

## Capítulo II

# CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y FENOLÓGICAS DEL PECÁN

Enrique Alberto Frusso

### Resumen

*Se describen las características botánicas del cultivo, la fenología, dividiéndola en tres etapas y la floración. Se indican los momentos de ocurrencia de las distintas etapas del cultivo y se presenta la primera tabla de liberación de polen y receptividad de estigma de 11 cultivares en Argentina.*

### Características botánicas

El pecán (*Carya illinoensis*) pertenece a la familia de las Juglandáceas al Género *Carya* y a la Especie *illinoensis*. El nombre común es *nuez pecán* o *pecán*. El árbol alcanza una altura de 30 m y llega a una edad superior a los 100 años produciendo en ese momento más de 100 Kg. de nueces por planta. La tabla 1 muestra la evolución de la altura de la planta con la edad.

Tabla 1. Relación edad del pecán/altura del árbol

Edad (años)	Altura (m)
2	0,9
10	8-10
20	15-20

El pecán presenta una madera semipesada de buena calidad, elástica, utilizada para ebanistería, parquet, cabos de herramientas y madera terciada. Como árbol ornamental se lo planta formando macizos o aislados. Las hojas son compuestas, dispuestas en forma alternada, imparipinadas, teniendo de 11 a 17 folíolos de forma oblongo-lanceolada, glabros y de borde aserrado. Presenta una floración diclinomonocica con dicogamia, es decir que las flores femeninas y masculinas de una misma variedad y dispuestas sobre un mismo pie no maduran al mismo tiempo.

La inflorescencia masculina está compuesta por tres amentos péndulos los cuales están unidos por un pedúnculo. Estos amentos se disponen sobre el tercio apical de ramas del último año teniendo de 72 a 123 flores individuales. Cada flor individual a su vez contiene de 3 a 7 estambres con anteras oblongas, presentando cuatro sacos polínicos de dehiscencia longitudinal. Las flores femeninas se disponen en una inflorescencia formando un racimo sobre las ramas nuevas (Fig. 1). El número de flores producidas varía de acuerdo al largo de las ramas, el cultivar y el clima. Presentan estigma bífido sobre un disco estigmático rodeado de tres bracteolas y una bráctea. Estas últimas se encuentran fusionadas en la base formando el involucreo o ruezno.



Fig. 1.- Racimo de flores femeninas

La inflorescencia femenina está compuesta por flores sésiles en número que oscila entre 3 y 10. El estigma es un carácter que sirve para identificar los cultivares debido a que presentan una forma y coloración características.



Fig. 2.- Inflorescencia masculina

En la fotografía de la izquierda de la Fig. 2, se presenta la inflorescencia masculina en el estado de plenitud de liberación de polen. Los amentos presentan una coloración verdosa amarillenta debido a la liberación de los granos de polen. En la fotografía de la derecha de la Fig. 2, se observa la inflorescencia masculina en el estado de fin de liberación de polen. Se pueden observar los amentos con una coloración parda oscura, debido a que las anteras comienzan a secarse.

El fruto es una drupa seca de forma oblonga y elipsoidea teniendo de 3-5 cm de largo, constituida por un embrión (parte comestible), un endocarpio liso y delgado (cáscara de la nuez) y un epicarpio y mesocarpio carnosos los cuales se abren a la madurez formando cuatro valvas longitudinales (ruezn). Las nueces de cultivares comerciales de pecán presentan una relación en peso entre la parte comestible y la cáscara más favorable que la nuez común:

- Nuez pecán: 48-55% de peso parte comestible
- Nuez europea: 40-48% de peso parte comestible

## Fenología del cultivo

Las etapas fenológicas del pecán se pueden dividir en tres partes bien diferenciadas:

**Etapa de desarrollo vegetativo** que comprende el período que va desde brotación hasta desarrollo completo de hoja, **etapa de desarrollo reproductivo** que comprende los períodos de floración y formación del fruto y la **etapa de senescencia** que comprende los períodos de amarilleo y caída de hojas

### ***Etapa de desarrollo vegetativo***

Esta etapa está compuesta por los siguientes estados (Fig. 3):

**V 1. "yema dormida"**: Transcurre desde fines del mes de Mayo hasta mediados de Septiembre. Durante este período la planta se encuentra en reposo vegetativo.

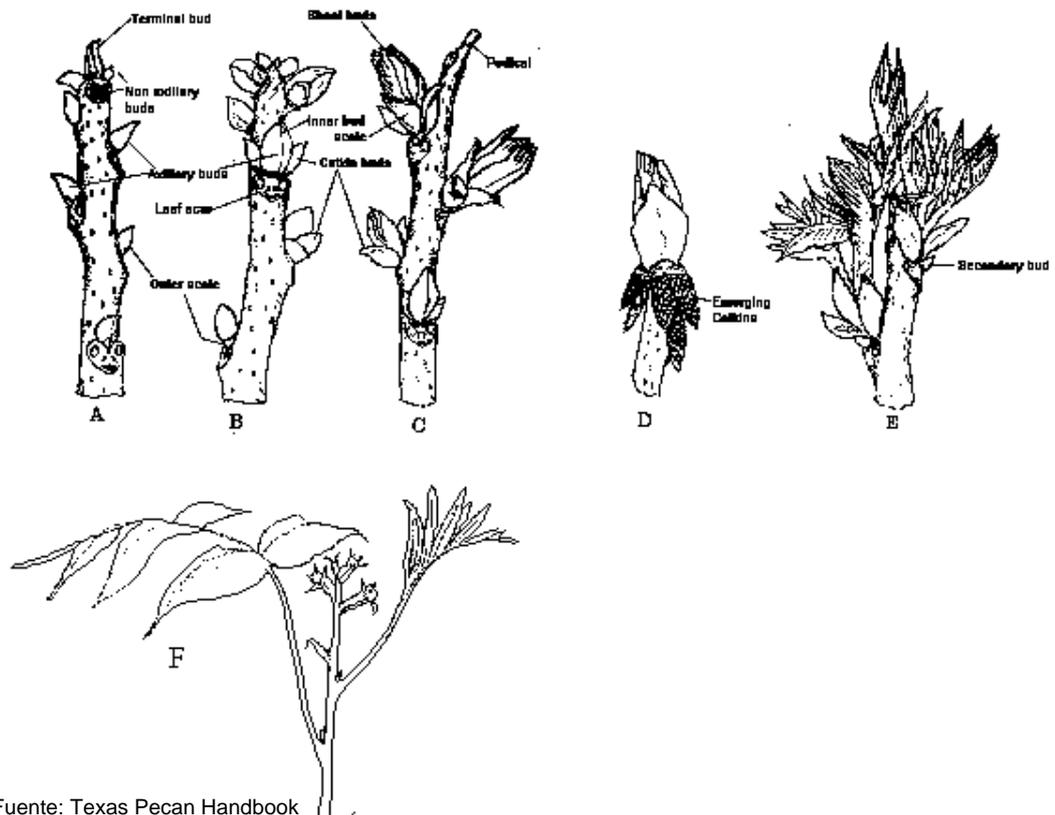
**V 2. "yema hinchada":** Transcurre por un período de aproximadamente una semana hasta fines de Septiembre. En este estado la yema aumenta de tamaño pero conserva las escamas que la envuelven.

**V 3. "yema rajada partida exterior":** Este momento ocurre entre fines de Septiembre y principios de Octubre. Las escamas externas de la yema se abren.

**V 4. "yema rajada partida interior":** ocurre entre la primera y segunda semana de Octubre. Las escamas interiores se abren.

**V 5. "hojas expandiendo":** transcurre a mediados del mes Octubre. Los folíolos se pueden observar pero tienen los márgenes juntos sin poder diferenciarlos en forma individual (Fig. 4).

**V 5-V9 "folíolos expandiendo":** Este período transcurre desde mediados del mes Octubre hasta mediados del mes de Noviembre. Los bordes de los mismos no se tocan y continúa su crecimiento hasta alcanzar el tamaño definitivo de la hoja. Se divide en V 5 (20 % de tamaño final), V 6 (40 % de tamaño final), V 7 (60 % de tamaño final), V 8 (80 % de tamaño final) y V 9 (100 % de tamaño final).



Fuente: Texas Pecan Handbook

### Fig. 3.- Etapas de desarrollo vegetativo

A: estado de yema dormida. Las ramas de pecán presentan en cada nudo yemas primarias secundarias, terciarias y cuaternarias de arriba hacia abajo, siendo las yemas más prominentes las primarias.

B: estado de yema rajada partida interior. Las escamas internas de la yema se abren, permitiendo la posterior emergencia de los folíolos.

C, D y E: Hojas expandiendo. Los folíolos emergen pero los bordes están unidos (fig. 4).

F: Folíolos expandiendo. Los folíolos presentan los bordes separados, continuando su crecimiento hasta alcanzar el tamaño definitivo de la hoja.



*hojas expandiendo*



*folíolos expandiendo*

Fig. 4. Expansión de hojas y folíolos

### ***Etapas de desarrollo reproductivo***

Esta etapa está compuesta por los siguientes estados (Figs. 5, 6 y 7):

**R 1. "elongación de amento":** es el primer estado de esta etapa y transcurre entre la primera y la tercera semana del mes de Octubre. Durante este estado los amentos comienzan su desarrollo hasta alcanzar su tamaño definitivo.

**R 2. "liberación de polen":** transcurre desde la cuarta semana de Octubre hasta mediados de Noviembre según sean los cultivares protándros o protoginos. Por su importancia se lo divide en tres momentos: comienzo, plenitud y fin de liberación de polen.

**R 3. "receptividad de estigma":** ocurre entre mediados de Octubre hasta mediados de Noviembre. Por su importancia también se lo divide en tres momentos: Comienzo, plenitud y fin de estigma receptivo.

**R 4. "Post- polinización":** se produce durante fines del mes de Noviembre. Ocurre aproximadamente una semana después de la polinización y marca el comienzo del crecimiento del fruto. Los estigmas se necrosan tomando un color oscuro.

**R 5. "desarrollo temprano de la nuez":** transcurre durante la primeras dos semanas de Diciembre, aproximadamente 6 semanas posteriores a la polinización. Las nueces tienen un lento crecimiento.

**R 6. "desarrollo rápido de la nuez":** transcurre entre fines de Diciembre hasta principios de enero, aproximadamente 9 semanas posteriores a la polinización. Las nueces durante este estado crecen rápido pero no desarrollan la parte comestible (embrión). Inicio del estado acuoso.

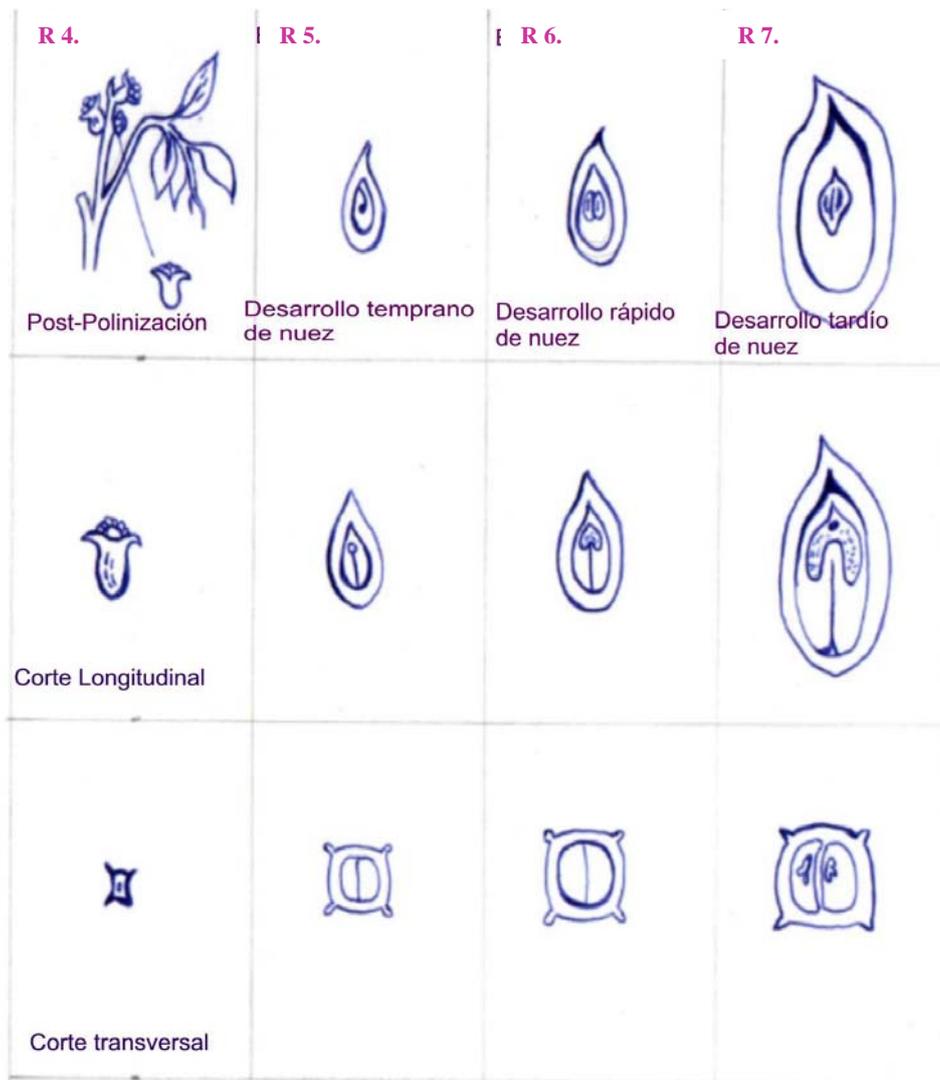
**R 7. "desarrollo tardío de la nuez":** se produce a mediados del mes de Enero, aproximadamente 10 semanas posteriores a la polinización. Mediados del estado acuoso. Comienza el endurecimiento de la punta de la nuez.

**R 8. "Inicio de llenado parte comestible":** Este período transcurre a partir de la tercera semana de Enero hasta principios de Febrero, aproximadamente 13 semanas posteriores a la polinización. Estado acuoso, la mitad de la cáscara ha endurecido.

**R 9. "Llenado de la parte comestible":** de mediados de Febrero hasta mediados de Marzo, aproximadamente 15 semanas posteriores a la polinización. Fin del estado acuoso, inicio del estado de gel y pastoso. Cáscara endurecida.

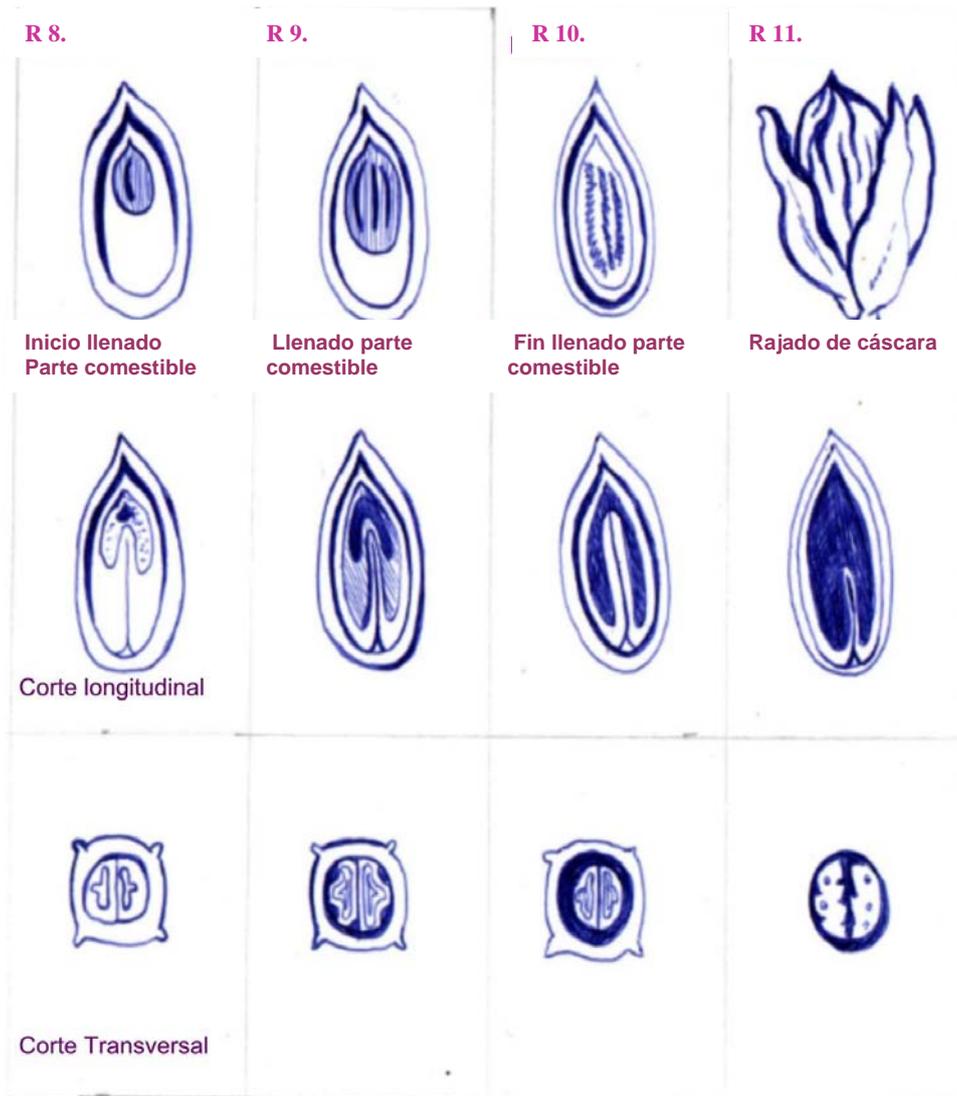
**R 10. "Fin llenado parte comestible":** Este período transcurre desde mediados hasta fines del mes de Marzo, aproximadamente 19 semanas posteriores a la polinización. Fin estado pastoso, desarrollo de la parte comestible por completarse.

**R 11. "Rajado de cáscara":** desde fines de Marzo hasta mediados del mes de Abril, aproximadamente 24 semanas posteriores a la polinización. Desarrollo completo del embrión, puede retirarse el ruezno de la nuez.



Dibujo: Ana Laura Grassi

Fig. 5: Desarrollo del fruto



Dibujo: Ana Laura Grassi

Fuente: Pecan Production In The Southeast

Fig. 6: Desarrollo del fruto



*desarrollo temprano de la nuez*



*desarrollo rápido de la nuez*



*rajado de cáscara*



*fin llenado parte comestible*

Fig. 7. Vistas de la evolución de la nuez.

### ***Etapa de senescencia***

Esta etapa está compuesta por los siguientes estados:

**S1. "amarilleo del follaje":** Este período ocurre durante los meses de Mayo y Junio. Se lo divide en comienzo, plenitud y fin de amarilleo del follaje. En el comienzo el follaje alcanza aproximadamente un 20 % de amarilleo durante el mes de Mayo. En la plenitud el follaje alcanza aproximadamente un 50 % de amarilleo. Este período ocurre durante la primera y segunda semana de Junio. El fin de amarilleo del follaje es cuando el follaje alcanza aproximadamente un 80 % de amarilleo. Este período ocurre durante fines de Junio.

**S2. "caída del follaje":** se produce durante fines de junio hasta la tercera semana de Julio. El comienzo es cuando caen aproximadamente un 20 % de hojas.

Este período ocurre durante fines de Junio y principios de Julio. La plenitud de caída del follaje es cuando caen aproximadamente un 50 % de hojas. Este período ocurre durante la primera y segunda semana de Julio. El fin de amarilleo del follaje es cuando caen aproximadamente un 80 % de hojas. Este período ocurre durante la tercera semana de Julio (Fig. 8).

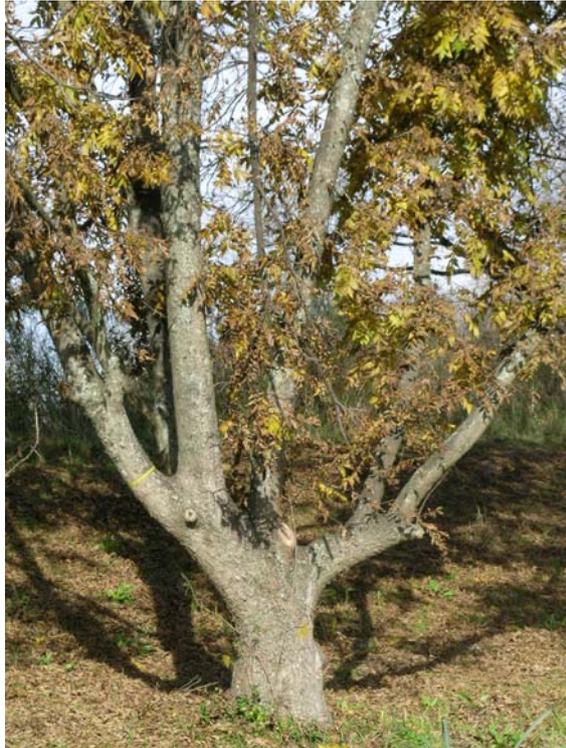


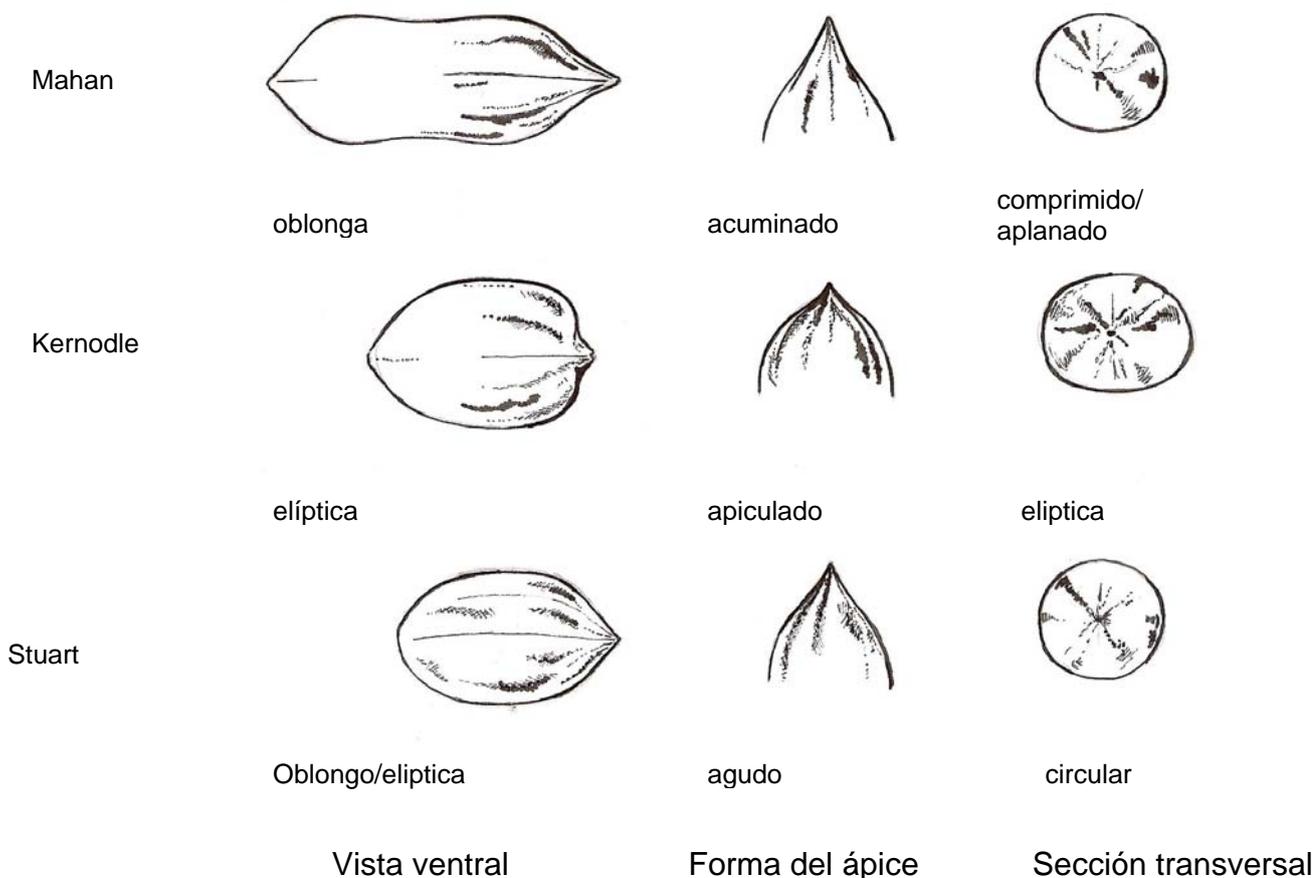
Fig. 8.- Plenitud de caída de follaje

## **Características de la Floración**

### ***Período de liberación del polen y receptividad del estigma***

Unas de las características más particulares de esta especie es que presenta las flores masculinas y femeninas en el mismo pie ( Diclinomonoica) y éstas a su vez maduran en distinto momento (Dicogamia). Además algunos cultivares presentan primero una maduración de las flores femeninas (Protoginia) y otros presentan primero una maduración de las flores masculinas (Protandría). Es importante, por lo mencionado precedentemente, conocer los períodos de liberación del polen y receptividad de estigma de cada cultivar para poder ubicar en el campo los cultivares





Fuente: Descriptor de pecán UPOV 2007

Dibujo: Ana Laura Gras

Fig. 10.- Formas del pecán en vista ventral, sección transversal y ápice

Una vez identificado se puede inscribir el cultivar en el Registro Nacional de Cultivares (RNC) o en el Registro Nacional de la Propiedad de los Cultivares (RNPC) del Instituto Nacional de Semillas (INASE). El INTA inscribió hasta la fecha 11 cultivares de los cuáles 2 son de origen local y 9 de Estados Unidos (Tabla 2).

Tabla 2.- Variedades de pecán inscriptas

Inscripción en el RNC	Inscripción en el RNPC:
Stuart	Inta Delta I
Desirable	Inta Delta II
Success	
Shoshoni	
Starking	
Harris Super	
Kernodle	
Mahan	
Mahan Stuart	

Cada uno de estos cultivares fueron descritos mediante observaciones fenológicas durante 4 años en la EEA INTA Delta del Paraná.

La Fig. 11 presenta fotografías de distintos cultivares inscriptos en el INASE



**Stuart**

**Mahan**



**Inta Delta I**



**Inta Delta II**



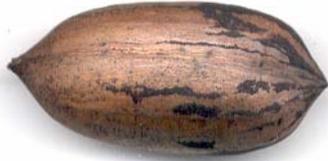
**Success**



**Shoshoni**



**Starking**



**Kernodle**



**Mahan Stuart**



**Harris Super**



Fig. 11. Vista de nueces de cultivares inscriptos

### **Conclusión**

El conocimiento de la fenología, momentos en que ocurren las distintas etapas de crecimiento y desarrollo del cultivo, permite ajustar las técnicas de manejo para lograr una óptima producción.

Para poder identificar un cultivar y posibilitar a los viveros su comercialización de acuerdo a normas internacionales de trazabilidad, es necesario el registro durante varios años de sus estados fenológicos. Estos registros permiten la identificación e inscripción de los cultivares de pecán en el INASE (Instituto Nacional de Semillas).

## Bibliografía

- Aldred W.H. et al, 1997, Texas Pecan Handbook. Texas Agricultural Extension Service (Texas A&M University) Texas, US, pp. 305.
- Frusso E., 1997, Aspectos del cultivo del nogal pecan, Estación Experimental Agropecuaria INTA Delta del Paraná (INTA), Buenos Aires, AR, pp. 10.
- INSTITUTO NACIONAL DE SEMILLAS (INASE), 2004, Descriptor morfológico, fisiológico, fenológico, para el Registro y protección de cultivares de *PECAN* (*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch), Buenos Aires, AR, pp. 11.
- Grauke, L.J., 1985, The Scientific Name of the Pecan. HortScience 20: 629-630.
- Grauke, L.J., Thompson, T., 1992, Patterns of pollination in pecans. Proc. Texas Pecan Growers 71: 41-49.
- Grauke, L.J., Thompson, T., 1996, Pecan and hickories, Fruit breeding. vol III , New York, US, pp 185-239.
- Goff, W.D., Mc Vay J.R., Gazaway, W.S., 1996, Pecan: Production in the southeast – A guide for growers. Alabama Cooperative Extension System (Auburn University) Alabama, US, pp. 222.
- Madero E. y Frusso E., 2002, Desarrollo del Cultivo de la Nuez Pecan en la Argentina, Estación Experimental Agropecuaria INTA Delta del Paraná (INTA), Buenos Aires, AR, pp. 32.
- Thompson T. E., y Young F., Pecan Cultivars- Past and Present, FALTA AÑO, LUGAR PÁGINAS, ETC
- Wesley Rice, G. 1994, Pecans: popular varieties, propagation, culture & more, PecanQuest Publications, Ponca City, Oklahoma, US, pp.168.

Worley, R. E. Compendium of Pecan Production and Research. Ann Arbor, Michigan  
US, pp.479.