

YERBA MATE, hojas
Illici paraguariensis folium

La droga está constituida por las hojas desecadas y fragmentadas de *Ilex paraguariensis* A.-St.Hil. var. *paraguariensis*. La droga contiene no menos de 0,8 % de cafeína.

Características

ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

A-Descripción macroscópica- La hoja de Yerba Mate es cortamente peciolada, oval cuneiforme, atenuada hacia el pecíolo, con borde aserrado, de 10 cm de largo y 4 cm de ancho. Nervadura media prominente en la cara inferior y con 5 ó 6 nervaduras secundarias en cada semilimbo.

B-Descripción microscópica- La lámina en vista superficial presenta la epidermis superior con células de contornos rectos con cutícula gruesa, ornamentada, sin estomas; la epidermis inferior con células de paredes levemente onduladas; estomas ciclocíticos y abundantes hidatodes. En ambas epidermis se observan escasos pelos tectores unicelulares, simples. En corte transversal el mesófilo está constituido por parénquima en empalizada, con células dispuestas en 3 capas, y por parénquima esponjoso braciforme. En ambos parénquimas se observan células con drusas de oxalato de calcio.

El sistema vascular de la nervadura principal presenta un haz anfibasal rodeado por una vaina completa de fibras esclerenquimáticas.

Índice de estomas: 6.89 (10.13) 15.50

Índice de empalizada: 2.50 (3.00) 4.50

C-Descripción del polvo- Polvo verde claro a oscuro, nunca verde brillante. Se observan numerosos fragmentos de epidermis superior, sin estomas, e inferior, con numerosos estomas e hidatodes, y células del parénquima en empalizada y esponjoso braciforme, con drusas de oxalato de calcio. Fibras esclerenquimáticas, células pétreas, vasos anillados y punteados, cristales simples y drusas de oxalato de calcio.

Anexar lámina

D. Cromatografía

Proceder según lo descripto para Cromatografía en capa fina.

Fase estacionaria: Emplear una placa recubierta con *sílica gel GF254* de 0,25 mm de espesor.

Fase móvil: Acetato de etilo, agua, ácido acético y ácido fórmico (100:26:11:11 v/v/v/v/), preparada inmediatamente antes de ser usada.

Solución muestra: A 1 g de droga reducida a polvo fino, agregar 10 ml de metanol, calentar en baño de agua a 60° C durante 5 minutos y filtrar.

Solución de referencia: Disolver 2 mg de ácido clorogénico y 2 mg de rutina en 10 ml de metanol.

Revelador: solución al 1 % de difenilborinato de 2-aminoetilo en metanol (A)
solución de polietilenglicol 400 al 5% (p/v) en metanol (B)

Procedimiento: Aplicar por separado, en bandas, 5 µl de la Solución estándar y 20 y 40 µl de la *Solución muestra*. Dejar secar las aplicaciones y desarrollar el cromatograma. Retirar la placa de la cámara y dejar secar. Nebulizar la placa con Revelador A. Dejar secar al aire, nebulizar la placa con Revelador B. Examinar el cromatograma bajo luz ultravioleta a 365 nm.

Resultados:

En el esquema siguiente se muestra la secuencia de zonas presentes en el cromatograma obtenido con la *Solución de referencia* y *Solución muestra*. Otras zonas pueden ocasionalmente estar presentes.

Zona alta de la placa	
	Zona de fluorescencia celeste verdosa
	Zona de coloración anaranjada.
	Zona de fluorescencia celeste verdosa
Ac. clorogénico: zona de fluorescencia celeste. Rutina: zona de fluorescencia anaranjada	Zona de fluorescencia celeste. Zona de fluorescencia anaranjada
Solución de referencia	Solución muestra

ENSAYOS DE PUREZA

Materia Extraña: no debe contener más de 2% de materias extrañas incluyendo tallos.

Cenizas totales: no más de 9%.

Pérdida por secado: no más de 9,5% determinado sobre 2,0 g de droga por desecación en estufa a una temperatura comprendida entre 100 y 105 °C durante 2 horas.

ENSAYOS DE CONTAMINANTES

Control microbiológico: debe cumplir con los requisitos.

Determinación de micotoxinas: debe cumplir con los requisitos.

Metales tóxicos y arsénico: debe cumplir con los requisitos.

Residuo de pesticidas: debe cumplir con los requisitos.

Ensayo para Bromuro de metilo

Ensayo para PAHs

VALORACIÓN

Sistema cromatográfico: Emplear un cromatógrafo de líquidos equipado con un detector ultravioleta ajustado a 273 nm y una columna de 25 cm x 4,6 mm con fase estacionaria constituida por octadecilsilano químicamente unido a partículas de sílice porosa de 5 µm de diámetro. El caudal debe ser aproximadamente 1,0 ml por minuto. Programar el cromatógrafo del siguiente modo:

Tiempo (min)	Solución A (%)	Solución B (%)
0-10	83 → 80	17 → 20
10-15	80	20
15-25	80 → 77	20 → 23
25-30	77 → 0	23 → 100

Solución A: agua y ácido acético (98:2).

Solución B: metanol y ácido acético (98:2).

Solución de referencia: Pesar exactamente alrededor de 10 mg de cafeína, transferir a un matraz aforado de 50 ml, agregar 30 ml de una mezcla metanol y agua (7:3) y agitar hasta disolver. Completar a volumen con el mismo solvente y mezclar. Transferir 5,0 ml de esta solución a un matraz aforado de 50 ml y completar a volumen con el mismo solvente.

Solución muestra: Reducir a polvo fino aproximadamente 50 g de la droga y pesar exactamente alrededor de 5,0 g de polvo. Transferir a un balón de 100 ml, agregar 70 ml de agua y unos trozos de material poroso y calentar a ebullición en un baño de agua

a reflujo durante 20 minutos. Enfriar a una temperatura comprendida entre 40 y 45 °C, filtrar y transferir a un matraz aforado de 100 ml. Completar a volumen con agua. Transferir 5,0 ml del extracto obtenido a un matraz aforado de 100 ml y completar a volumen con una mezcla de metanol y agua (7:3).

Procedimiento: Inyectar por separado volúmenes iguales (aproximadamente 20 µl) de la *Solución de referencia* y de la *Solución muestra*, registrar los cromatogramas y medir las respuestas de los picos correspondientes a cafeína. Calcular la cantidad en porcentaje de cafeína contenido en la porción de droga vegetal en ensayo a partir de la fórmula siguiente:

$$\% \text{ Cafeína} = 100 \times (P_E/P_M) \times (r_M/r_E)$$

en la cual

P_E : peso en gramos de cafeína en la *Solución de referencia*

P_M : peso en gramos de la porción de la muestra en ensayo

r_M : respuestas del pico de cafeína en la *Solución muestra*

r_E : respuestas del pico de cafeína en la *Solución de referencia*.

ACONDICIONAMIENTO Y ALMACENAMIENTO

En recipientes de vidrio, bien cerrados, al abrigo de la luz y del calor.

ROTULADO

Observar la legislación vigente.

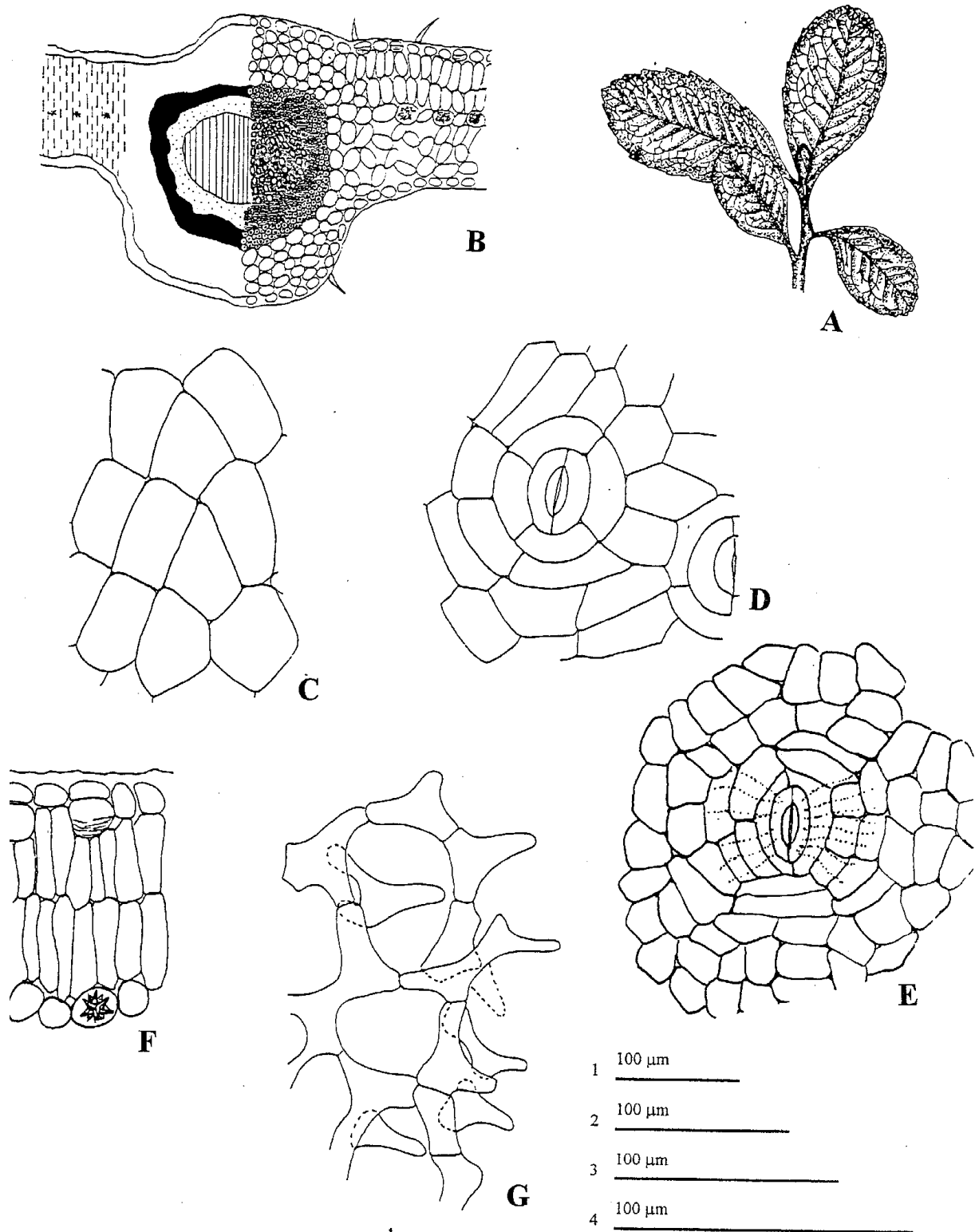


Figura 1 - Aspectos macroscópicos, microscópicos y microscópicos del polvo en *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *paraguariensis*

Complemento de leyenda de la Figura 1.

A G, Hoja. **A**, morfología. **B**, sección transversal de la lámina. **C G**: droga en polvo, **C E**: vista superficial de la epidermis, **C**, superior; **D**, inferior; **E**, hidatode. **F G**: parénquimas: **F**, en empalizada; **G**, esponjoso. Las reglillas corresponden a 1 a **B**; 2 a **C, D y G**; 3 a **E**; 4 a **F**.

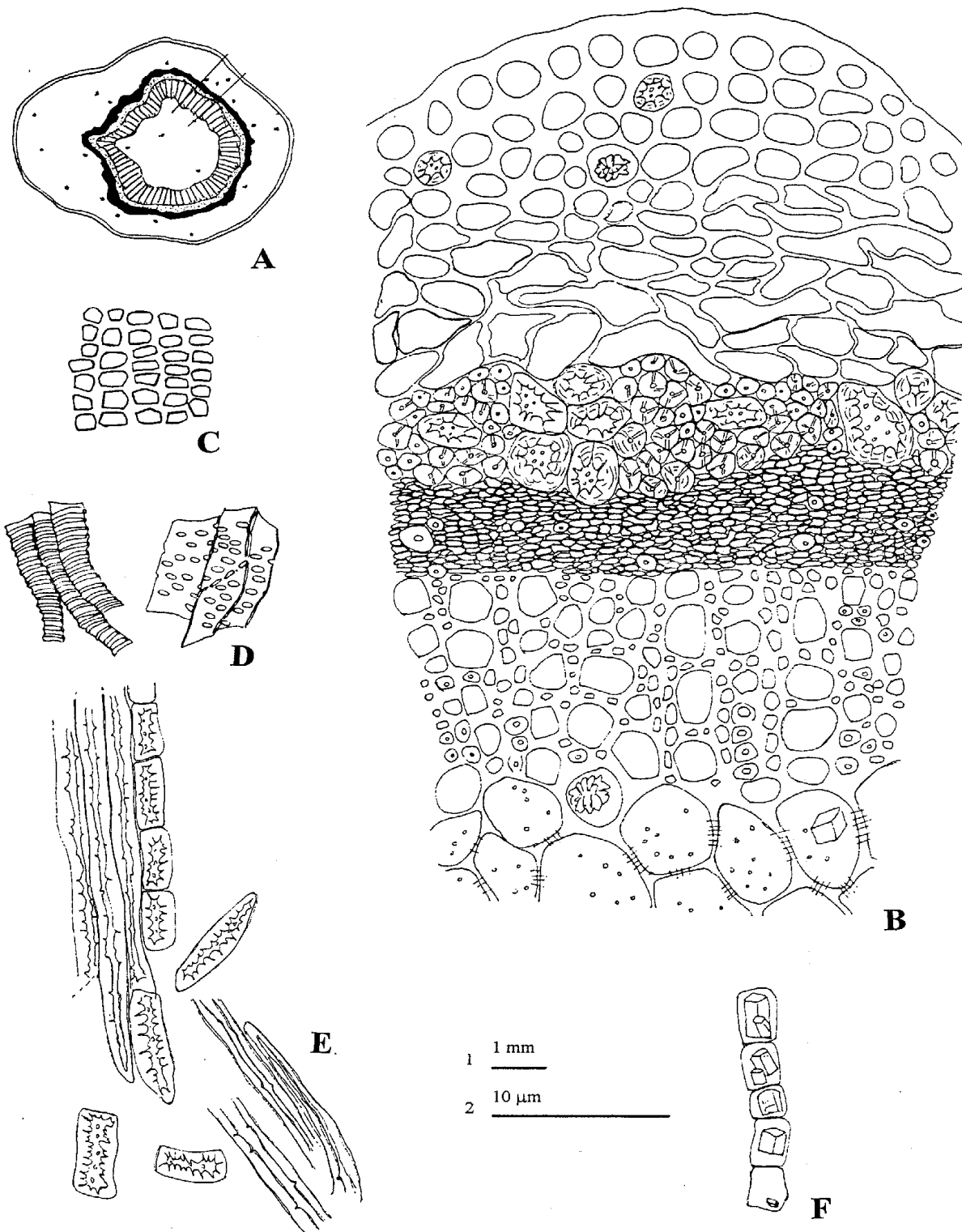


Figura 1 - Aspectos macroscópicos, microscópicos y microscópicos del polvo en *Ilex paraguariensis* St. Hil. var. *paraguariensis*

Complemento de leyenda de la Figura 1. Las escalas corresponden en A a 1 mm; en B y C a 0,5 mm; en D a H a 100 μm y en I a 1 mm.

A-F, Tallo. **A-B**, sección transversal, **A**, esquema; **B**, detalle de lo indicado en **A**. **C-F**: droga en polvo, **C**, sùber; **D**, porción de vasos anillados y escalariformes del xilema; **E**, fibras y esclereidas; **F**, porción de fibras cristalíferas. Las reglillas corresponden a 1 a **A**; 2 a **B-F**.