

PASTO LIMÓN, hoja  
***Cymbopogon folium***

La droga vegetal está constituida por hojas secas de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf que contienen no menos de 0,5% de aceite volátil.

## CARACTERÍSTICAS

Las hojas secas tienen olor característico a citral.

## ENSAYOS DE IDENTIFICACIÓN

### DESCRIPCIÓN MACROSCÓPICA

Hojas constituidas por lámina y vaina convoluta. Vaina alargada hacia la base, de 4 a 26 cm de largo y 0,6 a 6,5 cm de ancho en la región basal, 1,0 a 3,5 cm en la región media y 0,9 a 2,1 cm en la región apical. Lígula con 0,2 cm de alto, corta y truncada, membranosa, con tricomas simples en la base de la cara adaxial de la lámina. Lámina de 60 a 85 cm de largo, 0,8 a 1,1 cm de ancho en la región basal y 1,4 a 1,8 cm en la región media, de color verde grisáceo cuando está seca, lineal-lanceoladas, acuminada en el ápice, plana en la porción expandida, canaliculada y estrechada en la porción basal, áspera debido a los tricomas cortos y silíceos, margen entero, con tricomas rígidos y cortantes en mayor cantidad que en el resto de la lámina; nervaduras paralelas, la media más desarrollada y pronunciada en la cara abaxial.

### DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA

La vaina foliar, en la vista superficial, presenta en la cara adaxial epidermis con células de paredes rectilíneas, mientras que en la superficie abaxial las paredes son muy sinuosas. Tricomas unicelulares silíceos escasos y estomas, dispuestos en hileras se encuentran en la región entre las nervaduras en ambas caras. En sección transversal, el parénquima fundamental está formado por células voluminosas que ocupan casi toda la sección, acompañadas de células secretoras. Junto a la cara abaxial se encuentra el clorénquima. Los haces vasculares son de tipo colateral y agrupaciones de fibras subepidérmicas se presentan dirigidas hacia ambas caras. La lámina foliar en vista superficial presenta células epidérmicas dispuestas en hileras y compuesta por células fundamentales ricas en gotas lipídicas y células especializadas: estomas tetracíticos, células buliformes (estas exclusivas de la cara adaxial), células suberosas y tricomas silíceos unicelulares y cortos. La lámina de la hoja en la sección transversal presenta mesófilo homogéneo y epidermis uniestratificada. En la cara adaxial las células fundamentales en la región de los haces vasculares mayores son mucho menores que las buliformes. Los haces vasculares son de tipo colateral y de diferentes tamaños y poseen vaina especializada de tipo Kranz; en los haces más desarrollados aparece una vaina mesoestomática. Cordones de fibras aparecen en ambas caras, opuestas a los haces vasculares, en la cara adaxial, acompañan solamente a los haces vasculares más desarrollados. Las células del clorénquima se distribuyen radialmente alrededor de los haces. Células secretoras se encuentran en la región límite entre el clorénquima y el parénquima fundamental.

## REACCIONES HISTOQUÍMICAS

Las células secretoras de la vaina y de la lámina son visualizadas con la reacción de Lugol, en la cual el contenido celular se muestra denso, de coloración roja o marrón en el material fresco o seco. En la reacción con vainillina sulfúrica, el contenido de las células secretoras se muestra de color marrón y denso, pudiendo estar colapsado y concentrado junto a la pared celular. Para la reacción con vainillina sulfúrica los cortes deben ser sumergidos en alcohol etílico, pasados por vainillina, flameados y quedar sumergidos en esta durante dos minutos. Para la observación de la lámina, debe montarse en etanol y los cortes no deben ser pasados por agua.

## DESCRIPCIÓN MICROSCÓPICA DEL POLVO

El polvo cumple con los requisitos establecidos para la especie, menos las características macroscópicas. Son característicos: color verde claro a verde grisáceo; porciones de epidermis según la descripción microscópica de la hoja; gran cantidad de fragmentos de nervaduras con tricomas silicosos; porciones del mesófilo foliar; porciones del borde con tricomas silicosos.

**Cromatografía:** Proceder según lo descrito para Cromatografía en capa fina en Métodos Generales.

*Fase estacionaria:* sílica gel GF254 de 0,25 mm de espesor.

*Fase móvil:* mezcla de tolueno y acetato de etilo (93:7, v/v).

*Solución muestra:* disolver 2  $\mu\text{L}$  de aceite volátil en 1 mL de tolueno.

*Solución referencia:* Disolver 2  $\mu\text{L}$  de citral en 1 mL de tolueno.

*Revelador:* Disolver 1 g de vainillina en 100 mL de metanol. Adicionar 4 mL de ácido clorhídrico y 5 mL de ácido sulfúrico.

**Procedimiento:** Aplicar en la cromatoplaca separadamente, en forma de banda, 10  $\mu\text{L}$  de *Solución muestra* y 10  $\mu\text{L}$  de *Solución de referencia*. Desarrollar el cromatograma. Retirar la cromatoplaca y dejar secar al aire durante 15 minutos. Nebulizar la placa con *Revelador*, calentar de 100° C a 105° C durante 5 -10 minutos.

**Resultados:** El esquema de abajo presenta la secuencia de las zonas presentes en el cromatograma obtenido con la *Solución referencia* y la *Solución de muestra*. Otras zonas ocasionalmente pueden estar presentes.

Parte superior de la placa	
Citral: zona de coloración azul oscura	Zona de coloración azul clara
	Zona de coloración azul oscura
	Zona de coloración azul clara
Solución referencia	Solución muestra

## ENSAYOS DE PUREZA

**Materia extraña:** No más de 1 %.

**Determinación de agua (método azeotrópico):** No debe contener más de 11%.

**Cenizas totales:** No más de 9 %.

## ENSAYOS DE CONTAMINANTES

**ENSAYO MICROBIOLÓGICO:** Debe cumplir con los requisitos.

**Metales tóxicos y arsénico:** Debe cumplir con los requisitos.

**Residuo de pesticidas:** Debe cumplir con los requisitos.

## VALORACIÓN

Aceites volátiles

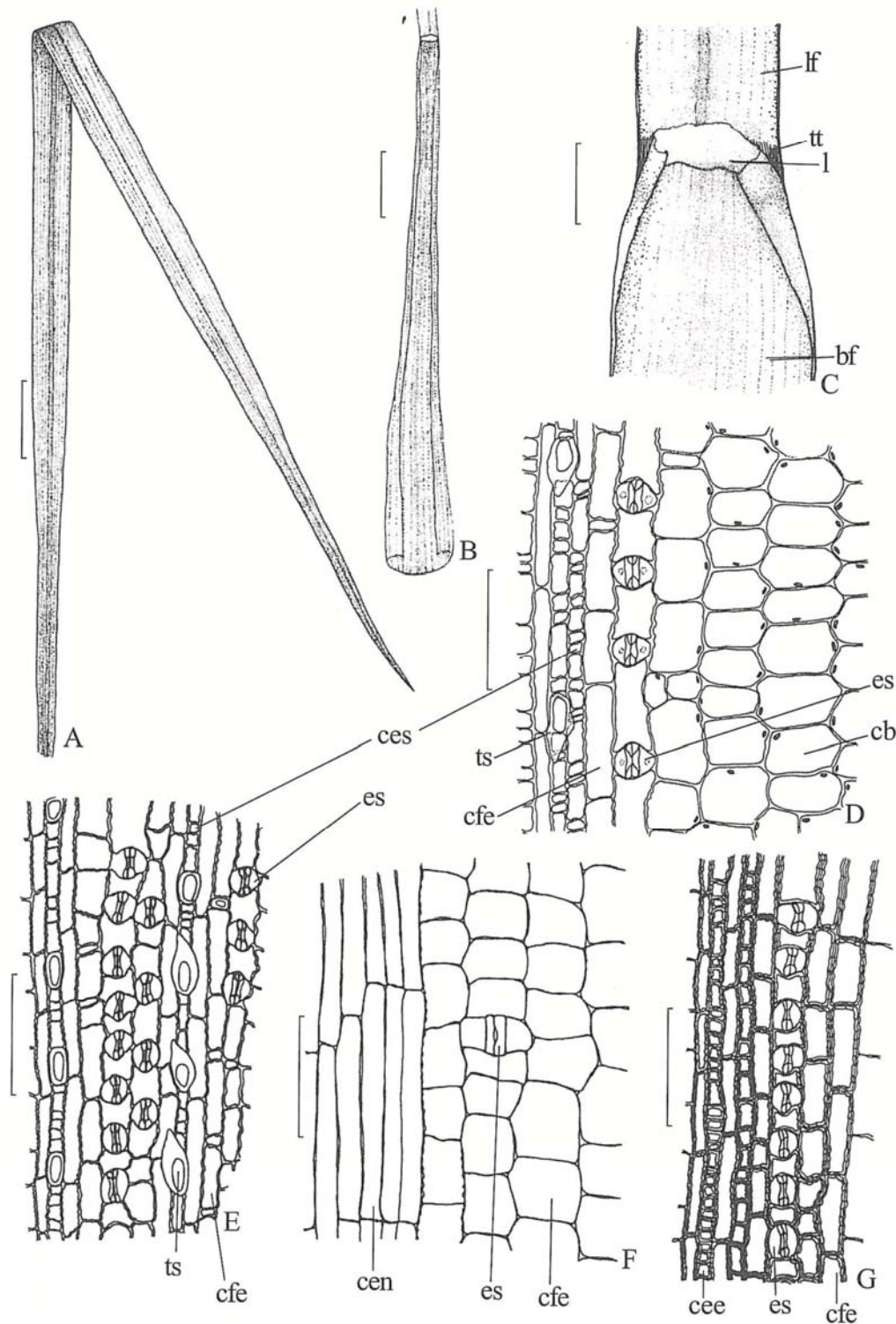
Proceder según se indica en *Determinación de aceites volátiles*. Utilizar un balón de 1000 mL conteniendo 500 mL de agua como líquido de destilación y 0,5 ml de xileno. Utilizar la planta seca cortada. Proceder inmediatamente a la determinación del aceite volátil, a partir de 50 g de la droga cortada. Destilar durante 4 horas.

## ACONDICIONAMIENTO

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

## ROTULADO

Observar la legislación vigente.

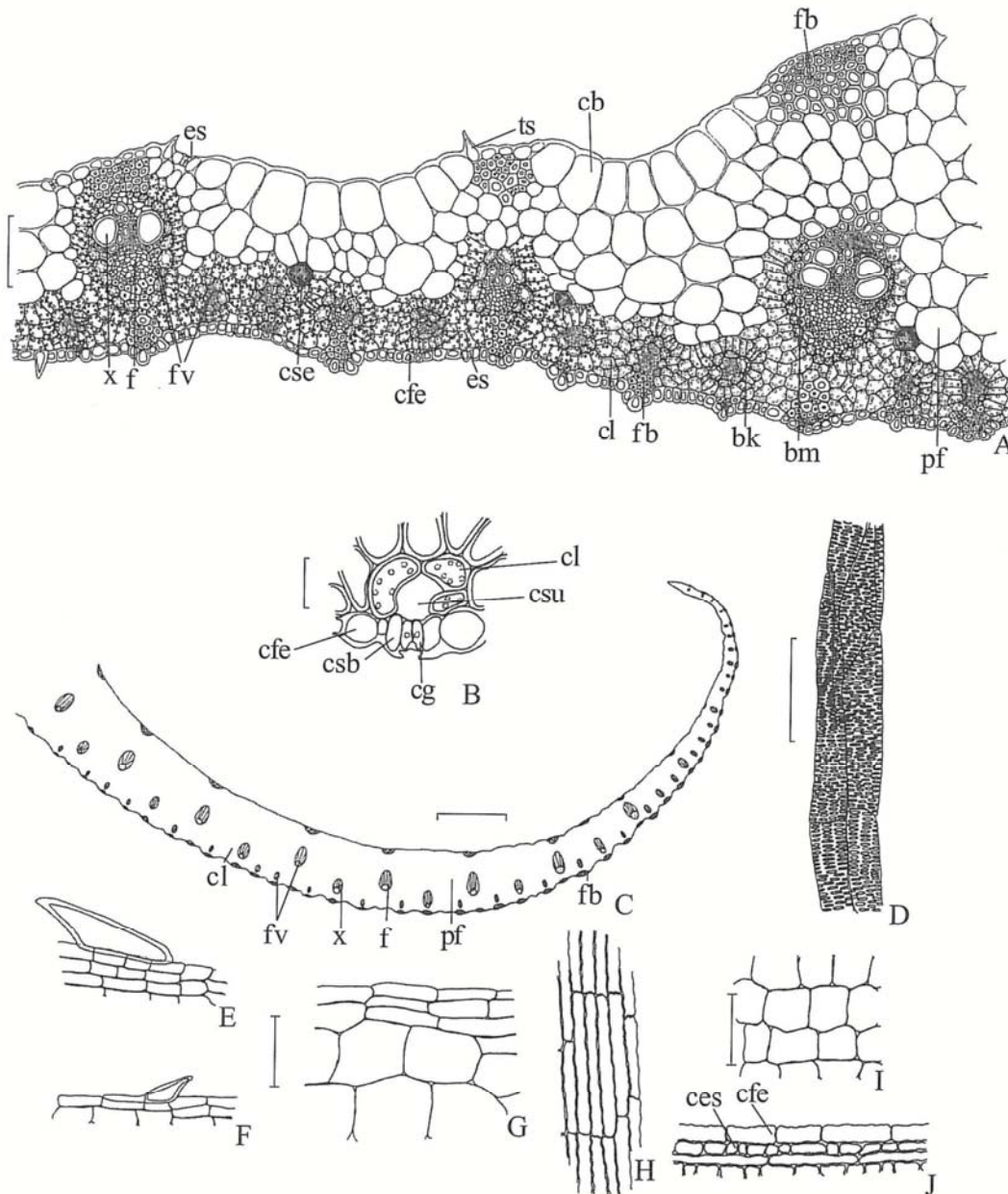


**Figura 1. Aspectos macroscópicos y microscópicos de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf**

**Complemento de la leyenda de la Figura 1.** Las escalas corresponden en A y B a 3 cm; en C a 0,5 cm; en D a G a 100  $\mu$ m.

**A** - aspecto general de la lámina foliar. **B** - aspecto general de la vaina foliar. **C** - detalle de una porción entre vaina y lámina foliar, mostrando lígula y tricomas; vaina foliar (bf); lígula (l); lámina foliar (lf); tricomas tectores (tt). **D** - detalle de la epidermis de la cara

adaxial de la lámina foliar; estoma (es); célula buliforme (cb); célula fundamental de la epidermis (cfe); tricomas silicosos (ts). **E** - detalle de la epidermis de la cara abaxial de la lámina foliar; célula epidérmica suberosa (ces); célula fundamental de la epidermis (cfe); estomas (s); tricoma silicoso (ts). **F** - detalle de la epidermis de la cara adaxial de la vaina foliar; células fundamentales de la epidermis sobre una nervadura (cen); célula fundamental de la epidermis (cfe); estoma (s). **G** - detalle de la epidermis de la cara abaxial de la vaina foliar; célula epidérmica esclerificada (cee); célula fundamental de la epidermis (cfe); estoma (s).



**Figura 2. Aspectos microscópicos y microscópicas de polvo de *Cymbopogon citratus* (DC.) Stapf**

**Complemento de la leyenda de la Figura 2.** La escala en A corresponde a 100 mm; B de 20 mm; C a 1 mm; en D a J a 100 micrómetros.

**A** - detalle en sección transversal de la hoja; vaina Kranz (bk); vaina mesoestomática (bm); célula buliforme (cb); célula fundamental de la epidermis (cfe); clorénquima (cl); célula secretora (cse); estoma (s); floema (f); fibras (fb); haz vascular (fv); parénquima fundamental (pf); tricoma silíceo (ts); xilema (x). **B** - detalle de la lámina foliar que contiene un estoma; célula fundamental de la epidermis (cfe); célula guarda (cg); clorénquima (cl); celular subsidiaria (csb); cámara subestomática (csu). **C** - aspecto general de la sección transversal de una porción de la vaina foliar; clorénquima (cl); floema (f); fibras (fb); haz vascular (fv); parénquima fundamental (pf); xilema (x). **D** - detalle de un elemento de vaso con engrosamiento reticulado. **E-J** - detalles de fragmentos observados en el polvo. **E** – borde foliar con tricoma silíceo. **F** – epidermis con células sobre una nervadura mostrando tricoma silíceo. **G** - células epidérmicas. **H** - células de la epidermis sobre una nervadura. **I** - células epidérmicas. **J** - detalle de porción de epidermis; célula suberosa (ces); célula fundamental de la epidermis (cfe).