

Capítulo XIII

BASES TEORICAS PARA LA DEFINICION DE LA DENSIDAD DE PLANTACION EN HUERTAS PRODUCTORAS DE NUEZ PECANERA

Angel Lagarda Murrieta

Resumen

La producción de nuez pecanera en México es un cultivo muy reciente que inició alrededor de 1940, con una tecnología importada y poco precisa, en cuanto a la densidad de plantación que deberían tener las nogaleras, considerando que el árbol es de grandes dimensiones y con poco conocimiento para su manejo.

En México las primeras plantaciones se iniciaron considerando densidades desde 50 hasta llegar a los 100 árboles por hectárea, como estrategia para una explotación comercial más rápida de la huerta. Pero, con el propósito de eliminar árboles después de los 15 años de plantados, para evitar la caída de producción por falta de luz y así, hasta que se llegaba con el paso de los años, a los 50 árboles por hectárea.

La estrategia de plantación con densidades de mayor distanciamiento entre árboles, obedecía a que de esta manera los nogales se producen fácilmente y con poco trabajo. Sin embargo, la producción de nuez se va limitando (1500 kg. /ha con una densidad de 50 árboles/ ha) y la calidad de la almendra también se reduce (55% a la baja), así como también se aumenta la probabilidad de incrementar el porcentaje de nuez germinada (12%) (Brison,1973: Lagarda, 1978). Los estudios sobre el comportamiento de la producción de pecán permitieron desarrollar nuevos enfoques de producción y lograr mejores

rendimientos promedio de nuez, con una menor alternancia en producción y un menor riesgo de germinación de la nuez.

Condiciones ambientales que caracterizan al clima del desierto Chihuahuense

Acumulación de calor

El pecán requiere de la exposición de su maquinaria productiva a condiciones de temperatura que favorezcan la expresión productiva de la especie, la cual se ha considerado estar entre los rangos de temperatura de 10° C y 38° C como temperatura extrema. Sin embargo, se ha determinado que la temperatura de funcionamiento óptima se encuentra entre los 25 ° a 30° C. Considerando dicho argumento se ha correlacionado el requerimiento de calor de los nogales con la acumulación de calor, comprendida entre los rangos de temperatura antes descritos. La fórmula que considera la acumulación de calor es la siguiente

Ac. calor = $((T^{\circ} \text{max} + T^{\circ} \text{min}) / 2) - T^{\circ} \text{critica} (10^{\circ} \text{C})$ por día

Las variedades de nogal pecanero, evaluadas en México tienen diferentes ciclos de desarrollo de crecimiento de fruto, período que fluctúa desde los 150 días a los 200 días, significando que la acumulación de calor para lograr la maduración de la nuez fluctuará entre las 3500 a 4000 unidades calor. Ellos deben ser cumplimentadas durante la estación de crecimiento, para lograr que sus frutos lleguen a madurar con naturalidad y logren así los porcentajes de almendra reportadas para cada variedad.

Acumulación de frío

La acumulación de frío en el cultivo del nogal pecanero, se ha reportado por numerosos autores, los cuales definieron que el nogal tiene necesidad de ser expuesto a frío para lograr con ello una buena brotación de yemas. Las temperaturas fisiológicamente más eficientes, para la acumulación de frío en nogal son de 6 a 10 °C reportándose como frío efectivo las temperaturas que van desde 0° - 14° C.

Las variedades de pecán igualmente reportan diferente requerimiento de frío para lograr una buena brotación la cual se considera cuando ésta alcanza porcentajes superiores a 60 % de brotación de las yemas. Una brotación superior al 60% se considera como una acumulación de frío suficiente, para desarrollar un follaje suficiente que alcance a producir los fotosintatos necesarios para la producción de nuez.

Las variedades de pecán evaluadas en La Comarca Lagunera y en algunos otros lugares de México se consideran con los siguientes requerimientos de frío:

Variedades con alto frío (> 600H.F.): Stuart, Peruque, Mahan, Desirable Cowley etc.

Requerimiento de frío medio (400 - 600 H.F.): Choctaw Delmas, Burkett, Caddo etc.
Variedades con bajo requerimiento de frío (< 300 H.F.) : Wichita, Western, Frutoso, Shoshoni, Pawnee etc.

En La Comarca Lagunera localizada en los estados de Coahuila y Durango en el norte de México donde la acumulación de frío fluctúa entre las 200 - 400 H.F., se ha observado que los efectos sobre brotación de yemas, no se ha visto afectado ya que normalmente las yemas brotan en porcentajes superiores al 60%. Sin embargo, en aquellos años con poca exposición al frío se observa que tanto el período de brotación y floración se prolongan tomando hasta los 25 - 30 días cuando normalmente el período se debe completar en 15 - 20 días.

Contenido de materia orgánica

Los suelos del desierto Chihuahuense como todos los de su origen, por la naturaleza de temperaturas altas y de baja producción de biomasa por su escasa precipitación, son por naturaleza bajos en sus contenidos de materia orgánica, reportándose valores desde 0.3 – 1.0 %. Normalmente el perfil más alto de materia orgánica es el superficial, los 10 primeros centímetros del suelo reduciéndose hasta 0.5 en las capas inferiores.

Suelos vírgenes normalmente presentan una mayor concentración de materia orgánica que los suelos cultivados, en los cuales se acelera la degradación de la materia orgánica por mayor tasa de oxidación.

Condición Química de los suelos

Debido a la alta proporción de evaporación con respecto a la precipitación, que en la región del desierto chihuahuense normalmente es de alrededor de 10 % de la primera, la concentración de sales en los suelos de la región sea alta, y el pH supere los valores de la neutralidad, alcanzando valores comúnmente de 7.2 – 8.5; por lo que con esa reacción los nutrimentos que necesitan las plantas como hierro, manganeso, zinc, cobre, sean preferentemente limitantes para ciertos cultivos, en especial para el nogal pecanero donde la suplementación de zinc y en algunos casos manganeso son necesarias.

Se debe cuidar de no incrementar los contenidos de sales de los suelos, ya que con la adición del riego necesariamente se agregan sales disueltas. Estas se acumulan en el suelo si no se toman las medidas necesarias para lavarlas durante períodos frecuentes (cada seis meses) y asegurarse que se retiran de la zona donde las raíces de las plantas se desarrollan. El pecán es una planta altamente susceptible a la concentración de sales en la solución del suelo, así como también en el agua, por lo que se debe procurar tener aguas de riego de muy buena calidad (< 500 ppm.) y suelos con buen drenaje que permitan permear las sales fuera del área de exploración de las raíces del nogal (100 cm)

Condición de crecimiento del cultivo del nogal pecanero

Captación de luz y densidad de plantación.

El árbol de nogal pecanero se caracteriza por su espectacular tamaño como consecuencia de su gran capacidad de competencia por luz con respecto a sus competidores en un mismo ambiente.

Los requerimientos de luz en el nogal se han estudiado y determinado para lograr una producción máxima de fijación de CO₂. El punto de saturación de luz de hojas de nogal pecanero, se alcanza a los 400 ME/m²/s. radiación que normalmente se logra en las regiones desérticas del norte de México, donde un 95% de los días son soleados con gran iluminación, que fluctúa desde los 600 a los 800 ME /m²/s (Lagarda1999). La saturación de las hojas por luz se ha evaluado en un gran número de variedades de nogal y en general no se detectó diferencia entre las variedades, sino mas bien existe gran variación por la condición de evaluación y los métodos empleados.

La estimación de fijación de CO₂ del nogal pecanero en condiciones óptimas de trabajo fluctúa de 18 a 28 mg CO₂ / dm² / hr; valores que se consideran normales, al compararlos con otras especies frutales o plantas perennes. Se ha determinado que la capacidad de fijación de CO₂ en las hojas de nogal depende de un gran número de factores, como son la intensidad y el tiempo de exposición a la luz , la superficie foliar expuesta , la disponibilidad del agua en el árbol, la edad misma de las hojas, la nutrición disponible para el nogal , la temperatura del aire etc.

La edad de las hojas es muy importante para la producción de fotosintatos, considerando que los primeros 30 días de formación de las hojas éstas solo producen para el desarrollo de las mismas, luego los siguientes 60 días producen al 100% de su capacidad, los siguientes 60 días la fijación de CO₂ ocurre al 50%, para concluir en los últimos 30 días a un ritmo de 15% hasta la caída de las hojas. La temperatura ambiental también influye sobre la potencial fijación de CO₂ en las hojas de forma tal que podemos considerar el siguiente modelo de fijación :
15 – 20°C, la fijación potencial de CO₂ es de 80%, 21 – 25°C, 100%, 26 – 30, 90% de 31 – 35° C , 70%, 36 – 40° C , 20%. Con la información anterior se puede construir un modelo matemático que nos permita calcular la capacidad productiva del follaje del nogal a las diferentes edades de desarrollo del follaje, considerando que el resto de los factores permanecieran sin cambio.

Densidad de plantación del nogal pecanero.

Las densidades de plantación que han sido utilizadas para lograr una explotación comercial adecuada en la producción de nuez pecanera, han sido seleccionadas básicamente considerando lo siguiente:

a.- El porte que alcanza a desarrollar el árbol del nogal en forma natural.

- b.- El período improductivo del cultivo al inicio de la plantación
- c.- La producción potencial de nuez por superficie trabajada.

Considerando el factor porte del árbol, éste fue por mucho, el primer factor considerado en los primeros tiempos de la explotación del nogal, ya que desde 1870 cuando se reportaron las primeras plantaciones comerciales de EE.UU, se iniciaron con plantaciones desde 20 a 70 árboles por hectárea, considerando que para esos tiempos las variedades de nogal estaban seleccionadas para producir en base a la expresión natural de los árboles. Con éste criterio, se desarrolló la industria pecanera con la consideración de poner plantaciones con suficientes árboles para lograr maximizar rendimientos de nuez pecanera.

El criterio de considerar el porte del árbol, dominó las densidades de plantación por prácticamente toda la vida productiva de la industria del nogal pecanero (150 años) ya que básicamente ha considerado el tamaño del árbol sin considerar las posibilidades de manipulación del control del porte, mediante el uso de prácticas hortícolas; con éste criterio se han desarrollado experiencias de plantaciones que tienen desde 50 a 150 o mas árboles por ha, pero con la consideración de que cuando los árboles se alcancen unos a otros y entonces se inicia un aclareo de árboles para permitir la entrada libre de luz.

Reducción del período improductivo de las plantaciones.

Los árboles de nogal pecanero tienen un período de improductividad de 4 a 7 años en los primeros años de plantación; sin embargo, considerando que algunas variedades de nogal pecanero tienen períodos reducidos de inicio de producción como son Wichita, Cherokee, Shoshonee, Western schley, etc., cuyas primeras nueces inician desde el tercer año de plantación, hacen posible la reducción del período improductivo mediante el incremento de la densidad de plantación y con ello alcanzar la producción mas temprana hasta por 2 años.

Aumentar la población de árboles por ha Implica que se puede reducir el período improductivo, pero si se introduce el concepto de control de tamaño del árbol con prácticas de poda, regulación del crecimiento etc. se controla también otros factores como son aumentar la capacidad productiva (hasta 3500 kg /ha), mejorar el porcentaje de almendra por variedad, reducir los ciclos de alternancia en producción y reducir los costos de producción por manejo de árboles mas pequeños.

Rendimiento potencial de nueces por hectárea.

La producción que se logra con las densidades de plantación de nogal pecanero en plantaciones tradicionales (50 a 100 árboles por ha) para los primeros 20 años de plantación fluctúa entre los 1800 a 2000 kg/ha, promedio de 10 años consecutivos de producción. En el largo plazo la producción fluctúa por su naturaleza alternante, de acuerdo con la densidad de plantación con mayor intensidad en bajas densidades de plantación. Las densidades de plantación bajas de menos de 70 arboles por ha tienden a presentar dificultad para mantener los porcentajes de almendra correspondientes a la variedad. Esto se debe a que entre

mayor es el tamaño del árbol y la superficie productiva del mismo aumenta, paralelamente se reduce la iluminación en el interior de la copa del árbol.

Los resultados reportados para producción de pecán en huertas con plantaciones tradicionales indican rendimientos de nuez en cáscara de 1800 kg/ ha, con 70 a 100 árboles por ha. Además se ha observado que los índices de alternancia en éstos sistemas de plantación tienden a ser mayores del 60% con mayor dificultad para controlar alternancia entre menor población de árboles por Ha.

La calidad de la almendra tiende a ser más difícil de mantener en valores altos (>55%), en plantaciones con bajas densidades de plantación (50 a 70 por ha).

Plantaciones de 100 árboles por ha hacia arriba implica la necesidad de controlar el tamaño de los árboles al adecuado a la densidad de la plantación que se encuentre, con prácticas de poda. Ello implica la mejoría en rendimiento de nueces pecaneras, reportándose producciones promedio de 2800 a 3500 kg/ha. Cuando las densidades de plantación son de 120 a 150 árboles por ha, y mayores a los 12 años de plantación, requieren aplicar prácticas de manejo específicas, para la conservación del tamaño adecuado de los árboles.

Control de tamaño de los árboles de nogal pecanero

El hábito de crecimiento del nogal pecanero, se caracteriza por ser un árbol de rápido crecimiento como estrategia desarrollada a través de la selección natural, para dominar el ambiente por luz y con ello tener dominio sobre la vegetación en competencia. En el nogal pecanero cultivado, se utilizan variedades que aún tienen gran información genética sobre éste hábito de crecimiento y por ello se requiere plantarlos a grandes distancias entre ellos como son aquellas que van desde los 20 a los 70 árboles por ha cuando están maduros, o sea después de los 15 años de plantación.

Los nuevos conocimientos sobre la respuesta a las diferentes prácticas de cultivo que permiten controlar el tamaño de los pecanes, han hecho posible que se planteen nuevas estrategias de producción con resultados favorables en rendimiento de nueces por ha, mejoran la cosecha de almendra por ha, reducen la expresión de la alternancia en producción y la viviparidad o germinación prematura de la nuez, se reduce notablemente en variedades sensibles, cuando se controla el tamaño de los árboles.

El concepto básico que se requiere enfocar para plantear una modificación es la consideración de que el órgano productivo en los árboles son las hojas y éstas son las que deben ser bien expuestas a la luz y en cantidades suficientes, para realizar la máxima producción de azúcares, para que posteriormente se transformen en nueces, tallos, hojas, raíces, demás órganos que forman al árbol.

Los nuevos conceptos de control de tamaño de los árboles, involucran la posibilidad de reducir el porte a través de podas que permitan básicamente reducir la madera o tallos para aprovechar dicha energía en lograr un mejor acomodo de las hojas. Así se logra una mayor exposición de las hojas a la luz y en mayor cantidad, hasta alcanzar una superficie de hojas de 3 ha / ha de suelo, de acuerdo a los conceptos de índice de área foliar (IAF).

En plantaciones comerciales de pecanero, las mejores producciones se alcanzan entre los 12 a 15 años, para densidades de 70 a 100 arboles por ha. Durante éste período, los árboles alcanzan un índice de área foliar (IAF) de 2, el cual considerando la superficie de área seccional de tronco (AST) equivale a tener entre 6 a 8 M2 de AST por ha, y el tamaño relativo de los árboles, es menor al espacio libre que corresponde para una densidad de 100 árboles por ha. Por lo que es muy factible pensar que se puede aumentar la densidad de plantación de los pecanes con referencia al tamaño de árbol correspondiente a esa edad y mantenerlos en esas dimensiones para siempre.

Adicionalmente, la máxima producción de una plantación de nogal pecanero se logra cuando éstos alcanzan una densidad de 8 a 10 m2 de AST, lo que significa que podemos desarrollar formas de control del tamaño de los árboles, de tal forma que ahora se puede generar árboles mas pequeños con menor desarrollo de estructura en tallos, mayor cantidad de árboles por ha, o sea, que éste nuevo enfoque obliga a pensar en diseñar la huerta de nogal pecanero con árboles pequeños con menos brazos (un líder central) cuyas dimensiones pueden acomodarse en una densidad de plantación mínima de 6x6m o sea 275 árboles por ha. En donde nuestro arbolito tendrá menor capacidad de producción por árbol (10 -15 kg / árbol) pero la producción por ha, será mayor a la alcanzada con las plantaciones actuales por tener mayor cantidad de hojas expuestas por ha. Además, como la carga por árbol es menor, la calidad de la nuez se mejora y se mantiene por un mayor tiempo, por el rejuvenecimiento que se les da a los árboles para mantenerlos bajo control del tamaño. Esta práctica trae consigo también, la posibilidad de reducir a menos del 30% los hábitos de alternancia, por efectos del control de la sobre cosecha y para casos en donde las plantaciones de Western y Wichita se encuentren en regiones con otoños calientes, la posibilidad de controlar la germinación prematura de la nuez (viviparidad) es más fácil.

Las densidades de plantación en nogal pecanero han enseñado, hasta ahora, que se requiere de hacer control del tamaño del árbol para lograr una buena producción y calidad de nuez pecanera. En general se ha observado que cuando se dejan los árboles crecer a sus dimensiones naturales en edades maduras, se ha observado que la cantidad de árboles por ha tiende a disminuir y con ello el rendimiento de cada árbol debe aumentar pero también la calidad global tiende a disminuir. Además la alternancia en producción se hace mas incontrolable y por ende mayor (>70%). Así mismo cuando los árboles son muy grandes los costos de mantenimiento de la huerta son mayores ya que se requiere mayor capacidad de maquinaria y por tanto mas costo (Tabla n°1).

Tabla N° 1.- Tendencia de las características de producción de nuez pecanera de acuerdo a la densidad de árboles que se plantan y mantienen por ha, para las variedades Western y Wichita.

Densidad	Población / ha	kg Nuez cáscara/ Ha.	% Alternancia en proa.	% Viviparidad	% Almendra
Bajas	< 50	1600	70	25	50
Normales	70 a 100	2000	60	20	55
Altas	120 a 150	2800	40	10	55
Super Intensivas	> 200	3500	30	5	58

Las altas densidades en la actualidad se encuentran en plena producción , son huertas que tienen plantaciones de 12x6, 8x8, 9x9 y otras posibilidades de combinaciones que se puedan hacer. Se ha observado que tienen muy buenos rendimientos y calidad de nuez y ello ha conducido a realizar el cambio de mentalidad para controlar el tamaño de los árboles y quedarse con esa densidad hasta que se observe en que medida es factible mantener los árboles del tamaño que uno selecciona.

El planteamiento de las densidades super intensivas de nogal pecanero se inició recientemente en México (2000) con una huerta experimental y posteriormente se han plantado alrededor de 200 ha en el estado de Coahuila y otras tantas en el estado de Sonora. En ellas se ha observado que las primeras cosechas se inician al cuarto ciclo de crecimiento cuando los arbolitos alcanzan los 60 cm² de AST, y al quinto ciclo la producción promedio es de 250 kg /ha con un manejo muy similar al que actualmente se conoce.

Manejo de árboles en plantaciones intensivas y super- intensivas de nogal pecanero

Las plantaciones de nogal deben tener como requisito básico la fuente de agua suficiente para el desarrollo del cultivo y su producción ya que se estima que dicha plantación durará más de 80 años. Como el nogal pecanero es un árbol de ambientes riparios, su demanda de agua es considerable y llega a requerir en la madurez de la plantación hasta 14000 m³/año/ha.

Las plantaciones intensivas, como se diseñan para lograr una maximización de la producción, requerirán tener a disposición no solo el agua, sino además los sistemas de riego que permitan suministrar los riegos y la fertirrigación a frecuencias diarias, de ser posible.

Las plantaciones intensivas y superintensivas se seleccionan de acuerdo con las bondades del terreno, ya que en suelos con menor fertilidad se deben utilizar las poblaciones mas altas de 276 árboles /ha, como máximo. El diseño de la

plantación requiere decidir las variedades a cultivar, para lo cual hemos observado que para éstos sistemas de plantación y manejo todas las variedades responden bien a la poda intensiva, que será la principal herramienta de control del tamaño del árbol.

Los patrones de plantación a escoger requieren incluir aquellos que van desde 12x6 Hasta el 6x6, y todas las combinaciones posibles, donde lo más importante es no salirse de estos rangos ya que consideran el tamaño mínimo en el que el árbol de nogal pecanero puede tener comercial.

Es muy factible realizar la mecanización en estos distanciamientos, en especial para la realización de las prácticas de cosecha como es el vibrado de los árboles, que es cuando el espacio entre los árboles se torna un tanto difícil; para el resto de las prácticas de manejo como son las aspersiones, limpiezas de malezas, etc. Los espacios son suficientes para realizarlos.

La plantación de los árboles debe escoger arbolitos de buen diámetro, 2 a 3 cm de diámetro al cuello de la raíz, y éstos pueden ser plantados con perforadoras mecánicas que tengan un diámetro de 40 cm, donde puedan entrar las raíces del arbolito y desarrollar libremente; Importante hacer una poda de transplante dejando el tronco de 60 cm sobre el suelo.

La plantación hasta ahora sigue como se hace en forma normal y se le debe tratar igual durante los primeros 4 a 5 años, considerando solo la formación de los arbolitos en un líder central modificado, o sea sobre un solo tronco, donde lo más importante es minimizar los cortes de poda para permitir al arbolito regenerar su follaje en el menor tiempo posible, tres a cuatro años.

Los arbolitos deben seguir una formación tipo pino en su forma, sin embargo esto es difícil de lograr con la regla de mínima poda. Al final interesa que la plantación tenga condiciones de desarrollar un follaje sano y abundante para que con ello inicie su formación de nueces lo más pronto posible (4 Ciclos de crecimiento).

Las malezas es uno de los factores de competencia importantes a controlar durante los primeros años de la plantación, por lo que es necesario conservar el suelo limpio junto a los troncos de los arbolitos (1.5m de diámetro), el resto se debe mantener con la maleza podada muy cortita para permitir el buen desarrollo del arbolito.

Un factor importante en el desarrollo de los árboles jóvenes es la fertilización, la cual se debe controlar al máximo para evitar excesos, para lo cual se debe monitorear la nutrición de los arbolitos mediante análisis foliar y corregir sólo los elementos que indique, ya que los excesos de crecimiento vegetativo (mayores de 80 cm) tienden a retrasar el inicio de la fructificación de los arbolitos. Generalmente la fertilización más requerida en los primeros años de vida de los nogales pecaneros, es la suplementación con zinc al follaje y aplicado periódicamente (cada 15 días) durante la época de crecimiento de los brotes.

El tamaño que desarrolle el árbol, será dependiente de la distancia de plantación, por lo que es esperable un árbol tan alto como la separación que tienen los árboles en la plantación; El control de tamaño de los árboles se puede realizar mediante la utilización de la poda mecánica o manual, para lo cual se requieren algunas consideraciones para su utilización en cada caso.

La poda en árboles se puede realizar solo de dos formas:

- 1.- poda de aclareo de ramas (manual) y
- 2.- podas de despunte de ramas (mecánica)

La poda es el elemento principal para controlar el tamaño de los árboles de pecán y los tipos de poda tienen diferentes reacciones al corte de forma tal que uno puede escoger la poda que más convenga a las operaciones de la plantación.

1.- La poda de aclareo de ramas, es una poda que permite controlar el tamaño de los árboles con la selección de una rama que sirva para abrir espacios dentro de la copa de los árboles y a su vez reduzca el tamaño de la copa total de los mismos; ésta es una poda poco depresiva y, por tanto, más adecuada para mantener la producción de los árboles. Sin embargo, se requiere de entrenamiento de personal y por ello no se puede realizar en forma mecánica. Consiste en seleccionar ramas que sobresalgan de la copa del árbol y su corte se hace sobre la bifurcación de las ramas (eliminan la rama desde la horqueta). Su efecto sobre el crecimiento total del árbol es menos expresivo, porque se cortan prácticamente todas las partes en crecimiento de la rama y se deja al árbol a que redistribuya sus energías en el resto del mismo.

2.- Podas de despunte, son cortes que se realizan sin hacer selección de las ramas y por tanto se realizan cortando en alguna región media de la rama, dejando sobre el árbol la madera no productiva y eliminando principalmente la madera productiva por lo que éstas podas inducen mucho más al crecimiento vegetativo que a la producción y cubren el propósito de controlar el tamaño de los árboles.

La poda de despunte es una poda más sencilla de realizar y no requiere de gran especialización para llevarla a cabo, es por ello que se puede mecanizar y tener utilidad para el control del tamaño del árbol; por la facilidad de corte se ha podido mecanizar y es actualmente la más utilizada, por permitir la facilidad de eficientar las labores de mantenimiento del tamaño de los árboles.

En el control del tamaño de los árboles se ha desarrollado la utilización de la mezcla de podas, mecánica y las de aclareo de ramas, pero además existe la posibilidad de emplear reguladores del crecimiento. Estos hacen posible controlar el tamaño de los brotes después de las podas, con la posibilidad de incrementar la capacidad productiva de la plantación.

Ventajas de las altas densidades de plantación en nogal Pecanero

Las perspectivas que se observan sobre los nuevos sistemas de plantación con densidades superiores a los 150 árboles son muy halagüeñas. Ofrece posibilidades amplias de controlar mas las cosechas. Se ha visto que los árboles en plantaciones de 100 árboles por ha, presentan alternancia en la producción del orden de 60%. Esto significa que los rendimientos de nuez fluctúan entre los 2500 kg / ha en el año de producción alta y 1500 en el año de producción baja.

La experiencia lograda con poblaciones de 150 árboles por ha, muestra una tendencia hacia reducir la fluctuación en la producción al 50% y además el rendimiento promedio de 10 años consecutivos se mantiene arriba de los 2300 kg./ ha, todos éstos rendimientos de nuez son logrados con la aplicación de alta tecnología de aplicación de riego, con agua de muy buena calidad (<800 ppm de SST), fertilización con énfasis a la suplementación de nitrógeno al suelo y zinc al follaje, además de analizar el follaje con el fin de detectar los elementos que se requieran fertilizar en casos específicos y finalmente es muy importante controlar las plagas, enfermedades y malezas para mantener al sistema trabajando solo para transformar la energía solar en nueces.

El clima del Norte de México en general es desértico por lo que requiere de riego ya que es la única forma de producir nueces, sin embargo es una excelente condición para obtener cosechas muy sanas ya que se utilizan muy pocas aplicaciones de agroquímicos (2 a 3 aplicaciones por año) por la naturaleza del clima seco. Los estudios sobre el comportamiento de la producción de nuez con las diversas variedades donde se ha demostrado que el nogal pecanero tiene una capacidad productiva de 20 – 45 gr /cm² en árboles adultos, permiten desarrollar nuevos enfoques de producción y lograr mejores rendimientos (3000 kg/ha).

Además, con la utilización de nuevas técnicas de control de tamaño del árbol que nos permiten mantener el tamaño del árbol con una mejor distribución del follaje y también con una mejor relación de hojas por fruto, resulta en una menor alternancia y un menor riesgo de germinación de la nuez. Esto ocurre en los tiempos de máxima producción de las huertas actuales (10 – 13 años) (Lagarda 2005).

La producción máxima en las plantaciones de nogal pecanero se logra en los primeros años de producción (10 - 15avo año), cuando la relación de hojas y fruto es alta (6-10 hojas por nuez). Sin embargo, se ha observado que la producción por hectárea en ésta región está por debajo de los potenciales productivos que puede tener el nogal, como lo podemos observar en la tabla 2.

Tabla 2.- Relación de la producción de nuez potencial con la superficie de área seccional del tronco.

m2 ast/ha	2	4	6	8	10	12	13
kg.nuez/ha	500	1600	2600	3400	3950	4123	2692
g nuez/ cm2 ast*	25	26.2	43.3	42.8	39.5	34.35	20.7

* Area Seccional del tronco= ast

La producción potencial de la nuez se logra al momento en que los árboles logran tener su máxima exposición de follaje a la luz y por ello logran su máxima eficiencia productiva de alrededor de 42 g/cm² ast. Por lo tanto, el objetivo es buscar las prácticas de manejo que nos permitan mantener el tamaño de los árboles en esa condición, y lograr la exposición de las hojas a la luz y que además el árbol no gaste mas que lo suficiente en crecimiento, para así permitirle expresar su máxima eficiencia productiva (Tabla 2).

El tamaño de árbol ideal es aquel que tenga una superficie de área seccional de tronco de 200 – 250 cm² ast / árbol y que sea capaz de producir 10 – 12 kg /árbol. Estos árboles, según la densidad de plantación, serán capaces de generar 2 ha de superficie foliar bien iluminada para cuando alcancen los 6m² de ast/ha. A los 7 años, con 276 árboles/ ha; a los 9 años con 150 árboles/ha; y a los 11 años con 100 árboles por ha, con lo que podrán producir para entonces alrededor de 2600 kg/ha de nuez.

La conservación del tamaño de los árboles en alta densidad dependerá principalmente del número de árboles que se planten, ya que la presión de competencia será mayor entre mas árboles se planten. Por lo tanto, se sugiere ir de 100 – 276 árboles por hectárea, donde se logrará un adelanto de la producción de 4 años sobre los 100 árboles por hectárea.

La utilización de técnicas de poda intensiva, control del crecimiento de brotes y la inducción de la producción temprana, es importante para mantener los árboles dentro del tamaño deseado, como se indica en la tabla n° 3.

Tabla 3.-Integración de actividades para el control de árboles de pecán bajo diferentes densidades de plantación.

Árboles/ha	kg/árbol, 6m ² ast	% altern.	%Germinación	Poda %/años	Control crecimiento	Años improd.
100	25	50	7	15/4	0	9
150	17	40	5	10/1	1/5	7
200	13	30	4	15/1	1/3	6
276	12	20	3	20/1	1/2	5

Es muy importante señalar que si se tiene una huerta madura de pecanes, lo mejor es controlar el tamaño de los mismos con podas y evitar las acciones de eliminar árboles, ya que esto le llevará a tener árboles mas grandes y por tanto menos eficientes en su capacidad productiva.

En zonas con otoños calientes o con temperaturas mínimas inferiores a 17° C durante la época de maduración de la nuez, las tendencias de producción debe encaminarse hacia las altas densidades ya que estas reducen buena parte de los riesgos por germinación de la nuez, mejoran la estabilidad productiva y la calidad de nuez en general, lo cual redundarán en una mejor productividad de la producción de nuez y una mejor competitividad del cultivo.

Experiencias reportadas de Australia, con rendimientos de nuez pecanera por largo tiempo (14 años +) con 23 variedades, podadas en seto y a ciclos cortos de poda, en plantación de 150 árboles por ha, se muestran muy superiores a las logradas con poblaciones normales; las variedades estudiadas incluyeron a Desirable, Stuart, Cape Fear, Shoshonee, Cheyenne, Wichita, Western, Forkett, Osage, Kiowa, Sumner, Delmas, Siox, Chickasaw, Apache, Comanche, Shawnee, GraBohls, Tejas and Pensacola Cluster. Casi todas éstas promediaron 2200 kg / ha, considerando que variedades de poco rendimiento como Desirable y Stuart reportaron en un promedio de 12 años 2500 kg/ha, y las variedades de alto rendimiento como son Wichita 3200 y 2800 kg/ha ,para Western.(Wood 1991)

Las plantaciones super intensivas de nogal pecanero requieren de más tiempo para su evaluación, sin embargo hemos observado que se puede controlar el tamaño del árbol a dimensiones de 6x6 o sea 276 árboles por ha, lo anterior requiere más trabajo de poda cada invierno pero con ello se incrementa el rendimiento por hectárea hasta 3200 kg / ha, además se logra una menor alternancia en producción (30%), como consecuencia del trabajo de poda más intenso que repercute en un mejor control de la carga que se le permite a los arboles (15 kg /árbol). Además, debido a la cantidad de nueces que tiene que mantener cada árbol su calidad alcanza valores superiores, como los reportados para árboles jóvenes de las variedades que se cultiven.

Finalmente con la producción tan controlada en los arboles se logra disminuir considerablemente la viviparidad o germinación prematura de la nuez, que en regiones con otoños calientes es una amenaza para lograr cosechas de calidad.

Las consideraciones que se hacen para cambiar los sistemas actuales de explotación del nogal pecanero, se respaldan en que además de aumentar los rendimientos de nuez de alta calidad por ha, trae consigo la reducción de los costos de producción, ya que se requiere maquinaria mas barata y no tan especializada como serían las aspersoras, vibradores, podadoras, desvaradotas, etc., lo cual lleva a reducir los costos hasta en un 30% sobre los equipos mas utilizados en una nogalera (Tabla 4).

Tabla 4.- Densidad de plantación de Nogal Pecanero y rendimiento esperado en los primeros ciclos de producción de nuez y su relación Beneficio / Costo.

Arreglo	Arboles/ ha	6° ciclo kg/ha	7° ciclo kg / ha	8°kg /ha	Beneficio/costo
15x15	50	100	200	400	0.66
12x12	70	140	280	560	0.93
10x10	100	200	400	800	1.33
8x8	156	312	624	1248	2.08
6x6	277	554	1108	2216	3.69

El requisito indispensable es que el productor cambie sus hábitos de producir nueces ya que estos nuevos enfoques de producción requieren más trabajo y mayor atención a las operaciones productivas, pero bien vale la pena intentar la nueva aventura.

BIBLIOGRAFIA

Arreola –Avila J.,E. Herrera y J. Fowler. 1999. Sunlight distribution before and after pecan orchard thinning. . Pecan Industry: Current Situation and Future Challenges, Third National Pecan Workshop Proceedings.USDA, ARS.189191.

Grauke L.J. Managing Rootstocks.1999. Pecan Industry: Current Situation and Future Challenges, Third National Pecan Workshop Proceedings.USDA, ARS.90-101.

Herrera E., S. Elmers, G. Steven y M. Kilby. 1992. Pecan growing areas in the Western region:Current situation and Future outlook.Pecan Husbandry: Challenges and opportunities. First National Pecan Workshop.Proc.USADA.ARS Pub.

Herrera E., S. Elmers, G. Steven y M. Kilby. 1994. Thinning orchards at the proper time. Pecan South.26:6.

- Herrera E., S. Elmers, G. Steven and M. Kilby. 1996. Sunlight Management. Pecan South 29:6-10.
- Kilby M.W. 2000. Pruning and Hedging Strategies for Mature Pecan Orchards. 34th. WPCF.93 - 99.
- Lagarda M., A. M.C. Medina y J. Arreola A.1999. Productive performance of 14 Pecan Cultivars in the Arid Zone of the North of Mexico. Pecan Industry: Current Situation and Future Challenges, Third National Pecan Workshop Proceedings. USDA, ARS.194-200.
- Lagarda M. A. 2005 Tendencias de los sistemas de producción de nuez y su mecanización. Simposium Int. Nogalero. Memorias Electronicas.
- Lagarda M.,A. 2005. Evolución de la tecnología de manejo para producción de nogal pecanero.SOMECH . Memorias Congreso 2005.Chih.
- Lagarda M.,A. 2006. Avances y perspectivas sobre el manejo de los sistemas de producción de nuez pecanera.Simposium Int. Nogalero Nogatec 06. Memorias electrónicas.
- Lagarda M., A. 2007. Altas densidades de plantación y su manejo en el cultivo de nogal pecanero. Simposium int. Sobre integración Agrícola. ENGALEC 07. Memorias electrónicas.
- Reid W.2006. A fresh look at native spacing. Pecan south vol. 38: 4-6.
- Loggins W.C.2001. Five R Opts for custom- built solution. Hedging is expensive, ongoing management practice. Pecan South 33: 4-6.
- Matta F.B., J.O. Garner and E. Herrera. 2000. Pecan Tree Physiology: The Basics. 34th. WPCF.64 - 80.

- Mc Eachern G.R. y L. Stein. 1997. Pecan Varieties for Texas. In Texas Pecan Handbook.III-1-6. TAES Texas A&M University.
- McEachern G.R.1997. Pecan Orchard design and tree spacing. In Texas Pecan Handbook IV 1-4. TAES Texas A&M University.
- Smith,M. W., B.L. Carroll and B.S. Cheary. 1992. Chilling requirement of pecan. J. Amer. Soc. Hort. Sci.117:745-748.
- Wood, B. W. 1991. Sunlight and nut production patterns of pecans.84th, Ann. Conf. Pecan Gro. Assn. Inc.p. 92-100.
- Wood, B. W. 1997. Big trees: Dealing with the southeast's dilemma. The Pecan Grower. Georgia Pecan Go. Assoc. inc. 28: 28-31.
- Wood, B. W. 1999 .Discovering The Future: A New Pecan Husbandry Paradigm?. Pecan Industry: Current Situation and Future Challenges, Third National Pecan Workshop Proceedings. USDA, ARS.102-105.
- Worley, R. E. y M. Smith. 1984. A Method of estimating pecan yield. HortScience. 19: 644.
- Worley, R.E.1998. Pecan tree spacing and tree size. Pecan Husbandry: Challenges and opportunities. Georgia. USDA –ARS. Pub. : 143 – 151.