

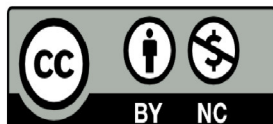
Pinelli, Mariana

# Evaluación del rendimiento y calidad de dos variedades de pecan *Carya illinoensis* Wangenh K. Koch: Pawnee y Stuart

2022

*Instituto: Ingeniería y Agronomía*

*Carrera: Licenciatura en Ciencias Agrarias*



Esta obra está bajo una Licencia Creative Commons.

Atribución – no comercial 4.0

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/>

Documento descargado de RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Arturo Jauretche

Cita recomendada:

Pinelli, M. (2022). *Evaluación del rendimiento y calidad de dos variedades de pecan *Carya illinoensis* Wangenh K. Koch: Pawnee y Stuart* [tesis de grado, Universidad Nacional Arturo Jauretche]

Disponible en RID - UNAJ Repositorio Institucional Digital UNAJ

<https://biblioteca.unaj.edu.ar/rid-unaj-repositorio-institucional-digital-unaj>



TRABAJO FINAL  
Licenciatura en Ciencias Agrarias  
Instituto de Ingeniería y Agronomía

**Evaluación del rendimiento y calidad de dos variedades de pecan *Carya illinoensis* Wangenh K. Koch: Pawnee y Stuart**

Alumna: Mariana Pinelli

Nº de Legajo: 18957

Correo electrónico: [marianapinelli@hotmail.com](mailto:marianapinelli@hotmail.com)

Tutora: Ing. Agrónoma, Gabriela Morelli

## **Contenido**

RESUMEN .....	3
PLANTEO DEL PROBLEMA.....	4
INTRODUCCIÓN – MARCO TEÓRICO .....	5
OBJETIVO.....	8
Objetivo general.....	8
Objetivos específicos .....	8
MATERIALES Y MÉTODOS .....	9
RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	12
Rendimiento total .....	12
Rendimiento específico.....	14
Número de nueces por árbol.....	16
Longitud de la nuez.....	17
Número de frutos por kilogramo.....	19
Peso promedio de la nuez .....	21
Porcentaje de llenado de embrión.....	22
Porcentaje de daño y color de superficie comestible .....	23
CONCLUSIONES.....	24
BIBLIOGRAFÍA .....	26

## RESUMEN

El pecán (*Carya illinoensis* Wangenh K. Koch), pertenece a la familia de las Juglandaceae, y es de origen norteamericano. Actualmente en Argentina, el sector pecanero está adquiriendo relevancia económica, se cultivan unas 7.000 ha, y se está buscando ampliar el mercado nacional e internacional. En el país la información acerca del rendimiento de la producción es muy escasa. El objetivo de este trabajo fue registrar rendimiento total y específico, comparar y caracterizar calidad de fruto en dos variedades de pecán: Stuart y Pawnee en un cultivo ubicado en Abasto (La Plata, Buenos Aires, Argentina), para identificar su adaptación a la zona. Se muestrearon 10 árboles por cada variedad con un diseño experimental en bloques completos aleatorizados con 5 repeticiones. En cada árbol se midió: rendimiento total y específico, número total de frutos por árbol, número de nueces por kg, peso fresco del fruto, peso del embrión, porcentaje de llenado del embrión, porcentaje de defectos de la superficie comestible y color de la nuez. Stuart superó en 23% a Pawnee en rendimiento total y 27% en rendimiento específico. No se encontraron diferencias significativas entre variedades para número total de frutos por árbol. La longitud de las nueces de Pawnee superó en 3% a los frutos de Stuart; aunque, el mayor peso de fruto lo tuvo Stuart. Pawnee obtuvo mayor número de frutos por kg y porcentaje de llenado de embrión. No se hallaron daños externos en ninguna de las variedades; y ambas presentaron la misma tonalidad, ámbar claro, según el sistema Pantone. Puede concluirse que la variedad Stuart es superior en rendimiento y posee nueces más grandes, aunque es necesario seguir realizando investigaciones, incluyendo otros parámetros como diámetro ecuatorial de las nueces.

Palabras claves: nuez, comportamiento varietal, llenado de embrión, color de superficie, Buenos Aires

## **PLANTEO DEL PROBLEMA**

La producción de pecan (*Carya illinoensis* Wangenh K. Koch) en forma comercial es incipiente en la Argentina, y hay pocas estadísticas locales. Se presenta como una buena alternativa de producción a mediano y largo plazo, con buenas posibilidades de exportación. Según Moya y Ras (2010) el problema principal para su promoción y difusión es que la producción en Argentina está dispersa y no tiene claramente definidos los estándares. Quienes están iniciándose encuentran limitantes en la escasa información básica y técnica acerca de: selección de variedades, distancias de plantación, tecnologías y formas organizacionales con vistas a la comercialización.

Es necesario para el desarrollo de estas alternativas productivas contar con información adaptada a la región, ya que muchas veces se trabaja con tecnologías tomadas de otras regiones y áreas que tienen diferentes condiciones ecológicas que las locales.

En este trabajo se evalúa el rendimiento total y específico (rendimiento por área de tronco), tamaño y calidad de cosecha de frutos para las variedades Pawnee y Stuart en la localidad de Abasto (La Plata, Buenos Aires, Argentina), determinando su comportamiento productivo.

## INTRODUCCIÓN – MARCO TEÓRICO

El fruto del pecán es de forma alargada con cáscara lisa e indehiscente. Se consume su semilla formada por dos lóbulos carnosos, de color ámbar y sabor dulce. El pecán es comercializado con cáscara o pelado. Por su alto valor nutricional es un alimento muy saludable, destacándose por su alto contenido de ácidos grasos monoinsaturados, fibra, vitaminas, minerales, y flavonoides (antioxidantes), así como también, por ser fuente de ácido fólico. Se lo utiliza en la elaboración de productos de panadería, confitería, heladería, chocolatería, entre otros. Además, pueden obtenerse harinas y aceites, siendo sustitutos de harinas tradicionales para alimentos aptos para celíacos (UCAR, 2015; Secretaría de Agroindustria, 2019).

A nivel mundial, los principales productores son México y Estados Unidos con el 94% de la producción, que supone más de 58 y 42 mil toneladas métricas de kernels o pepita, respectivamente en la campaña 2016–17. El resto de la producción mundial se concentra en Sudáfrica con un 5% y Australia con 1%. En relación al comercio exterior, las exportaciones mundiales de pecanas sin cáscara aumentaron notablemente en 2015, superando las 53 mil toneladas métricas debido al incremento de producción en México de un 53% con respecto al año anterior, siendo Estados Unidos el principal destino. Por otro lado, los principales destinos para las exportaciones de Estados Unidos fueron Canadá (26%), los Países Bajos (17%) y el Reino Unido (15%) (Domínguez *et al.*, 2018).

Según datos de la Secretaría de Agroindustria (2019), el cultivo de nuez pecán se desarrolla en diversas zonas de la Argentina (desde Patagonia hasta el Noroeste Argentino (NOA)), encontrándose el 80% de la producción concentrada en las provincias del Litoral (Entre Ríos, Corrientes y Misiones), Buenos Aires y Santa Fe. La provincia con mayor superficie implantada es Entre Ríos (54,67%). A nivel nacional, existen más de 8.000 hectáreas implantadas, y se calcula una tasa de crecimiento anual en superficie de 600 a 700 hectáreas. Se estima que actualmente Argentina produce unas 500 toneladas anuales (Doreste, 2019). Como la distribución geográfica tiene grandes diferencias climáticas, de suelos y de disponibilidad de recursos, el manejo de los cultivos también es diferente (Madero *et al.*, 2017).

La nuez pecán se presenta como una buena alternativa de producción a mediano y largo plazo, que no requiere gran inversión y tiene buenas posibilidades de exportación. Esta actividad podría enmarcarse en los considerados “alimentos de alto valor” ya que se trata de un producto de contraestación que no necesariamente está orientado a mercados exclusivos. El país está apuntando actualmente a los mercados latinoamericanos, básicamente a Brasil, Uruguay, Chile, Venezuela, Perú. También existe una excelente oportunidad de mercados de contraestación en Estados Unidos, pero allí hay que trabajar con volúmenes mucho más importantes que todavía la Argentina no dispone. Un tercer mercado interesante para la Argentina es la Comunidad Económica Europea, aunque requiere de normas de calidad más estrictas (Moya y Ras, 2010).

Para la industria de los alimentos en general, el concepto moderno de calidad define factores críticos a considerar y que, en muchos casos no son tenidos en cuenta, tales como: la adecuación a los estándares regulatorios de mercado (interno y externo), los aspectos de inocuidad, la satisfacción de las expectativas de los consumidores, relacionadas con los atributos sensoriales de los alimentos, los aspectos vinculados con el agregado de alguna funcionalidad. La industria alimentaria ha presentado dificultades en relación con la implementación de sistemas de calidad, entre los que pueden enumerarse la corta vida útil de los productos, la estacionalidad, la heterogeneidad de la materia prima y las condiciones cambiantes de las cosechas (Grassi, 2017). En la Argentina, los requisitos de calidad para las nueces pecán enteras se detallan en la Resolución 446 de SENASA (2014). Las nueces deben ser: enteras, limpias, sanas, llenas, bien formadas, secas, libres de contaminantes biológicos y químicos, libres de materias extrañas, libres de manchas, libres de roturas, libres de rajaduras, exentas de olores y sabores extraños. Como requisito de madurez, la nuez debe haber alcanzado el color, sabor y las características típicas de la variedad.

En la Argentina existen alrededor de 36 variedades de pecán, las cuales varían en diferentes aspectos: en el número de nueces por kilogramo, en el porcentaje de almendra, en su grado de susceptibilidad a las plagas y a las enfermedades más comunes, en su precocidad, nivel de alternancia, en su estructura de copa (más laxa o más densa), etc. (Madero *et al.*, 2017). A este hecho se le suma lo que Moya (2014) considera como el problema principal que se presenta para la promoción y difusión del pecán en nuestro país, que es la dispersión geográfica



de la producción. De allí, que los productores o quienes están iniciándose en la producción, encuentran limitantes en la escasa información básica y técnica acerca de: selección de variedades adecuadas por zona de cultivo; distancias de plantación; tecnologías en cuanto al manejo del agua de riego y de la fertilización; formas organizacionales con vistas a la comercialización.

Es de vital importancia realizar una buena elección del cultivar según la zona del cultivo para que los establecimientos productores aumenten su rentabilidad a través de la mejora de la competitividad y del acceso a nuevos mercados nacional e internacionales.

## **OBJETIVO**

### **Objetivo general**

El objetivo general de este trabajo es comparar el rendimiento y la calidad de frutos de dos variedades de pecán (*Carya illinoensis*) en un cultivo de 21 años de implantado en la localidad de Abasto, La Plata, Provincia de Buenos Aires, Argentina.

### **Objetivos específicos**

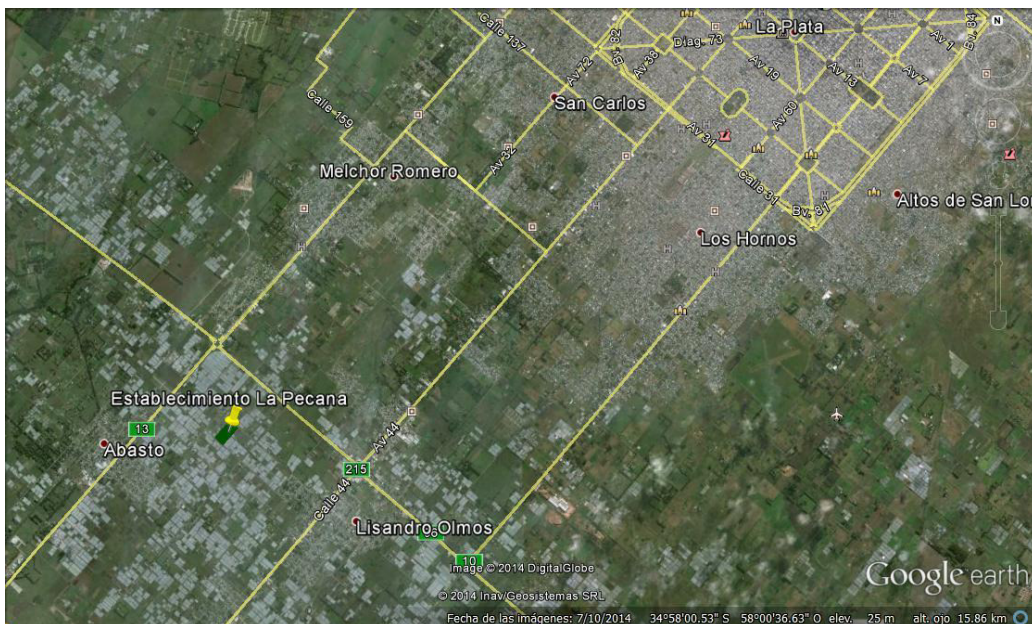
Los objetivos específicos son:

- Registrar el rendimiento total y específico en frutos (rendimiento por área de tronco).
- Obtener parámetros de tamaño y peso de fruto promedio.

- Determinar el porcentaje de llenado del embrión.
- Determinar el porcentaje de defectos externos.
- Evaluar color de la superficie comestible.

## MATERIALES Y MÉTODOS

El ensayo se desarrolló durante la campaña 2021 sobre un cultivo de pecán (*Carya illinoensis*), implantado en el año 2000 en La Plata, al Nordeste de la provincia de Buenos Aires, Argentina. Sus límites son: al norte, Melchor Romero, al este Lisandro Olmos, al sur la intersección de la Ruta Nacional 2 y la Ruta Provincial 205 y al Oeste Abasto. La Imagen 1 representa la ubicación del establecimiento donde se llevó a cabo el ensayo.



**Imagen 1.** Ubicación geográfica del sitio de ensayo con sus coordenadas (34°58'00,53''S y 58°00'36,66''O). Fuente: Google Earth

Los suelos del área han sido reconocidos en forma detallada determinándose en el establecimiento las series la Pecana y Abasto y clasificados taxonómicamente como Argiudoles vérticos. El clima de la región es templado húmedo de llanura (Lanzelotti *et al.*, 2013). La precipitación media anual es de 993 mm y la temperatura media anual es de 17 °C (Climate-data.org, 2021). La plantación se riega por gravedad y tanto la fertilización como el manejo de plagas y enfermedades se realizan en base a las recomendaciones de INTA para este cultivo (Trabichet, 2017 a, b).

Los tratamientos fueron 2 variedades de pecán, Stuart y Pawnee. Se utilizó un diseño en bloques completos aleatorizados con 5 repeticiones. Dentro de cada bloque, se cosecharon 2 plantas de cada variedad por separado. Luego, se realizó un muestreo de cada uno y se analizaron 50 nueces de cada variedad por cada bloque.

Para el trabajo se seleccionaron estas dos variedades por su amplia difusión en la zona. Entre sus características se mencionan:

Stuart: es un cultivar estándar de producción, con una nuez oblongo-elíptica, de ápice obtuso, base redondeada y con rayas negras en la cáscara, es resistente a sarna y susceptibles a áfidos.

Pawnee: es un cultivar de árboles fuertes y rectos con follaje verde oscuro, de maduración bien temprana, al menos dos semanas más tempranas que Stuart (Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas), se caracteriza por tener muchas nueces por racimo, frecuentemente ocho o más. Produce buen tamaño de nuez. Se comporta como moderada respecto a la sarna (Sparks, 1992).

La cosecha se realizó manualmente el día 12 de junio, una vez que el ruezno se separó de la nuez (madurez de cosecha). Para esto, se colocó una lona debajo del árbol y se sacudió el mismo. Los frutos cosechados se colocaron en una bolsa de plastillera de red. Cada bolsa se enumeró con el número de árbol correspondiente, se pesaron. De cada bloque se escogieron al azar 50 frutos (involucro + nueces) de cada variedad. Los 50 frutos fueron pesados en fresco con una balanza de precisión separándose la cáscara, el embrión y el involucro.

Con estos datos se determinaron:

Rendimiento total: el rendimiento total se registró mediante el peso con balanza digital del total de las nueces cosechadas por árbol.

Rendimiento específico: se obtuvo relacionando el rendimiento total del árbol con la superficie del tronco calculada a 30 cm del suelo.

El área del tronco se calculó mediante la fórmula:  $\text{área} = \pi \times r^2$

Número de frutos totales por árbol: se obtuvo dividiendo el peso total de nueces de cada árbol por el peso promedio de nuez.

Longitud de la nuez: se procedió a medir con un calibre de precisión cada una de las 50 nueces por bloque que se recolectaron, luego se promedió.

Número de nueces  $\text{kg}^{-1}$ : se obtuvo dividiendo el número de nueces totales del árbol por los kg recolectados en cada planta.

Peso promedio de la nuez: se obtuvo dividiendo el peso total de las 50 nueces recolectadas por 50.

Porcentaje de llenado de embrión: se calculó mediante la relación entre el peso del embrión y el peso de la nuez, multiplicando ese valor por 100 para obtener el dato en porcentaje.

Porcentaje de defectos externos: los defectos externos se dividen en:

Graves: unidades rotas, vanas, con ruezno o pelón adherido (más del 20% de la unidad afectada) y/o partidas; Leves: unidades deformadas, agrietadas, rajadas, con ruezno o pelón adherido (menos del 20% de la superficie afectada) y/o manchadas o con defectos de color.

Se establece sobre la base de la relación entre número las 50 nueces por el número de nueces con defectos externos, multiplicando ese valor por 100 para obtener el dato del porcentaje.

Color de la superficie comestible, clasificación por color: Claro (458 C, 459 C y 460 C) - Ámbar claro (110 C, 116 C y 117 C) – Ámbar (470 C y 471 C) - Ámbar oscuro (478 C, 490 C y 491 C). Cada color se especificó de acuerdo al código de color Pantone Matching System.

Los datos se analizaron estadísticamente con Prueba de estadístico T para las medias de dos muestras independientes, suponiendo que las varianzas poblacionales son iguales

## **RESULTADOS Y DISCUSIÓN**

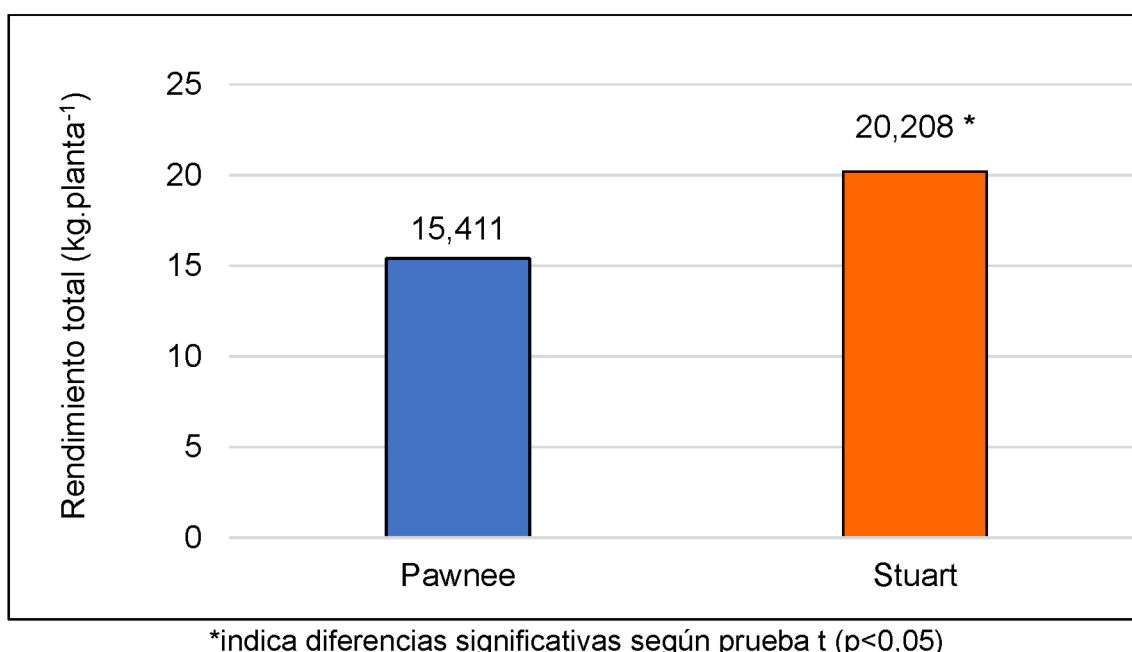
### **Rendimiento Total**

La variedad Stuart se diferenci6 significativamente de Pawnee, presentando un rendimiento 23,74% superior (Gráfico 1). Los resultados observados presentan ciertas discrepancias respecto a lo encontrado por otros autores. Para pecanes Stuart, Worley (1994), report6 en la producci6n de una estaci6n experimental de la Universidad de Georgia, en dos per6odos de tiempo, una producci6n de 33 kg de frutos por 6rbol y en el otro una producci6n de 66 kg por 6rbol, lo que superan los 20,2 kg obtenidos en este trabajo. Puede haber distintas razones para estas diferencias, debidas tanto a las condiciones clim6ticas, al manejo agron6mico y a la antigüedad del cultivo.

En el caso del rendimiento de los 6rboles de la var. Pawnee, segün lo reportado por Smith (2012), quien estudi6 las caracter6sticas de producci6n de un campo del cultivo ubicado en Oklahoma, Estados Unidos, report6 un intervalo de rendimiento entre 18 y 29 kg por 6rbol, cuyo valor inferior fue cercano a los 15,4 kg por 6rbol obtenidos en este trabajo. Por otra parte, la informaci6n publicada por la Universidad de Georgia (2022), en su secci6n sobre su jard6n clonal de las variedades Stuart y Pawnee, indica producciones promedio de 21,90 kg por 6rbol para la var. Stuart, en un monte de 10 a6os, y 11,30 kg por 6rbol para la var. Pawnee.

Los resultados permiten considerar, en coincidencia con lo mencionado por Gamalier Lemus (2004), que el rendimiento queda sujeto a la intensidad y el manejo del cultivo, siendo un valor aceptable una producci6n de 20 a 40 kg de nueces por 6rbol. Puesto que la informaci6n acerca del rendimiento total de cualquier variedad para la regi6n, como para la Argentina es escasa, encontrando solo un estimado de producci6n promedio para la regi6n de

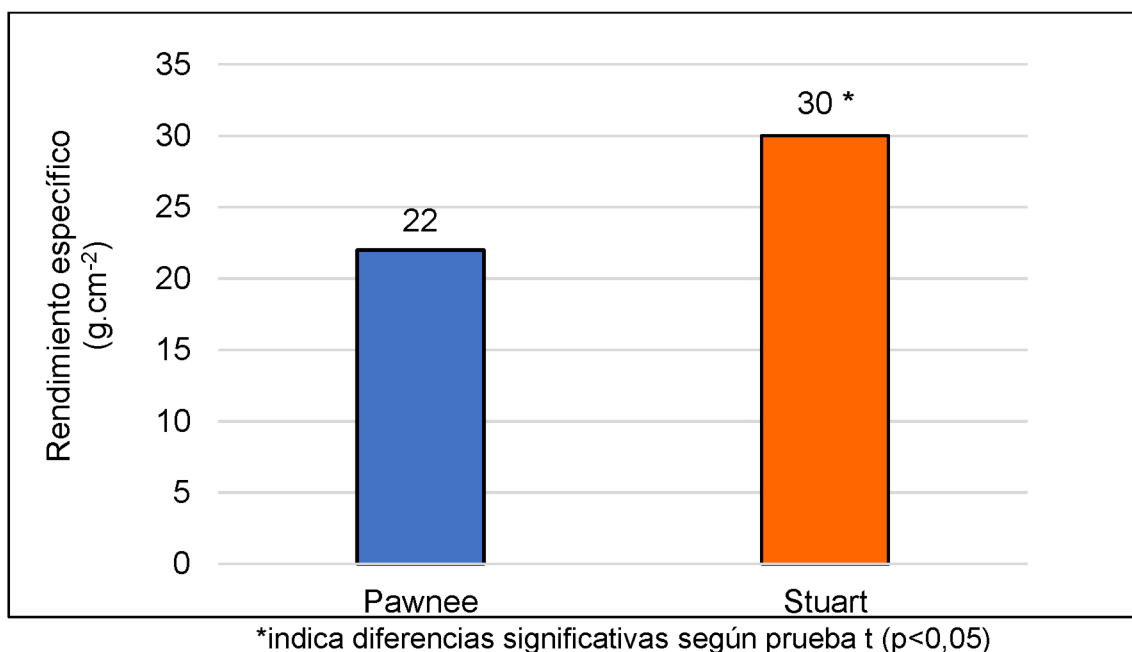
Buenos Aires de 30 kg de nueces por árbol para la UIB Balcarce (Cambareri y Frusso, 2021), se considera necesario que se amplíe el estudio tanto para la región, como para las demás variedades cultivadas. Por otra parte, puede considerarse que, dada la cantidad de variables que intervienen en el rendimiento, podrían considerarse como más válidas las comparaciones realizadas entre cultivos en una misma localidad.



**Gráfico 1.** Rendimiento total (kg.planta<sup>-1</sup>) en nuez pecán var. Pawnee y Stuart. Abasto (La Plata, Buenos Aires), 2021

### Rendimiento específico

Stuart presentó un rendimiento específico significativamente superior (Gráfico 2), superando en 26,66% a Pawnee, respuesta resultante de la menor producción total para una mayor superficie media de los troncos en Pawnee (702,1 cm<sup>2</sup>), respecto a la de Stuart, que fue de 664,6 cm<sup>2</sup>



**Gráfico 2.** Rendimiento específico (g cm<sup>-2</sup>) en nuez pecán var. Pawnee y Stuart. Abasto (La Plata, Buenos Aires), 2021

Al igual que en el caso del rendimiento total, no existe un criterio único para determinar un valor referencial, pero el rendimiento específico o eficiencia productiva resulta un parámetro útil para comparar variedades o individuos en relación con su superficie productiva (Medina-Morales *et al.*, 2004). Estos autores realizaron en México la comparación de 14 variedades, estableciendo un rango de 28 a 51 g cm<sup>-2</sup>; observándose en las condiciones de este trabajo que las dos variedades evaluadas se ubican dentro de esos valores (Pawnee 22 g cm<sup>-2</sup> y Stuart 30 g cm<sup>-2</sup>).

Los valores obtenidos en este trabajo pueden considerarse orientativos para futuras investigaciones, contribuyendo a la generación de información local

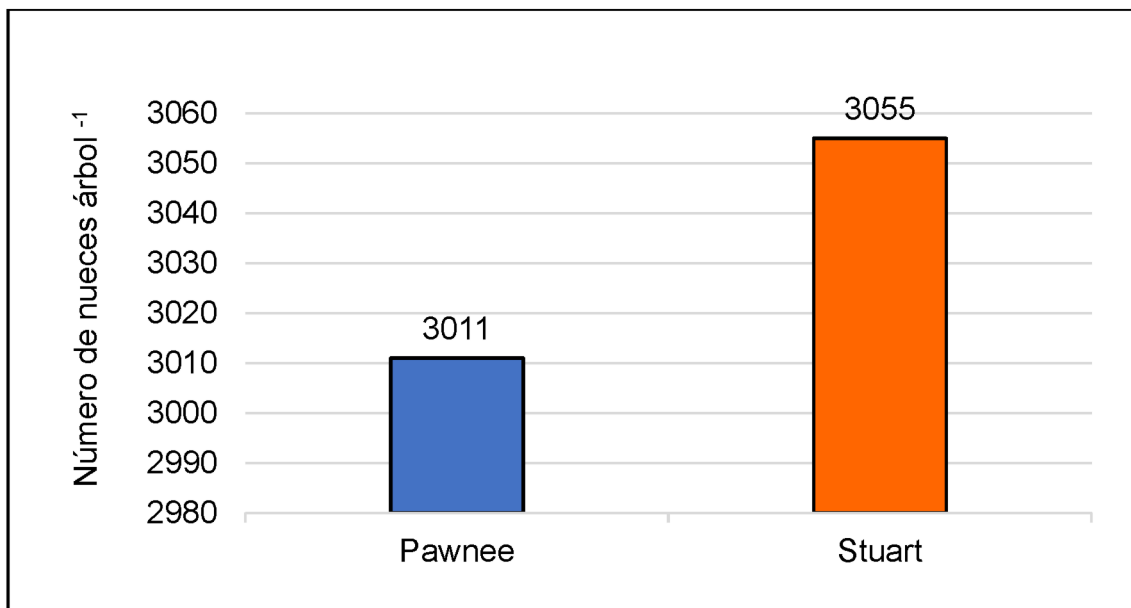


Considerando que el rendimiento específico relaciona el rendimiento con el área del tronco, los árboles Stuart producen mayor cantidad de nueces por unidad de superficie que Pawnee (que tiene menor rendimiento y tronco de más área). Por lo tanto, en este estudio, no se pudo afirmar que a mayor área de troco se obtenga mayor rendimiento.

### **Número de nueces por árbol**

Stuart produjo, en promedio 21 frutos más (0,07%), que Pawnee, diferencia que no resultó significativa desde el punto de vista estadístico (Gráfico 3).

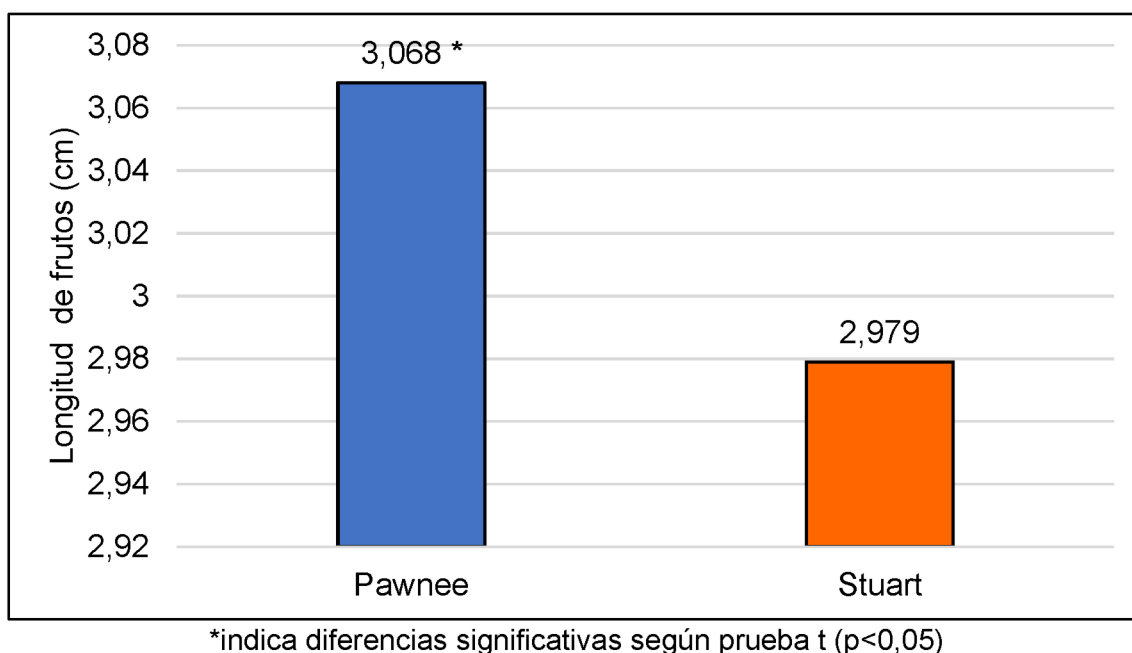
Antecedentes de estudios previos para este punto mencionaron que en México la fructificación de árboles de alta densidad de la variedad Wichita de 5 años de edad, presentaron un promedio de 419,65 frutos por árbol (Roblero, 2008). Según el trabajo realizado por Cavo (2016), en La Plata, Buenos Aires, en un cultivar Stuart de 13 años, tuvo un intervalo de 500 a 1450 unidades de nueces por árbol habiendo alternancia entre las campañas 2014 – 2013. El contraste de los valores de la bibliografía con los resultados obtenidos en este trabajo, que para ambas variedades en estudio superaron los 3000 frutos por árbol, puede deberse a la longevidad del cultivo, que alcanza los 21 años, superando las edades de los evaluados en los trabajos referidos.



**Gráfico 3.** Número de frutos por árbol en nuez pecán var. Pawnee y Stuart. Abasto (La Plata, Buenos Aires), 2021

### **Longitud de la nuez**

Los frutos de la variedad Pawnee superaron en un 2,93% la longitud de los frutos de la variedad Stuart, diferencia que resultó estadísticamente significativa (Gráfico 4).



**Gráfico 4.** Longitud de fruto (cm) en nuez pecán var. Pawnee y Stuart. Abasto (La Plata, Buenos Aires), 2021

Para la región de Buenos Aires, Cavo (2016), mencionó que los frutos de la variedad Stuart, dependiendo del estado nutricional de los árboles, pueden tener una longitud promedio entre los 3,61 a 3,78 cm. En Uruguay, Pallante y Pérez (2017) reportaron una longitud promedio para esta misma variedad de 3,57 cm. En el trabajo realizado por Dozier y Amling (1974), para la región de Alabama, en Estados Unidos, publicaron longitudes promedio máximas que alcanzaron los 4,3 cm. Todos los valores indicados superan a los registrados en este trabajo. Las discrepancias observadas entre valores pueden deberse al manejo del cultivo: mayor irrigación al principio de la fructificación promueven su posterior elongación, mientras que dosis alta de nutrientes, inhiben la elongación (Cavo, 2016).

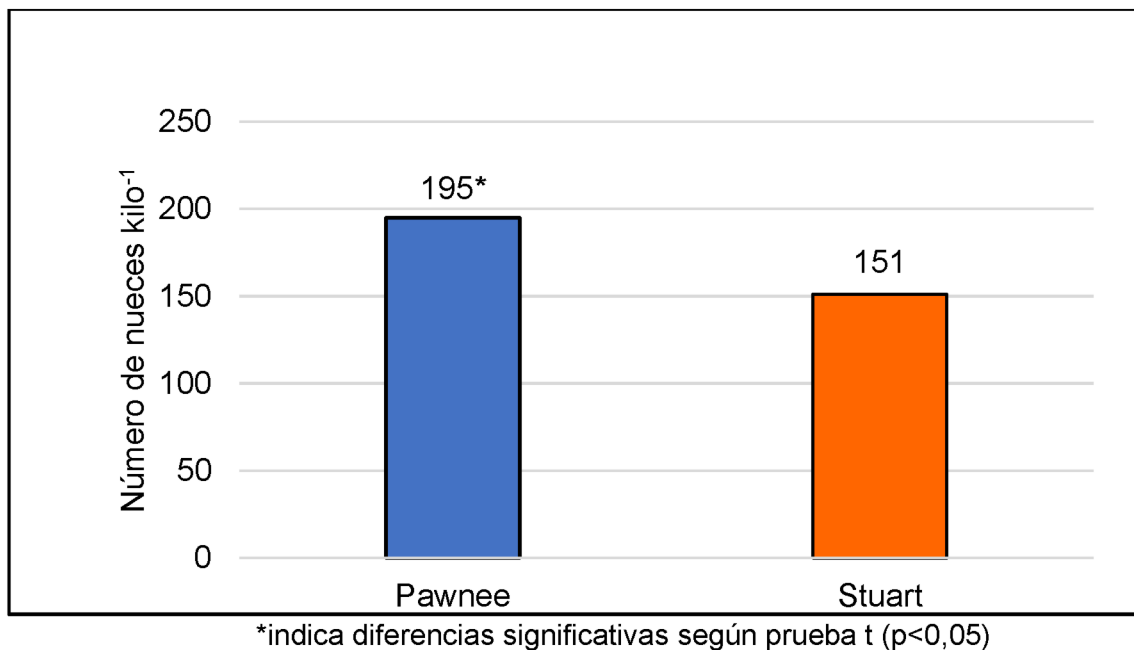
Para la variedad Pawnee, no se encontró información sobre la longitud promedio para la provincia de Buenos Aires o para la Argentina, tampoco para

países vecinos. Para la región de Texas, según Thompson (2005), esta variedad presentó una longitud promedio del fruto de 4,2 cm. Abou-Taleb *et al.* (2010), reportaron valores de 2,96 cm a 3,00 cm para la región de Giza, Egipto, rango que se corresponde con los valores obtenidos en este trabajo para la misma variedad.

Cabe destacar que los valores de promedios de longitud del fruto para ambas variedades no son exclusivas y excluyentes entre sí, ya que, de hecho, hay fuentes que manejan un rango de promedios de longitud idéntico para ambas variedades: 1 a 3 pulgadas (de 2,54 a 7,62 cm) (North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox, 2022).

### **Número de frutos por kilogramo**

Como se puede apreciar en el Gráfico 5, la variedad Pawnee produjo 22,65% más frutos por kilogramo que la variedad Stuart, siendo esta diferencia estadísticamente significativa. Las nueces de la var. Pawnee pueden clasificarse como de tamaño medio, según la Resolución 446 del SENASA, en cuyo Anexo I, Artículo 27, clasifica a la nuez pecán con cáscara por su tamaño o calibre, e indica que la var. Pawnee se clasifica como una nuez de tamaño medio cuando presentan entre 171 a 210 nueces por kg. Según la misma Resolución, las nueces obtenidas de la var. Stuart, corresponde al tamaño grande, cuyo rango de referencia indica que deben presentar 140 – 170 nueces por kg.



**Gráfico 5.** Número de nueces por kg en nuez pecán var. Pawnee y Stuart. Abasto (La Plata, Buenos Aires), 2021

Cavo (2016) obtuvo para la región de Buenos Aires valores de 166 a 176 frutos por kg para la var. Stuart. En la Estación Experimental Agropecuaria Delta (INTA), se reportaron valores de 125 frutos por kilogramo para la var. Pawnee y 120 frutos por kilogramo para la var. Stuart; mientras que para la misma variedad, la Estación Experimental Agropecuaria San Pedro informó 126 frutos por kilogramo.

En Uruguay, se reportaron 149 frutos por kg para la variedad Pawnee y 115 frutos por kg para Stuart (Takata y Varela, 2013); mientras que en Extremadura, España, se ha encontrado que estas variedades produjeron 134 frutos por kg y 133 frutos por kg, respectivamente (Domínguez *et al.*, 2018).

El número de frutos por kilogramo es una medida inversamente proporcional al tamaño de las nueces, mientras mayor sea el número de nueces por kg, menor

será el tamaño, y según lo sostenido por Cavo (2016), las nueces con mayor atractivo comercial son las de mayor tamaño, que a su vez está representado por un menor número de frutos. Las aplicaciones de nitrógeno, otros fertilizantes y el modo de riego, afectan el tamaño de la nuez, encontrándose que, a menores cantidades de nitrógeno, menor cantidad de frutos por kilogramo, afectándose también otros componentes del rendimiento (Worley, 1994; Cavo, 2016).

### **Peso promedio de la nuez**

Las nueces de la variedad Stuart, tuvieron una masa promedio 23,51% más alta que las nueces de la variedad Pawnee, diferencia que resultó estadísticamente significativa (Gráfico 6).

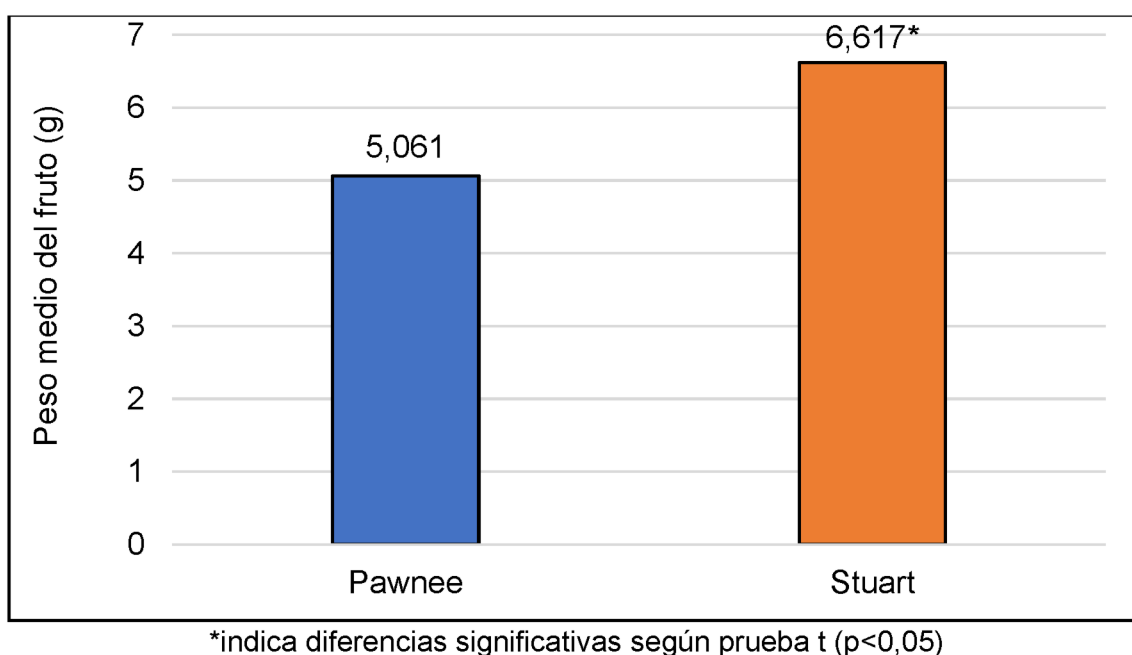
El valor alcanzado por la var. Stuart se encuentra por encima del reportado para Buenos Aires, donde se encontraron pesos promedio del fruto de 4,00 g a 5,5 g (Frusso, 2013); aunque es inferior al informado para Uruguay, donde se registró un peso promedio de nuez de 7,9 g (Takata y Varela, 2013).

Las dos variedades evaluadas presentaron en las condiciones de este trabajo menor peso medio de fruto que los observados en Extremadura (España), donde las variedades Pawnee y Stuart produjeron nueces de 7,4 g y 7,5 g, respectivamente (Domínguez *et al.*, 2018).

Cabe señalar que los valores informados por distintas fuentes son muy variables, con registros de 25 g por cada fruto fresco de la var. Stuart en Alabama (Dozier y Amling, 1974), y frutos de hasta 8,66 g en Texas

(Thompson, 2005) o 18 g en Giza (Egipto) (Abou-Taleb et al., 2010) para la var. Pawnee, de la que no se hallaron datos para la Argentina ni países de la región.

Si bien, en general, el peso medio de los frutos obtenido para ambas variedades en este trabajo es inferior al señalado en la bibliografía, se cumple un patrón equivalente, según el cual la var. Stuart supera a Pawnee en esta variable.



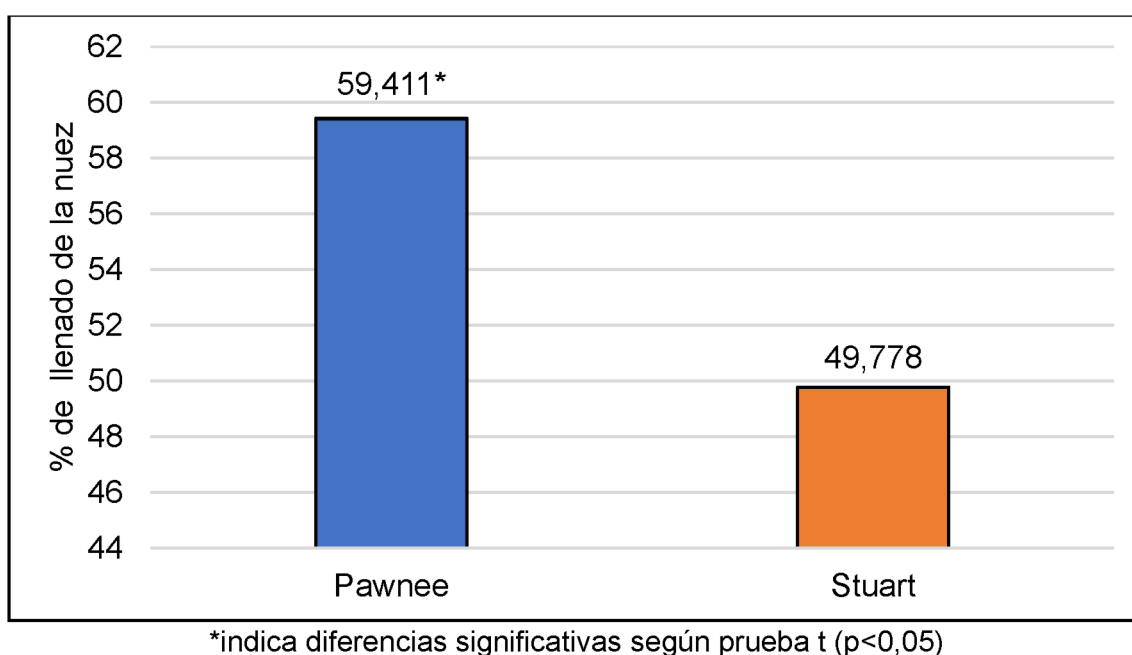
**Gráfico 6.** Peso medio de fruto (g) en nuez pecán var. Pawnee y Stuart. Abasto (La Plata, Buenos Aires), 2021

### Porcentaje de llenado de embrión

El porcentaje de llenado de embrión fue significativamente más alto en la var. Pawnee (Gráfico 7), aunque Stuart alcanzó un mayor peso medio del embrión, con 3,30 g respecto a los Pawnee, cuyo peso promedio de embrión fue de 3,04

g, diferencia estadísticamente significativa. Considerando el peso de los embriones, los resultados obtenidos se explican por el hecho de que Stuart presentó también mayor peso medio de nuez.

En función de estos valores, según la Resolución 446, Anexo III de SENASA, Pawnee clasificaría como categoría A, ya que su porcentaje de llenado supera el 52% y la variedad Stuart entraría dentro de la categoría B, cuyo rango de porcentaje de llenado es  $< 52 - \geq 48$ .



**Gráfico 7.** Porcentaje de llenado del embrión en nuez pecán var. Pawnee y Stuart. Abasto (La Plata, Buenos Aires), 2021

### **Porcentaje de daño y color de superficie comestible**

En el caso del daño en las nueces, la totalidad de las nueces muestreadas, de ambas variedades, no poseían ningún daño, por lo tanto, según la Resolución 446, Anexo IV, Artículo 30, en su planilla de tolerancia de defectos de la nuez



de pecán con cáscara según las categorías de calidad ambas variedades clasificarían en la Categoría I por no presentar defectos.

Entre las muestras de ambas variedades, no existieron diferencias en el color de las nueces, siendo respectivamente para Pawnee 110C y Stuart 117C, ambos pertenecen al color ámbar claro del código de color Pantone Matching System, según la Resolución 446, Anexo II, Artículo 28 en su planilla de clasificación por color del contenido comestible de la nuez de pecán con cáscara.

## **CONCLUSIONES**

Según los resultados obtenidos sobre el comportamiento productivo de las variedades Pawnee y Stuart en la localidad de Abasto (La Plata, Buenos Aires, Argentina), se pudo observar que tuvieron comportamientos diferentes.

- Stuart presentó mayor rendimiento total y específico. Las nueces fueron mas grandes, tanto enteras como sus embriones superaron el peso de las de nueces var. Pawnee.
- Pawnee presentó nueces de mayor longitud y con un mayor porcentaje de llenado del embrión, observando solo este parámetro su calidad sería superior, pero estas son más pequeñas en comparación con el peso de nuez y de embrión de las nueces var. Stuart.
- Para el parámetro del color de la superficie comestible ambas son de tonalidad ámbar claro.
- No se encontraron defectos externos en ninguna de las variedades.

Por lo tanto, según los parámetros que se midieron en este trabajo, Stuart presentó un mejor comportamiento en la zona que Pawnee.

Sería recomendable evaluar otros parámetros como susceptibilidad a plagas y enfermedades comunes al pecán, alternancia de producción, así como también evaluar el comportamiento de otras variedades que puedan adaptarse a la zona.

## BIBLIOGRAFÍA

Abou-Taleb, S., El-Taweel, A. y Ali, A. (2010). Evaluation of some imported pecan varieties under Giza governorate environmental conditions. *Journal of Plant Production*, 1(10), 1359–1384. Disponible en <https://doi.org/10.21608/jpp.2010.86585>

Cambareri, S. y Frusso, E. (2021). Adaptabilidad y crecimiento de cultivares de Pecán en el Sudeste Bonaerense. *Visión Rural*, 28(140), 48–50. Disponible en <http://hdl.handle.net/20.500.12123/11174>

*Carya illinoensis* 'Pawnee' (Pawnee pecan) | North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox. (s. f.). Home | North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox. Disponible en <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/carya-illinoensis-pawnee/>

*Carya illinoensis* 'Stuart' (Stuart pecan) | North Carolina extension gardener plant toolbox. (s. f.). Home | North Carolina Extension Gardener Plant Toolbox. Disponible en <https://plants.ces.ncsu.edu/plants/carya-illinoensis-stuart/>

Cavo, F. 2016. Influencia del nitrógeno sobre el crecimiento y el rendimiento de la nuez pecán [Trabajo Final de Grado publicado]. Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.

Climate-data.org.2021 Disponible en: <https://es.climate-data.org/> Consultado: 28 de mayo 2021

Domínguez, G.; Pérez Gragera, F.; Balas, F.; Serradilla, M.J.; López Corrales, M. 2018. Evaluación agronómica y de calidad de la colección de pecanero de Extremadura. *Revista de Fruticultura* 64: 100-109.

Doreste, P. 2019. Nuez de Pecán. Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Subsecretaría de alimentos y bebidas, subsecretaría de agregado de valor. Disponible en <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Publicaciones/revistas/nota.php?id=524>. Consultado: 15 de mayo 2021

Dozier, W. A. y Amling, H. J. 1974. Fruit growth and embryological development of the "Stuart" pecan, *Carya illinoensis*. *Bulletin of Agricultural Experiment Station of Auburn University*, (463), 1–26. Disponible en <http://aurora.auburn.edu/bitstream/handle/11200/2395/1645BULL.pdf?sequence=1>

Frusso, E. 2013. Influencia del nitrógeno, fósforo y zinc sobre la composición química y rendimiento de la nuez pecán y su relación con la variabilidad de nutrientes en hoja [Trabajo de Final de Postgrado no publicado]. Universidad de Buenos Aires.

Grassi, A.L. 2017. Nueces Pecán. Ideas para la mejora de la calidad del producto en la Argentina. Tesis (M. Sc.) Universidad Nacional de Luján. 98 p.

Haulik, T. K. y Holtzhausen, L. C. (1988). Evaluation of five pecan (*Carya illinoensis*) cultivars for nut quality. *South African Journal of Plant and Soil*, 5(1), 1–4. <https://doi.org/10.1080/02571862.1988.10634238>

Instituto de Investigaciones Agropecuarias. (s. f.). Cultivares de pecanes. INTA.

Lanzelotti, J.J.; González de Las Heras B.; Boragno O.A. y Lunazzi E.G., 2013. Evaluación de diferentes cultivares de nuez pecán en su fase adulta inicial de desarrollo. Estación Experimental de Mercedes. Publicación Técnica N° 15. 16 pp.

Lemus, G. 2004. El Cultivo del Pecano (*Carya illinoensis*). Ministerio de Agricultura - Chile.

Madero, E.R.; Trabichet, F.; Pepe, F. y Wright, E. 2017. Manual de manejo del huerto de nogal pecán. Ediciones INTA, Buenos Aires p. 9.

Medina-Morales, M. d. C., Lagarda - Murrieta, Á. y Arreola - Ávila, J. 2004.

Long-term productivity of 14 pecan tree cultivars (*Carya illinoensis*) in la comarca lagunera, mexico. Revista Chapingo Serie Horticultura, X (1), 31–36.

Disponible en <https://doi.org/10.5154/r.rchsh.2002.08.042>

Moreno, A. 2008. Evaluación de los crecimientos fructíferos del nogal pecanero (*Carya illinoensis*, Koch) en relación a la alternancia en producción de nuez.

[Trabajo de Grado, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”]. Disponible en

[http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2267/ANAS\\_TASIO%20MORENO%20MENDOZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2267/ANAS_TASIO%20MORENO%20MENDOZA.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Moya, M. y Ras C.H. 2010. Intercambio de Experiencias y la Búsqueda de Solución a Problemas Específicos en la Producción de Nogal Pecán en la Provincia de Buenos Aires. En: XV Jornadas Nacionales de Extensión Rural y

VII del Mercosur y la XLI Reunión Anual de Economía Agraria. Publicado en CD ISSN 1515-2553, Argentina.

Pallante, A. y Pérez, A. 2017. Estudio fenológico de nuevos cultivares de pecán “*Carya illinoensis* (Wangenh.) K. Koch. Asociación de Productores de Pecan. Disponible en [http://appu.com.uy/wp-content/uploads/2020/07/01\\_Pallante\\_Perez\\_compressed.pdf](http://appu.com.uy/wp-content/uploads/2020/07/01_Pallante_Perez_compressed.pdf)

Productivity - cultivars | pecan breeding. (s.f.). Pecan Breeding. Disponible en <https://pecanbreeding.uga.edu/cultivars/productivity.html>

Reyes, N. y Urrea, R. 2016. Retos y oportunidades para el aprovechamiento de la Nuez pecanera en México. Centro de Investigación y Asistencia en Tecnología y Diseño del Estado de Jalisco, A.C. (CIATEJ). Disponible en [https://ciatej.mx/files/divulgacion/divulgacion\\_5a43b790138f4.pdf](https://ciatej.mx/files/divulgacion/divulgacion_5a43b790138f4.pdf)

Roblero, J. 2008. Evaluación del comportamiento de la nuez pecanera al inicio de fructificación en altas densidades (*Carya illinoensis* Koch.) en la variedad wichita. [Trabajo de Grado, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”].

Disponible en

[http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2123/JONA\\_TAN%20ROBLERO%20SALAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/2123/JONA_TAN%20ROBLERO%20SALAS.pdf?sequence=1&isAllowed=y)

Secretaría de Agroindustria. 2019. Cadena De Nuez Pecan (Resumen). Ministerio de Producción y Trabajo. Disponible en <http://www.alimentosargentinos.gob.ar/HomeAlimentos/Cadenas%20de%20Val>

or%20de%20Alimentos%20y%20Bebidas/informes/Resumen\_Cadena\_NUEZ\_PECAN\_mayo\_2019.pdf. Consultado: 15 de mayo 2021.

SENASA. 2014 resolución 446. Reglamento técnico sobre identidad y calidad de la nuez de pecán (*Carya illinoensis* Wangenh K. Koch) con cáscara. Disponible en [http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/normativas/archivos/res\\_446-2014.pdf](http://www.senasa.gob.ar/sites/default/files/normativas/archivos/res_446-2014.pdf). Consultado: 17 de mayo 2021.

Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. Disponible en <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/carya-illinoensis>. Consultado: 15 de junio 2021.

Smith, M. W. 2012. Fruit production characteristics of 'Pawnee' pecan. *Horsiness*, 47(4), 489–496. Disponible en <https://doi.org/10.21273/hortsci.47.4.489>

Sparks, D., 1992. Pecan Cultivars. The Orchard's Foundation. Pecan Production Innovations. Georgia. USA

Takata, V. 2013. Caracterización de la nuez pecan "*Carya illinoensis*" y sus perspectivas de comercialización en el Uruguay [Trabajo Final de Grado no publicado]. Universidad de la República.

Thompson, T. E. 2005. Pecan fruit shuck thickness is related to nut quality. *Hort Science*, 40(6), 1664–1666. <https://doi.org/10.21273/hortsci.40.6.1664>

Trabichet, F. 2017b. Manejo integrado de plagas y enfermedades del pecán. En: Manual de manejo del huerto del nogal pecán. 1° edición. Ed. INTA. EEA Delta del Paraná. pp. 45-64 ISBN 978-987-521-778-2 (digital).

Trabichet, F., 2017a. Nutrición y fertilización del huerto de nogal pecán. En: Manual de manejo del huerto del nogal pecán. 1° edición. Ed. INTA. EEA Delta del Paraná. pp. 35-44. ISBN 978-987-521-778-2 (digital).

UCAR. 2015. Plan de mejora competitiva Clúster de la nuez pecán. Disponible en [http://competitividaducar.net/competitividad/wp-content/uploads/2014/11/PMC-NuezPecan\\_interactive1.pdf](http://competitividaducar.net/competitividad/wp-content/uploads/2014/11/PMC-NuezPecan_interactive1.pdf). Consultado: 15 de mayo 2021

Valentini G., Daorden M. E., Arroyo L. EEA San Pedro Contacto: Grupo Fruticultura EEA INTA San Pedro. Disponible en <https://docplayer.es/49100465-Estacion-experimental-agropecuaria-san-pedro.html>

Worley, R. E. 1994. Pecan production. Pecan technology pp.12–38. Springer US. Disponible en [https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2385-7\\_2](https://doi.org/10.1007/978-1-4615-2385-7_2)