

ANATOMÍA FOLIAR DE OCHO ESPECIES VENEZOLANAS DEL GÉNERO OYEDAEA DC. (ASTERACEAE-HELIANTHEAE)

Marlene LAPP, Damelis JÁUREGUI y Thirza RUÍZ-ZAPATA

Universidad Central de Venezuela.
Facultad de agronomía, Instituto de botánica agrícola.
Maracay (2101), Estado Aragua.
Apartado postal 4579. Venezuela
lappm@agr.ucv.ve
jaureguid@agr.ucv.ve
ruizt@agr.ucv.ve

RESUMEN

En esta investigación se estudió la anatomía foliar de las especies de Asteraceae: *Oyedaea hypomalaca* (Steypm.) M. Lapp, *Oyedaea jahnii* S.F. Blake, *Oyedaea obovata* S.F. Blake, *Oyedaea peracuminata* Badillo et M. Lapp, *Oyedaea scaberrima* (Benth.) S.F. Blake, *Oyedaea tepuiana* (Badillo) Pruski, *Oyedaea verbessinoides* DC. Y *Oyedaea wurdackii* Pruski, con la finalidad de establecer características anatómicas foliares que puedan ser utilizadas para diferenciarlas taxonómicamente. Se utilizaron hojas frescas para las especies *O. verbessinoides*, *O. jahnii* y *O. obovata*, las cuales fueron posteriormente fijadas en FAA. Para el resto de las especies se trabajó con material herborizado. El material correspondiente tanto a la lámina como al pecíolo se procesó usando las técnicas clásicas para preparación de material fresco y/o herborizado, según el caso. También se estudió la morfología de tricomas foliares, mediante microscopía electrónica de barrido (MEB). Los resultados obtenidos en esta investigación demostraron que en el pecíolo las características de mayor relevancia para la distinción de las especies estudiadas fueron: tipo de haz vascular y desarrollo de esclerénquima asociado a los haces vasculares. Asimismo, en la lámina foliar, los caracteres anatómicos más importantes para la separación de las especies fueron: ubicación de los estomas, tipo de tricoma, tipo y disposición de los haces vasculares, presencia de cavidades secretoras en el haz vascular y en la nervadura principal.

Palabras claves: asteraceae, *Oyedaea*, anatomía foliar, Venezuela.

FOLIAR ANATOMY OF EIGHT VENEZUELAN SPECIES OF THE GENUS OYEDAEA DC. (ASTERACEAE-HELIANTHEAE)

ABSTRACT

The leaf anatomy of *Oyedaea hypomalaca* (Steypm.) M. Lapp, *Oyedaea jahnii* S.F. Blake, *Oyedaea obovata* S.F. Blake, *Oyedaea peracuminata* Badillo et M. Lapp,

Oyedaea scaberrima (Benth.) S.F. Blake, *Oyedaea tepuiana* (Badillo) Pruski, *Oyedaea verbesinoides* DC. and *Oyedaea wurdackii* Pruski (Asteraceae) was studied with the purpose of establishing anatomical leaf characteristics, that can be used to differentiate taxonomically these species. The study was carried out using fresh leaves for the species *O. verbesinoides*, *O. jahnii* y *O. obovata*, which were fixed in FAA. The rest of the species were studied with herbarium material. Material corresponding to the blade and petiole, was processed using the classic techniques for preparation of fresh and/or herbarium material, according to the case. The micromorphology of leaf trichomes was also studied, using scanning electron microscopy. The results obtained in this investigation demonstrate that in the petiole, the characteristics of greater relevance for distinction of the species studied were: type of vascular bundle and sclerenchyma development associated with these. In the blade, the most important anatomical characters for the separation of the species were: location of the stomata, trichome type, type and disposition of vascular bundles, presence of secretory cavities in the vascular bundles and in the main nerve.

Key words: Asteraceae, *Oyedaea*, leaf anatomy, Venezuela.

INTRODUCCIÓN

El género *Oyedaea* DC. Pertenece a la subtribu Ecliptinae, tribu Heliantheae, subfamilia Asteroideae de la familia Asteraceae (Stuessy 1978; Robinson 1981; Bremen 1994). Es un género americano, distribuido principalmente en América del Sur y sólo la especie *O. verbesinoides* llega hasta Costa Rica. Consiste hasta ahora de 19 especies y de éstas, nueve se encuentran presentes en Venezuela (Lapp et al. 2003).

El género *Oyedaea* ha sido revisado taxonómicamente por diversos autores (Blake 1921; Aristeguieta 1964; Badillo 1997; Pruski 1999); sin embargo, desde el punto de vista anatómico, no se tiene información referente a este género.

La importancia de los estudios anatómicos como ayuda para la ubicación taxonómica de muchas especies de dicotiledóneas ha sido ampliamente sustentadas por Solereder (1908), Metcalfe & Chalk (1950), Metcalfe (1963). En general, estos autores han señalado entre las características anatómicas más resaltantes de la familia Asteraceae, las siguientes: hojas comúnmente dorsiventrals, hipostomáticas y en pocos casos antiestomáticas, estomas anomocíticos o ranunculáceos; haces vasculares en la lámina foliar frecuente rodeados por una vaina parenquimática. También se reporta como carácter común en la familia la presencia de canales secretores, encontrándose con mayor densidad o frecuencia en tallos y raíces (Metcalfe & Chalk 1950; Drury & Watson 1966; Anderberg 1991).

Metcalfe & Chalk (1950) y Drury & Watson (1966), señalan además que los tricomas a menudo son abundantes en las Asteraceae pudiendo encontrarse tectores o glandulares, unicelulares o multicelulares. Sasikala & Narayanan (1998) señalaron que el valor taxonómico de los tricomas en la familia ha sido reconocido por largo tiempo.

La anatomía foliar no ha sido estudiada en especies pertenecientes al género *Oyedaea*. No obstante en otros géneros se ha señalado lo siguiente: en el género *Oritrophium* (Astereae), el grosor de la pared celular, el tamaño de las células epidérmicas y la presencia de canales secretores han sido utilizados para diferenciar

anat6micamente sus especies (Torres et al. 1996). En el g6nero *Paragynoxys* (Senecioneae), Torres & Robles (1996) encontraron que los caracteres principales que separan anat6micamente las especies son: tama1o de las c6lulas, grosor y ondulaciones de las paredes anticlinales tanto de la epidermis como de la hipodermis, as6 como tambi6n la abundancia de canales secretores y su relaci3n con los haces vasculares. En el mismo orden de ideas, Gonz6lez (1998), utilizando rasgos anat6micos foliares, diferenci3 dos especies del g6nero *Achyrocline* (Gnaphalieae): *A. saturoides* y *A. vargasiana*; las diferencias m6s importantes se encontraron en el limbo foliar y en la nervadura central. Sin embargo, la autora se1al3 que las diferencias observadas no pueden considerarse de valor diagn3stico para separar las especies, debido a que son rasgos modificables por el ambiente y la edad de la planta.

Tomando en cuenta lo mencionado anteriormente, se decidi3 realizar la presente investigaci3n, en la que se estudi3 la anatom6a foliar de 8 especies del g6nero *Oyedaea* DC. presentes en Venezuela, con la finalidad de establecer caracter6sticas anat6micas foliares que puedan ser utilizadas para diferenciar desde el punto de vista taxon6mico las especies *Oyedaea hypomalaca* (Steerm.) M. Lapp, *Oyedaea jahnii* S.F.Blake, *Oyedaea obovata* S.F.Blake, *Oyedaea peracuminata* Badillo et M.Lapp, *Oyedaea scaberrima* (Benth.) S.F.Blake, *Oyedaea tepuiana* (Badillo) Pruski, *Oyedaea verbesinoides* DC. Y *Oyedaea wurdackii* Pruski.

MATERIALES Y M6TODOS

El material vegetal para este estudio fue obtenido de muestras colectadas en el campo y de fragmentos tomados de exsiccatas. *O. verbesinoides* fue colectada en la carretera Maracay-cata (Edo. aragua); *O. jahnii* en las estribaciones de los p6ramos los Colorados y El Molino (Edo. M6rida) y *O. obovata* en la carretera Flor de Patria, v6a Bocon3 (Edo. Trujillo). En el caso de las especies *O. hypomalaca*, *O. peracuminata*, *O. scaberrima*, *O. tepuiana* y *O. wurdackii*, se trabaj3 con material seco depositado en los Herbarios MY, UOJ y VEN ([Tabla 1](#)).

Tabla 1. Espec6menes del g6nero *Oyedaea* DC. utilizados para estudios anat6micos foliares.

Especie	Colecci3n
<i>O. hypomalaca</i>	J. Calzadilla <i>et al.</i> 2272b (UOJ)
<i>O. jahnii</i> *	M. Lapp 23 (MY)
<i>O. obovata</i> *	M. Lapp 29 (MY)
<i>O. peracuminata</i>	J. Steyermark <i>et al.</i> 119832 (MY)
<i>O. scaberrima</i>	O. Huber 12992 (VEN)
<i>O. tepuiana</i>	O. Huber 10843 (VEN)
<i>O. verbesinoides</i> †	M. Lapp 24 (MY)
<i>O. wurdackii</i>	I. S6nchez 539 (TFAV)

* Para estas especies se trabaj3 con material colectado en el campo y preservado en FAA.

Para el estudio del material de herbario se seleccionaron hojas completamente desarrolladas, de las cuales se tomaron porciones de la regi3n media de la l6mina foliar

y del pecíolo; las mismas fueron hidratadas en lactofenol siguiendo el procedimiento descrito por Peña & Saralegui (1982) o hirviéndolos en agua por períodos variables de tiempo, dependiendo del grosor de la hoja.

En el caso del material fresco se tomaron 3-4 hojas por planta a plena exposición solar, en tres individuos de cada especie, que se fijaron en FAA (formaldehído, ácido acético, etanol 70%).

Para la caracterización anatómica del pecíolo y de la lámina foliar se tomaron trozos del material previamente fijado, los cuales fueron seccionados transversalmente a mano alzada. Las secciones obtenidas fueron teñidas con azul de toluidina acuosa (1%) y montadas en agua-glicerina (1:1), preparando así láminas semipermanentes.

Para el estudio de la epidermis se realizaron macerados colocando segmentos de hojas en una mezcla de hipoclorito de sodio comercial y agua (3:1) por 5-10 min; al cabo de este tiempo las muestras fueron colocadas en agua durante 2 días: al finalizar este período se separaron las epidermis con la ayuda de un pincel. Las láminas preparadas fueron observadas con un microscopio binocular Leitz HM-LUX3 y fotografiadas con una cámara Leica Wild MP SS2 acoplada a un microscopio Leitz-Biomed.

Adicionalmente, se estudió la morfología de los tricomas foliares mediante microscopía electrónica de barrido (MEB) en el Centro de Microscopía electrónica de la facultad de Agronomía de la Universidad central de Venezuela. Para ello, se seleccionaron porciones de aproximadamente 1,5 cm de lámina foliar, las cuales se deshidrataron en una batería creciente de etanol a 30%, 50%, 70%, 95% y 100%, siguiendo el protocolo propuesto por Shuff & Thomas (1993). A los trozos de hojas ya deshidratados se les realizó secado por punto crítico en un secador Bal-Tec CPD 030; luego el material se colocó sobre un porta-muestras cubierto con cinta doble adherente, cubriéndolo con una capa fina de oro-paladio utilizando un metalizador Baltec ScB 050. Las observaciones se hicieron en un microscopio electrónico de barrido marca Phillips XL-20 a 10Kv y se fotografiaron posteriormente.

RESULTADOS

a) Lámina foliar

Al realizar el estudio en vista frontal pudo observarse que la epidermis adaxial en, *O. hypomalaca*, *O. peracuminata*, *O. scaberrima*, *O. tepuiana* y *O. verbesinoides* presenta células de contornos poligonales ([Fig. 1a](#), [1d](#), [2a-c](#)) y de éstas sólo en *O. peracuminata* ([Fig. 1d](#)) las paredes son relativamente gruesas; en el resto de las especies son ligeramente gruesas. En *O. jahnii*, *O. obovata* y *O. wurdackii* las paredes celulares son ligeramente sinuosas y gruesas ([Fig. 1c](#), [2d](#)).

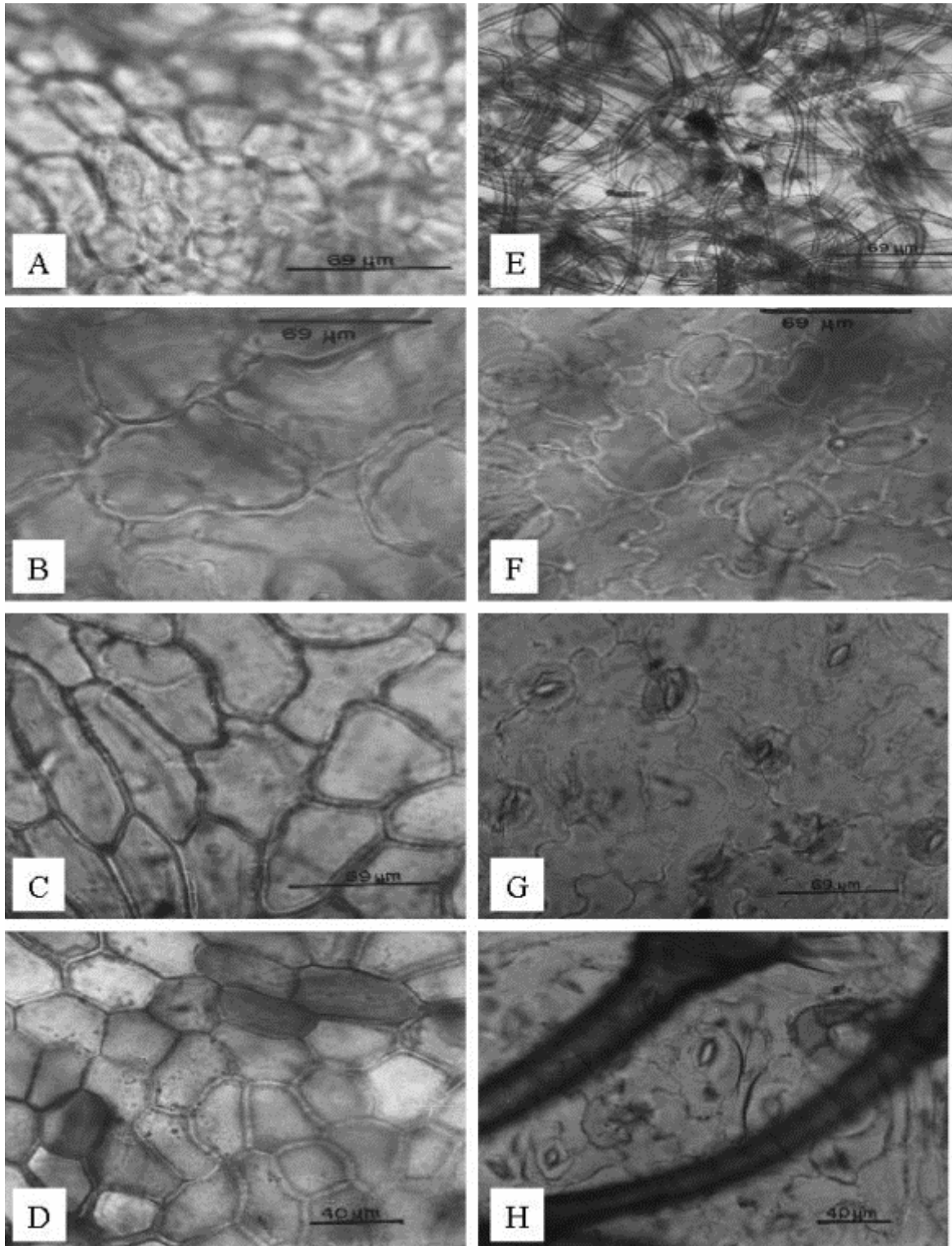


Fig. 1. Vista frontal de la epidermis foliar en especies del género *Oyedaea* DC. **a-d.** epidermis adaxial: **a.** *O. hypomalaca*; **b.** *O. jahnii*; **c.** *O. obovata*; **d.** *O. peracuminata*; **e-h** epidermis abaxial: **e.** *O. hypomala*; **f.** *O. jahnii*; **g.** *O. obovata*; **h.** *O. peracuminata*.

En cuanto a la epidermis abaxial, todas las especies muestran células cuyos contornos son ondulados ([Fig. 1, 2](#)), siendo las ondulaciones más pronunciadas en *O.*

scaberrima, *O. verbesinoides*, y *O. wurdackii*. En *O. hypomalaca* no fue posible observar las células epidérmicas debido a la alta densidad de tricomas ([Fig. 1e](#)).

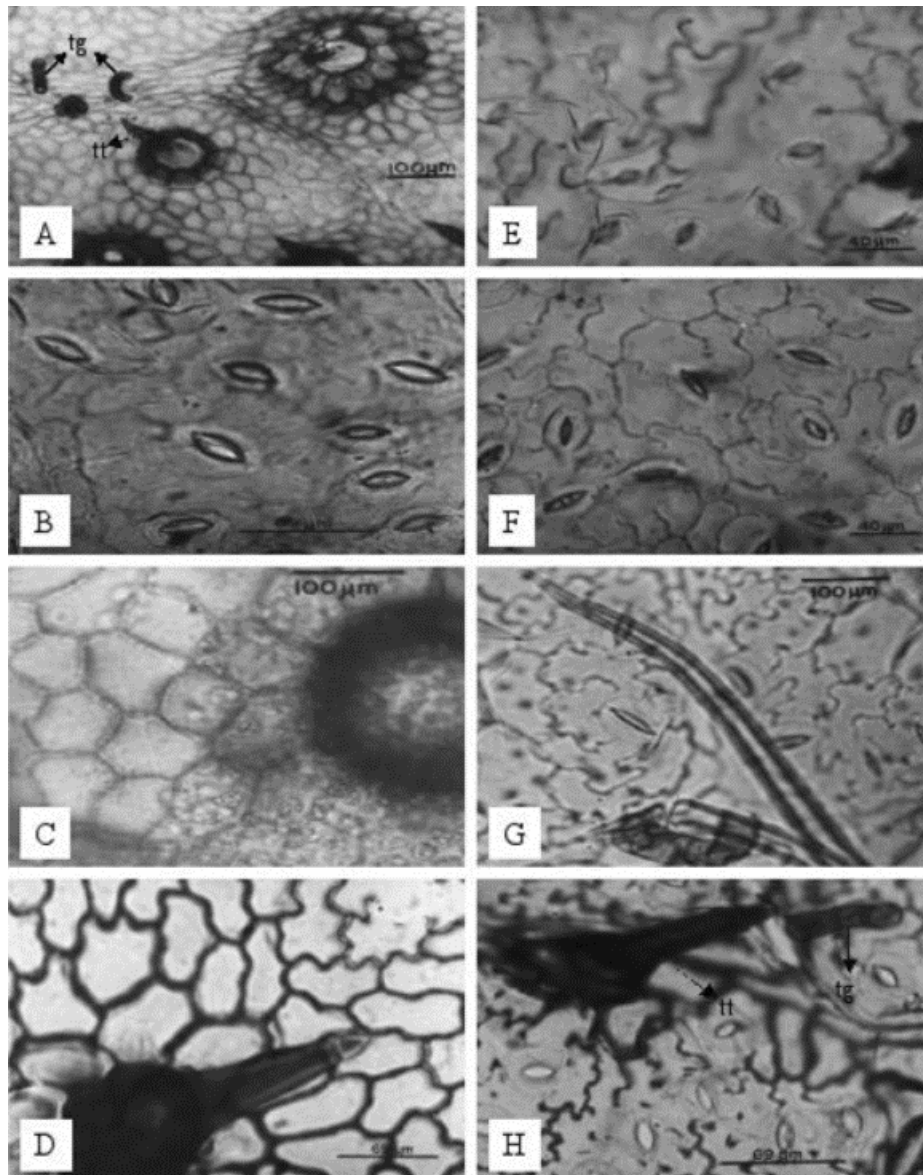


Fig. 2. Vista frontal de la epidermis foliar en especies del género *Oyedaea* DC. **a-d.** epidermis adaxial: **a.** *O. Scaberrima*, tricoma tector (tt) y tricoma glandular (tg); **b.** *O. tepuriana*; **c.** *O. verbesinoides*; **d.** *O. wurdackii* **e-h** epidermis abaxial: **e.** *O. scaberrima*; **f.** *O. tepuiana*; **g.** *O. verbesinoides*; **h.** *O. wurdackii*, tricoma tector (tt) y tricoma glandular (tg).

La epidermis adaxial es uniestrata en *O. jahnii*, *O. peracuminata*, *O. verbesinoides* y *O. wurdackii* ([Fig. 5a-b](#), [5d](#)), y biestratificada en *O. hypomalaca*, *O. obovata*, *O. scaberrima* y *O. tepuiana* ([Fig. 5c](#)). La epidermis abaxial es uniestrata en todas las especies con células de contornos rectangulares o ligeramente cuadrangulares, si son vistas en sección transversal ([Fig. 5](#))

Los estomas, en todos los taxones estudiados son anomocíticos. Con respecto a su ubicación se pudo observar que en *O. tepuiana* éstos se localizan tanto en la epidermis

abaxial como adaxial, ubicándose en esta última mayormente a lo largo de la nervadura principal, por lo que la hoja es anfiestomática ([Fig. 2b, 2f](#)). En el resto de las especies los estomas se ubican solamente en la epidermis abaxial, siendo por lo tanto estas hojas, hipostomáticas ([Fig. 1, 2](#)).

En la lámina foliar de todas las especies estudiadas se encontraron tricomas glandulares y tectores. Se observaron tres tipos de tricomas glandulares: a) tricoma glandular con pedicelo multicelular y cabeza relativamente globosa formada por una sola célula ([Fig. 3e-f, 4f](#)); este tipo de tricoma fue observado en todas las especies; b) tricoma biseriado, el cual consiste de dos hileras de células, evidente en *O. hypomalaca*, donde es abundante y en *O. jahnii* ([Fig. 3d](#)) donde es escaso; c) tricoma peltado, encontrado únicamente en *O. obovata* ([Fig. 5g](#)).

En los tricomas tectores también se encontraron algunas diferencias presentando *O. hypomalaca* y *O. verbesinoides* tricomas multicelulares de base ensanchada, rodeada por células epidérmicas más altas o elevadas respecto a las restantes y célula apical muy larga y delgada; este tricoma presenta la célula inmediatamente superior a la célula basal con paredes celulares delgadas y esculturaciones poco pronunciadas, mientras que en la célula apical las paredes son completamente lisas ([Fig. 3a, 4c](#)). El resto de las especies presentan tricomas cuya célula inmediatamente superior a la basal tiene paredes gruesas y esculturaciones pronunciadas, y la célula apical es más pequeña con paredes lisas ([Fig. 3b-c, 4a-b, 4e-f](#)).

La hoja de acuerdo al arreglo del mesófilo, es bifacial en todas las especies, a excepción de *O. hypomalaca* que tiende a ser isofacial. La cara superior de la hoja está ocupada por una sola capa de parénquima clorofiliano en empalizada en *O. jahnii*, *O. peracuminata*, *O. tepuiana* y *O. wurdackii* ([Fig. 5a-c](#)), por dos capas en *O. hypomalaca*, *O. scaberrima* y *O. verbesinoides* ([Fig. 5d](#)) y por una o dos capas de parénquima clorofiliano en *O. obovata* ([Fig. 5e](#)). En la cara inferior se encuentran de 2 a 8 capas de parénquima esponjoso, cuyas células presentan forma irregular y son de diferentes tamaños, dejando entre ellas espacios intercelulares amplios. El sistema vascular está representado por haces vasculares colaterales cerrados, transcurrentes en todos los taxones, excepto en *O. obovata* donde además se presentan haces vasculares no transcurrentes ([Fig. 5f](#)). Los haces vasculares transcurrentes están rodeados por células parenquimáticas, las cuales se prolongan, tanto hacia la epidermis adaxial como abaxial, siendo las células próximas a la epidermis abaxial de mayor longitud; los haces vasculares no transcurrentes están rodeados por una o dos capas de células parenquimáticas. En las especies *O. hypomalaca*, *O. jahnii*, *O. scaberrima* y *O. tepuiana* se localizaron cavidades secretoras sólo en el haz vascular ([Fig. 5a](#)); el resto de las especies no presentó tales cavidades. Es importante señalar que *O. hypomalaca*, fue la única especie que presentó nervaduras secundarias pronunciadas hacia la epidermis abaxial, con abundante tejido colenquimático.

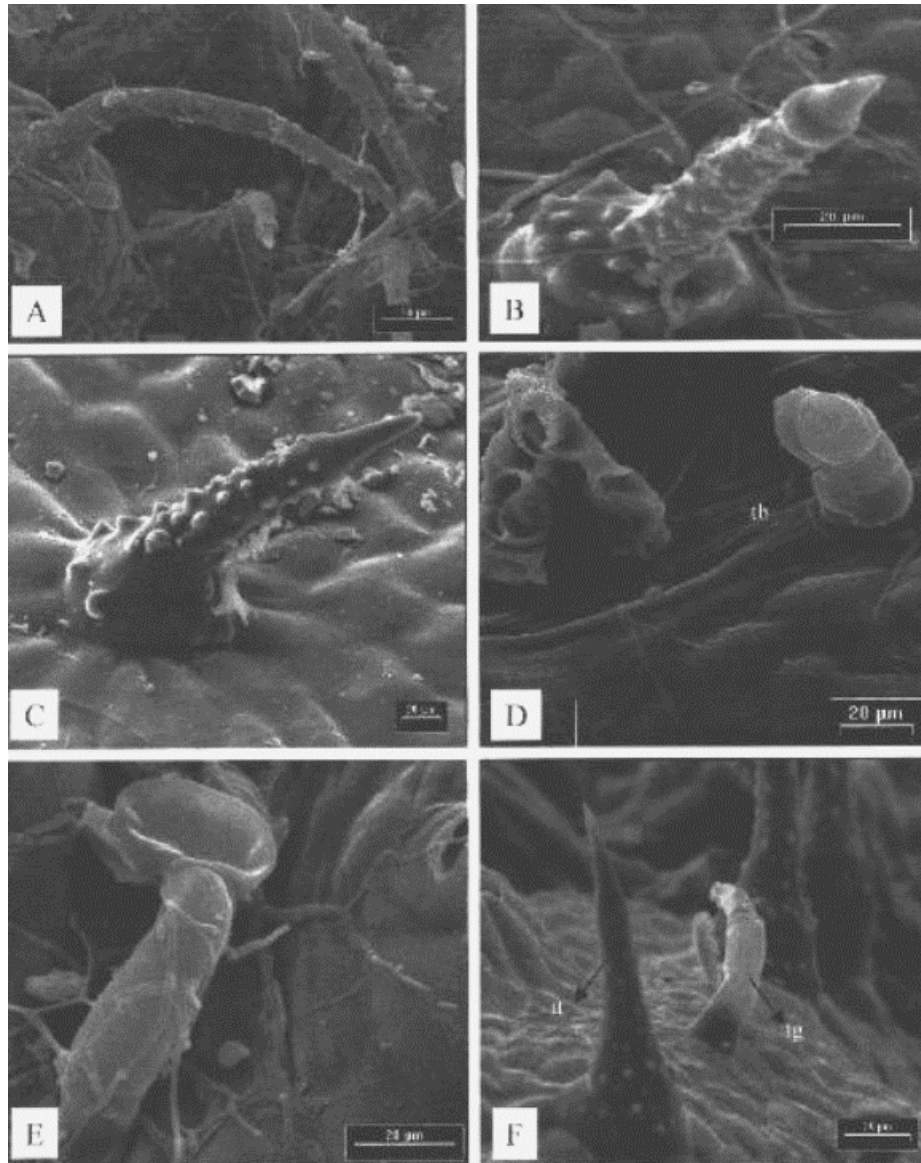


Fig. 3. Tricomas observados al MEB en especies del género *Oyedaea* DC. **a.** *O. hypomalaca*, tricoma tector; **b.** *O. obovata*, tricoma tector; **c.** *O. jahnii*, tricoma tector; **d.** *O. jahnii*, tricoma glandular biseriado (tb); **e.** *O. jahnii*, tricoma glandular; **f.** *O. obovata*, tricoma tector (tt) y tricoma glandular (tg).

La anatomía de la nervadura principal es bastante similar en las ocho especies investigadas, observándose diferencias principalmente en los haces vasculares ([Fig. 6](#)). Los tipos de tricomas encontrados son similares a los observados en el resto de la lámina; además, se puede señalar la presencia de abundantes emergencias, constituidas por células epidérmicas y subepidérmicas, de forma irregular. En todas las especies, tanto los tricomas como las emergencias son más abundantes en la epidermis abaxial, destacándose *O. hypomalaca* como la especie que presentó la mayor densidad de tricomas.

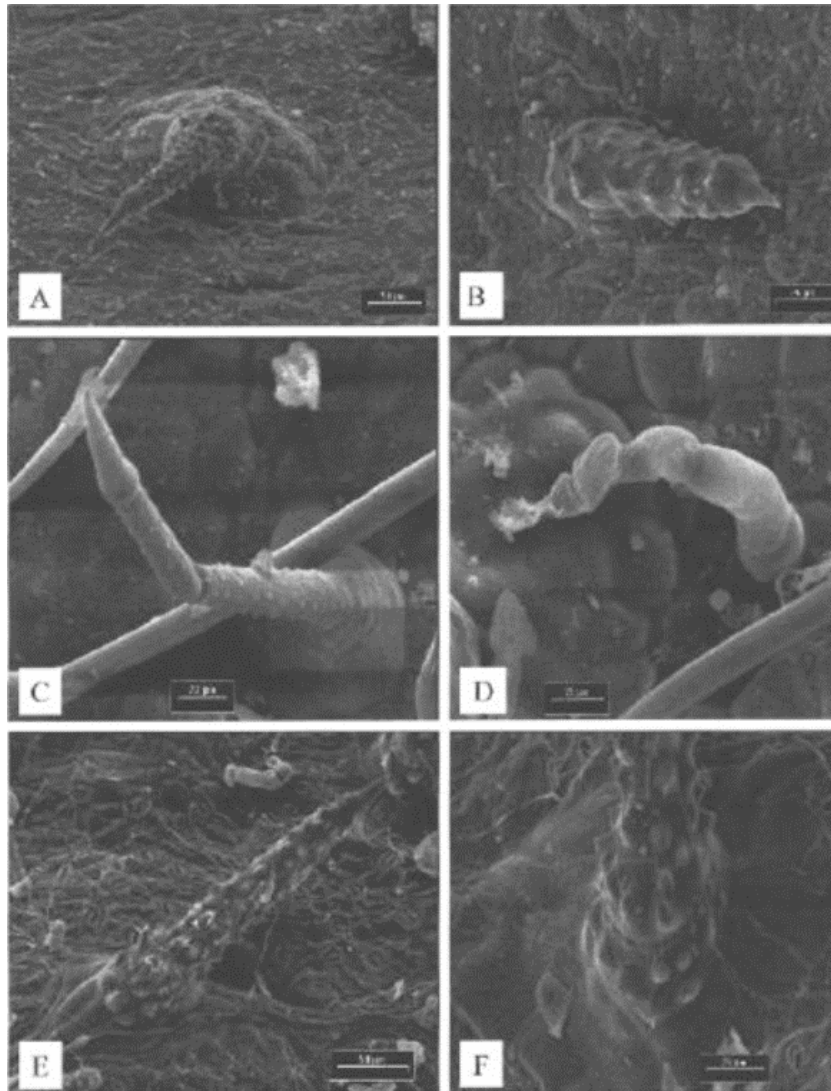


Fig. 4. Tricomas observados al MEB en especies del género *Oyedaea* DC. **a.** *O. peracuminata*, tricoma tector; **b.** *O. scaberrima*, tricoma tector; **c.** *O. verbesinoides*, tricoma tector; **d.** *O. verbesinoides*, tricoma glandular; **e.** *O. wurdackii*, tricoma tector; **f.** *O. wurdackii*, tricoma tector, detalle de las esculturaciones de la pared.

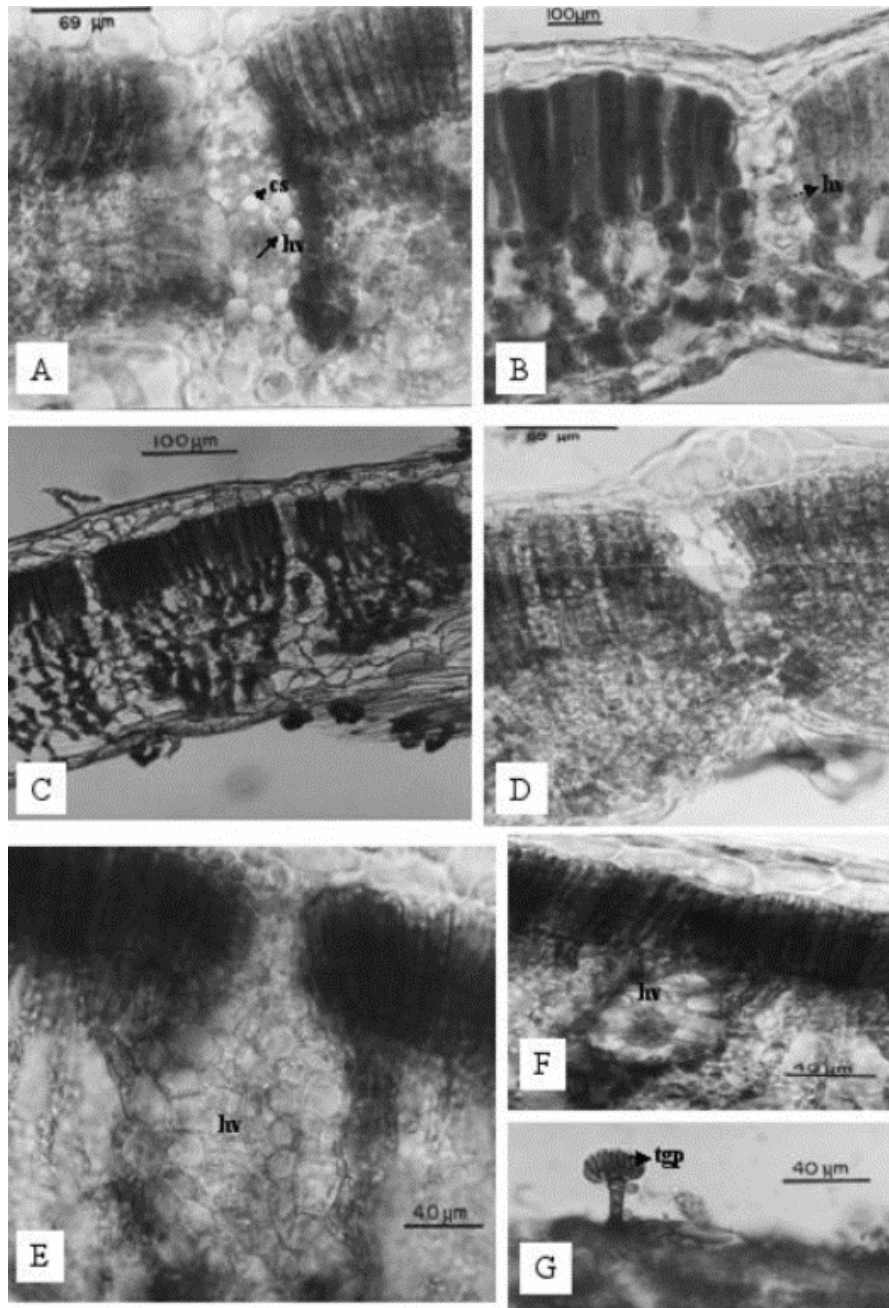


Fig. 5. Sección transversal de la lámina foliar en especies del género *Oyedaea* DC. **a.** *O. jahnii* haz vascular transcurrente (hv), cavidad secretora (cs); **b.** *O. peracuminata* haz vascular transcurrente (hv); **c.** *O. tepuiana*; **d.** *O. verbesinoides*; **e-g.** *O. obovata*, **e.** haz vascular transcurrente (hv); **f.** haz vascular no transcurrente; **g.** tricoma peltado (tgp).

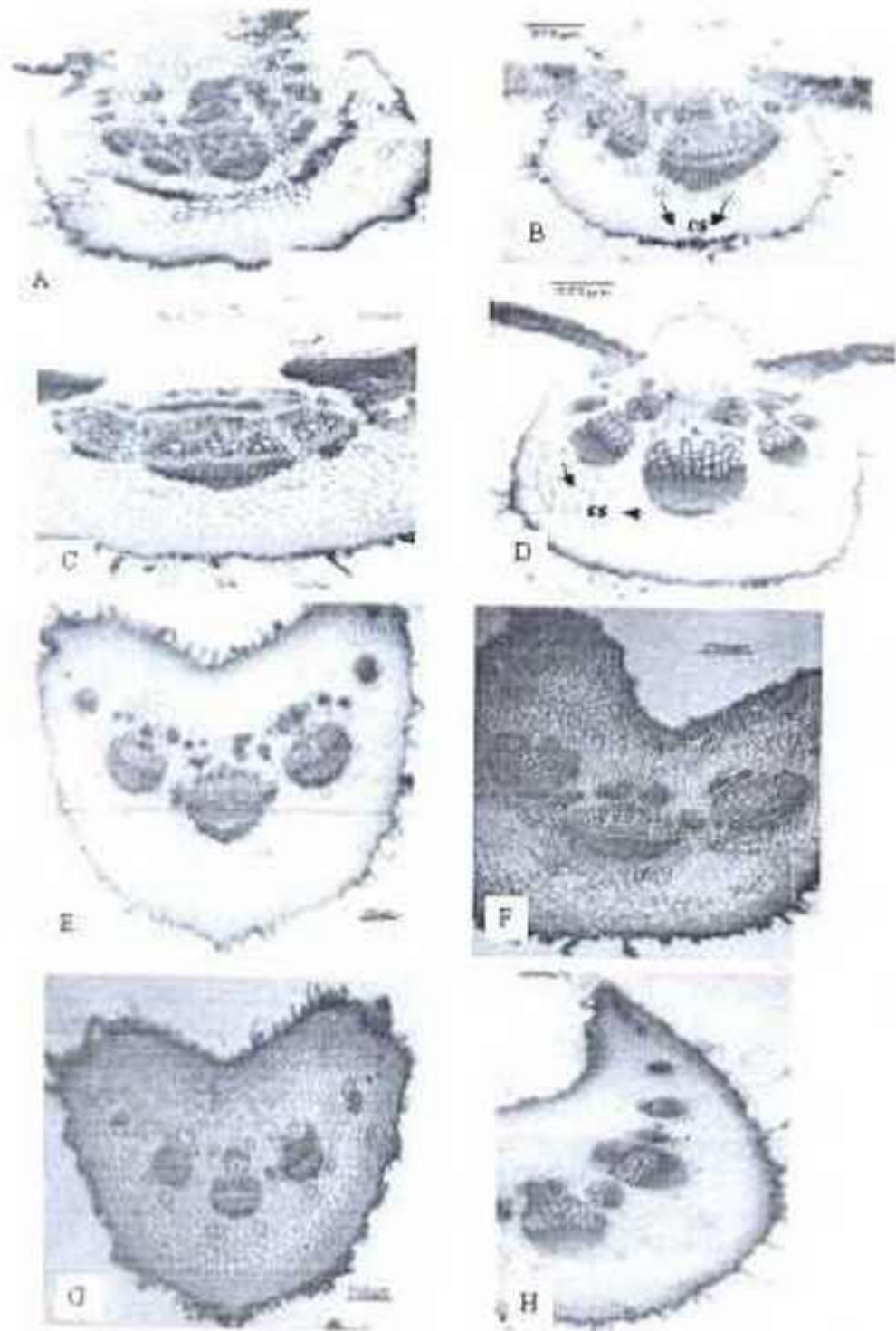


Fig. 6. Sección transversal en la nervadura central y en el pecíolo de especies del género *Oyedaea* DC. **a-d.** Nervadura central: **a.** *O. hypomalaca*; **b.** *O. jahni*; **c.** *O. peracuminata*; **d.** *O. verbesinoides*; **e-h.** Pecíolo: **e.** *O. jahni*; **f.** *O. peracuminata*; **g.** *O. tepuiana*; **h.** *O. verbesinoides*.

La epidermis es uniestrada en ambas caras, formada por células pequeñas, globosas, de pared celular más cutícula gruesa. Subepidérmicamente se encuentran 2 – 6 capas de

colénquima angular; cabe indicar que la especie *O. hypomalaca* presentó mayor desarrollo de colénquima tanto en la cara adaxial como abaxial comparada con el resto de las especies estudiadas. Internamente al colénquima se encontró un número variable de capas de parénquima con células relativamente grandes y paredes engrosadas en todas las especies. También se observó que las células próximas al tejido vascular presentan sus paredes esclerotizadas ([Fig. 6a-c](#)), excepto en *O. verbesinoides* ([Fig. 6d](#)). En el parénquima próximo a los haces vasculares son evidentes cavidades secretoras, las cuales se localizan tanto en la cara adaxial como abaxial en *O. hypomalaca*, *O. jahnii*, *O. scaberrima*, *O. tepuiana*, *O. verbesinoides* y *O. wurdackii* ([Fig. 6a-b](#)); en cambio en *O. obovata* y *O. peracuminata*, se ubican sólo en la cara abaxial ([Fig. 6c](#)).

El sistema vascular de la nervadura media, en todas las especies, ocupa posición central y está dispuesto en forma de cilindro pero aplanado hacia la cara adaxial; los haces ubicados hacia esta cara son de menor tamaño. La diferencia principal entre las especies es el tipo de haz vascular; en *O. hypomalaca*, *O. jahnii*, *O. scaberrima* y *O. tepuiana* el haz característico es colateral abierto ([Fig. 6a-b](#)); mientras que en *O. obovata*, *O. peracuminata*, *O. verbesinoides* y *O. wurdackii*, el haz es bicolateral ([Fig. 6c-d](#)).

b) Pecíolo

El pecíolo en todas las especies es redondeado hacia el lado abaxial y cóncavo hacia el adaxial; esta concavidad va desde muy pronunciada en *O. hypomalaca*, *O. peracuminata* y *O. verbesinoides* ([Fig. 6f](#) y [6h](#)); levemente pronunciada en *O. jahnii* y *O. tepuiana* ([Fig. 6e](#), [6g](#)) hasta casi plana en *O. obovata*, *O. scaberrima* y *O. wurdackii*.

En cuanto a la epidermis, puede indicarse que en todas las especies es uniestrada, de células subglobosas, pequeñas y con estomas. En todas las especies se presentan emergencias y tricomas semejantes a los descritos para la lámina foliar, excepto en *O. peracuminata* que adicionalmente presentó tricomas biseriados en el pecíolo.

En las especies estudiadas se encontraron, subepidérmicamente 3–7 capas de colénquima angular, seguidas de 5-7 capas de parénquima reservante, las cuales rodean a los haces vasculares. Las cavidades secretoras fueron evidentes en todas las especies, excepto en *O. peracuminata* donde éstas no se presentan. Dichas cavidades se localizan tanto hacia la cara adaxial como abaxial; sólo en *O. obovata* se ubican únicamente hacia la cara abaxial.

El tejido vascular, en todas las especies, se dispone en forma de cilindro pero aplanado hacia la cara adaxial; los haces ubicados hacia esta cara son generalmente más pequeños que el resto y están constituidos principalmente por células floemáticas, excepto en *O. tepuiana*, donde no se presentan estos haces pequeños. Hacia la cara abaxial se presentan 3-4 haces vasculares grandes con un número variable de cordones vasculares entre ellos.

Las principales diferencias anatómicas encontradas en el pecíolo de las especies estudiadas, fueron el tipo de haz vascular y el grado de desarrollo del esclerénquima asociado a los haces vasculares. En *O. hypomalaca*, *O. obovata*, *O. scaberrima* y *O. tepuiana*, el tipo de haz encontrado fue bicolateral; en las dos primeras especies, además, se observaron haces pequeños colaterales; en la mayoría de estos casos los

haces grandes presentan esclerénquima asociado al floema abaxial siendo su desarrollo pronunciado en *O. hypomalaca*, *O. obovata* y *O. scaberrima*, e incipiente en *O. tepuiana* ([Fig. 6g](#)). En el resto de las especies los haces son colaterales con desarrollo abundante de esclerénquima asociado al floema en *O. jahnii*, *O. peracuminata* y *O. wurdackii* ([Fig. 6e, 6f](#)), y sin esclerénquima en *O. verbessinoides* ([Fig. 6h](#)).

DISCUSIÓN

Al comparar la anatomía de la lámina foliar en las especies estudiadas se encontró que las características diferenciales más importantes están a nivel de la epidermis; esta observación reafirma lo señalado por otros autores (Solereder 1908; Roth 1984; Izco et al. 1997; Judd et. al. 1999), quienes han indicado que este tejido proporciona características de valor diagnóstico. Otros autores, tales como Torres et al. (1996) y Luque et al. (1999), han reconocido la importancia de la epidermis foliar en los estudios de algunos géneros pertenecientes a la familia Asteraceae.

Las características más relevantes del tejido epidérmico foliar que se pueden tomar en cuenta para distinguir las especies de *Oyedaea* son: número de capas de la epidermis y ubicación de los estomas y tipo de tricomas.

Solereder (1908) y Metcalfe & Chalk (1950), han señalado que las Asteraceae se caracterizan por poseer hojas con epidermis uniestratificada. Sin embargo, en *Oyedaea* se observó en este estudio que pueden presentarse uno o dos estratos en la epidermis. Los autores anteriormente señalados no consideran este carácter de valor diagnóstico, ya que el mismo puede variar de acuerdo a las condiciones ambientales. En cuanto al tipo de estoma, se encontró que en todas las especies fue el anomocítico o ranunculáceo, carácter indicado por Solereder (1908) y Metcalfe & Chalk (1950), como común en las Asteraceae, por lo que este carácter no resultó de valor diagnóstico para la identificación de las especies estudiadas. En cambio, en cuanto a la ubicación de los estomas en ambas epidermis se encontraron diferencias, ya que en casi todas las especies los estomas se ubicaron solamente en la cara abaxial, excepto en *O. tepuiana*, la cual presentó estomas en ambas caras. Este carácter permite separar dicha especie del resto de las *Oyedaea* presentes en Venezuela, y apoya lo señalado por Solereder (1908) y Metcalfe & Chalk (1950), quienes indican que la presencia de estomas en ambas epidermis puede considerarse un carácter de utilidad diagnóstica, ya que permite separar especies dentro de un mismo género.

La presencia de diferentes tipos de tricomas en las hojas de las especies bajo estudio, constituye una ayuda valiosa para el reconocimiento de las mismas, lo cual reafirma la importancia de este carácter en los estudios taxonómicos de la familia Asteraceae (Solereder 1908; Drury & Watson 1966; Sasikala & Narayanan 1998). Es importante señalar, que en las especies de *Oyedaea* se presentaron tricomas glandulares y tectores. En cuanto a los glandulares, se observaron tres tipos: tricomas glandulares con pedicelo multicelular y cabeza globosa compuesta de una sola célula, tricomas biseriados, el cual ha sido reportado para otros géneros de Asteraceae, como *Centaurodendron* y *Yunquea* (Carlquist 1958); *Mutisieae* y *Hesperomannia* (Carlquist 1957; mencionado por Carlquist 1958) y *Relhanias* (Bremer 1976); y por último, el tipo peltado.

En cuanto a los tricomas tectores, igualmente se encontraron diferencias, ya que se observaron tricomas largos con célula apical también larga, y tricomas pequeños con

célula apical igualmente pequeña; estos tricomas tectores poseen en sus paredes diferentes grados de esculturaciones. Theobald et al. (1979) y Lindorf et al. (1985) han señalado, que el tipo de tricoma es una característica confiable, por lo cual su uso resulta importante para la delimitación de especies desde el punto de vista taxonómico.

En cuanto a la disposición de los tejidos en el mesófilo, no se encontraron diferencias entre las especies estudiadas, siendo la hoja en todos los casos de tipo dorsiventral, lo cual es bastante común en la familia Asteraceae (Solereder 1908; Metcalfe & Chalk 1950); sin embargo, se puede señalar que *O. hypomalaca* tiende a tener una hoja isofacial, pero Roth (1984) atribuye esta característica a condiciones ambientales.

Todas las especies presentan haces vasculares transcurrentes, excepto *O. obovata* que presenta además del haz vascular transcurrente, haces vasculares no transcurrentes. En los haces vasculares de *O. hypomalaca*, *O. jahnii*, *O. scaberrima* y *O. tepuiana* se presentan cavidades secretoras; en cambio en *O. verbesinoides* y *O. wurdackii*, estas cavidades están ausentes. Este carácter se considera de valor diagnóstico para separar especies dentro de un mismo género (Metcalfe & Chalk, 1950; Drury & Watson, 1966; Anderberg 1991).

Al comparar la anatomía del pecíolo en las especies estudiadas puede decirse que las diferencias entre éstas básicamente se observan a nivel del tejido vascular y en la ubicación de las cavidades secretoras.

En cuanto al tejido vascular, éste se dispone en forma de cilindro, aplanado hacia la cara adaxial; los haces ubicados hacia esta cara son generalmente más pequeños que el resto y están constituidos principalmente por células floemáticas, excepto en *O. tepuiana*, la cual no presenta estos haces. Hacia la cara abaxial se presentan 3-4 haces vasculares grandes con un número variable de cordones vasculares entre ellos. En cuanto al número y disposición de los haces se notaron diferencias bien marcadas, la disposición descrita en párrafos anteriores para el tejido vascular del pecíolo en las especies investigadas, coincide con lo señalado por Solereder (1908) y Metcalfe & Chalk (1950) para la Asteraceae. Cabe indicar, que tanto el primer autor como Howard (1979) han señalado que el número de haces vasculares y la disposición de éstos en el pecíolo, son características de importancia desde el punto de vista taxonómico.

La presencia o no de canales secretores en el pecíolo es considerada un carácter de valor diagnóstico (Metcalfe & Chalk 1950, Drury & Watson 1966, Anderberg 1991), lo cual puede tener importancia en las especies estudiadas que presentaron dichos canales a excepción de *O. peracuminata*, que no los presentó.

Los resultados obtenidos muestran que la anatomía foliar puede ser útil para diferenciar las especies venezolanas del género *Oyedaea* DC. y corroboran lo señalado por diversos autores sobre la importancia taxonómica de los estudios anatómicos.

BIBLIOGRAFÍA

1. Anderberg, A. 1991. Taxonomy and phylogeny of the Tribe Gnaphalieae (Asteraceae). *Opera Bot.* 104: 45-48.

2. Aristeguieta, L. 1964. Flora de Venezuela (Compositae) 10: 3-934. Edición especial del Instituto Botánico, Caracas. [Oyedaea p. 557-567].
3. Badillo, V. 1997. Los géneros de las Compositae (Asteraceae) de Venezuela: Clave artificial para su determinación. *Ernstia* 6: 51-168.
4. Blake, S. F. 1921. Revisión of the genus *Oyedaea*. *Contr. United State. Nat. Herb.* 20: 411-422.
5. Bremer, K. 1976. The genus *Relhania* (Compositae). *Opera Botanica* 40: 5-77.
6. Bremer, K. 1994. *Asteraceae. Cladistics and Classification*. Timber Press. Portland, Oregon.
7. Carlquist, S. 1958. Anatomy and systematic position of *Centaurodendron* and *Yunquea* (Compositae). *Brittonia* 10: 78-93.
8. Drury, D. & L. Watson. 1966. Taxonomy implications of a comparative anatomical study of Inuloideae-Compositae. *Amer. J. Bot.* 53(8): 823-833.
9. González, M. 1998. El género *Achyrocline* (Asteraceae-Gnaphalieae) en Venezuela. Trabajo de Ascenso. Facultad de Agronomía. Universidad Central de Venezuela. Maracay.
10. Howard, H. 1979. The petiole. In: *Anatomy of the dicotyledons* (Metcalf, C. & L. Chalk eds.), pp: 88-96. Vol. I, 2nd. edition. Clarendon Press, Oxford.
11. Izco, J., E. Barreno, M. Bragues, M. Costa, J. Devesa, F. Fernández, T. Gallardo, X. Llimona, E. Salvo, S. Talavera & V. Valdes. 1997. *Botánica*. Mc Graw-Hill Interamericana. Madrid.
12. Judd, W. S., C.S. Campbell, E. A. Kellogs & P. F. Stevens. 1999. *Plant Systematics: A Phylogenetics Approach*. Sinauer Associates, Inc. Massachusetts.
13. Lapp, M., V. Badillo & T. Ruíz. 2003. El género *Oyedaea* (Asteraceae-Heliantheae) para Venezuela. *Ernstia*. 13 (3-4). En prensa.
14. Lindorf, H., L. Parisca & P. Rodriguez. 1985. *Botánica: Clasificación, Estructura, Reproducción*. Universidad Central de Venezuela, Ediciones de la Biblioteca, Caracas.
15. Luque, R., N. Menezes & J. Semir. 1999. Anatomía foliar de *Lychnophora* Mart. (Vernonieae: Asteraceae). *Plantula* 2(3): 141-152.
16. Metcalfe, C. 1963. *Comparative Anatomy as a Modern Botanical Discipline*. *Advance in Botanical Research*. Vol. I. Academic Press, London and New York.
17. Metcalfe, C. & L. Chalk. 1950. *Anatomy of the Dicotyledons*. Vol II. 2nd. edition. Clarendon Press, Oxford.

18. Peña, E. & H. Saralegui. 1982. Técnicas de Anatomía Vegetal. Universidad de La Habana, Cuba.
19. Pruski, J. F. 1999. Novelties in *Angelphytum* and *Oyedaea* (Compositae: Heliantheae: Ecliptinae) from South America. *Comp. Newsl.* 34: 1-8.
20. Robinson, H. 1981. A revision of the tribal and subtribal limits of the Heliantheae (Asteraceae). *Smithsonian Contr. Bot.* 51: 1-95.
21. Roth, I. 1984. Stratification of tropical forests as seen in leaf structure. W. Junk Publishers, Boston.
22. Sasikala, K. & R. Narayanan. 1998. Numerical evaluation of trichome characters in certain members of Asteraceae. *Phytomorphology* 48(1): 67-81.
23. Shuff, T. & J. Thomas. 1993. Normal floral ontogeny and cool temperature-induced aberrant floral development in *Glycine max* (Fabaceae). *Amer. J. Bot.* 80: 429-448.
24. Solereder, H. 1908. Systematic anatomy of the dicotyledons. 2 vol. Clarendon Press, Oxford.
25. Tuessy, T.F. 1978. Heliantheae: Systematic review. In: *The biology and chemistry of the Compositae*. (Heywood, V.H., et al eds., pp. 621-671. London and New York. Academic Press.
26. Theobald, W; J. Krahulik & R. Rollins 1979. Trichome description classification. In: *Anatomy of the Dicotyledons* (Metcalfe, C & L. Chalk eds.), pp. 40-53. Vol I, 2nd. edition. Clarendon Press, Oxford.
27. Torres, S.R., J. Gaviria & J. Peraza. 1996. Anatomía foliar de *Oritrophium* (H. B. K.) Cuatrec. del páramo de Sierra Nevada, Estación Loma Redonda. *Plántula* 1(1): 65-73.
28. Torres, F. & L. Robles. 1996. Anatomía foliar de las especies de *Paragynoxys* Cuatrec. (Asteraceae) del Estado Mérida, Venezuela. *Plántula* 1(2): 151-165.