



## DESARROLLO DEL FRUTO EN LA ESPECIE MALEZA *COMMELINA ERECTA* Maina Mancini, María Eugenia

Facultad de Ciencias Agrarias - UNL  
Directora: Dra. Elisa Panigo  
Codirector/a: Dra. Andrea Reutemann

Área: Ciencias Biológicas

Palabras claves: Flor de Santa Lucía, Cápsula, Pericarpo.

### INTRODUCCIÓN

*Commelina erecta* L. es una especie perenne, de porte rastrero o erecto de 10 a 30 cm de altura, que se reproduce por semillas y rizomas (Faccini, 2000). La persistencia de *C. erecta* en los sistemas de producción expuestos a aplicaciones intensivas de glifosato está determinada por caracteres relacionados con su reproducción (Panigo y col., 2012). La capacidad de reproducirse en forma sexual y asexual, la posesión de dos tipos de semillas con alta viabilidad y diferentes grados de dormición, el prolongado período de emergencia de plántulas y la baja susceptibilidad al glifosato permiten explicar la colonización y persistencia de *C. erecta* en los sistemas de producción de la región (Nisensohn y col., 2011).

El fruto de *Commelina erecta* es una cápsula tricarpelar, trilocular y triseminada, que presenta dehiscencia loculicida en dos de sus carpelos, y resulta indehisciente en el tercero (Nisensohn y col., 2011). Esta característica determina que dos de sus semillas se liberen a la madurez del fruto, y que la restante quede contenida dentro de su lóculo, y sea diseminada junto al pericarpo.

### OBJETIVOS

- Caracterizar el desarrollo del ovario y del fruto en *Commelina erecta*.
- Describir las diferencias histológicas que presentan los carpelos dehiscentes en comparación con el carpelo indehisciente, y su relación con la apertura o no del fruto a la madurez.

Título del proyecto: CARACTERIZACIÓN DE LA EMERGENCIA EN DOS POBLACIONES DE *Commelina erecta* L CON TOLERANCIA DIFERENCIAL A GLIFOSATO.

Instrumento: Cai+D- UNL

Año convocatoria: 2016

Organismo financiado: Universidad Nacional del Litoral

Director/a: Dra. Elisa Panigo

## METODOLOGÍA

### Material vegetal

Se trabajó con material vegetal obtenido en los bordes de campos cultivados en las inmediaciones de la localidad de Esperanza, Santa Fe. Se utilizaron claves para la identificación de la especie, y se depositó un ejemplar testigo en el herbario Arturo Ragonese (SF) de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional del Litoral.

### Caracterización del desarrollo del fruto

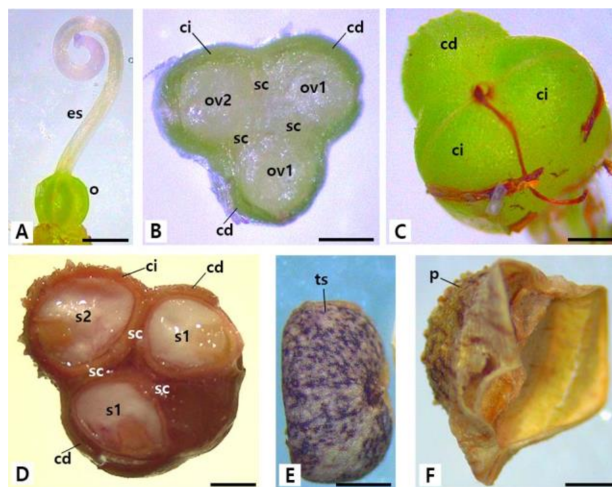
Para los estudios exomorfológicos, flores y frutos en diferentes estados de maduración fueron fotografiados bajo un microscopio estereoscópico Leica EZ4E, equipado con cámara fotográfica.

Para los estudios anatómicos, flores y frutos en diferentes estados de desarrollo fueron fijados en FAA (formol 10%, alcohol etílico 96° 50%, ácido acético glacial 5%, agua destilada 35%), y preservadas en etanol 70%. Seguidamente las muestras fueron deshidratadas en una serie creciente de etanol, fueron clarificadas con xilol, e incluidas en histoplast (D'Ambrogio de Argüeso, 1986). Se realizaron cortes seriados de 15 µm de espesor utilizando un micrótopo de rotación. Las secciones fueron teñidas con los colorantes safranina (Sigma-Aldrich) y astra blue (Biopack) y luego montadas en bálsamo de Canadá (Johansen, 1940). Las fotografías de los preparados de interés fueron tomadas con una cámara digital Canon EOS REBEL T2i, adaptada a un microscopio Leica DM 1000.

## RESULTADOS

El gineceo en *Commelina erecta* es súpero, tricarpelar, gamocarpelar, triovulado, y de placentación axilar (Fig. 1 A-D). Presenta un estilo hueco, en cuya sección transversal puede observarse una epidermis uniestratificada, cerca de 8 capas de parénquima con células tánicas dispersas, y un canal estilar tapizado por tejido de transmisión; el tejido de transmisión presenta células secretoras que producen abundante cantidad de mucílago (Fig. 2 A). El tejido de transmisión se extiende más allá del canal estilar, y llega hasta el ovario. En el ovario, tapiza el interior de cada lóculo en las regiones adyacentes al funículo (Fig. 2 B y C). La presencia de estas células secretoras dentro del ovario, es responsable de la copiosa cantidad de mucílago observado en el interior de cada lóculo, al momento de la antesis.

En el ovario, los óvulos contenidos en los carpelos dehiscentes, se disponen opuestos entre sí, con sus funículos alineados, y separados por un septo carpelar ancho, formado por parénquima y haces vasculares (Fig. 1 B; Fig. 2 B y C). El óvulo rodeado por el



**Figura 1** Secuencia en el desarrollo exomorfológico del fruto de *Commelina erecta*. **A**- Gineceo inmaduro. **B** y **C**- Ovario en desarrollo. **D**- Fruto. **E**- Semilla madura desarrollada dentro del carpelo dehiscente. **F**- Semilla madura desarrollada en el carpelo indehiscente. Referencias: cd, carpelo dehiscente; ci, carpelo indehiscente; es, estilo; o, ovario; ov1, óvulo en carpelo dehiscente; ov2, óvulo en carpelo indehiscente; p, pericarpo; s1, semilla contenida en carpelo dehiscente; s2, semilla contenida en carpelo indehiscente; sc, septo carpelar; ts, tegumento seminal. Las barras en **A**, **C**-**F** representan 1mm; **B**, 0,2mm.

carpelo indehiscente, se ubica aproximadamente en ángulo de 90° respecto a los óvulos de carpelos dehiscentes. Éste óvulo está limitado por septos formados por parénquima y haces vasculares, más angostos que el tabique que separa los óvulos de carpelos dehiscentes (Fig. 2 B). Ambos tipos de óvulos son campilótrpos, bitégmicos y crasinucelados (Fig. 2 B y C).

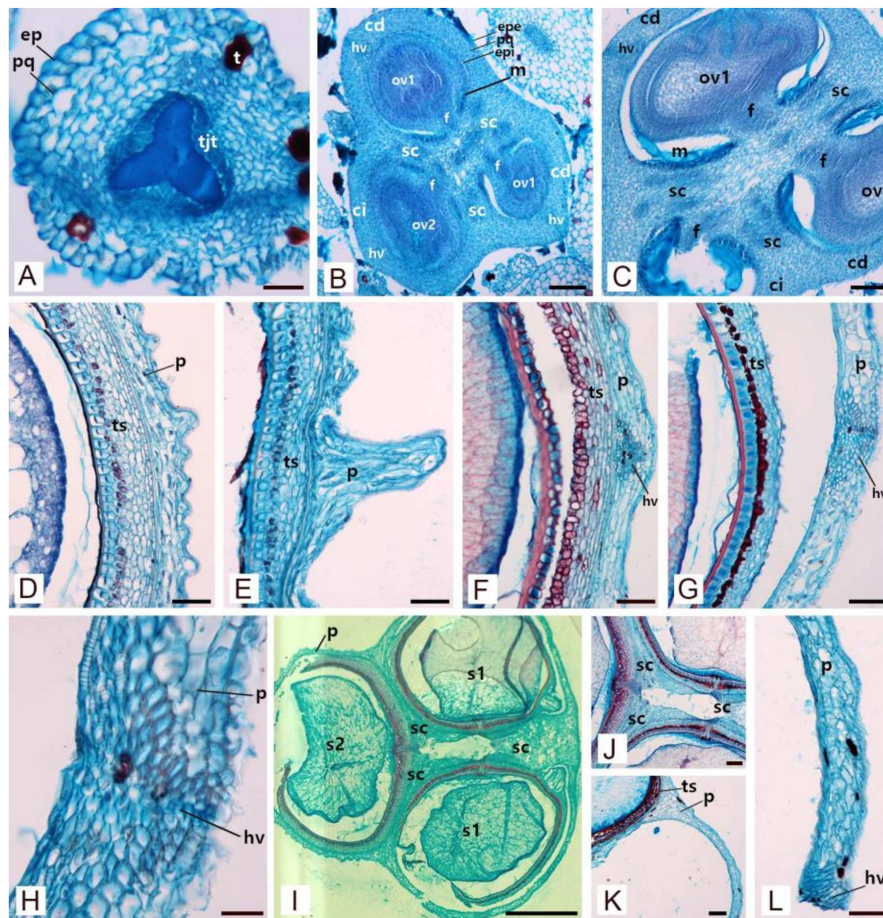
La pared del ovario es similar en los dos tipos de carpelos. Presenta una epidermis externa (abaxial), una epidermis interna (adaxial), y 4-6 capas de parénquima entre ellas. En corte transversal del ovario, puede distinguirse un haz vascular central por cada carpelo, que se encuentra en contacto con la epidermis interna, y está separado de la epidermis externa por 3 capas de parénquima (Fig. 2 B y C).

Luego de la fecundación, los óvulos se transforman en semillas, y la pared del ovario en el pericarpo del fruto. Durante la formación del pericarpo, las células parenquimáticas de los carpelos se aplanan, y en consecuencia el pericarpo se hace más angosto. Por otra parte, comienzan a observarse diferencias entre los carpelos dehiscentes, y el carpelo que permanece cerrado. En el carpelo indehiscente comienzan a generarse pequeñas excrescencias formadas

por células parenquimáticas y cubiertas por la epidermis externa del carpelo, que llevarán a la formación de un pericarpo tuberculado a la madurez del fruto. Estas protuberancias no se presentan en los carpelos dehiscentes, los cuales permanecen lisos a la madurez (Fig. 2 D-I).

Por otra parte, el haz vascular medio del carpelo continúa su diferenciación y aumenta el número de elementos esclerosados (xilema y esclerénquima). Esto ocurre en ambos tipos de carpelos, pero en el carpelo indehiscente, el haz vascular permanece separado de la epidermis externa por 2-3 capas de parénquima; mientras que en los carpelos dehiscentes, el haz vascular toma contacto con la epidermis externa (Fig. 2 F-H).

Dado que, en ambos tipos de carpelos el haz vascular ya se encuentra en contacto con la epidermis interna en



**Figura 2** Anatomía del desarrollo del fruto de *Commelina erecta*. **A-** Sección transversal del estilo de la flor. **B y C-** Ovario en desarrollo. **D-F-** Carpelo indehiscente. **G y H-** Carpelo dehiscente. **I y J-** Fruto en estado avanzado de desarrollo. **K y L-** Región de dehiscencia del pericarpo. Referencias: cd, carpelo dehiscente; ci, carpelo indehiscente; ep, epidermis; epe, epidermis externa; epi, epidermis interna; f, funículo; hv, haz vascular; m, mucílago; ov1, óvulo en carpelo dehiscente; ov2, óvulo en carpelo indehiscente; p, pericarpo; pq, parénquima; s1, semilla contenida en carpelo dehiscente; s2, semilla contenida en carpelo indehiscente; sc, septo carpelar; t, taninos; tjt, tejido de transmisión. Las barras en **A y H** representan 0,03mm; **B-G y L**, 0,1mm; **I**, 1mm; **J y K**, 0,02mm.

etapas tempranas de desarrollo, su diferenciación hacia la epidermis externa determina la formación de haces semitrabados en el carpelo indehisciente, y de haces trabados en los carpelos dehiscentes (Fig. 2 F-H).

En etapas avanzadas de desarrollo del fruto, se observan además diferencias en el grado de cohesión de los carpelos y la cubierta seminal de ambos tipos de semillas. La semilla contenida en el carpelo indehisciente se encuentra adherida al carpelo tanto en la zona de la pared del fruto, como a nivel de los septos interiores. Por su parte, las semillas ubicadas dentro de los carpelos dehiscentes, presentan amplias zonas dónde su cubierta seminal y el carpelo se encuentran separadas (Fig. 2 I).

En relación a lo anterior, ocurre también una diferenciación contrastante entre los septos del interior del fruto. El septo que separa a ambos lóculos dehiscentes desarrolla espacios de aire por colapso del parénquima que lo forma. Este fenómeno no ocurre en los dos septos en contacto con el lóculo indehisciente, dónde el parénquima en este caso es persistente (Fig. 2 I y J). En la Tabla 1 se resumen las principales diferencias observadas entre los dos tipos de carpelos de *Commelina erecta*.

Tabla 1: Diferencias entre los carpelos dehiscentes y el carpelo indehisciente en *Commelina erecta*.

	Carpelos dehiscentes	Carpelo indehisciente
Superficie del pericarpo	liso	tuberculado
Haz vascular medio	trabado	semitrabado
Cohesión entre la cubierta seminal y el carpelo	baja	alta
Composición de los septos del interior del fruto	Parénquima colapsado	Parénquima persistente

## CONCLUSIONES

La íntima adherencia del tegumento seminal con el pericarpo en la región externa del fruto, y con los septos carpelares persistentes en el interior, observada en el carpelo indehisciente, determina que ambas estructuras se comporten como una unidad compacta. Esto no ocurre en los carpelos dehiscentes, en los cuales las semillas maduras se encuentran libres en el interior de los lóculos, y el pericarpo queda reducido a unas pocas capas celulares. La fragilidad de los carpelos dehiscentes aumenta hacia la madurez del fruto, y parece ser responsable de su ruptura. El marcado contraste de dureza de los tejidos en la región del haz vascular central de los carpelos dehiscentes determina que la dehiscencia ocurra en dicha región (Fig. 2 K y L).

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- D'Ambrogio de Argüeso, A.** (1986). *Manual de técnicas en histología vegetal*. 1° ed. I-II, 1-83. Editorial Hemisferio Sur. Buenos Aires, Argentina.
- Faccini, D.** (2000). *Consideraciones acerca del manejo de malezas en cultivares de soja resistentes a glifosato*. Editorial Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina.
- Johansen, D.** (1940). *Plant microtechnique*. Editorial McGraw-Hill Book Co. New York, Estados Unidos.
- Nisensohn, L.A.; Tuesca, D.H. y Vitta, J.I.** (2011). Características reproductivas de *Commelina erecta* L. asociadas con su propagación en sistemas agrícolas. *Agriscientia* XXVIII: 51-60.
- Panigo, E.S.; Dellaferrera, I.M.; Acosta, J. M.; Bender, A.G.; Garetto, J.I. y Perreta, M. G.** (2012). *Glyphosate-induced structural variations in Commelina erecta* L. (*Commelinaceae*). *Ecotoxicol. Environ. Safety* 76: 135–142.