

## ONTOGENIA DE LAS GLANDULAS FOLIARES E INVOLUCRALES DE *TAGETES MINUTA* (COMPOSITAE)

Por GEORGINA M. DEL FUEYO<sup>1</sup>

### SUMMARY

The ontogeny of leaf and involucre glands in *Tagetes minuta* L. was studied. The ontogenetic process is similar in the leaf and involucre. The gland originates from one mesophyll cell. A series of successive divisions gives rise to a group of twenty cells, then the formation of a schizogenous central space can be observed. At the same time a change in cell form begins. The epithelium of a mature gland consists of two-three narrowly-cylindrical cells.

### INTRODUCCION

Se estudió la ontogenia de las glándulas foliares y del involucre de *Tagetes minuta* L. Esta especie es una hierba anual de 50-100 cm de altura. Se distribuye por las regiones cálidas de América del Sur, llegando a la Provincia de Buenos Aires. Se la conoce con el nombre vulgar de "chinchilla" (Ferraro, 1955; Cabrera, 1963).

En los vegetales es muy común la presencia de cavidades secretoras, tanto en hojas como en otros órganos, como así también para la familia de las Compuestas. Se las suele mencionar como nectarios florales o extraflorales según sea su posición en la planta (Fahn, 1979). La ontogenia de glándulas y cavidades foliares fue estudiada por Belin-Depoux y Maczulajtys (1974) y Brocheriou (1976). En particular los tejidos secretores de las Compuestas, están mencionados en varios trabajos, entre los cuales podemos citar a Soyer y Willement (1826), Desvaux (1827), Bonnier (1878) y trabajos más recientes de Lepeschkin (1920) y Carlquist (1957 y 1959).

Van Tieghem (1872, 1883, 1884 y 1885) menciona para *Tagetes patula* L., dos tipos de estructuras: canales secretores en raíz, tallo y pecíolo, y cavidades o glándulas secretoras en hojas e involu-

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad de Buenos Aires, Pabellón II. Departamento de Ciencias Biológicas. Laboratorio de Anatomía Vegetal. Ciudad Universitaria, Núñez, 1428 Buenos Aires, Argentina.

cro. Dicho autor afirma que las glándulas de las hojas e involucro no son más que los canales secretores "interrumpidos" y en cierto modo "desmenuzados". Sus datos fueron confirmados por Vuillemin (1884) y Lebois (1887). En los trabajos antes mencionados no se ha citado la ontogenia de las glándulas de *Tagetes minuta*. Solereder (1908) considera que las cavidades secretoras de *Tagetes* son de origen esquizógeno. Metcalf y Chalk (1950) coinciden en este punto con Solereder y retoman la teoría de "canales interrumpidos" de Van Tieghem.

Estudios químicos realizados en *Tagetes anisata* Lillo, Zelada (1918) y en *Tagetes minuta*, Mucciarelli y Montes (1970), revelan como principales componentes de la esencia: tagetonas, limoneno, ocimeno, linalol, carvona y geraniol entre otros, responsables del sabor picante y aroma penetrante característico.

#### MATERIAL Y METODO

##### Material estudiado:

*Tagetes minuta*: ARGENTINA: Entre Ríos, Rosario del Tala. Ecía. Rocalada, Sorarú. 10-V-1963 (SI 44). Dpto. Gualeguaychú, Embarcadero Brazo Largo, Burkart, Troncoso, Bacigalupo y Crespo. 13-V-1964 (SI 25493). Corrientes, Dpto. Capital, Ruta Nnal. N° 12 km 15, "Granja Yataí", Maidana, 8-IV-1976 (SI 208). Buenos Aires, Partido de Campana, Otamendi, del Fuego, 6-IV-1984 (BAA 19109). *Tagetes patula*: GUATEMALA: Coban, 1350 m., von Türkheim, (SI 1236).

El material fue fijado en FAA e incluido en parafina. Se realizaron cortes longitudinales y transversales seriados de 8-15 micrómetros, de las yemas foliares, botones florales, hojas y flores adultas. Se montó en gelatina o bálsamo de Canadá. Las hojas jóvenes y adultas fueron diafanizadas según el método de Strittmater (1973). Se hicieron observaciones con el MEB de la topografía superficial e interior de las glándulas. Para los esquemas se usaron los signos convencionales de Metcalf y Chalk (1950).

Para el estudio ontogenético e ilustraciones se usó el material coleccionado por la autora.

#### OBSERVACIONES

Las hojas de *Tagetes minuta* son compuestas y el raquis presenta expansiones laterales (Fig. 1 A). El involucro es soldado y en su base posee cuatro brácteas lineales. Las glándulas se encuentran, en los folíolos, en la proximidad de cada diente foliar y en las expansiones del raquis y son de forma ovalada. En toda la superficie del

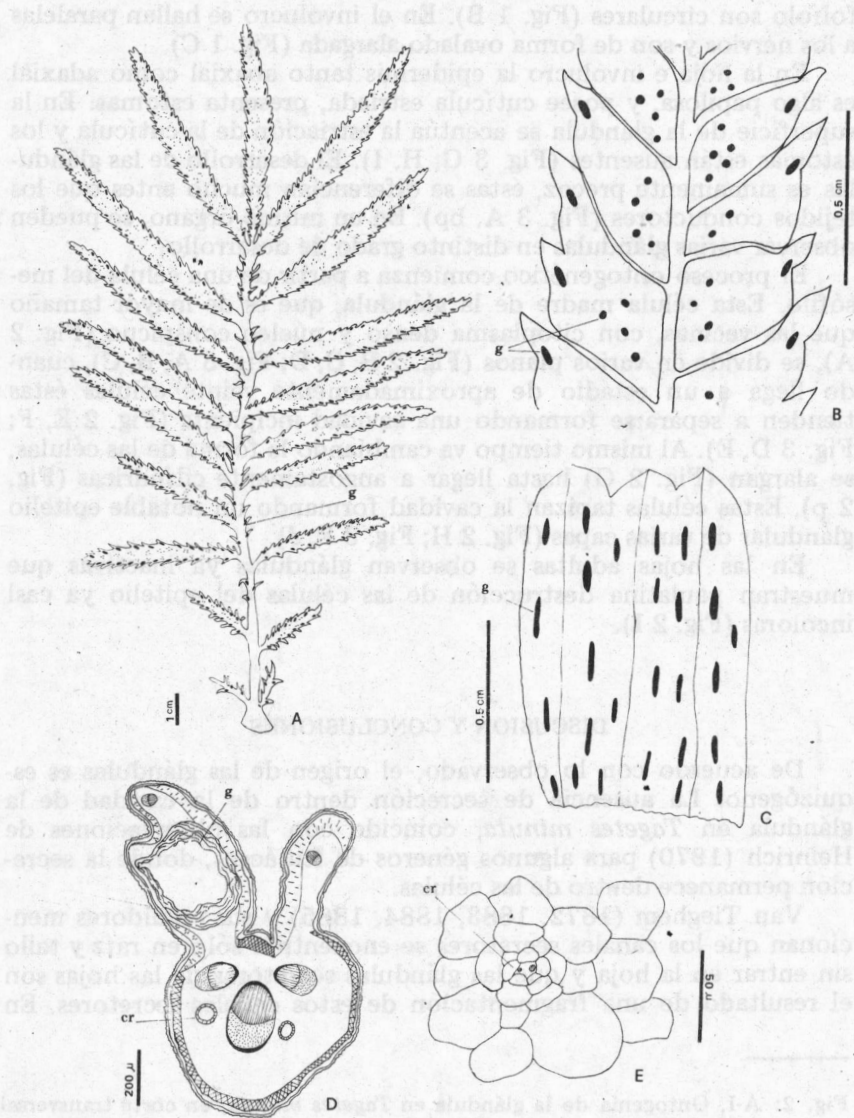


Fig. 1: A-E, *Tagetes minuta*: A y B hoja con glándulas, en vista superficial: A, aspecto general; B, detalle del folíolo; C, involucro con glándulas; D, base del folíolo en corte transversal, esquema; E, detalle de un canal resinífero; cr, canal resinífero; g, glándula.

folíolo son circulares (Fig. 1 B). En el involucre se hallan paralelas a los nervios y son de forma ovalado-alargada (Fig. 1 C).

En la hoja e involucre la epidermis tanto abaxial como adaxial es algo papilosa, y posee cutícula estriada, presenta estomas. En la superficie de la glándula se acentúa la estriación de la cutícula y los estomas están ausentes (Fig. 3 G, H, I). El desarrollo de las glándulas es sumamente precoz, éstas se diferencian mucho antes que los tejidos conductores (Fig. 3 A, bp). En un mismo órgano, se pueden observar varias glándulas en distinto grado de desarrollo.

El proceso ontogenético comienza a partir de una célula del mesófilo. Esta célula madre de la glándula, que es de mayor tamaño que las vecinas, con citoplasma denso y núcleo conspicuo (Fig. 2 A), se divide en varios planos (Fig. 2 B, C, D; Fig. 3 A, B, C), cuando llega a un estadio de aproximadamente veinte células éstas tienden a separarse formando una cavidad incipiente (Fig. 2 E, F; Fig. 3 D, E). Al mismo tiempo va cambiando la forma de las células, se alargan (Fig. 2 G) hasta llegar a angostamente cilíndricas (Fig. 2 p). Estas células tapizan la cavidad formando un notable epitelio glandular de varias capas (Fig. 2 H; Fig. 3 F, J).

En las hojas adultas se observan glándulas ya inactivas que muestran paulatina destrucción de las células del epitelio ya casi incoloras (Fig. 2 I).

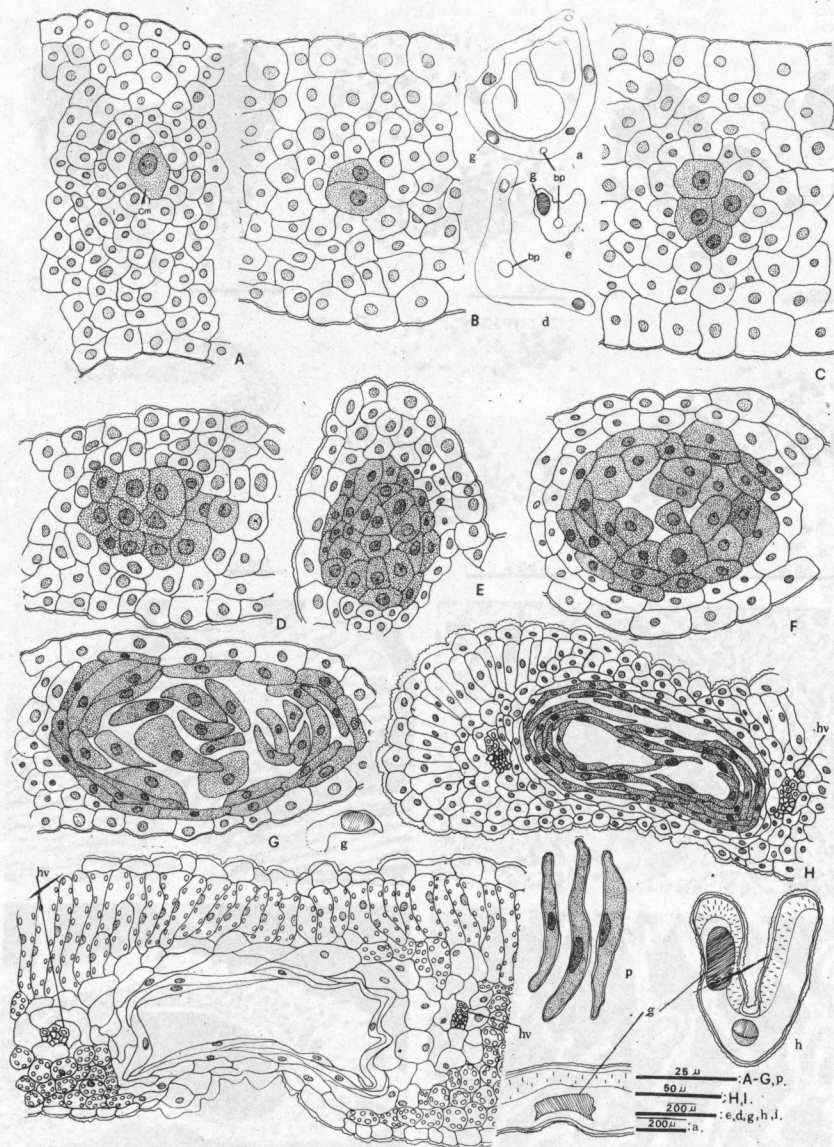
#### DISCUSION Y CONCLUSIONES

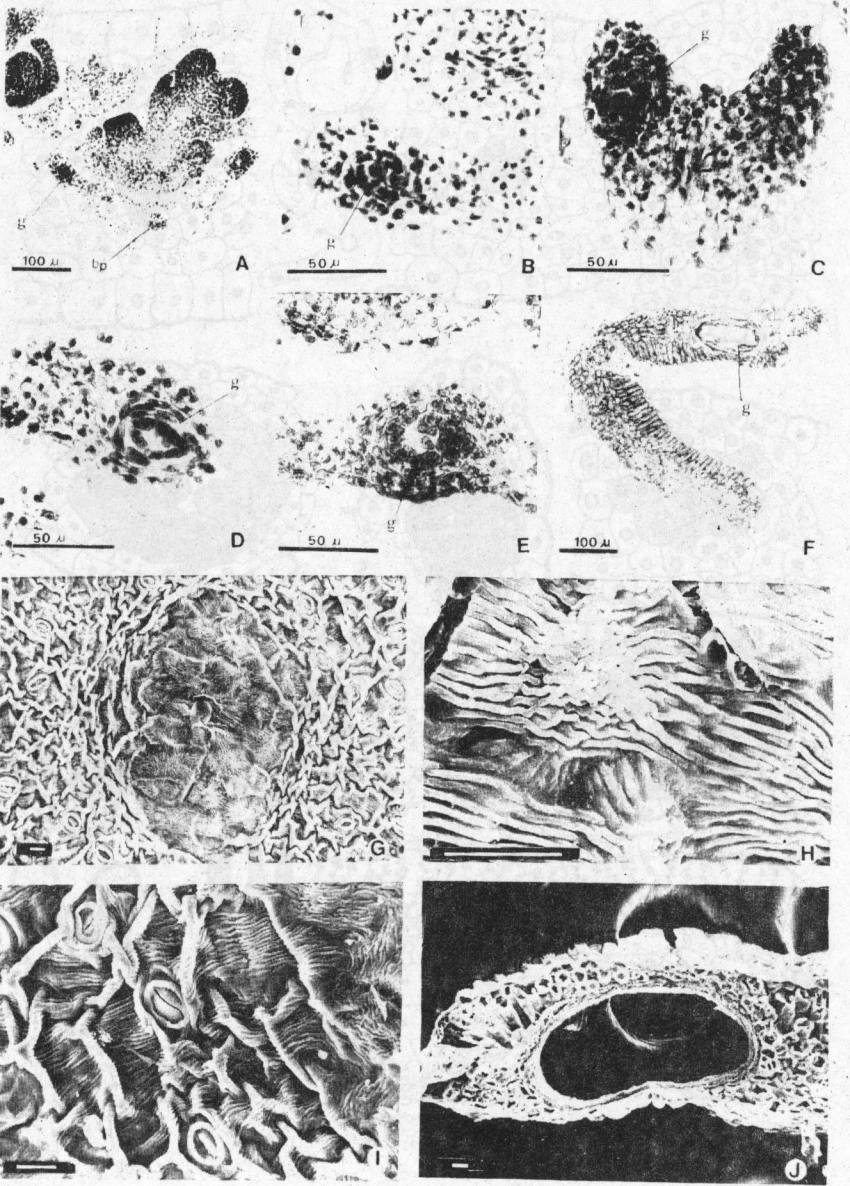
De acuerdo con lo observado, el origen de las glándulas es esquizógeno. La ausencia de secreción dentro de la cavidad de la glándula en *Tagetes minuta*, coincide con las observaciones de Heinrich (1970) para algunos géneros de Rutáceas, donde la secreción permanece dentro de las células.

Van Tieghem (1872, 1883, 1884, 1885) y sus seguidores mencionan que los canales secretores se encuentran sólo en raíz y tallo sin entrar en la hoja y que las glándulas secretoras de las hojas son el resultado de una fragmentación de estos canales secretores. En

---

Fig. 2: A-I, Ontogenia de la glándula en *Tagetes minuta*, en corte transversal de la hoja y del involucre: A-a, involucre: A, célula madre de la glándula; a, ubicación de las glándulas; B-D, sucesivas divisiones de la célula madre y sus derivadas; E-F, inicio de la separación de las células; e-d, ubicación de las glándulas en hojas jóvenes; G, alargamiento de las células de la glándula; g, ubicación de este estadio en la hoja; H, epitelio maduro; h, ubicación de éste en la hoja; p, detalle de las células del epitelio; I, glándula senescente en una hoja adulta; i, su ubicación; bp, banda procambial; cm, célula madre de la glándula; hv, haz vascular.





base a los cortes transversales realizados a la altura del pecíolo, raquis y nervios medios de los folíolos, se observó sin lugar a duda que ambos tipos de tejidos secretores, canales y glándulas, están presentes en toda la hoja y no se hallan relacionados entre sí, ni por su ontogenia ni por su estructura (Fig. 1 D, E).

Se comparó también el proceso ontogenético antes mencionado con el de *Tagetes patula*, resultando en todo semejante.

#### AGRADECIMIENTOS

El presente trabajo fue dirigido por la Profesora Doctora Elena Ancibor, a quien expreso mi profundo agradecimiento pues sin su valiosa ayuda y constante apoyo no hubiera sido posible la realización del mismo.

Agradezco al Instituto de Botánica Darwinion el haberme permitido la revisión de ejemplares del herbario, al CONICET por permitir el uso del Servicio de Microscopía Electrónica de Barrido, y a la Cátedra de Paleobotánica de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales de la UBA por permitir el uso del fotomicroscopio.

#### BIBLIOGRAFIA

- BELIN-DEPOUX et MACZULAJTYS. 1974. Introduction à l'étude des glandes foliaires de l' *Aleurites moluccana* Willd. (Euphorbiacée). I. La glande et son ontogenese. *Rev. Gén. Bot.* 81: 335-351.
- BONNIER, G. 1878. Les Nectaires. Etude critique, anatomique et physiologique. *Ann. Sci. Nat. Bot.* 6e, série, 8: 1-121.
- BROCHERIOU, J. 1976. Contribution a l'étude ontogénique des poches sècrétrices foliaires. Nouvelles investigations chez les Myrtacées. *Rev. Gén. Bot.* 83: 3-35.
- CABRERA, A. L. 1963. *Flora de la Provincia de Buenos Aires*. Parte 6-Compuestas. INTA.
- CARLQUIST, S. 1957. Leaf anatomy and ontogeny in *Argyroxiphium* and *Wilkesia* (Compositae). *Amer. J. Bot.* 44: 695-705.

Fig. 3: A-F, Ontogenia de la glándula en fotomicrográficas ópticas de corte transversal de hoja e involucro de *Tagetes minuta*: A-B, yema foliar; A, aspecto general; B, detalle de la glándula en formación; C, glándula en hoja joven; D y E, separación de las células de la glándula en hoja e involucro respectivamente; F, glándula madura; bp, banda procambial y g, glándula; G-J, observaciones con MEB de glándula foliar en *Tagetes minuta*: G-I, aspecto general de la glándula y epidermis que la rodea; G, aspecto general; H, detalle cutícula estriada sobre la glándula; I, epidermis con estomas; J, glándula foliar senescente en corte transversal.

- , 1959b. Glandular structures of *Holocarpha* and their ontogeny. *Amer. J. Bot.* 46: 300-308.
- DESSAUX, J. 1927. Recherches sur les appareils sécrétoires du nectar ou du nectaire dans les fleurs. *Mém. Soc. Linn.* 5: 53-128.
- FAHN, A. 1979. *Secretory tissues in plants*. Academic Press. London.
- FERRARO, M. 1955. Las especies argentinas del género *Tagetes* (*Compositae*). *Bol. Soc. Argent. Bot.* 6:30.
- HEINRICH, G. 1970. Elektronenmikroskopische Beobachtungen an den Drüsenzellen von *Poncirus trifoliata*; Zugleich ein Beitrag zur Wirkung ätherischer. Ole und Pflanzenzellen und eine Methode zur Unterscheidung flüchtiger von nichtflüchtigen lipophilen Komponenten. *Protoplasma* 69: 15-36.
- LEBOIS, A. 1887. Recherches sur l'origine et le développement des canaux sécréteurs et des poches sécrétrices. *Ann. Sci. Nat. Bot.* 7e, série. 6: 247-330.
- LEPESCHKIN, W. 1920. Recherches sur les organes du bord jeunes feuilles. *Bull. Soc. Bot. Genève.* 13: 226.
- METCALF, C. R. and CHALK, L. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons.* 2. Oxford Clarendon Press.
- MUCCIARELLI, S. H. y MONTES, A. L. 1970. La esencia de *Tagetes minuta* L. *Anales Soc. Ci. Argent.* 190: 145.
- SOYER-WILLEMENT. 1926. Mémoire sur le nectaire. *Mém. Soc. Linn.* 5: 1-52.
- SOLEREDER, H. 1908. *Systematic anatomy of Dicotyledons.* 2 Vol. Oxford.
- STRITTMATER, C. G. DIZEO de. 1973. Nueva técnica de diafanización. *Bol. Soc. Argent. Bot.* 15 (1): 126-129.
- VAN TIEGHEM. 1872. Canaux sécrèt. des plantes. *Ann. Sc. Nat. Bot.* 5e série. 16: 97-147.
- , 1883. Appareil sécrèt. dans les *Compositae*. *Bull. Soc. Bot. France.* 30: 310-313.
- , 1884. Sur la situation de l'appareil sécréteur dans la racine des Composées. *Bull. Soc. Bot. France.* 30: 112-116.
- , 1885. Canaux sécréteurs des plantes. *Ann. Sci. Nat. Bot.* 7e série. 32: 6-20.
- VUILLEMIN. 1884. Remarque sur la situation de l'appareil sécréteur des Composées. *Bull. Soc. Bot. France.* 31: 108-119.
- ZELADA, F. 1918. Estudio del *Tagetes anisata* Lillo, n. sp. productora de aceite esencial. *Informes del departamento de investigaciones industriales.* N° 8: 1-15. Universidad de Tucumán.