

# ESTUDIO MORFOLOGICO ANATOMICO Y ULTRAESTRUCTURAL DEL FRUTO DE CAFE *Coffea arabica* L.

Melba Ruth Salazar-G\*, Néstor Miguel Riaño-Herrera\*\*,  
Jaime Arcila-Pulgarín\*\*, César Augusto Ponce-D.\*\*\*

## RESUMEN

**SALAZAR G., M.R.; RIAÑO, H., N.M.; ARCILA P., J.; PONCED., C.A. Estudio morfológico, anatómico y ultraestructural del fruto de café *Coffea arabica* L. Cenicafé(Colombia) 45(3): 93-105. 1994.**

Se estudiaron los cambios morfológicos, anatómicos y ultraestructurales del fruto de *Coffea arabica* L. var. Colombia, que ocurren desde su formación hasta la maduración, en periodos de 15 días. Los frutos presentaron el pericarpio bien desarrollado, con tres tipos de tejidos característicos correspondientes al exocarpio, mesocarpio y endocarpio. El exocarpio está constituido por una sola capa de células parenquimáticas interrumpida en intervalos regulares por estomas protuberantes, diferentes a los observados en hojas. El mesocarpio presenta varias capas de células parenquimáticas cuyo tamaño y número varía con el desarrollo. En este tejido fueron identificadas células aisladas o paquetes de células con inclusiones oscuras correspondientes a la acumulación de taninos, más abundantes en los primeros estados de desarrollo. Al interior del mesocarpio y limitando con el endocarpio se observó hacia los 210 días un tejido de 2-3 capas de células con características similares al tejido de empalizada del mesófilo de hojas. El endocarpio está formado por 5-7 capas de células esclerenquimáticas que recubren la semilla. En los tejidos estudiados se observaron cloroplastos hasta los 195 días de desarrollo. El pericarpio encierra un ovario bilocular. Los lóculos son ocupados por la semilla, la cual presenta un endosperma abundante y aparece recubierta por residuos del tegumento o película plateada. El endosperma está formado por células de forma irregular con paredes celulares muy delgadas y en su interior se observaron gran cantidad de amiloplastos. El embrión está ubicado en la parte basal del fruto y de la semilla. La presencia de cloroplastos, estomas y clorofila en el fruto sugiere actividad fotosintética en este órgano.

**Palabras Claves:** *Coffea arabica* L., fruto, morfología, anatomía, ultraestructura, estomas, cloroplastos.

## ABSTRACT

Ultrastructural, anatomical and morphological changes of *Coffea arabica* L. var Colombia fruits were evaluated from flowering until ripening, at fortnightly intervals. In all stages of development the fruits presented a characteristic developed pericarp which consisted of three well differentiated tissues: exocarp, mesocarp and endocarp. The exocarp had a single layer of parenchymatic cells interrupted at regular intervals by protuberant stomata which differ from those of leaves. The mesocarp consisted of several layers of parenchymatous cells which varied in number and size with fruit age. This tissue also contained dispersed isolated cells packed with tannins and which were more frequent at early stages of development. At the innermost part of this tissue there was also a section of 2-3 cell layers resembling the palisade tissue of leaves and responsible for mucilage formation. The endocarp is the innermost part of the pericarp and consists of 5-7 layers of sclerenchymatous cells which cover the seed. Chloroplasts were observed in all these tissues until 195 days after flowering. The pericarp envelops one bilocular ovary. Each locule is occupied by a seed with an abundant endosperm and covered by tegument residues commonly named silver skin. The endosperm cells are of irregular shape, thin walled and present high number of amiloplasts. TEM observations of chloroplasts revealed well developed grana and abundant starch grains thus suggesting photosynthetic activity in coffee fruits.

**Keywords:** *Coffea arabica* L., fruit, morphology, anatomy, ultrastructure, stomata, chloroplasts.

\* Licenciada en Biología. Universidad del Cauca. Fisiología Vegetal. Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

\*\* Asistente de Investigación e Investigador Principal I, respectivamente. Fisiología Vegetal. Centro Nacional de Investigaciones de Café, CENICAFE, Chinchiná, Caldas, Colombia.

\*\*\* Coordinador Unidad de Microscopía Electrónica. Universidad del Cauca. Popayán.

En frutos de café se han realizado observaciones anatómicas, principalmente en sus estados iniciales de desarrollo, en el saco embrionario (11) o en frutos completamente desarrollados; en los cuales se describe en forma esquemática el tipo y la disposición de los tejidos del pericarpio y la semilla (4,9,15). Muy poco se conoce sobre la ontogenia de sus tejidos (4,10,12,15).

La semilla ha sido ampliamente estudiada especialmente en el aspecto histoquímico (3,5,9). Dentan (5), realizó estudios histológicos e histoquímicos en granos maduros de las especies *Coffea canephora* c.v. robusta y *Coffea arabica* c.v. catuai amarillo. No encontró diferencias en su estructura anatómica. Según este autor la mayor parte del endosperma del grano está formado por células parenquimáticas de almacenamiento las cuales acumulan materiales, tanto en el citoplasma como en las paredes. Estas paredes son gruesas, parcialmente lignificadas, no presentan espacios intercelulares, son cruzadas por muchos plasmodesmas y exhiben una estructura nudosa característica.

El citoplasma contiene principalmente lípidos, proteínas, carbohidratos, cantidades apreciables de cafeína, ácidos clorogénicos y sales minerales. Las células de la epidermis se observaron más elongadas que las células del centro del endosperma.

Arcila y Orozco (1), estudiaron los diferentes estados de crecimiento del embrión y cuantificaron sus dimensiones externas a partir del estado globular, en las especies *C. arabica* var. Caturra y *C. canephora* y el híbrido entre ellas.

El propósito de este trabajo fue conocer la evolución de los tejidos del fruto a través del tiempo, desde de su formación hasta la madurez, en condiciones ambientales de una zona óptima para la producción de café en Colombia.

El trabajo de campo se realizó en la Estación Central Naranjal de Cenicafe, ubicada en la Vertiente Occidental de la Cordillera Central, Departamento de Caldas, Municipio de Chinchiná, con Latitud 04° 58' Norte, Longitud 75° 42' oeste y altitud de 1.400 m.s.n.m.

Las características climáticas promedias anuales son las siguientes: precipitación 2612 mm, temperatura media 20,7 °C, temperatura máxima 26,8 °C, temperatura mínima 16,3 C, humedad relativa 78%, brillo solar 1820 horas, suelos Typic Distrandepts de origen volcánico y epipedom úmbrico (7).

Se utilizaron plantas de *Coffea arabica* L. var. Colombia, de 21 meses de edad. En el lote se escogieron al azar 80 árboles para realizar las observaciones.

El tiempo entre la floración y la maduración del fruto, es de aproximadamente 32 semanas (7). Con base en esta información, se registró la floración más importante en el mes de febrero de 1992, que fue el punto de partida del trabajo y se marcaron las ramas de los nudos 6 y 7 a partir de la base del tallo de cada una de las 80 plantas, 4 ramas por planta, para un total de 320 ramas. Luego, durante 32 semanas, se recolectaron frutos cada 15 días en las ramas de 5 árboles escogidos al azar entre los 80.

De la población de frutos recolectada en cada muestreo se tomaron 20 frutos completamente al azar, para llevar a cabo las observaciones histológicas y morfológicas al microscopio óptico de transluz y electrónico de transmisión.

**Procesamiento de muestras para observación en microscopía de luz.** Con el fin de estandarizar el procedimiento para la observación histológica del fruto de café a través del microscopio de luz, se realizaron inclusiones en parafina y en resina "Spurr".

