

## **PAQUETE TECNOLÓGICO** **Agave.**



### **Introducción**

El género Agave es endémico del continente americano con aproximadamente 200 especies, de las cuales 75% se desarrollan en el territorio nacional e incluyen a 129 taxa endémicos, por lo que se considera a México como su centro de origen y diversidad. La familia Agavaceae se distribuye en Canadá, Estados Unidos de América, México, Centroamérica y las Islas del Caribe.

Los agaves tienen gran valor histórico, cultural y económico; ya que son fuente de diversos productos, por ejemplo: alimentos (gusanos de maguey, insectos, etcétera.), bebidas fermentadas y destiladas (aguamiel, pulque, mezcal, tequila, bacanora y comiteco, entre otros), medicinas, combustible, plantas de ornato, fibras para cuerdas o calzado (ixtle), abono, materiales para construcción de viviendas, ceremoniales, implementos agrícolas, químicos, etcétera (García, 2007; De la Peña, 2008).

El tequila es un derivado del agave, este se produce en Jalisco desde hace 200 años, y su producción es motor clave de la economía del estado, pues genera más de un millón de empleos en 115 mil hectáreas sembradas con *Agave Tequilana weber* variedad azul, que producen 220 millones de litros con la jima de unas 335 millones de plantas.

Existen muchas variedades de agave tequilero, entre ellas: chato, chino, pata de mula, mano larga, bermejo, zingüin y moraleño. Sin embargo, la variedad que preferentemente cultivan los agricultores tequileros, es la "azul" (*Tequilana weber*).

Otro muy reconocido derivado del agave es el mezcal, de este también existen muchas variedades para su producción, entre las que



destacan: arroqueño, cenizo, cimarrón, espadín, estoquillo, lechuguilla, mexicano, papalometl, papalote, serrano, tepextate y madrecoixte.

### **Suelos**

Casi cualquier terreno es apto para el cultivo del agave, aunque aquellos con profundidad de un metro o más son adecuados. Lo más importante en un terreno es que en época de lluvias, no se encharque o muestre anegamiento, pues el exceso de agua afecta a la raíz y, por tanto, al desarrollo de las plantas.

Se desarrolla mejor en suelos francos, aunque si son arenosos o arcillosos, se pueden manejar con enmiendas (aplicación de composta y cal cuando es necesario).

El pH del suelo más adecuado para el desarrollo está entre 6 y 7. Si es más ácido hay que aplicar cal, y si está por arriba de 8, hay que aplicar yeso o azufre. Esto se conoce basándose en un análisis de suelo que se hace para ver la recomendación que hace el laboratorio.

Si el destino de la producción (cosecha) se pretende utilizar para producción de tequila, mezcal u otra bebida protegida por denominación de origen, es necesario que el cultivo se establezca en el territorio protegido por dicha denominación, en caso contrario, no se puede utilizar el producto.

### **Clima**

El agave, como planta, está acostumbrado a entornos hostiles y difíciles, propio de terrenos desérticos.

Sin embargo, su mayor expresión de crecimiento lo hace en terrenos semiáridos, con temperaturas que no desciendan de los 20 °C y con una adecuada altitud, a partir de los 1200 metros.

Es importante una adecuada exposición al sol, al menos la mitad del año.

### **Preparación del terreno**

#### **Rastreo**

La preparación del terreno dependerá de las condiciones topográficas del sitio y la disponibilidad de los medios de trabajo del productor.

#### **Deshierbe**

Si el terreno presenta problemas de malezas se recomienda realizar deshierbes manuales o mecánicos dependiendo de las condiciones del terreno. Si éste presenta pendientes mayores a 12%, para evitar la erosión del suelo se recomienda remover la vegetación solamente en los sitios donde se sembrarán las plantas, franjas o alrededor de las cepas. Esta



actividad podrá realizarse por medio de chapear la vegetación, con machetes, o retirarla manualmente.

### **Subsolado**

Aplica solamente cuando se presentan capas endurecidas a escasa profundidad, de 15 cm; siempre y cuando los terrenos presenten pendientes del 10%.

### **Distancias de plantación.**

Normalmente se recomienda un patrón simple en bordos, plantación mecánica o manual a 4 m entre bordos y 3 m entre plantas (825 plantas/ha). Las plantas se colocan en la parte baja del bordo, se apisona la tierra a su alrededor para fijarla al suelo. antes de la época de lluvias marzo – agosto.

### **Variedades.**

*Agave tequilana weber* variedad azul es el único autorizado para la elaboración de tequila.

### **Multiplicación.**

La multiplicación es asexual por hijuelos. Al igual que otras plantas parecidas en forma y especie, como el aloe vera, suelen producir pequeños hijuelos que podemos trasplantar y obtener nuevas plantas.

El agave es capaz de producir entre 1 y 2 hijuelos por año, por lo que la reproducción está asegurada. Es importante que dejemos crecer a los hijos al menos hasta que alcancen 15 centímetros de altura. A partir de aquí, podremos separarlos de la madre y plantarlos en otro sitio.

### **Riego**

Aunque están acostumbradas a climas desérticos, hay que incorporar una pequeña cantidad de agua cada 5 días en los meses de mayor calor y prácticamente nada o 1 riego cada 2 semanas en invierno, si es muy seco.

### **Control de maleza.**

De acuerdo al Período Crítico de competencia las malezas, deben ser controladas como máximo los primeros 30 días de iniciado el temporal, controlar más tarde o no controlar, afecta el crecimiento y desarrollo de nuevas pencas.

En etapas medias y finales se recomienda el uso de herbicidas autorizados, la aplicación excesiva de estos productos causa amarillamiento.



Se recomienda realizar tres desyerbas por año.

En la temporada lluviosa, prosperan las hierbas, éstas se deben controlar para evitar la competencia por nutrimentos y agua. Durante los primeros dos años de haber establecido la plantación se recomienda realizar deshierbes alrededor de las plantas, en un radio de 20 cm alrededor de la cepa, por lo menos una vez al año, esto preferentemente una o dos semanas posteriores al inicio de la temporada lluviosa.

### **Podas.**

Al segundo o tercer año de establecimiento, se deben cortar pencas inferiores, enfermas o deformes, posteriormente arrimar tierra a la base de la planta para dar firmeza.

### **Fertilización durante el cultivo.**

Se debe definir en función de un análisis de suelo o de tejido vegetal, aunque en tema de abonado podemos prescindir de cualquier aportación externa, cierto es que aportar en primavera algo de nitrógeno, un poco de fósforo y potasio ayuda a su crecimiento y mantiene en buen estado de salud a la planta.

A la hora de buscar un fertilizante, podemos buscar una relación NPK 2-1-3. Por ejemplo, un NPK 5-3-7 o aproximado con algo de micronutrientes. Las dosis dependerán de la edad y tamaño de la planta.

Se puede realizar un abonado cada 2 o 3 años, usando estiércol de ganado vacuno o caprino bien descompuesto (composta) o gallinaza, se aplica en los meses de diciembre a marzo y de 4 a 6 Kg. /planta, distribuidos alrededor de la misma y mezclados con los primeros 20 cm de suelo.

## **PLAGAS Y SU CONTROL**

**Picudo de agave.** Las larvas (gusanos) son de color blanco cremoso, en forma de una "C" sin patas, con cuerpo segmentado y estriado; miden de 1 a 2 cm de largo, con cabeza grande y esclerosada; presentan en un extremo dos prolongaciones pequeñas (cercos). El adulto es de color negro brillante, mide de 1.5 a 2.5 cm de largo, con pico bien desarrollado y encorvado.

**Control.** Abrir el cogollo. Eliminación de plantas infestadas. Aplicación de insecticida sistémico para el control de adultos. Una vez que el adulto penetra es difícil de controlar.

**Escarabajo rinoceronte.** El adulto es de color café oscuro, con cuerpo esclerosado ó endurecido de unos 5 cm, patas pilosas (con bellos) y alas resistentes. En campo la proliferación de hembras es superior a los machos. Completan su ciclo en unos 300 días, pasando por tres estadios



larvales y un período pupal. Los adultos ovipositan en restos orgánicos en descomposición.

Para detectar esta plaga se pueden ver en el suelo cerca de la base de la piña, agujeros de 2 a 3 cm de diámetro muy regulares. Cuando la piña es barrenada de lado a lado la planta se pierde. El daño es más común en plantaciones cerriles con deficiente manejo agronómico, por lo que se considera una plaga secundaria.

**Control.** Limpieza del lote, uso de trampas de luz, aplicación de cebos con fruta envenenada. Control biológico: aplicación de *Metarhizium anisopliae* contra larvas. Insecticida granulado contra adultos y larvas. Cajeteo e inundación con agua y cal común (20L+5kg).

**Chapulín.** En algunas regiones se les conoce como saltamontes o chochos. Presentan una generación por año y cinco estadios ninfales hasta ser adultos. El daño principal ocurre cuando esta plaga se encuentra alimentándose de las hojas tiernas y suculentas, sobre todo en hijuelos y plantaciones jóvenes.

**Control.** Limpieza del lote. Aplicación de insecticida en los primeros estadios ninfales. Control biológico con una mezcla de *B. bassiana* y *M. anisopliae*. Cebos envenenados con una mezcla de salvado de trigo, aceite vegetal y *M. anisopliae*.

**Escama armada.** Es conocida como “roña”. El cuerpo es membranoso y débil, de color paja. Esta plaga causa retraso y debilitamiento de las plantas al succionar la savia e inyectar toxinas. Sus secreciones dan lugar al desarrollo del hongo fumagina de color oscuro que impide la fotosíntesis y transpiración de la planta.

Cuando el daño es severo se pueden observar hojas necrosadas. Generalmente se encuentran en las hojas próximas al cogollo, aunque recientemente se han encontrado en la piña. Las escamas vivas al ser presionadas sueltan un líquido amarillento y las muertas se desprenden fácilmente.

**Control.** Aplicación de jabón y suavizante, cal micronizada, caldo bordelés, aplicación de insecticida de contacto más aceite mineral o vegetal (1 L en 200 L de agua). Control biológico con *B. bassiana*.

**Piojo harinoso.** Es conocido como “algodoncillo”. Este insecto se protege secretando una cubierta algodonosa, suele encontrarse pegado en el cogollo o en el borde de las pencas.

La plaga prefiere al hijuelo. Tienen de una a dos generaciones por año. Succiona la savia de las plantas debilitándolas e inyectando toxinas, impidiendo la fotosíntesis y transpiración, además de la formación del hongo fumagina. Cuando el daño es severo, causa que las hojas se peguen, siendo más fácil de controlar en etapa de ninfa. Puede succionar la piña.





**Control.** Abrir el cogollo. Aplicación de jabón y suavizante, cal micronizada, caldo bordelés. Aplicación de insecticida de contacto más aceite mineral o vegetal (1 L en 200 L de agua). Control biológico con *B. bassiana*.

**Barrenador de pencas.** Es una mariposa de color gris plomo y manchas amarillas en las alas inferiores. Los adultos se aparean al final del temporal y ovipositan al inicio del invierno en el tercio superior de la penca. Después de 15 a 20 días eclosiona la larva de color verde, luego penetra a la penca, formándose una lesión en forma de “v”. Generalmente se encuentran 2 a 3 perforaciones por penca.

**Control.** Poda y eliminación de pencas infestadas. Aplicación de insecticida de contacto contra adultos. Uso de trampas de luz. Una vez que la larva penetra la hoja o piña es difícil de controlar.

**Gusano blanco.** El adulto es una mariposa de color café con manchas amarillas. La oviposición se realiza en el tercio superior de la penca en forma aislada o en grupos de 2 a 5 huevecillos cremosos y esféricos. La larva es de color blanco, robusta y con pliegues en los segmentos del cuerpo. Al emerger el barrenador hace un orificio hasta la base de la penca donde pupa. Presenta una sola generación al año. Es comestible y se conoce como gusano blanco del maguey. cuando la larva penetra a la piña el control químico es muy difícil.

**Control.** Poda y eliminación de pencas infestadas. Aplicación de insecticida de contacto contra adultos. Uso de trampas de luz.

**Cerambicido.** Las larvas son de color blanco cremoso, con cabeza endurecida y ensanchada, el cuerpo es segmentado y muy marcado. En estado adulto son escarabajos alargados de color negro brillante. Vistos por arriba presentan una cresta a todo lo largo de la parte media del cuerpo, con puntos negros. Las larvas se alimentan de las pencas donde hacen galerías, penetrando y barrenando la piña, favoreciendo la infección de la planta por bacterias y hongos.

**Control.** Eliminación de plantas infestadas y quema de restos orgánicos, aplicación de insecticida de contacto para el control de adultos. El tostoneo de la raíz elimina el inóculo.

**Gallina ciega.** Algunas especies de gallina ciega o “nixticuil” se alimentan de la raíz (rizófagas) y otras de materia orgánica (saprófitas), en estado larval ocasionan daños en plantaciones de agave recién establecidas, por sus tejidos y raíces blandas. Las larvas pupan en el suelo en celdas o cocones donde se transforman en adultos que salen en la siguiente época de lluvias. El adulto es conocido como mayate de mayo o



de junio, depositando sus huevecillos en el suelo en forma individual o en masa, esperando sólo las primeras lluvias para eclosiona.

**Control.** Utilizar el control cultural para voltear la tierra y exponer las plagas a la lluvia, frío, inundación, solarización. La cal común cuando se aplica localmente tiene propiedades insecticidas. Evitar la fertilización con estiércol fresco, por la abundancia de semillas de malezas e insectos. Aplicar insecticidas granulados al suelo (7 a 30 kg/ha), dependiendo del producto, siempre y cuando la especie detectada sea rizófaga y exista humedad en el suelo.

Control biológico se puede prevenir el daño de larvas de gallina ciega, aplicando de 30 a 40 kg de *Metarhizium anisopliae*, incorporado al suelo al inicio del temporal.

### **Aprovechamiento.**

Una vez al año en época de sequía cortando 4 a 6 pencas inferiores sin dañar la piña del maguey.

### **Rendimiento.**

Puede sostener producción por 10 años o más con 42 ton/ha/año y de 5 a 10 hijuelos por planta/año.

- 2° año - 2.5 ton/ha/año.
- 5° año - 15 ton/ha/año.
- 7° año - 21 ton/ha/año.
- 10° año - 42 ton/ha/año.

### **Fuentes consultadas**

- <https://www.conafor.gob.mx/biblioteca/manuales-tecnicos/Manual%20Agave%20web.pdf>
- <https://www.casasauza.com/procesos-tequila-sauza/agave-procesos-cultivo-excelente-parte-2>
- <https://www.gob.mx/agricultura/es/articulos/agave-planta-de-las-maravillas>
- <https://www.portalfruticola.com/noticias/2018/03/29/guia-basica-cultivar-agave-una-opcion-zonas-semiaridas/>