultivadas, principalmente, con los cultivares "Híbrido Tico" y "Caturra" plantados bajo sombra regulada de *Inga* spp., *Erythrina poeppigiana*, *E. glauca* y *Gliricidia sepium*. Durante el período de estudio los cafetos recibieron no menos de dos aplicaciones de fertilizante químico por año (una aplicación con una fórmula completa al inicio de las lluvias y otra de nitrato de amonio al final de la estación húmeda), así como un mínimo de dos fumigaciones anuales para el combate de enfermedades fungosas y para



F-1

Fig. 1. Períodos de floración y de maduración del fruto de café en Ciudad Colón de 1971 a 1980. Los gráficos de barras representan la variación en floración de diciembre a abril y las curvas de maduración de los frutos de julio a diciembre. La escala vertical representa el porcentaje mensual con respecto al total anual.

nutrición foliar. En la región la poda de los cafetos se lleva a cabo de diciembre a febrero y durante el año se hacen dos desyerbas mecánicas y una química (2, 4, D y Gramoxone).

RESULTADOS Y DISCUSION

La Figura 1 muestra la distribución porcentual de las floraciones de café de diciembre de 1970 a abril de 1980, así como la magnitud de cada una de éstas. También se indica en esa figura la distribución de la maduración del fruto de julio de 1971 a diciembre de 1980.

En la Figura 2 se resume la variación en la floración, desarrollo y maduración del fruto

y el crecimiento vegetativo de los cafetos y su relación con la precipitación y la temperatura de la región.

La floración en café está estrechamente ligada a la precipitación en la estación seca, así que entre más frecuentes sean las lluvias en este período, mayor será el número de floraciones. Y por su parte, la maduración del fruto depende en buena parte de la magnitud de la frecuencia de las floraciones. Por ejemplo, en la cosecha de 1975-1976 (Fig. 1) se presentaron dos floraciones, una en enero y otra en marzo, cuyo efecto se manifiesta en los dos picos de maduración de los frutos, en agosto y de octubre a principios de noviembre. En la cosecha

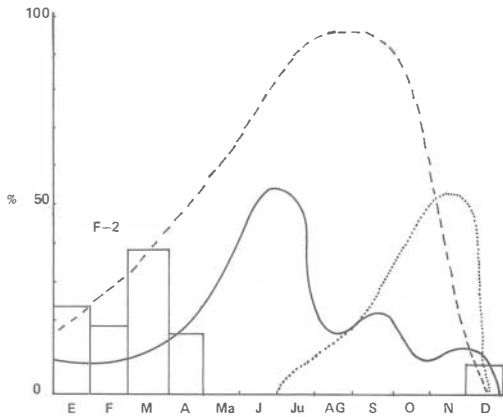


Fig. 2. Crecimiento vegetativo y reproductivo del café en Ciudad Colón en un período promedio de 10 años. Las barras representan las floraciones; la línea continua el crecimiento vegetativo y las líneas fragmentada y de puntos el crecimiento y la maduración del fruto, respectivamente.

de 1977-78 también se presentaron dos floraciones, la primera pequeña en diciembre y la otra en abril. El año 1977 tuvo una estación seca muy severa, sin lluvias y sin floraciones en los meses de enero, febrero y marzo. Esta situación se manifestó en un pico de maduración del fruto muy marcado a mediados de noviembre. Los demás años son más o menos normales y muestran una buena relación entre el número de floraciones y maduración del fruto. En términos generales se observó que el período de crecimiento, desarrollo y maduración del fruto del café en Ciudad Colón es de unos siete meses. Estas observaciones coinciden con los resultados de Fournier (1961) para el cultivar "Bourbon" en Turrialba, Costa Rica, una región más húmeda que Ciudad Colón, pero con una temperatura promedio bastante cercana a la de este último sitio. Es indudable que la temperatura durante el período de crecimiento y desarrollo del fruto influye sobre la duración de este proceso, como lo ha podido observar el autor principal en San Antonio de Coronado, Costa Rica, en donde el fruto tarda casi nueve meses para madurar. Este sitio tiene una temperatura promedio anual menor en más de  $3^{\circ}\text{C}$  que Ciudad Colón.

En la Figura 2 se puede observar que el crecimiento vegetativo del café en Ciudad Colón tiene bastante variación durante el año. Durante la estación seca (diciembre, enero, febrero, marzo) el crecimiento es limitado, pero a fines

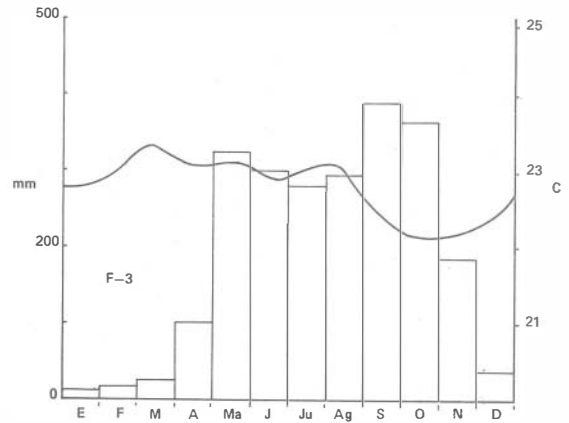


Fig. 3. Distribución de la precipitación promedio mensual (barras) y temperatura promedio mensual (línea continua). Los valores de precipitación corresponden a lo observado en la estación meteorológica de Puriscal y los de temperatura a la de San Josecito de Alajuela.

de este periodo (abril-mayo) se inicia un ciclo de gran actividad, que tiene un pico en el mes de junio y se prolonga hasta fines de julio. Esta disminución en el crecimiento vegetativo coincide con una disminución en la precipitación (Fig. 3). A fines de julio y principios de agosto se observa otro pico en el crecimiento vegetativo, aunque menor que el anterior y que culmina en el mes de setiembre. Este nuevo período de crecimiento coincide con un aumento en la precipitación. Pero conforme avanza la segunda etapa de la estación lluviosa (setiembre-octubre) y disminuye también la temperatura (Fig. 3) el crecimiento vegetativo baja de nuevo, para mostrar otro incremento al final del año (fines de noviembre a diciembre). Si se comparan las Figuras 2 y 3 es evidente que hay cierta relación entre los aumentos en la temperatura promedio y estos dos últimos picos de crecimiento vegetativo.

Cannell (1976) indica que en la mayoría de los países cafetaleros las tasas de crecimiento del vástago vegetativo y reproductivo del café varían estacionalmente, de acuerdo con los cambios en la precipitación, temperatura y longitud del día. López *et al.* (1972) observaron en Colombia que el alargamiento del vástago es muy sensible a pequeños cambios en la temperatura. Por su parte, Reeves y Vilanova (1948) encontraron en Santa Tecla, El Salvador, una periodicidad en el crecimiento vegetativo de los cafetos muy similar a la observada en Ciudad Colón.

Por otra parte, el proceso de crecimiento y desarrollo de los frutos de café es bastante acelerado entre los meses de abril y junio, precisamente durante el período de mayor crecimiento vegetativo. Esta situación hace necesario que la planta disponga durante los meses de abril a julio de un adecuado suministro de agua y de nutrimentos minerales para mantener sus procesos fisiológicos a un ritmo acorde con el gran crecimiento vegetativo y reproductivo. En este período, principalmente en el mes de junio, se presenta una caída de frutos inmaduros, así como síntomas de desnutrición en plantas con desequilibrios fisiológicos (Montoya y Sylvain, 1962). Carvajal *et al.* (1969) observaron que durante esta época de crecimiento vegetativo y reproductivo acelerado aumenta grandemente la absorción de nutrimentos minerales. Según Maestri y Barros (1977), la periodicidad en el crecimiento vegetativo de los cafetos se debe a desequilibrios hídricos en el suelo, temperatura, fotoperíodo, lavado de nutrimentos minerales por exceso de lluvia y competencia entre diferentes partes de la planta. Todos estos factores parecen tener influencia en la periodicidad del crecimiento vegetativo de los cafetos en Ciudad Colón. Por ejemplo, el segundo pico de crecimiento vegetativo coincide con un aumento en la precipitación y la temperatura. Después de este pico se presenta un descenso en el crecimiento vegetativo entre los meses de setiembre y octubre, lo que coincide con fuertes lluvias que favorecen el lavado de nutrimentos minerales, el descenso de la temperatura y el inicio de la época de mayor mayor maduración del fruto. Según Cannell (1976) los frutos en período de maduración demandan gran cantidad de carbohidratos y de nutrimentos minerales. Hasta el momento no hay suficiente información sobre el posible efecto de variaciones en las cantidades de hormonas vegetales en el crecimiento vegetativo del café, ni de la influencia de los factores ambientales sobre los niveles de estas sustancias en la planta. Sin embargo, es bueno mencionar que Humphrey y Ballantyne (1974) encontraron cierta variación en el contenido de giberelinas en café, alcanzando estas sustancias su mayor concentración después de un período de sequía, lo que las relaciona con el rompimiento del letargo de las yemas florales y vegetativas.

## RESUMEN

Se presenta un análisis de los períodos de floración del café, la maduración del fruto y el crecimiento vegetativo en Ciudad Colón, Costa Rica. Se observó que existe bastante variación en la maduración de los frutos de un año a otro y que ésta se debe en buena parte al número de floraciones. Las floraciones fueron más frecuentes durante los meses de enero y marzo y la mayor maduración de los frutos se presenta de mediados de octubre a mediados de noviembre. El mayor crecimiento vegetativo es de abril a junio, pero hay otros picos menores, uno de agosto a setiembre, y el otro de fines de noviembre a mediados de diciembre.

## REFERENCIAS

- Cannell, M.G.R. 1976. Crop physiological aspects of coffee bean yield; a review. *Kenya Coffee*, 41: 245-253.
- Carvajal, J.F. 1972. Cafeto—cultivo y fertilización. Instituto Internacional de la Potasa, Berna, Suiza. 141 p.
- Carvajal, J. F., A. Acevedo, & C.A. López. 1969. Nutrient uptake by the coffee tree during a yearly cycle. *Turrialba*, 19: 13-20.
- Fournier, L.A. 1961. Características varietales del fruto de *Coffea arabica* L. Tesis de Maestría, Turrialba, Instituto Interamericano de Ciencias Agrícolas de la OEA, Costa Rica. 78 p.
- Fournier, L.A. 1976. Observaciones fenológicas en el bosque húmedo de premontano de San Pedro de Montes de Oca. *Turrialba*, 26: 54-59.
- Fournier, L.A. 1980. Determinación cuantitativa de la floración en café (*Coffea arabica* L.). *Turrialba*, 30: 219-220.
- Humphrey, Dianne M., & D.J. Ballantyne. 1974. Diurnal fluctuations of gibberellins in the leaves of *Coffea arabica* L. *Turrialba*, 24: 360-366.
- López, F.J., O.J. Naranjo, M.E. Villegas, & G. A. Valenzia. 1972. Influencia de la altitud en el desarrollo de plantas de café en almácigo. *Cenicafé*, 23: 87-97.
- Maestri, M., & R. Santos Barros. 1976. Coffee, p. 249-278. In T.T. Kozlowski, y P. de T. Alvim (eds.), *Ecophysiology of Tropical Crops*. Academic Press. N. York.
- Montoya, L.A., & P. G. Sylvain. 1962. Aplicación de soluciones de azúcar en aspersiones foliares para prevenir la caída del grano de café. *Turrialba*, 12: 100-101.
- Reeves, R.G., & T. Vilanova. 1948. Estudio preliminar acerca del crecimiento periódico de los cafetos. *Café de El Salvador*, 18: 1085-1092.
- Wang, J. Y. 1981. A computerized weather monitoring unit for farm operations. *Interciencia*, 6: 254-256.