

## **CRECIMIENTO Y FUNCIONES DEL PECIOLO DE *Oxalis latifolia* Kunth.**

M.L. López, A. Royo,  
Departamento de Botánica, Universidad de Navarra, 31080, Pamplona, Navarra  
[mllopez@unav.es](mailto:mllopez@unav.es) y [aroyo@unav.es](mailto:aroyo@unav.es)

**Resumen:** La eficacia de algunos herbicidas meristemáticos sobre *Oxalis latifolia* Kunth nos llevó a un estudio histológico de la mala hierba, con el descubrimiento de un meristema intercalar en la parte distal del peciolo, en contacto con las foliolas. La forma de cayado del peciolo joven y los densos pelos tectores protegen la actividad del meristemo del rozamiento con el suelo en su camino hacia la superficie, pero no evitan el contacto de los tejidos embrionarios en vías de diferenciación y elongación, en el cayado, con el suelo ni con los herbicidas residuales que se hubieran añadido, de modo similar a lo que ocurre con el hipocótilo y con el coleóptilo de las plántulas.

**Palabras clave:** meristemo intercalar, herbicida meristemático residual.

### **INTRODUCCIÓN**

*Oxalis latifolia* Kunth es una mala hierba de origen sudamericano que prolifera en Guipúzcoa (LÓPEZ y ROYO, 2001), detestada por los agricultores porque una vez que entra en un campo es muy difícil controlar, como se ha detectado en las encuestas realizadas por uno de nosotros a caseros del norte y centro de Guipúzcoa. Los tratamientos herbicidas probados, recopilados por Marshall (1987), no han dado resultados plenamente satisfactorios, por lo que no existe todavía una praxis generalmente aceptada para luchar contra esta mala hierba. Según el citado autor, los tratamientos con oxadiazón, herbicida meristemático, residual y de preemergencia, han sido de los más eficaces. Para conocer sobre qué meristema desprotegido podría actuar oxadiazón y oxifluorfén hemos estudiado la histología de la planta, en particular del peciolo en crecimiento. Así se observó la presencia de un meristemo intercalar entre el peciolo y las foliolas, mientras dura el crecimiento de ambos. En ninguno de los trabajos consultados (CHAWDHRY, SAGAR, 1973; CHAWDHRY, 1974; ESTELITA-TEIXEIRA, 1978; JACKSON, 1960; MARSHALL, GITARI, 1988; y ROBB, 1963) aparece mencionado ese meristemo. El objetivo de este trabajo es dar a conocer la existencia y las características del citado meristemo, por la importancia que pueda tener como vía de entrada de algunos tratamientos herbicidas meristemáticos residuales de preemergencia.



## MATERIAL Y MÉTODOS

Bulbos de 0,65-0,70 cm de diámetro y con un peso de 0,250-0,300 g se recogieron de un maizal de Lezo (Guipúzcoa) en julio de 1999. Los bulbos, que vivían entre 2 y 4 cm de profundidad, presentaban hojas adultas y hojas en crecimiento. El mismo día se trasladaron en bolsa de plástico, unos al laboratorio de Botánica, donde se escanearon, y otros al de Histología, donde porciones de diversos órganos, entre ellos del peciolo en crecimiento, fueron fijados con F.A.A. (90ml. de alcohol etílico al 50% + 5ml de ácido acético glacial + 5ml. de formol comercial), para ser después deshidratadas e incluidas en parafina. Cortes de 3µm se tiñeron con la técnica del “verde rápido-safranina” (*fast green*) (JENSEN, 1962). Las preparaciones se observaron con microscopio de luz y se fotografiaron con película en blanco y negro. Tanto las preparaciones como las fotografías se realizaron en el Departamento de Histología de la Universidad de Navarra.

## RESULTADOS

Las figuras 1 y 2 muestran los resultados morfológicos e histológicos obtenidos.

En la fig. 1 se reflejan, mediante escaneados, una planta entera -1A-, un detalle aumentado del peciolo en crecimiento, con su típica imagen de cayado terminado apicalmente por las tres foliolas pequeñas y plegadas, y con toda la porción distal recubierta de pelos dirigidos hacia el ápice -1B-, forma que presenta el peciolo desde los comienzos de su desarrollo -1C- que muestra un peciolo de sólo 5mm, apenas emergido del bulbo. Las figuras 1D y 1E son microfotografías de cortes transversal y longitudinal del peciolo adulto: de contorno cilíndrico, está limitado por una epidermis de células pequeñas, que rodean a una masa de parenquima en el que destacan siete haces vasculares de simetría bilateral, dispuestos en círculo. Cada haz vascular consta de 4-5 traqueidas y algo de floema -células poligonales sin espacios intercelulares-. Choca la ausencia de tejidos de sostén en toda la estructura. La fig. 2 es un estudio microfotográfico de la porción distal del peciolo joven, en corte longitudinal.

La fig. 2A muestra el cayado y el ápice del peciolo, detalles de los cuales aparecen en 2B-2E. En ellas se observa cómo el peciolo crece en longitud por un meristemo intercalar localizado en su ápice previo a las foliolas, que salen lateralmente del mismo. La estructura del meristemo es semejante a la de un tallo, con una *túnica* de una capa de células en activa división (2), que se transformarán en células epidérmicas, y un *corpus* (3) macizo, cuyas derivadas forman filas de células (4) que se transformarán en parenquimas (5) y vasos (6). La diferenciación celular comienza muy pronto como se ve en 2 A, flecha E, en donde ya se observan los vasos diferenciados, y antes en la cara externa del cayado, lo que provoca la curvatura del mismo. En 2B y 2C se puede apreciar cómo los tejidos que forman las foliolas jóvenes están en pleno crecimiento (7), con las células recién divididas todavía agrupadas por parejas.

## DISCUSIÓN

El meristemo que hemos encontrado en el ápice del peciolo, junto a la inserción de las foliolas, tiene el aspecto y la estructura de un típico meristemo de tallo, con *túnica* y *corpus*, pero su función es muy distinta, ya que no da lugar ni a más hojas ni a más foliolas, sino que incrementa la longitud del peciolo. Consecuentemente, ese meristemo tampoco está en el



interior de una yema, protegido por las hojas jóvenes, sino que aparece simplemente en superficie, sin otra protección que lo abundantes pelos tectores erguido-patentes y la propia curvatura de la zona de diferenciación y alargamiento celular. La posición del meristemo es claramente intercalar, como ya menciona STRASBURGER (1994), pag. 221, para el crecimiento de los peciolo. Pues bien, el meristemo intercalar se protege del rozamiento con el suelo en su camino hacia la superficie, gracias a la curvatura del peciolo y a la cobertura de pelos densos. Pero el tejido embrionario del peciolo en vías de diferenciación y elongación, que sigue al meristemo y forma el cayado está expuesto cualquier componente del suelo, entre ellos los herbicidas residuales. Esa porción subapical embrionaria del peciolo es similar, y está tan expuesta a los herbicidas, como el hipocótilo de las dicotiledóneas y el coleóptilo de las monocotiledóneas. Ello explica la eficacia de herbicidas de acción meristemática como oxadiazón y oxifluorfén, recogidas por Marshall 1987.

### CONCLUSIONES

1. Se ha constatado la presencia de un meristemo intercalar en la parte distal del peciolo de la hoja de *Oxalis latifolia* Kunth, en contacto con las foliolas.
2. La forma de cayado del peciolo joven -debida a un desfase en la diferenciación y elongamiento de las células embrionarias-, así como la densidad de los pelos tectores protegen al meristemo intercalar del rozamiento con el suelo.
3. La presencia de un meristemo intercalar en el peciolo como vía de entrada para herbicidas residuales meristemáticos, similar al hipocótilo y al coleóptilo, explica la eficacia de oxadiazón y oxifluorfén, descrita en la bibliografía.

### AGRADECIMIENTOS

Al Departamento de Histología de la Universidad de Navarra; a Isabel Ordoqui por realizar las preparaciones y a Eider Elizegi y Francisco José Muruzábal por ayudar a sacar las imágenes de ellas.

### BIBLIOGRAFÍA

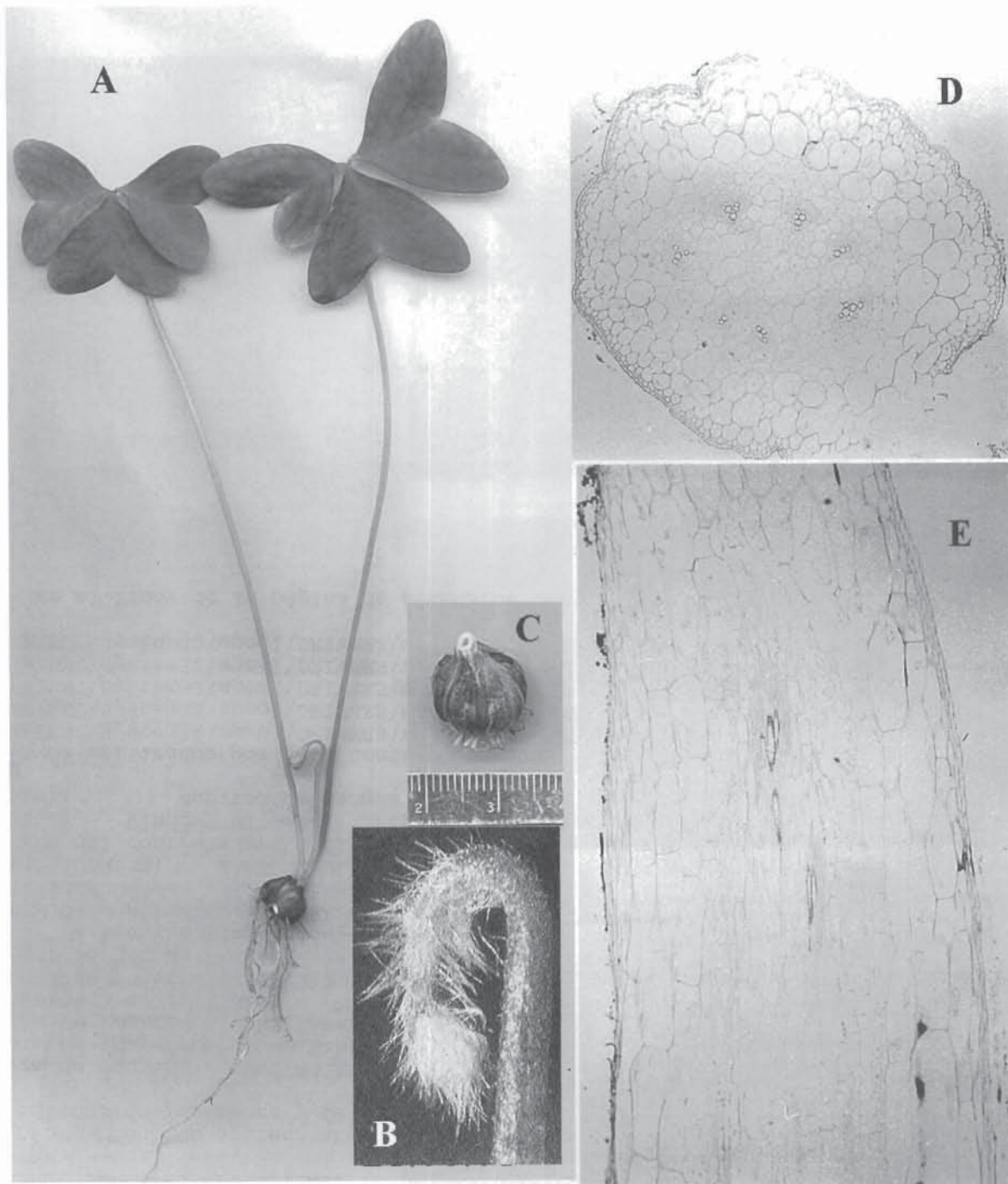
- CHAWDHRY, M.A. y SAGAR, G.R. 1973. An autoradiographic study of the distribution of C<sup>14</sup> labelled assimilates at different stages of development of *Oxalis latifolia* H.B.K. and *O. pes-caprae* L. Weed Res. 13, 430-437.
- CHAWDHRY, M.A. 1974. Growth study of *Oxalis latifolia* H.B.K. East African Agricultural and Forestry Journal 39: 402-406.
- ESTELITA-TEIXEIRA, M.E. 1978. Desenvolvimento anatômico do sistema subterrâneo de *Oxalis latifolia* Kunth (Oxalidaceae). I Sistema Caulinar. Bol. Botânica, Univ. Sao Paulo 6: 9-25.
- JACKSON, D.I. 1960. A growth study of *Oxalis latifolia* H.B.K. New Zealand Journal of Science, Vol. 3, 600-609.
- JENSEN, W.A. 1962. Botanical histochemistry. E. W.H. Freeman & Co. San Francisco.
- LÓPEZ, M.L. y ROYO, A. 2001. Effect of the depth in the development of *Oxalis latifolia* Kunth. Proceedings of the Third International Weed Science Congress; 2000 June 6-11; Foz do Iguassu, Brazil, Manuscript number 48, 13 p., CD-Rom. Available from: International Weed Science Society, Oxford, MS, USA.

- MARSHALL, G. 1987. A Review of the Biology and Control of Selected Weed Species in the Genus *Oxalis*: *O. stricta* L., *O. latifolia* H.B.K. and *O. pes-caprae* L. Crop Protection Vol. 6, December 1987, 355-364.
- MARSHALL, G. y GITARI, J.N. 1988. Studies on the growth and development of *Oxalis latifolia*. Ann. appl. Biol. 112, 143-150.
- PANIAGUA, R.; NISTAL, M.; SESMA, P.; ÁLVAREZ-URÍA, M. y FRAILE, B. 1994. Citología e Histología Vegetal y Animal. Interamericana-McGraw-Hill. Madrid.
- ROBB, S.M. 1963. *Oxalis latifolia* Kunth. New Phytol. 62: 75-79.
- STRASBURGER, E.; NOLL, F.; SCHENCK, H. y SCHIMPER, A.F.W. 1894. Tratado de Botánica. 8ª Edición Castellana. Ediciones Omega, S.A. Barcelona.

Summary: The efficacy of some meristematic herbicides over *Oxalis latifolia* Kunth lead us to an histological study of the weed. We found an intercalary meristem in the distal part of the petiole, in contact with the leaflets. Although the petioles' curved form and its dense hairs protect the meristem from rubbing against the soil in its way to the surface, they can not impede the contact between the residual herbicide added to the soil and the embryonic tissues, which are differentiating and elongating, similar to what happens with the hypocotyl and the coleoptile.

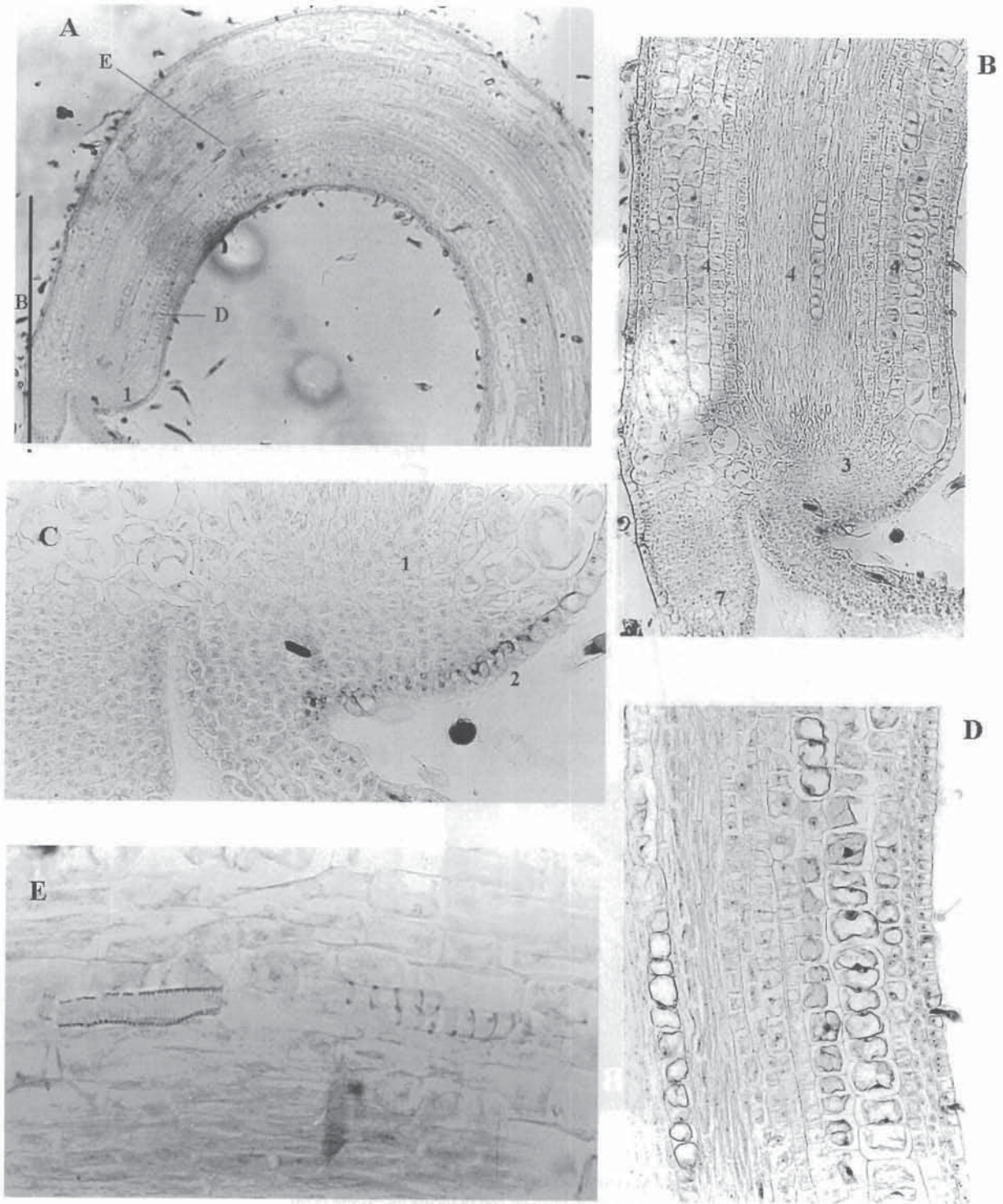
Key words: intercalary meristem, residual meristematic herbicide





**Figura 1**

- fig. 1A: ejemplar de *Oxalis latifolia* a tamaño natural
- fig. 1B: peciolo joven en con la forma de cayado (x28)
- fig. 1C: peciolo joven saliendo del bulbo
- fig. 1D: corte transversal del peciolo adulto (x50)
- fig. 1E: corte longitudinal del peciolo adulto (x50)



**Figura 2: cortes longitudinales del peciolo en crecimiento.**

**fig. 2A: cayado, meristemo intercalar y foliolas (x50)**

**fig. 2B: detalles de las regiones señaladas en 2A (x125)**

**fig. 2C: detalle del meristemo intercalar e inserción de las foliolas (x250)**

**fig. 2D: detalle de la zona de diferenciación interna (x250)**

**fig. 2E: detalle de los haces vasculares (x500)**