

6. Conclusiones



Brachiaria y *Urochloa*, junto con *Chaetium*, *Eriochloa*, *Melinis* y *Megathyrsus* (y posiblemente otros 3 géneros menores) comparten un ancestro en común y conforman un clado monofilético (Clado PCK), ampliamente consolidado en numerosos estudios filogenéticos. Todo ello hacía suponer que la morfología adulta y los patrones de desarrollo de la inflorescencia respetarían cierta uniformidad dentro del Clado PCK. Por el contrario, a partir del estudio realizado se pueden resaltar los siguientes resultados más importantes:

- (1) Se identificaron veintiún subtipos de inflorescencias adultas para el grupo de géneros examinados y se observaron numerosas tendencias evolutivas incluso dentro de un mismo género (ej. *Urochloa*).
- (2) Se hallaron numerosas variaciones en los patrones de desarrollo del sistema de ramificación de la inflorescencia y de la espiguilla (de los cuales varios resultaron ser una novedad para las Paniceae y para las Poaceae en general).
- (3) Se caracterizaron y analizaron nueve diferentes patrones de desarrollo floral.
- (4) Se describieron y discutieron la posible existencia de más de un patrón de expresión sexual.

La capacidad para comprender las bases genéticas de los fenotipos adultos depende de descripciones precisas sobre el desarrollo de la morfología. En este trabajo, los estudios de desarrollo han permitido identificar:

- (1) Variaciones en los patrones de desarrollo que conducen a una diversificación de las morfologías adultas de las inflorescencias en el grupo.
- (2) Numerosas características de las inflorescencias que no son posibles de observar cuando las mismas ya han concluido su desarrollo (como por ejemplo

los sentidos de iniciación y maduración de ramas de diferente orden de ramificación), lo cual agrega mayor variación entre las inflorescencias de las diferentes especies.

- (3) Morfologías idénticas de inflorescencias adultas que se originan por procesos de desarrollo distintos.
- (4) Nuevas hipótesis de homologías entre las diferentes partes de la inflorescencia.
- (5) Se ha podido determinar con precisión caracteres morfológicos empleados en estudios previos que, para ciertas especies, resultan difíciles de observar cuando la inflorescencia es adulta (ej. disposición de las R^2 sobre las R^1). Este trabajo permite concluir sobre la necesidad de incorporar estudios de desarrollo para el análisis de la morfología de la inflorescencia.

Por otro lado, es sabido que la inflorescencia es el resultado de patrones temporales y espaciales de expresión génica, los cuales controlan el proceso del desarrollo morfológico. En consecuencia, si se desea continuar con el estudio de la morfología de este grupo de especies se debe hacer principal hincapié en el estudio del desarrollo y eventualmente en los genes que lo regulan, lo cual nos acercará a una comprensión más precisa de la morfología de *Brachiaria*, *Urochloa*, los géneros afines y también de las gramíneas en general. A lo largo de esta tesis se han mencionado aquellos genes que resultan ser buenos candidatos para comprender en forma detallada el control génico involucrado en el desarrollo del sistema de ramificación, de las espiguillas y floral. Entre estos genes, el estudio de *LHS1* podrá conducir a mejores interpretaciones sobre las

diferentes ornamentaciones de la lemma y la pálea del antecio distal de *Brachiaria* y *Urochloa*, e inclusive de la tribu Paniceae en general.

Los trabajos que analizan la diversidad morfológica junto con la filogenia agregan un componente temporal al estudio de la evolución de la morfología. Dentro de este contexto los estudios filogenéticos presentados en esta tesis han sido de gran utilidad para:

- (1) Proponer una nueva hipótesis, aunque preliminar, sobre la filogenia del Clado PCK basada en caracteres moleculares y aquellos derivados del estudio de la inflorescencia.
- (2) Explorar el valor filogenético que poseen los caracteres de inflorescencia en la resolución de la evolución de *Brachiaria* y *Urochloa*. Dicho análisis muestra que *Brachiaria* s.s. y *Melinis* forman el Clado Basal, mientras que *Urochloa* es parafilético con los géneros *Megathyrsus* y *Eriochloa*. Hasta el momento no hay evidencias suficientes que apoyen la monofilia de *Urochloa*, la posición de las especies americanas aún es incierta, como así también lo es la posición de *Megathyrsus maximus* dentro del Clado. Los estudios aquí realizados revelaron que la inflorescencia es fuente potencial de caracteres con señal filogenética para establecer algunas de las relaciones internas, dada la tendencia de las especies a agruparse de acuerdo a la morfología de sus inflorescencias en los análisis filogenéticos combinados.
- (3) Correlacionar y vincular diferentes cambios en los patrones de desarrollo que ocurren en un mismo momento de la historia evolutiva del Clado PCK lo cual permite inferir sobre los posibles mecanismos genéticos involucrados en estos patrones.

- (4) Plantear hipótesis preliminares sobre la biogeografía de este grupo tan diverso y disyunto en su distribución geográfica.

No obstante los resultados obtenidos, la filogenia del Clado PCK queda aún sin resolver. La falta de señal filogenética y la resolución pobre de las relaciones evolutivas entre las especies del Clado PCK podría ser interpretada como un indicio de especiación explosiva o rápida radiación adaptativa. Las filogenias hasta ahora propuestas y los análisis presentados en este trabajo, indican que es probable que dentro del Clado PCK, al menos las especies africanas, hayan experimentado un proceso de rápida radiación adaptativa. Esta hipótesis surge de observar: (1) coincidencias de las filogenias hasta ahora propuestas en la falta de resolución interna y la constante aparición de politomías en los consensos, (2) la debilidad de los caracteres empleados solos o combinados para resolver la historia filogenética del clado, (3) la gran diversidad morfológica del grupo y, finalmente (4) la diversificación de los patrones de desarrollo observada en este trabajo.

Finalmente, el estudio de la diversificación de las inflorescencias en el Clado PCK ha permitido aproximarnos al conocimiento de la historia evolutiva de estos géneros y a comprender cuáles son los cambios en los patrones de desarrollo que conducen a tan fascinante diversidad morfológica.