



## **PAQUETE TECNOLÓGICO JATROPHA (*Jatropha curcas* L.)**



### **Introducción.**

México es un país de gran biodiversidad que alberga un alto número de plantas autóctonas, cuyo potencial es desconocido por ser escasamente estudiadas. Una de estas plantas poco investigadas es el piñón o piñoncillo (*Jatropha curcas* L.), esta planta es un miembro de la familia Euphorbiceae, que se localiza en climas tropicales y semitropicales, su centro de origen se considera en América Central y México, fue trasladada a otros lugares del mundo, donde se le han encontrado usos y ventajas.

Actualmente, la planta de *Jatropha curcas* L. está siendo cultivada en la India y África, con la finalidad de producir aceites que son materia prima para transformarla en biodiesel, para seguir la tendencia global de buscar fuentes de energía más limpias e inofensivas al ambiente.

La *Jatropha* resiste altas temperaturas y sequías, al tiempo que protege y fertiliza el suelo, la planta es tan venenosa que ni siquiera hace falta cuidarla de sus depredadores. Estudios en la India determinaron que durante más de ocho meses de sequía al año y temperaturas que rondan más de 40°C no marchitan a la planta, que también protege el suelo de la erosión y libra al cielo de parte de los gases contaminantes. Además, de los residuos de *Jatropha Curcas* es posible obtener subproductos, como biogás y biochar (abono orgánico).



Los estados de Veracruz, Yucatán, Colima, Jalisco, Oaxaca y Nuevo León tienen superficies superiores a 100 mil y menores a 175 mil hectáreas con alto potencial productivo para el cultivo de piñón.

En el recorrido por las diferentes zonas agroecológicas con plantaciones de producción de piñón se ha observado un abanico de condiciones, las que en parte se presentan ideales para la producción del Piñón, donde se aplica tecnologías universales del manejo, mientras que otros requieren además prácticas específicas, para las cuales el pequeño productor promedio no ha encontrado todavía el concepto adecuado. Se ha agrupado zonas de características agroecológicas parecidas, y de todas ellas se ha reunido información respecto de sus consiguientes exigencias, problemas y prácticas respectivamente. Estas medidas universales se describen a continuación.

### **Suelo**

El suelo debe ser suave y liviano, es decir con un buen drenaje, profundo por la raíz pivotante, y con una buena retención de agua y nutrientes accesibles para la planta. Los suelos francos son mejores en el rango de franco limoso, franco arenoso y franco arcilloso.

A más arcilloso el suelo, menos apto es para el cultivo. Si el suelo es más arenoso, hay que prever acorde al clima un sistema de riego.

Capas arcillosas, compactadas o endurecidas en el suelo, forman una barrera para el crecimiento de la raíz pivotante y para la infiltración del agua. Dependiendo de su profundidad y del clima puede esto ser una desventaja o un beneficio: esto hay que ponerlo en consideración al escoger el sitio.

La pedregosidad del suelo en general es una desventaja por la reducción del espacio aprovechable referente a agua y nutrientes; en un suelo pesado y clima lluvioso puede ser ventajoso por la mejora del drenaje.

El pH del suelo juega un rol fundamental en lo referente a la accesibilidad de nutrientes. Suelos con pH altos, por encima de 7, es decir alcalinos, son poco aptos para el cultivo, porque inducen escasez de ciertos nutrientes, dificultan la fertilización y, son difícilmente corregibles. Eso impacta aún más, si el alto pH está acompañado por sal de sodio.

### **Agua**

En todos los casos de necesidad de riego se debe averiguar la disponibilidad de agua, es decir su cantidad disponible durante el día, temporada o año, sea por ríos, el acuífero, o la posibilidad de instalar una microrepresa local. Hay que tomar como referencia la evapotranspiración en estas regiones, que indican que se debe ofrecer unos 3 a 5 mm diarios



a la planta. De cualquier manera, hay que analizar la calidad de agua, sedimentos, pH, minerales, sal.

**Clima.**

La jatropha está reportada como que se adapta bien a condiciones climáticas áridas y semiáridas, con precipitaciones pluviales entre 300 y mil milímetros (mm) anuales en altitudes entre 0 a mil 200 metros sobre el nivel del mar (msnm), con temperaturas por encima de los 20°C.

**Vías de acceso**

Como la semilla del piñón es un producto no perecedero, pero almacenable, las vías de accesibilidad no son primordiales, pero sí influyen en el manejo adecuado y continuo de la plantación y por ende en la competitividad.

**Preparación de la tierra**

se debe limpiar el terreno al principio por completo, parcialmente con maquinaria/rastra pesada, la labranza para la siembra se efectúa con rastra liviana si se trata de extensiones grandes. El pequeño productor lo hace utilizando por fuerza humana y tracción animal, ubicándose su terreno por lo general alejado y poco accesible.

El toque final es el diseño las de parcelas con sus vías de circulación y la respectiva señalización, por donde enterrar la semilla, la estaca o el plantón. Independiente como sería el distanciamiento entre las plantas que mucho depende de la filosofía del productor con su manejo específico posteriormente el espacio entre las filas debe tener un ancho de 3 m o un poco más para permitir una eventual mecanización.

No es recomendable extender las filas más allá de los 100 m de largo por razones de economía de transporte interno donde se topa con un camino transversal, si el terreno es más largo. De esta manera entran 30 a 33 filas en una hectárea, colindado por caminos de 5 a 6 m de ancho.

**Tipos de siembra**

**Siembra directa**

Para la siembra se traza un surco pequeño de 3 a 5 cm de profundidad, y por cada distancia marcada se tira 2 semillas, para asegurar una germinación completa, si las dos nacen, se elimina una o se la puede utilizar en otro lugar, dependiendo de la cantidad de plantas por hectárea, se necesita la doble cantidad de semillas:

Cantidad de plantas por hectárea según distanciamiento

- 2,0 x 0,5      10,000 plantas/hectárea
- 2,0 x 1,0      5,000 plantas/hectárea
- 2,5 x 2,5      1,600 plantas/hectárea
- 3 x 2            1,666 plantas/hectárea
- 2 x 2            2,500 plantas/hectárea
- 3 x 3            1,111 plantas/hectárea
- 4 x 3            833 plantas/hectárea



Cabe mencionar que un kilogramo de semilla de buena calidad cuenta con unos 1200 a 1500 granos.

Para la siembra directa se necesita un suelo húmedo para la germinación y el desarrollo, así que ésta debe realizarse a principios de la estación lluviosa. Si hay sistemas de riego disponible, la siembra puede realizarse todo el año, sin embargo, hay que considerar, que los otros factores agroecológicos también son favorables.

### ***Siembra por plántones o semilla.***

Establecer la plantación con plántones es más caro, pero en ciertas condiciones no hay otra opción, esto depende también del punto de vista del productor: algunos le apuestan a la planta descendiente de plántón un mejor desarrollo. Para reforzar el plántón, que en el bolso de siembra ya recibió una fertilización orgánica mediante el sustrato, al rellenar el hoyo con composta, 2 kg aproximadamente, recibe otro reforzamiento nutricional. De esta manera se recompensa algo el estrés que causa el trasplante.

El trasplante de la bolsa del vivero al campo se realiza entre 4 y 8 semanas después de la siembra, no antes de acostumbrar la plantita poco a poco a las condiciones reales, quitándole paulatinamente la sombra del vivero. Para el trasplante de 1,600 plantas por hectárea se calcula 4 jornales.

### ***Siembra por estacas***

Si se quiere usar suelos superficiales para sembrar el Piñón, la estaca será la forma más adecuada para la propagación, dado que no desarrolla raíz pivotante. Se pueden aprovechar para ello las ramas que se cortan durante la poda, tendrán unos 2 cm de diámetro y de 30 a 40 cm de largo.

Antes de sembrarlo se les deja 2 a 3 días en la sombra, se les entierra de forma recta o ligeramente inclinadas hasta la mitad de su largo, la estaca se siembra a finales de la estación seca, y al cabo de 2 a 3 semanas estrecha sus raíces y comienza rebrotar, para lograr un buen desarrollo cuando comienza la lluvia. Si se le siembra durante la estación lluviosa se pudre.

### ***Riego***

Aunque el Piñón es conocido por su baja exigencia al consumo de agua, para producir bien necesita entre 800 y 1600 mm a lo largo del año. Transferido a un consumo diario serían 2 a 5 mm o litros por metro cuadrado.



En la zona seca se le aplica por medio de sistemas de riego a goteo. Si el terreno está inclinado u ondulado, el riego por aspersión es una buena alternativa.

En general los sistemas de riego se instalan en zonas secas, aunque tradicionalmente se usa riego por gravedad, de esta manera se necesita grandes cantidades de agua por la infiltración y la evaporación: solo un porcentaje, dependiendo del suelo se retiene, este sistema cuya única inversión es el trabajo, se justifica en pequeñas plantaciones y en zonas con estaciones secas, si en promedio hay suficiente precipitación, o se desarrolla en la cercanía de ríos. Con este sistema no hay peligro de que se acumule sal en la zona radicular o encima del suelo.

En extensiones más grandes el método adecuado es el riego por aspersión, en zonas con escasez de agua es bastante común observar plantaciones con instalaciones de riego por goteo. Para ello se debe tomar en cuenta los minerales, carbonatos y sal disueltos en el agua, los que, al precipitarse por la evaporación, cierran las salidas de los tubos, y se acumulan en el suelo, degradándolo, para disminuir este efecto, se entierra los tubos a la altura de la zona radicular.

## ***Manejo de la plantación***

### ***Deshierbe***

La mala hierba es la más grande competencia del Piñón, especialmente en las zonas húmedas o de temporadas húmedas. Por su rápido crecimiento le quita luz, agua, y nutrientes. Por eso es importante, mantener la plantación siempre limpia, esto también facilita los demás trabajos como fertilización, cosecha, poda entre otras. El deshierbe es un factor importante a incluir en los costos del manejo del cultivo, debe realizarse de manera mecánica, porque el piñón es muy sensible a los herbicidas y reacciona con estrés, botando sus hojas.

Los herbicidas se utilizan solo en casos de emergencia, por ejemplo, para combatir hierbas de propagación radicular, en cuyo caso se debe aplicar el herbicida de modo dirigido y muy de cerca, para no afectar las plantas.

En plantaciones pequeñas y cerradas se puede controlar la hierba con un hato ovino, que además fertiliza y genera un ingreso adicional por la actividad pecuaria. Otro método es cortando la hierba mecánicamente con el machete, guadaña o maquinaria, dependiendo del tamaño de la plantación o asociación.



La hierba cortada se la deja encima del suelo, para que los microorganismos los desmenuen y mineralicen. Esta hierba no debe ser incorporada con maquinaria al suelo para no herir las raíces laterales del Piñón, que se estrechan muy superficialmente.

### **Poda**

La poda del piñón tiene una función más importante en su vida productiva, siendo las terminales de las ramas los puntos donde fructifica, por lo tanto, desde el principio se puede dirigir o manipular la producción mediante la poda.

**Despunte o poda de estímulo:** Comienza unos 2 a 3 meses después de la siembra o del trasplante, cuando la planta tiene una altura de 30 cm y generalmente ha desarrollado 3 ramitas, en esas condiciones es que se realiza un despunte de las terminales, eso estimula a la planta a rebrotar, con lo cual normalmente salen 2 rebrotes de las axilas de las hojas terminales.

**Poda de formación:** En general se realiza cuando la planta tiene: 5 a 6 meses en el campo, una altura de unos 60 cm y, 6 a 8 ramas, que se presentan generalmente algo desigual en la altura, es en ese momento que se poda, con tijera, de modo parejo a una altura de 50 cm. El podador debe llevar un recipiente con legía, y desinfectar la tijera después de cada corte, para evitar la proliferación de eventuales virus y gérmenes.

Con el nuevo rebrote la planta llega a tener unas 20 ramas, que forman, al crecer y desarrollarse, una bonita copa, en su mayoría son productivos, es decir que en unos 2 a 3 meses más comienzan a formar flores en las terminales. Más adelante, después de la cosecha, hay que darle otra poda de formación a las ramas para que no crezcan demasiado altas y sean alcanzables para la próxima cosecha. En el desarrollo del arbusto hay que prever, que por la densidad de las ramas no se dificulte el ingreso de luz entre ellas y que así entren en competencia por la producción, si es el caso hay que desramar las plantas.

**Poda productiva:** Si se ha escogido el piñón en hileras en forma de cerco, hay que podar las plantas de tal forma, que echen sus ramas productivas hacia la calle y que no entren en competencia entre ellas. En el cerco, por la densidad, las plantas muestran la tendencia a crecer hacia arriba, buscando la luz, hay que poner atención y podar, para que no dificulten la cosecha.

**Poda de saneamiento:** Con regularidad se debe controlar las plantas afectadas por virus u otros patógenos, cortar las ramas infectadas y quemarlas.



***Poda de rejuvenecimiento:*** Después de 10 años, la literatura recomienda que se deba realizar a la plantación una poda radical, para que las plantas rejuvenezcan y sigan produciendo con todo su potencial, esta medida se aplica paulatinamente.

Si es posible, se poda en temporada de secas, para que la herida se cierre rápido y evitar que entren patógenos. Si hay humedad, se poda de forma sesgada.

### ***Fertilización rutinaria***

Puede realizarse mediante aplicación de estiércol durante el trasplante en cantidad de 0.25 a 2 kilogramos por plántula y 150 gramos de superfosfato seguidos de 20 gramos de urea después de 30 días. La aplicación de nitrógeno (urea) y fósforo (superfosfato) propicia la floración. Estas cantidades no son definitivas, sino que varían en función del análisis, propiedades, edad de la planta y fertilidad en los suelos.

### ***Fertilización foliar***

Para la fertilización foliar hay diferentes productos disponibles en comercialización, que se pueden combinar según las necesidades identificadas, preferentemente se puede aplicar un nutriente balanceado 20-20-20.

### ***Plagas***

En investigaciones realizadas en estaciones experimentales se han identificado más de 30 insectos dañinos, que viven encima del Piñón sin atacarlo gravemente; así como adicionalmente unos 15 insectos benéficos, que saben controlar a las plagas.

### ***Enfermedades***

Las enfermedades, así como las plagas, impactan a la planta, cuando se debilita, lo que se da por condiciones menos óptimas, sea clima, nutrición u otros factores ambientales; o simplemente por estar colocada en una plantación en vez de estar a solas y bien ventilada y asoleada. Es por eso, que en las zonas con limitaciones y situaciones especiales se presentan la Antracnosis, Botrytis, Fusarium y Roya; Bacterias; y Virus de menor envergadura hasta el momento, por mencionar los económicamente más importantes. Para todos hay remedios químicos de los diferentes fabricantes, para lo cual lo mejor y menos costoso es la aplicación preventiva.



### **Riego**

Aunque el Piñón es conocido por su baja exigencia al consumo de agua, para producir bien necesita entre 800 y 1600 mm a lo largo del año, y según la tasa de evapotranspiración (1200/1800 mm/a) aún un poco más. Transferido a un consumo diario serían 2 a 5 mm o litros por metro cuadrado.

En la zona seca se le aplica por medio de sistemas de riego a goteo. Si el terreno está inclinado u ondulado, el riego por aspersión es una buena alternativa.

### **Rendimiento**

Una hectárea puede alcanzar a cosechar hasta 4 mil 209 kilogramos, esta cantidad dependerá del manejo que se le dé al cultivo.

### **Fuentes consultadas**

- Investigador responsable del proyecto de Biocombustibles del INIFAP. Campo Experimental Rosario Izapa. CIRPAS. Correo: zamarripa.alfredo@inifap.gob.mx
- Investigador de Sistemas de Información Geográfica del INIFAP. Campo Experimental Cotaxtla. CIRGOC. Correo: diaz.gabriel@inifap.gob.mx
- Félix, Moreno J. G. Experiencias en el manejo del cultivo de jatropha bajo condiciones de riego y temporal en el norte de Sinaloa.
- Guía técnica para la descripción varietal de jatropha (*Jatropha curcas* L.).