

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA**  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

INFORME FINAL DE SERVICIO SOCIAL  
**MANUAL TÉCNICO DEL CULTIVO DE VAINILLA (*Vanilla planifolia*)**

Presentador del servicio social:

Jaquelin Cruz Solis

Matricula: 2152033864

Asesores

Dr. Antonio Flores Macías

No. Ec. 13174

Dr. Fidel Payán Zelaya

No. Ec. 18306

**Lugar de realización:** Centro de Investigaciones Biológicas y Acuícolas de Cuemanco (CIBAC). Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco.

**Fecha de inicio y término:**

Junio 5 a diciembre 5 de 2021

## Índice

Resumen.....	3
Introducción .....	4
Marco teórico .....	5
Origen e historia de la vainilla .....	5
Descripción de la planta .....	5
Requerimientos agroclimáticos .....	7
Suelo.....	7
Clima y temperatura.....	7
Altitud y precipitación .....	7
Luz y sombra.....	8
Riego .....	8
Problemática de la vainilla en México .....	8
Objetivo general y específicos.....	9
Metodología utilizada.....	9
Actividades realizadas.....	10
Objetivos y metas alcanzadas .....	10
Resultados .....	10
Discusión.....	11
Conclusiones .....	12
Recomendaciones .....	12
Literatura citada .....	12
Anexo.....	17

## Resumen

Los manuales técnicos son herramientas básicas en el manejo de los cultivos, pues nos ayudan a aclarar dudas, o sirven como guías al establecer un cultivo nuevo. El presente trabajo tuvo como objetivo elaborar un manual dedicado al cultivo de la vainilla mexicana (*Vanilla planifolia*), planta endémica de México, con un gran valor cultural, lleno de leyendas y respeto por los productores totonacos de Veracruz, que no han permitido su abandono y su extinción, a pesar de todas las complicaciones que ha tenido dicho cultivo a lo largo de su historia.

La vainilla es una orquídea, que en su especie es la única que tiene un fruto comestible, es uno de los cultivos más cotizados a nivel mundial, su proceso productivo es laborioso, debido a que esta planta no cuenta con sus polinizadores naturales en su hábitat, se poliniza de manera manual, proceso que debe llevarse a cabo dentro de horas específicas del día, ya que una vez cerrada la flor esta se marchita y muere.

Esta planta necesita de un tutor vivo al que se adhieren sus raíces adventicias, por lo que su establecimiento puede llevarse a cabo en diferentes sistemas; tradicional o con cierto nivel de tecnificación; sin embargo, se ha visto afectado por el uso de esquejes, es decir, que su reproducción es asexual, por lo que existe poca variabilidad genética, lo cual hace que sea un cultivo susceptible a diferentes factores.

Una vez cosechada la vainilla tiene un proceso singular llamado beneficiado o curado, que consiste en potenciar sus metabolitos secundarios, donde los frutos pasan por deshidratación y fermentación, de manera tradicional con el uso de hornos de adobe y la exposición a la radiación solar, logrando un fruto de tipo gourmet lleno de aroma.

La producción de la vainilla es toda una artesanía que se ha visto afectada por factores de todo tipo, desde agroclimáticos hasta socioeconómicos que, aunque tiene sus orígenes en México, son otros países los principales productores a nivel mundial, donde nuestro país no tiene ningún impacto en la producción, pues tampoco tiene la capacidad de cubrir con la demanda nacional, es por eso que este manual pretende servir de ayuda para aquellas personas que quieran dedicarse a este cultivo y/o entenderlo.

## Introducción

La vainilla (*Vanilla planifolia*) es uno de los cultivos tropicales endémicos de México más demandados a nivel nacional e internacional. Se produce en varios estados, siendo Veracruz el principal productor con una producción de 375 ton de un total de 562 a nivel nacional. A pesar de que la vainilla tiene sus orígenes en México, actualmente son Indonesia y Madagascar los principales productores a nivel mundial, poniendo a nuestro país como 5to productor (Sader, 2020), donde según la FAOSTAT (2018), se encuentra distribuida de la siguiente manera; Indonesia con un 34.93%, Madagascar 31.81%, China 11.63%, Papúa Nueva Guinea 6.97% y México el 5%.

Esta orquídea, es la única en su especie que da un fruto comestible, es una planta perenne, necesita un tutor vivo para su desarrollo pleno, y actualmente su polinización se realiza de manera manual, puesto que su polinizador natural, la abeja melipona, se encuentra cada vez más escasa (Hernández, 2011).

En México, el principal productor es Veracruz con un 70% de la producción, seguido de Puebla, Oaxaca, San Luis Potosí, Hidalgo, Chiapas y Quintana Roo. El sector vainillero regional y nacional se está viendo afectado en la productividad, debido a la reducción de la superficie sembrada, abandono del cultivo, mala organización de los productores y la complejidad en el manejo de este sistema (Santillán *et al.*, 2019).

A pesar de ser la vainilla un recurso natural importante en México, no solo por el valor económico que representa, sino también por el valor cultural, esta disminución en la superficie cultivada, y tener una producción compleja la hace estar en peligro de extinción (Soto, 2015). Es por este motivo que el presente proyecto de servicio social tuvo como objetivo elaborar un manual técnico, que sea práctico y contenga información completa y de fácil entendimiento, de acuerdo con los diferentes sistemas en los que cultiva.

## **Marco teórico**

### **Origen e historia de la vainilla**

Vainilla, tlixóchiltl (flor negra, en náhuatl), caxi-xánath (flor recóndita, en totonaco), una orquídea que tiene como centro de origen la región del Totonacapan, zona que comprenden los estados de Veracruz y Puebla (Rodríguez, 2016).

Los totonacos fueron quienes domesticaron esta especie en sistemas agroforestales tradicionales, que de manera silvestre se encontraba en la selva. Se tiene estimado que la vainilla comenzó a domesticarse aproximadamente desde 3400 a.C., es decir, que los totonacos se dedicaron a ella más de 700 años (Castelán *et al.*, 2021; Rodríguez, 2016). La expansión de la vainilla ocurrió cuando Moctezuma, en 1521, le ofreció a Hernán Cortes la bebida del chocolate, endulzado con tlixóchitl (vainilla). Él al regresar a España se llevó consigo además de oro, cacao y otras especies originarias de Mesoamérica, la vainilla (Rodríguez, 2016).

### **Descripción de la planta**

La planta de vainilla es una orquídea perenne, herbácea, hemiepífita, terrestre, trepadora, de tallo flexible, succulento, cilíndrico, ramificado, color verde brillante, de uno a dos cm de diámetro, con hojas alternas dispuestas en zigzag a cada 10 o 15 cm y las guías pueden llegar a medir hasta 50 m de longitud (Vargas y Gámez, 2014). Las hojas son flexibles, subsésiles, elípticas, laureadas y con ápice agudo acuminado, de 10 a 20 cm de longitud, por 4 a 8 cm de ancho y con 1 a 2 mm de espesor, succulentas, de epidermis lustrosa y cutinizada, principalmente en el haz (Damiron, 2004). Es una estructura importante, ya que su morfología sirve para la identificación de la especie y la variedad (Vargas y Gámez, 2014) (Figura 1). Cuenta con dos tipos de raíces; las que se desarrollan en el suelo o sustrato y las adventicias que se adhieren al tutor. El sistema radical que posee es superficial puesto que, su profundidad va de los 5 a los 15 cm, con un radio aproximado de 1.20 m (Damiron, 2004) (Figura 1).



**Figura 1.** a) Hoja de la vainilla. b) Raíz adventicia que se adhieren al tutor.

Fuente: Revista Agroproductividad, 2016.

La planta puede tener de 10 a 15 racimos de flores (inflorescencias), que brotan de las axilas de las hojas. Cada flor mide aproximadamente de 5 a 8 cm de longitud, compuesta por tres sépalos y tres pétalos que van del color verde pálido al blanco amarillento o hasta crema. Cuenta con un labelo, pétalo modificado y alargado, que contiene el estambre y pistilo, además de un rostelo, que limita la polinización por interponerse entre los sacos de polen y el estigma. Los brotes florales abren solo unas horas en primavera, muriendo en las tardes si no son polinizadas en el tiempo de apertura (Vargas y Gámez, 2014; Damiron 2004) (Figura 2).

El fruto mide aproximadamente de 15 a 23 cm de largo, es una vaina delgada, carnosa, con pulpa oleosa, de semillas pequeñas, con forma globosa de color negro, contienen una cápsula lignificada y espesa que impide la germinación por lo que, su reproducción se da mediante esquejes o plantones. El fruto no tiene aroma incluso en su madurez fisiológica, este lo adquiere después del curado o beneficiado al que son sometidos (Damiron 2004) (Figura 2).



**Figura 2.** a) Flores de vainilla en racimos. b) Fruto verde.

Fuente: Floresyplantas.net, 2016.

## Requerimientos agroclimáticos

### Suelo

Para el establecimiento del cultivo, el suelo debe ser rico en materia orgánica, con buen drenaje, libre de encharcamientos, permeable y no muy compacto, con un pH de 6 a 7 (Augstburger *et al.*, 2000). Los terrenos preferibles son aquellos que les da luz en las mañanas, para evitar que se quemé el cultivo con el sol intenso de las tardes (Soto, 2003). Hernández (2011), recomienda usar un terreno donde no se haya sembrado vainilla, para evitar la contaminación con el hongo *Fusarium oxysporum*.

### Clima y temperatura

El clima apto para este cultivo es el cálido y húmedo, con una temperatura media de 25°C, teniendo en cuenta que el promedio mínimo es de 14.5 a 16°C y una máxima de 28 a 31°C.

### Altitud y precipitación

La altitud va desde el nivel del mar hasta 600 msnm, con una humedad relativa del 80%. Las precipitaciones anuales deben ser de 1200 hasta 2000 mm (Pérez, 2014). Sin

embargo, otros autores tales como Sasikumar (1992) y Soto (2015), mencionan que necesita una precipitación media anual de 2000 a 3000 mm, con una temporada de sequía.

### **Luz y sombra**

Por otro lado, es un cultivo que en campo abierto que requiere de un 50% de sombra durante todo su desarrollo, en temporada de secas y calor de 50 a 70% y en lluvias de un 30 a 50% (Hernández, 1943; Ranadive, 2005, Hernández, 2011).

### **Riego**

En la región vainillera se tienen periodos de sequía, por lo que el riego es vital en sus etapas más críticas, que son la floración y la polinización. Sistema de riego con microaspersores de 180 y 360 grados, es el más utilizado ya que humedece mejor la cobertura vegetal, encargada de cubrir las raíces (Hernández, 2014).

### **Problemática de la vainilla en México**

Según Iglesias *et al.*, (2014), el cultivo de la vainilla es bastante delicado, pues se requiere 1 kg de vainilla verde para conseguir 200 gramos de vainilla seca, de igual manera se ha generado la pérdida de variabilidad genética por el uso de esquejes, que básicamente es la reproducción de clones, por lo que son más susceptibles a plagas y enfermedades.

Por otro lado, las técnicas de cultivo implementadas en el país no favorecen la producción a gran escala, pues las plantaciones actuales son rústicas con producciones que llegan a unos cuantos kilos que no abastecen la demanda del comercio actual (Soto, 2006). La producción mexicana de vainilla no tiene ningún efecto en el mercado mundial, comparado con la producción que tienen países como Madagascar que es el principal productor de este cultivo.

Un aspecto importante que también afectó la producción de la vainilla fue la aparición de un producto sintético, que se produce con lignina de coníferas, eugenol y otras sustancias similares, que la hacen más barata en comparación con la vainilla 100%



natural, por lo que la vainilla sintética es mayormente utilizada por la industria (Soto, 2006).

La competencia de la vainilla a lado de este producto fue uno de los detonantes para que los productores abandonaran vainillales; sin embargo, a pesar de esta crisis, la vainilla permaneció por el símbolo cultural que representa para los totonacos y productores (Soto, 2006). La vainilla sintética tuvo complicaciones en Estados Unidos, al descubrirse que era cancerígena, por lo que sus normas prohibieron venderla, lo que hizo que se volviera a consumir la vainilla natural.

La vainilla, así como otros recursos naturales de México ha sido sobreexplotada, pues se han hecho colectas excesivas de plantas silvestres para establecer plantaciones, hasta lograr que se encuentre en peligro de extinción, y subutilizada porque no se ha hecho un uso adecuado (Soto, 2006).

## **Objetivo general y específicos**

### **General:**

\*Elaborar un manual técnico del cultivo de la vainilla.

### **Particulares:**

\*Recopilar información de referencias existentes y de diferentes estados de México, donde se produce la vainilla.

\*Seleccionar características favorables al cultivo de acuerdo con cada región y forma de cultivar la vainilla.

\*Analizar y clasificar la información para diferentes estados de desarrollo del cultivo.

## **Metodología utilizada**

Se recopiló información de documentos digitales tales como: libros, manuales, periódicos, artículos científicos y de divulgación. La información obtenida se sintetizó identificando las ideas principales de cada tema, comparando autores y seleccionando la fuente que mejor explicaba el tema. Con esta información se llevó a cabo la estructura del manual, adicionando subtemas que no se habían contemplado, pero que de igual manera fueron relevantes para incluirse en el manual.

## **Actividades realizadas**

Por tratarse de una investigación documental de tipo digital, las actividades realizadas fueron;

- A) Búsqueda de documentos en la red con palabras clave que incluyeran el proceso productivo de la vainilla.
- B) Lectura de información específica basada en los temas que se tomaron en cuenta para la estructura del manual.
- C) Identificación de la información concreta de cada tema y subtema.
- D) Se contrastaron dichos datos para seleccionar lo más relevante y que aportara con lujo de detalle al apartado o subtema.
- E) Realización del ensamblaje del manual, adicionando temas de igual importancia.

## **Objetivos y metas alcanzadas**

La investigación pudo cumplir con los objetivos y metas planteados, donde se logró sintetizar, analizar y realizar el manual técnico del cultivo de vainilla, adquiriendo conocimientos teóricos referentes a este cultivo y todos los aspectos que se deben tomar en cuenta para poder llevar a cabo el establecimiento de este.

## **Resultados**

El manual técnico que se elaboró (Anexo), cuenta con información detallada de los requerimientos necesarios para establecer el cultivo a campo abierto y en diferentes sistemas ya utilizados en el país. Se pretende que este manual sirva como guía para los productores que inician con el cultivo, y para los que quieren mejorar su manejo y de esta manera obtener mayores rendimientos y calidad en la vainilla.

En este documento se describen técnicas utilizadas y recomendadas para el cultivo de la vainilla en México, que han sido resultado de experiencias de los primeros productores de este cultivo, productores de la región Totonaca, que comenzaron a utilizar esta planta con fines medicinales, hasta llegar a manejarla y explotarla como la conocemos en la actualidad.

## Discusión

Un manual técnico adquiere importancia en cualquier cultivo ya que facilita el manejo de la producción agrícola; también cuando no se cuenta con la disponibilidad de adquirir conocimientos por medio de capacitaciones, los manuales sirven como herramienta para la resolución de cuestionamientos o alternativas de manera impresa y al alcance. Con la realización de este manual se constató que la vainilla es un cultivo que cuenta con muchas áreas de oportunidad, por ejemplo, el proceso de beneficiado tradicional que se realiza en México es lo que hace que la vainilla mexicana sea de tipo gourmet y que la industria la prefiera, por lo que Soto (2006) propone que este proceso sea llevado a cabo por personal especializado para asegurar la producción. Lo que implicaría un mayor costo de producción, pues se tendría que capacitar a un cierto grupo, para dedicarse especialmente a beneficiar la vainilla.

Como ya se mencionó, la reproducción clonal de esta planta hace que se vea afectada por plagas y enfermedades difíciles de manejar o erradicar una vez que infectan el cultivo, por lo que se coincide con Hernández (2014) con su propuesta de desarrollar variedades tolerantes o resistentes. También Soto (2006), en este aspecto propone un fitomejoramiento por hibridación, donde se incorporen rasgos como; altos porcentajes de autopolinización, resistencia a enfermedades, y una mayor tolerancia a distintos tipos de suelo, así como un mejoramiento en la nutrición, pues como se explica en el manual, la fertilización de este cultivo es de manera orgánica, pues no se ha notado una aportación significativa con el uso de fertilizantes inorgánicos, donde claramente hace falta investigación para poder sacar un mayor rendimiento.

Al encontrarse en peligro de extinción por la sobreexplotación de plantas silvestres, también debería considerarse la conservación del germoplasma de esta planta, así como de sus parientes más cercanos (Soto, 2006), y seguir con el sistema tradicional de cultivo fomentando los cultivos agroforestales, que no modifican tanto el ecosistema natural.

En el aspecto técnico Soto (2006) propone tomar en cuenta las preferencias de hábitat, el crecimiento hemiepífito, simbiosis micorrícica, y la dinámica de crecimiento, que no se han valorado a gran profundidad para generar nuevas técnicas en el manejo de este cultivo. De igual manera el INIFAP (2011), SADER (2012), plantean identificar áreas con

potencial productivo que consideren aspectos edafoclimáticos, para aumentar las superficies sembradas, qué aparentemente es el problema de competitividad a nivel internacional en el sector vainillero.

## **Conclusiones**

- El cultivo de la vainilla es complejo, delicado, laborioso, artesanal, y ha prevalecido por su valor cultural.
- La vainilla mexicana tiene áreas de oportunidad importantes en las que se puede incursionar para obtener mejores rendimientos.
- El manual realizado es un aporte para productores y personas que quieran iniciar con este cultivo.

## **Recomendaciones**

- Los nuevos productores deben considerar que es un cultivo delicado, que cada proceso debe realizarse con tiempo, cuidado y dedicación, y que, a pesar de ser un cultivo frutal, sus cuidados se asemejan a un cultivo ornamental.
- Pese a que el manual es general, deben tomarse en cuenta todos los factores bióticos y abióticos del lugar donde se piense establecer el cultivo.
- Pese a que el manual es general e incluye todo el proceso productivo, los productores pueden adecuarlo a la zona o tipo de sistema que vayan a ocupar.

## **Literatura citada**

Augstburger, F; Berger, J; Censkowsky, U; Heid, P; Milz, J; Streit, C. 2000. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico; guía de 18 cultivos: Vainilla. Gräfelfing, DE, Naturland e. V., Agencia Alemana para la Cooperación Técnica (GTZ), Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de la República Federal Alemana (BMZ). 18 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Castelán, C.S., Silva, R.E., y Velázquez, R.N. 2021. Caxi Xánath: recurso biocultural para recuperar el Totonacapan. El jarocho cuántico al son de la ciencia. La vainilla de México. Año 2. Núm. 16. Veracruz.

<https://www.uv.mx/citro/files/2021/01/Jarocho-16-Vainillapdf.pdf>

Damiron, V.R. 2004. La vainilla y su cultivo. Dirección General de Agricultura y Fitosanitaria. Gobierno del Estado de Veracruz. En UAEMEX:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66693/Revisi%c3%b3n%20Literatura%20del%20Cultivo%20de%20Vainilla.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

FAOSTAT, 2018. Sitio web (en línea consultado 04-06-2021):

<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QI>

Flores y plantas.net, 2016. <https://www.floresyplantas.net/vanilla-planifolia/>

Hernández, E. 1943. Estudios de los requisitos de color de vainilla. La Revista de Agricultura de la Universidad de Puerto Rico. En: Hernández, H.J. 2011. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México: Trópico húmedo 2011. Paquete tecnológico vainilla (*Vanilla planifolia* Jackson). INIFAP. SAGARPA. Veracruz, México.

<https://drive.google.com/drive/search?q=vainilla>

Hernández, H.J. 2011. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México: Trópico húmedo 2011. Paquete tecnológico vainilla (*Vanilla planifolia* Jackson). INIFAP. SAGARPA. Veracruz, México.

<https://drive.google.com/drive/search?q=vainilla>

Hernández, H.J. 2014. Técnicas implementadas para el cultivo de la vainilla en México. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Iglesias A.L.G., Jacel, A.G., Ángel, T., Sánchez, C.N., y Luna R.M. 2014. Bacterias antagonistas de *Fusarium oxysporum* f. sp. *Vanillae*. Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

INIFAP. 2011. Instituto Nacional de Investigación Forestal, Agrícola y Pesquera. Paquete tecnológico vainilla (*Vainilla planifolia* Jackson) establecimiento y mantenimiento. [www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/paquetes/vainilla-establecimiento.pdf](http://www.inifap.gob.mx/Documents/inicio/paquetes/vainilla-establecimiento.pdf).

Pérez, J.A. 2014. Manual técnico del cultivo de la vainilla. Rancho 20 Soles. Papantla, Veracruz. Presentación en Power Point. En UAEMEX: <http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66693/Revisi%c3%b3n%20Literatura%20del%20Cultivo%20de%20Vainilla.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Ranadive, A.S. 2005. Vanilla cultivation Vanilla 1st International Congress, Princeton, NJ. En: Hernández, H.J. 2011. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México: Trópico húmedo 2011. Paquete tecnológico vainilla (*Vanilla planifolia* Jackson). INIFAP. SAGARPA. Veracruz, México. <https://drive.google.com/drive/search?q=vainilla>

Revista Agroproductividad, 2016. Variación de aroma *Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews silvestre y cultivada. Puebla. <https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/702>

Rodríguez, L.T. 2016. La vainilla (*Vanilla planifolia*): perfume y sabor de México que conquistó al mundo: Historia de la vainilla. Herbario del Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. (CICY). Yucatán, México.

[https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde\\_Herbario/2016/2016-06-16-Rodriguez-Lopez-La-vainilla.pdf](https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2016/2016-06-16-Rodriguez-Lopez-La-vainilla.pdf)

Sader. 2012. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Plan rector sistema producto vainilla. México.

<http://dev.pue.itesm.mx/sagarpa/estatales/ept%20comite%20sistema%20producto%20vainilla%20puebla/plan%20rector%20que%20contiene%20programa%20de%20trabajo%202012/pr-vainilla-puebla-%202012.pdf>

Sader, 2020. Vainilla, mágico aroma, poderoso sabor.

<https://www.gob.mx/agricultura/articulos/vainilla-magico-aroma-poderoso-sabor?idiom=es>

Santillán, F.A., Trejo, C.M., Martínez, S.A., Martínez, A.L., Vásquez, B.N. 2019. Potencial productivo de *Vanilla planifolia* Jacks en el Totonacapan, México, mediante técnicas geográficas. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. 10. Núm. 4.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v10n4/2007-0934-remexca-10-04-789.pdf>

Sasikumar, B. 1992. Cultivo de vainilla, una revisión. Reseñas agrícolas. En: Hernández, H.J. 2011. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sureste de México: Trópico húmedo 2011. Paquete tecnológico vainilla (*Vanilla planifolia* Jackson). INIFAP. SAGARPA. Veracruz, México.

<https://drive.google.com/drive/search?q=vainilla>

Soto, A.M.A. 2003. Vanilla. En: Pridgeon, A.M., Cribb, P.J., Chase, M.W., Rasmussen, F.N., eds. Genera Orchidacearum, Vol. 3, Orchidoideae (Part 2) Vanilloideae. New York, US, Oxford University Press. p. 321-334. En: Seminario Internacional de Vainilla.

Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Soto, A.M.A. 2015. La vainilla: Retos y perspectivas de su cultivo. CONABIO. Biodiversidad 66:1-9. En UAEMEX:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66693/Revisi%c3%b3n%20Literatura%20del%20Cultivo%20de%20Vainilla.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Vargas, H.J., y Gámez, V.H.G. 2014. Producción de vainilla en tres sistemas de producción en la sierra huasteca potosina. INIFAP. Centro de Investigación Regional Noroeste. Campo Experimental San Luis Potosí.

[tres sistemas de producción de vainilla.pdf](#)



Anexo

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA METROPOLITANA  
UNIDAD XOCHIMILCO  
DIVISIÓN DE CIENCIAS BIOLÓGICAS Y DE LA SALUD  
DEPARTAMENTO DE PRODUCCIÓN AGRÍCOLA Y ANIMAL  
LICENCIATURA EN AGRONOMÍA

**MANUAL TÉCNICO DEL CULTIVO DE VAINILLA (*Vanilla planifolia*)**



Presentador del servicio social:

Jaquelin Cruz Solís

Matricula: 2152033864

Asesores

Dr. Antonio Flores Macías

No. Ec. 13174

Dr. Fidel Payán Zelaya

No. Ec. 18306

## Índice

Introducción .....	20
Descripción de la planta .....	21
Requerimientos agroclimáticos .....	22
Suelo .....	22
Clima y temperatura .....	23
Altitud y precipitación .....	23
Luz y sombra .....	23
Métodos de propagación (reproducción clonal).....	23
Preparación y desinfección de esquejes .....	24
Métodos de cultivo.....	24
Sistema tradicional o de acahuales .....	25
Sistema de monocultivo .....	25
Asociación con huertas de naranjo .....	26
Vainilla en casa-sombra.....	26
Tutores.....	27
Características de los tutores.....	27
Preparación del terreno .....	27
Método y época de establecimiento.....	29
El periodo de plantación .....	29
Método de plantación.....	29
Riego.....	30
Criterios de riego.....	30
Nutrición .....	30
Labores culturales .....	32
Control de malezas.....	32
Regulación de luz-sombra .....	32
Plagas y enfermedades .....	32
Chinche roja.....	32
Gusano peludo .....	33
Pudrición de raíz y tallo .....	33
Antracnosis.....	34
Roya .....	35

<b>Floración</b> .....	35
<b>Polinización</b> .....	36
<b>Cosecha</b> .....	38
<b>Tratamiento postcosecha (beneficiado o curado)</b> .....	38
<b>Bibliografía</b> .....	40

## Introducción

La vainilla (*Vanilla planifolia*) es uno de los cultivos tropicales endémicos de México más demandados a nivel nacional e internacional. Se produce en varios estados, siendo Veracruz el principal productor con una producción de 375 ton de un total de 562 a nivel nacional. A pesar de que la vainilla tiene sus orígenes en México, actualmente son Indonesia y Madagascar los principales productores a nivel mundial, poniendo a nuestro país como 5to productor (Sader, 2020), donde según la FAOSTAT (2018), se encuentra distribuida de la siguiente manera; Indonesia con un 34.93%, Madagascar 31.81%, China 11.63%, Papúa Nueva Guinea 6.97% y México el 5%.

Esta orquídea, es la única en su especie que da un fruto comestible, es una planta perenne, necesita un tutor vivo para su desarrollo pleno, y actualmente su polinización se realiza de manera manual, puesto que su polinizador natural, la abeja melipona, se encuentra cada vez más escasa (Hernández, 2011).

En México, el principal productor es Veracruz con un 70% de la producción, seguido de Puebla, Oaxaca, San Luis Potosí, Hidalgo, Chiapas y Quintana Roo. El sector vainillero regional y nacional se está viendo afectado en la productividad, debido a la reducción de la superficie sembrada, abandono del cultivo, mala organización de los productores y la complejidad en el manejo de este sistema (Santillán *et al.*, 2019)

A pesar de ser la vainilla un recurso natural importante en México, no solo por el valor económico que representa, sino también por el valor cultural, esta disminución en la superficie cultivada, y tener una producción compleja la hace estar en peligro de extinción (Soto, 2015).

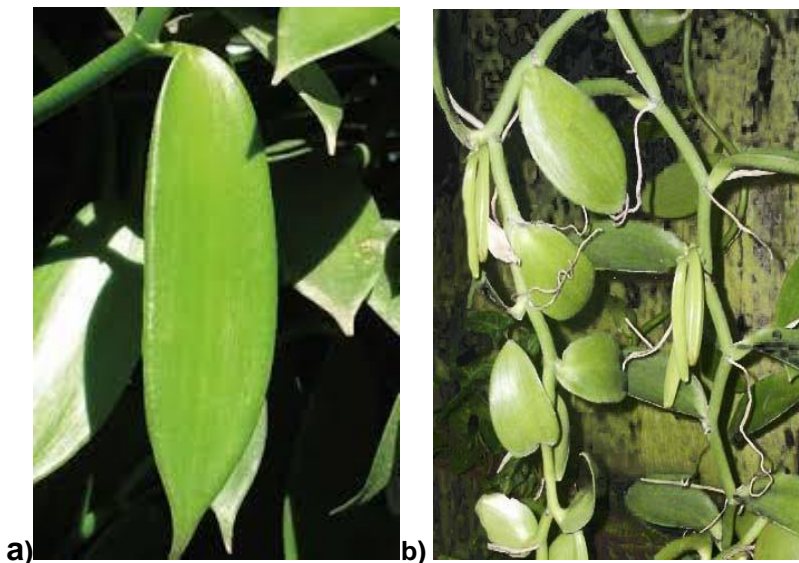
Este manual pretende brindar información clara, específica y desarrollada sobre el cultivo de la vainilla.

## Descripción de la planta

La planta de vainilla es una orquídea perenne, herbácea, hemiepipita, terrestre, trepadora, de tallo flexible, succulento, cilíndrico, ramificado, color verde brillante, de uno a dos cm de diámetro, con hojas alternas dispuestas en zigzag a cada 10 o 15 cm y las guías pueden llegar a medir hasta 50 m de longitud (Vargas y Gámez, 2014).

Las hojas son flexibles, subsésiles, elípticas, laureadas y con ápice agudo acuminado, de 10 a 20 cm de longitud, por 4 a 8 cm de ancho y con 1 a 2 mm de espesor, succulentas, de epidermis lustrosa y cutinizada, principalmente en el haz (Damiron, 2004). Es una estructura importante, ya que su morfología sirve para la identificación de la especie y la variedad (Vargas y Gámez, 2014) (Figura 1).

Cuenta con dos tipos de raíces; las que se desarrollan en el suelo o sustrato y las adventicias que se adhieren al tutor (Figura 1). El sistema radical que posee es superficial puesto que, su profundidad va de los 5 a los 15 cm, con un radio aproximado de 1.20 m (Damiron, 2004).



**Figura 1.** a) Hoja de la vainilla. b) Raíz adventicia que se adhieren al tutor.

Fuente: Revista Agroproductividad, 2016.

La planta puede tener de 10 a 15 racimos de flores (inflorescencias), que brotan de las axilas de las hojas. Cada flor mide aproximadamente de 5 a 8 cm de longitud, compuesta por tres sépalos y tres pétalos que van del color verde pálido al blanco amarillento o

hasta crema (Figura 2). Cuenta con un labelo, pétalo modificado y alargado, que contiene el estambre y pistilo, además de un rostelo, que limita la polinización por interponerse entre los sacos de polen y el estigma. Los brotes florales abren solo unas horas en primavera, muriendo en las tardes si no son polinizadas en el tiempo de apertura (Vargas y Gámez, 2014; Damiron 2004).

El fruto mide aproximadamente de 15 a 23 cm de largo, es una vaina delgada, carnosa, con pulpa oleosa, de semillas pequeñas, con forma globosa de color negro, contienen una capsula lignificada y espesa que impide la germinación por lo que, su reproducción se da mediante esquejes o plantones (Figura 2). El fruto no tiene aroma incluso en su madurez fisiológica, este lo adquiere después del curado o beneficiado al que son sometidos (Damiron 2004).



**Figura 2.** a) Flores de vainilla en racimos. b) Fruto verde.

Fuente: Flores y plantas net, 2016.

## Requerimientos agroclimáticos

### Suelo

Para el establecimiento del cultivo, el suelo debe ser rico en materia orgánica, con buen drenaje, libre de encharcamientos, permeable y no muy compacto, con un pH de 6 a 7 (Augstburger *et al.*, 2000). Los terrenos preferibles son aquellos que les da luz en las mañanas, para evitar que se dañe el cultivo con el sol intenso de las tardes (Soto, 2003).

Hernández (2011), recomienda usar un terreno donde no se haya sembrado vainilla, para evitar la contaminación con el hongo *Fusarium oxysporum*.

### **Clima y temperatura**

El clima apto para este cultivo es el cálido y húmedo, con una temperatura media de 25°C, teniendo en cuenta que el promedio mínimo es de 14.5 a 16°C y una máxima de 28 a 31°C.

### **Altitud y precipitación**

La altitud va desde el nivel del mar hasta 600 msnm, con una humedad relativa del 80%. Las precipitaciones anuales deben ser de 1200 hasta 2000 mm (Pérez, 2014). Sin embargo, otros autores tales como Sasikumar (1992) y Soto (2015), mencionan que necesita una precipitación media anual de 2000 a 3000 mm, con una temporada de sequía.

### **Luz y sombra**

Por otro lado, es un cultivo que en campo abierto requiere de un 50% de sombra durante todo su desarrollo, en temporada de secas y calor de 50 a 70% y en lluvias de un 30 a 50% (Hernández, 1943; Ranadive, 2005, en Hernández, 2011).

### **Métodos de propagación (reproducción clonal)**

Como ya se ha mencionado la reproducción de la vainilla para uso comercial se da mediante esquejes, por la dificultad que conlleva la germinación de las semillas. Según Hernández y Sánchez (2011), las características que deben cubrir los esquejes son las siguientes:

**Plantas productivas:** Los esquejes deben elegirse de plantas madre o progenitoras sanas y en plena producción. Se recomienda realizar la selección tres meses después de la polinización, para tomar como referencia la presencia de frutos en desarrollo.

**Vigor:** Para un mejor crecimiento y desarrollo de las plantas, los esquejes deben tener por lo menos un cm de diámetro.

**Yemas viables:** El esqueje debe tener tres yemas viables para el desarrollo de brotes vegetativos, y este debe ser tomado de un tramo que no haya producido frutos.

**Sanidad:** No debe presentar signos de plagas o enfermedades, para evitar su proliferación, además de ser certificados libres de virus.

**Tamaño:** La longitud de los esquejes va de los 80 a 120 cm, sin embargo, los de mayor tamaño, tiene un mejor desarrollo de brotes y entran más rápido a floración (Figura 3).



**Figura 3.** Esqueje de vainilla.

Fuente: Infoagrónomo.net, 2015.

### **Preparación y desinfección de esquejes**

Para evitar la infección de los esquejes por *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*, se recomienda sumergirlos en una solución de carbendazim, fungicida, en una dosis de 2 g L<sup>-1</sup> de agua, o también se puede ocupar el caldo bordelés, que es menos efectivo, pero autorizado en la producción orgánica.

### **Métodos de cultivo**

En México, la vainilla se cultiva en cuatro sistemas de producción según Hernández y Lubinsky (2010). Se describen a continuación:



### **Sistema tradicional o de acahuales**

La vainilla es cultivada en bosques o en zonas con vegetación formada por herbáceas y arbustos (acahuales). Puede cultivarse solo o en un sistema agroforestal, en asociación con café y palma camedor (*Chamaedorea elegans*), este sistema es utilizado por el 90% de los productores, en extensiones menores a una hectárea (Figura 4).

El manejo del cultivo en este sistema es deficiente, teniendo rendimientos promedio de 200 kg de vainilla verde por ha.

### **Sistema de monocultivo**

Sistema intensivo, donde se utilizan como tutores árboles de *Erythrina* spp y *Gliricidia sepium*, con una densidad de 2500 árboles por ha, y 5000 esquejes de vainilla, en este sistema se logran de una a dos toneladas de vainilla verde en temporal y de dos a cuatro toneladas de vainilla verde por ha con sistema de riego (Figura 4).



**Figura 4.** a) Muestra de un cultivo tradicional, respetando la vegetación de la región. b) Cultivo de vainilla en sistema de monocultivo.

Fuente: Naturalista, CONABIO, 2021.

### **Asociación con huertas de naranjo**

La asociación que se da en este sistema favorece a la vainilla pues, las características morfológicas del naranjo le proporcionan sombra en todas sus etapas de desarrollo, cuentan con mayor ventilación, y mayor productividad por planta (Figura 5).

La densidad de los naranjos va de 204 a 625 por ha, donde se establecen de 3 a 6 esquejes de vainilla por naranjo, dando un total de 1224 a 1875 esquejes por ha.

### **Vainilla en casa-sombra**

Consiste en sustituir o complementar la sombra natural, con sombra artificial obtenida de una malla plástica al 50% de color negro o rojo, esta malla es colocada entre tres y cinco metros de altura sobre los tutores y las plantas de vainilla. Se construyen generalmente en áreas de mil metros cuadrados (25 m x 40 m).

Para un mejor manejo del cultivo en este sistema se colocan menos de 500 esquejes, teniendo plantas con un buen crecimiento. No se ha logrado alto impacto en la productividad y rentabilidad del cultivo, debido a que una de sus desventajas es que en este sistema se da la caída prematura de ovarios/frutos y los costos de establecimiento son altos (Figura 5).

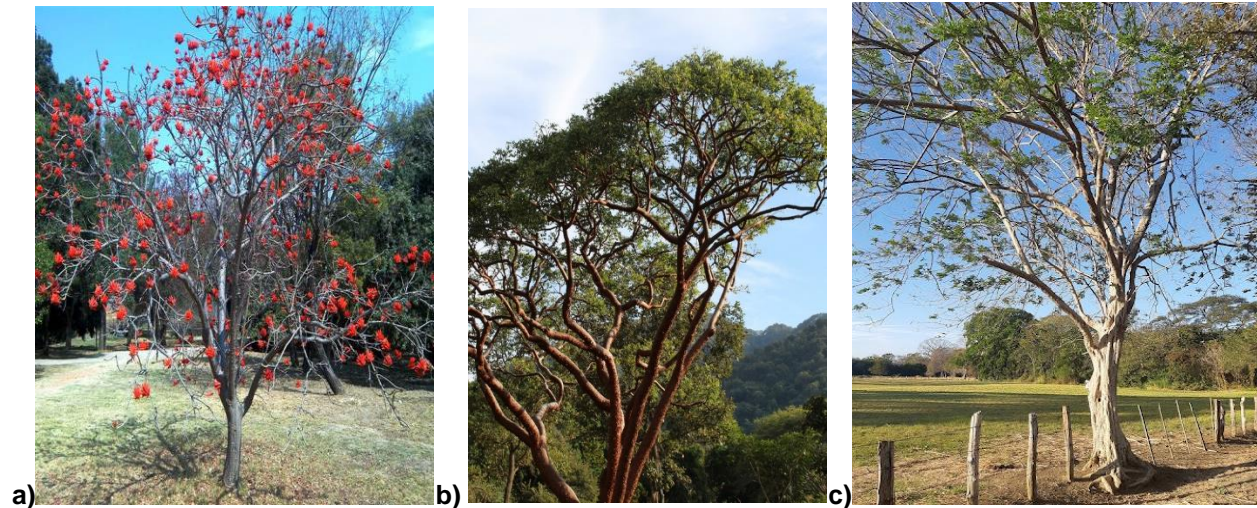


**Figura 5.** a) Sistema de cultivo de naranjo con cultivo de vainilla. b) Vainilla en malla sombra.

Fuente: Vargas y Gámez, 2014.

## Tutores

Dependiendo del sistema seleccionado se determinarán los tutores, no obstante, los más utilizados en las zonas productoras de vainilla son *Erythrina* spp., *Bursera simaruba*, y *Gliricidia sepium*, pues cuentan con dos de las características más importantes como; sombra y soporte, además proporcionan humedad, ventilación y materia orgánica al suelo (INIFAP, 2003) (Figura 6).



**Figura 6.** a) Árbol de *Erythrina* spp. b) Árbol de *Bursera simaruba*. c) Árbol de *Gliricidia sepium*.

Fuente: Naturalista, CONABIO, 2021.

## Características de los tutores

Los tutores para la vainilla deben ser de fácil propagación (clonal), porte de arbusto o árbol pequeño, perene, de follaje abundante, no caducifolio, que responda a las podas, con raíces profundas para evitar la competencia por nutrientes, no ser hospedero de plagas o que pueda presentar problemas fitosanitarios (INIFAP, 2013 y Curti, 1995).

## Preparación del terreno

Para iniciar con el cultivo el área seleccionada puede ser pequeña, para tener un mejor manejo del cultivo, donde podrá ir aumentando el lote conforme a la experiencia obtenida. Según Vargas y Gámez (2014), el terreno se prepara dependiendo el tipo de tutores establecidos, en el caso del sistema tradicional o de acahual, en los meses de

mayo y junio se debe deshierbar el área con machete o azadón, la maleza tiene que desmenuzarse y dejarse en el área para ser aprovechada posteriormente como materia orgánica.

En un sistema de monocultivo, los tutores elegidos se deben hacer crecer en viveros y ser llevados al terreno cuando obtengan de 1.50 a 2 metros de altura, y 5.0 cm de diámetro, el trazo de plantación va de 2 X 2, 2 X 2.5 o 2 X 3 metros entre tutores (Pérez, 2014).

Para el caso donde los tutores son naranjos, la poda de las ramas laterales de los árboles que llegan al suelo, es la primera acción a realizar, seguido de colocar 10 kg de lombricomposta y 20 kg de materia orgánica bajo la copa del tutor al momento de la plantación de la vainilla, esto les permitirá a las raíces desarrollarse solo en este radio y que su manejo sea más eficiente.

En el sistema de casa-sombra además de contar con las características explicadas anteriormente, se recomienda adicionar un sistema de riego por goteo o aspersión para no perder la humedad, en cuanto a la temperatura no se deben cubrir las paredes para obtener una ventilación (Figura 7).



**Figura 7.** a) Sistema de monocultivo a campo abierto. b) Sistema de monocultivo, con riego en malla sombra.

Fuente: Espinoza *et al.*, 2018.

## **Método y época de establecimiento.**

### **El periodo de plantación**

La época calurosa es la recomendable para llevar a cabo la plantación de los esquejes, entre los meses de abril y junio, después de una lluvia o riego. En estos meses puede obtenerse un 90% de prendimiento de los esquejes, puesto que las altas temperaturas favorecen el enraizamiento y el desarrollo de brotes vegetativos (Hernández y Sánchez, 2011).

### **Método de plantación**

El esqueje se planta de la manera siguiente: junto al tutor para lo que se abre con pala o azadón una zanja superficial de 5 a 10 cm de profundidad, luego se coloca la parte sin hojas del esqueje (3 a 4 nudos) en forma horizontal (acostado) y se tapa con una capa de 3 a 5 cm de tierra fértil o composta, hojarasca y otros residuos vegetales, que funcionarán como cobertura (mulch) y fuente de nutrientes (Hernández, 2014).

Una vez plantado, el resto del esqueje con hojas (4 a 5 nudos) se coloca de manera vertical sobre su tutor correspondiente y se amarra con tiras de un material biodegradable como hojas de plátano, corteza de árboles o hilo de henequén (Hernández, 2014) (Figura 8).



**Figura 8.** Amarrando la planta de vainilla a su tutor.

Fuente: baobabs, 2021.

## Riego

En la región vainillera se presentan periodos de sequía por lo que, el riego es vital en sus etapas más críticas, que son la floración y la polinización.

Sistema de riego con microaspersores de 180 y 360 grados, es el más utilizado ya que humedece mejor la cobertura vegetal, encargada de cubrir las raíces (Hernández, 2014) (Figura 9).



Figura 9. Microaspersor, el sistema de riego más funcional para la vainilla, por mantener húmeda la raíz.

Fuente: Hidraulica y contrucciones, 2016.

## Criterios de riego.

La materia orgánica debe estar siempre húmeda, pero, sin ser saturada, el nivel óptimo de humedad es el 70%, por lo que la cantidad de agua y la frecuencia dependerán del tipo de materia orgánica, tipo de suelo, etapa fenológica, el porcentaje de sombra, y las condiciones climáticas (Hernández, 2014).

## Nutrición

El cultivo de la vainilla requiere de coberturas o mulch que cubran el suelo, pues la descomposición de estos le proporcionan materia orgánica y nutrientes esenciales. Otros beneficios de las coberturas son los siguientes (Cibes *et al.*, 1947; Childers *et al.*, 1959; Domínguez, 2005):

- a) Evitan la deshidratación de las raíces
- b) Mejoran la aireación y se considera un sustrato poroso
- c) Disminuyen el desarrollo de malezas

La principal fuente de hojarasca para el cultivo de vainilla es la defoliación o poda del tutor y los residuos vegetales que hay en la plantación. Cuando no hay suficiente material, pueden aplicarse kudzú (*Pueraria phaseoloides*), zacate elefante (*Pennisetum* sp.), zacate guineo (*Panicum máximum*), y maíz (*Zea mays*), que funcionan como coberturas o acolchados, con alto contenido de carbono.

Estas coberturas favorecen el desarrollo de organismos que establecen una asociación o simbiosis con la raíz de la vainilla (micorrizas), dando un efecto positivo en el crecimiento de la planta (Porrás y Bayman, 2007, Bayman *et al.*, 2011).

Por otro lado, el sistema de fertilización que se ha adecuado a la vainilla es el orgánico, en la región donde se cultiva se lleva a cabo el siguiente proceso:

- 1.- Mezclar 70% de aserrín de pino con 30% de estiércol seco de borrego, hasta lograr una mezcla homogénea.
- 2.- Añadir agua hasta alcanzar un 45 a 65% de humedad, debe cubrirse con plástico para protegerla del ambiente y que se caliente sin sobrepasar los 65°C, pues pasando esta temperatura los microorganismos mueren.
- 3.- Una vez que sobrepase los 65°C, se debe destapar, agregar agua, y revolver la mezcla.
- 4.- Para acelerar la descomposición y mantener una buena aireación, se debe voltear y mezclar cada 15 días, ya que de esta manera se les proporciona oxígeno a los microorganismos.
- 5.- Esta lista para usarse a los tres meses, debe tener un color y olor a tierra, con un 30% de humedad.
- 6.- Se recomienda hacer la composta en primavera, para que se descomponga más rápidamente, y se vean menos afectados los microorganismos por las bajas temperaturas o las lluvias.

En México no se han probado los beneficios de la fertilización inorgánica, sin embargo se recomienda aplicar 20 g de nitrógeno, 7 g de fósforo y 20 g de potasio por planta por año, aplicándolo entre junio y septiembre para evitar daños a las raíces, pues en estas

fechas existe mayor humedad. De manera foliar y para estimular el crecimiento de la planta se recomienda aplicar triple 17 al 1% una vez por mes (Vargas y Gámez, 2014).

## **Labores culturales**

### **Control de malezas**

La maleza de los entre surcos se maneja con azadón o machete, mientras que al pie del tutor se arranca con cuidado utilizando la mano, para así no dañar la raíz. Los residuos se acomodan al pie de tutor utilizadas como coberturas. Las malezas perennes como la malastre (*Syngonium podophyllum*) y matali (*Commelina diffusa*), se sacan del cultivo por su dificultad al secarse y descomponerse, además de que *Commelina diffusa*, es una hospedante del virus del mosaico del pepino, observada en *Vanilla tahitensis* (Grisoni et al., 2010).

### **Regulación de luz-sombra**

La sombra en sistemas de producción donde los tutores son pichoco (*Erythrina* sp.) o cocuite (*G. sepium*), se regula con las podas dos o tres veces por año. La poda se realiza en época húmeda o lluviosa del año, entre los meses de julio a noviembre, para prevenir la aparición o desarrollo de enfermedades. La plantación debe tener de 30% a 50% de sombra en esta época del año.

En la época soleada y seca (mayo a junio), que coincide con la polinización y crecimiento de fruto, los tutores deben tener más follaje, para proporcionar un 70% a 80% de humedad a las plantas de vainilla, lo que evita las quemaduras por la radiación solar y disminuye la caída de frutos (Hernández, 2014).

## **Plagas y enfermedades**

### **Chinche roja**

La chinche roja (*Tenthenecoris confusus*), es un insecto pequeño, en estado adulto es de color rojo y negro, sin embargo, en su estado de ninfa es cuando mayor daño causa (Figura 10). Esta plaga ocasiona grandes daños en el cultivo, pues se alimenta



succionando la savia de las plantas, iniciando con las hojas, luego tallos y frutos. Las heridas que causan en las plantas favorecen la entrada de hongos y bacterias, que provocan pudrición, secamiento y desprendimiento de las hojas, lo que puede llegar a una defoliación total de la planta (Pérez, 1990, Arcos *et al.*, 1991, Sánchez, 1993).



**Figura 10.** Foto de la chinche roja vista con estereoscopio.

Fuente: Coleoptera neotropical.org, 2009.

El manejo de esta plaga cuando se encuentra en densidad baja es manual, aplastándolas con la mano, en las primeras horas del día, ya que en este tiempo se encuentran quietas. El producto orgánico para su tratamiento es conocido como “caja”, compuesto por tres cebollas y tres cabezas de ajo molidas, y una barra de jabón neutro (en pedazos), disueltos en 40 L de agua, el preparado se deja reposar 48 horas y se aplica con bomba de aspersión (Hernández, 2008).

### **Gusano peludo**

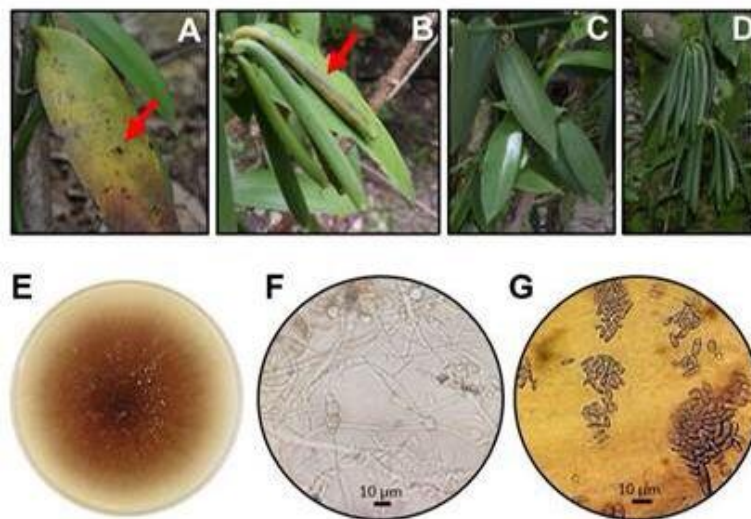
*Plusia aurifera* Hübner, es un gusano cubierto de pelos de color negro, se alimenta de los cogollos de plantas recién establecidas, ocasionalmente puede dañar flores y frutos. Al ser un organismo nocturno se debe atacar en la noche o al amanecer, de igual manera se recomienda recolectarlos y matarlos manualmente (Hernández, 2014)

### **Pudrición de raíz y tallo**

La pudrición de raíz y tallo es causada por el hongo (*Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*), que como consecuencia provoca la muerte de la planta. Se tiene estimado que esta

enfermedad mata al 67% de plantas a los cuatro años de la plantación en México (Figura 11).

Una vez infectada la planta es difícil tratarla por lo que se recomienda prevenirla, con métodos culturales como utilizar terrenos con buen drenaje, plantar esquejes sanos, evitar pisotear raíces, tener una buena nutrición en el cultivo, evitar la sobre polinización, regular la luz y sombra, y sanear la planta. También puede aplicarse Carbendazim, un fungicida, en una dosis de 2 g por litro de agua durante la época de lluvia, una o dos veces por mes. Por otro lado, también se puede utilizar el caldo bordelés cuando no existe una radiación solar intensa, para evitar quemaduras en las plantas (Hernández, 2014)



**Figura 11.** A, B, C, D; muestran de los daños que provoca *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae* en la planta de la vainilla. E, F, G, imágenes de hongo *Fusarium oxysporum* f. sp. *vanillae*.

Fuente: Hernández *et al.*, 2020.

## Antracnosis

La antracnosis es causada por el hongo *Colletotrichum gloeosporioides* Penz, ataca a hojas, frutos, tallos y flores, ocasionándoles manchas hundidas, irregulares de color café oscuro. El daño se observa en las primeras cinco hojas jóvenes en la parte apical, en el caso de los frutos estos se caen prematuramente, por lo que el rendimiento disminuye hasta un 50%.

Esta enfermedad se ve favorecida en temporada de frío y lloviznas, pueden presentarse desde octubre a abril, pero con mayor severidad durante enero y febrero.

La manera de manejarlo es preventiva con una buena nutrición, y con cualquier fungicida que contenga oxiclورو de cobre, caldo bordelés, o mancozeb en una concentración de 2 g por litro de agua, esto antes o inmediatamente después de tiempo de frío o lluvia (Hernández, 2014).

## **Roya**

El hongo que ocasiona la roya es *Puccinia sinamononea*, este ocasiona pústulas redondas de color amarillo-anaranjado en el envés de la hoja, cuando avanza la enfermedad la hoja necrosa. Esta enfermedad es más común en plantaciones con poca ventilación, exceso de sombra y lugares lluviosos. Las plantas infectadas con este hongo detienen su desarrollo, y disminuyen su capacidad productiva, por lo que si no se trata puede causar defoliación en las plantas.

El manejo de la roya comienza cuando se observan las primeras hojas infectadas, y estas deben eliminarse y sacarse del vainillal, para reducir las fuentes de inóculo. Se recomienda aumentar la cantidad de luz dentro del cultivo, y aplicar 2.5 g de caldo bordelés u otros productos que contengan cobre (Hernández, 2014).

## **Floración**

La primera floración de la vainilla ocurre a los tres años de plantar el esqueje, pero cuando las plantas sufren estrés por factores climáticos, un 34% de ellas inician su floración a partir del primer año, hecho que es común en México.

El estrés que sufren las plantas de vainilla en México ocurre durante el otoño e invierno, debido a la entrada de masas de aire frío, conocidas como nortes, lo cual provoca que la temperatura disminuya a menos de 1°C, por lo que cuando esto pasa, se espera que haya una buena floración (Figura 12).

Lo que ocurre con la entrada de nortes o con la disminución de temperatura es un capado natural, una quema del ápice o cogollo de la planta, donde se rompe la dominancia apical

y se estimula a la planta a emitir un mayor número de brotes (Hernández y Lubinsky, 2010).



**Figura 12.** Flores de *Vanilla planifolia*.

Fuente: Flores y plantas.net, 2016.

## Polinización

La polinización natural de la flor de la vainilla ocurre en un bajo porcentaje, teniendo solo el 1% de polinización del total de las flores. Los polinizadores específicos de este cultivo son la abeja melipona (*Melipona beecheii*) (Figura 13), y se ha encontrado que también colibríes, murciélagos, y las abejas verdes y brillantes de las orquídeas (Soto, 1999., Soto, 2003., Hágsater *et al.*, 2005, Lubinsky *et al.*, 2006).



**Figura 13.** Foto de la abeja melipona

Fuente: Caballero, 2018.

Puesto que la polinización natural es deficiente, y el polinizador principal ya no se encuentra en la región, los productores de vainilla llevan a cabo la polinización manual

(Figura 14), esta se realiza cuando la flor está completamente abierta, lo que ocurre desde las 7 de la mañana hasta las 12 del día, ya que después de ese horario la flor cierra y se marchita.

Para esta polinización se necesita un palillo, y la técnica consta de los siguientes pasos:

- 1.- Una vez que la flor está abierta se toma con la mano y con el palillo se rompe el labelo de manera longitudinal para descubrir los órganos reproductivos.
- 2.- Con la punta del palillo se levanta el rostelo, para que la antera haga contacto con el estigma.
- 3.- Con el dedo pulgar e índice, se presiona la antera para que el polen se adhiera al estigma, y se retira el palillo.



**Figura 14.** Polinización manual de la vainilla.

Fuente: Norohy.es, 2021.

Se recomienda polinizar de seis a ocho flores o más por cada racimo, esto dependerá del vigor y condiciones de la planta, esto para asegurar un mínimo de cuatro a cinco frutos de calidad aceptable. No se debe sobre polinizar, ya que la planta generará frutos más pequeños, se debilitará la planta, y se incrementarán los costos de polinización (Hernández, 1997).

## Cosecha

En México la cosecha se da en el mes de diciembre de cada año. El fruto debe mostrar una madurez comercial, que ocurre cuando el ápice o punta de la vaina pasa de verde a amarillo, esto pasa regularmente a los ocho o nueve meses después de la polinización. La cosecha se hace en racimos, para que las vainas no se deshidraten, estos racimos se cortan con navaja o tijeras, se colocan en canastos de plástico, para evitar daños mecánicos y la entrada de patógenos (Hernández, 2014) (Figura 15).



**Figura 15.** Cosecha en racimos para un mejor manejo.

Fuente: XL Semanal, 2019.

## Tratamiento postcosecha (beneficiado o curado)

El proceso de beneficiado o curado tradicional en la vainilla lo describe Hernández (2014), en donde el primer paso es marchitar las vainas verdes, esto se realiza en un horno calorífico, construido de ladrillos, y con el uso de leña como combustible para generar calor. Se meten a este horno de 24 a 48 horas, hasta marchitar las vainas.

Ya marchitadas continua el proceso de asoleado, poniendo los frutos en petates por 3 a 4 horas bajo sol, después de este tiempo se pasan a cajones de madera para su fermentación o sudado, y al día siguiente se repite el proceso de asoleado, esto se repite los días necesarios para que los frutos alcancen el contenido de humedad deseado (Figura 16).

En promedio el asoleado dura de 8 a 20 días, dependiendo la calidad de la vainilla, por ejemplo, las vainas pequeñas requieren menor tiempo para su deshidratación, que las de mayor longitud y diámetro.

Una vez obtenida la deshidratación se lleva a cabo el acondicionamiento en cajones de madera o camillas por unos 30 a 45 días, este paso consiste en que los frutos desprendan los compuestos aromáticos.

En total el tiempo de beneficiado tradicional, dura de tres a cinco meses, dependiendo los factores climáticos que se interpongan. Se eleva en costos por la mano de obra y tiempo requerido a comparación del uso de sistemas modernos.



**Figura 16.** Vainilla postrada en petates en proceso del beneficiado.

Fuente: Flores y plantas net, 2016.

## Bibliografía

Arcos, C.G; Jiménez, RH; Pérez, VA. 1991. Dinámica poblacional y ciclo biológico de *Tenthecoris confusus* Hsiao and Sailer en vainilla. 4ª. Reunión anual del INIFAP en el estado de Veracruz (resultados y avances de investigación). Resumen de trabajo. 1 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Augstburger, F; Berger, J; Censkowsky, U; Heid, P; Milz, J; Streit, C. 2000. Agricultura Orgánica en el Trópico y Subtrópico; guía de 18 cultivos: Vainilla. Gräfelting, DE, Naturland e. V., Agencia Alemana para la Cooperación Técnica (GTZ), Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de la República Federal Alemana (BMZ). 18 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Baobabs, 2021. <https://www.baobabs.com/Vainilla.htm>

Bayman, P. Mosquera E.A.T., y Porras, A.A. 2011. Mycorrhizal Relationships of Vanilla and Prospects for Biocontrol of oot Rots. In Havkin-Frenkel, D; Belanger, FC. eds. Handbook of Vanilla Science and Technology. Wiley-Blackwell. p. 266-280. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)



Caballero, D. 2018. Fotógrafa de la obra: Las abejas sin aguijón y su cultivo en Oaxaca, México: con catalogo de especies. El Colegio de la Frontera Sur: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad: Rémy Benoit Marie Vandame, 2018.

<https://www.ecosur.mx/abejas/wp-content/uploads/sites/4/2018/06/Abejas-sin-aguijo%CC%81n-de-Oaxaca.pdf>

Coleoptera neotropical.org, 2009. [http://coleoptera-neotropical.org/6\\_Arthropoda/6a/Heteroptera.html](http://coleoptera-neotropical.org/6_Arthropoda/6a/Heteroptera.html)

Curti, D.E. 1995. Cultivo y beneficiado de la vainilla en México. Fondo Regional de Solidaridad del Totonacapan. Veracruz, MX. Organización Nacional de Vainilleros Indígenas. 96 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Cibes, H.R., Childers, N.F., Laoustalot, A.J. 1947. Influence of mineral deficiencies on growth and composition of vanilla beans. *Plant Physiology* 22:291-299. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Childers, NF; Cibes, HR; Hernández, ME. 1959. Vanilla the orchid of commerce. In Withner, CL. ed. *The orchids. A scientific survey. Chronica Botanica. New Series of Plant Science Books.* New York, US, The Ronald Press Co. p. 477-508. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Damiron, V.R. 2004. La vainilla y su cultivo. Dirección General de Agricultura y Fitosanitaria. Gobierno del Estado de Veracruz. En UAEMEX:

[http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66693/Revisi%  
c3%b3n%20Literatura%20del%20Cultivo%20de%20Vainilla.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66693/Revisi%c3%b3n%20Literatura%20del%20Cultivo%20de%20Vainilla.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Domínguez, G.R. 2005. Crecimiento y niveles nutrimentales en vainilla planifolia. Tesis de maestría. Tesis Mag. Sc. Montecillos, MX, Colegio de Postgraduados. 59 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/l\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/l_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Espinoza, P.J., Herrera, C. B.E., Zizumbo, V.D., y Delgado, A., 2018. Perfil de productor por intensidad de manejo sobre la vainilla (*Vanilla planifolia* Jacks ex Andrews) en la región Totonacapan, México.

[https://www.researchgate.net/publication/324783602\\_PERFIL\\_DE\\_PRODUTOR\\_PO  
R\\_INTENSIDAD\\_DE\\_MANEJO\\_SOBRE\\_VAINILLA\\_Vanilla\\_planifolia\\_Jacks\\_ex\\_Andr\\_ews\\_EN\\_LA\\_REGION\\_TOTONACAPAN\\_MEXICO](https://www.researchgate.net/publication/324783602_PERFIL_DE_PRODUTOR_PO_R_INTENSIDAD_DE_MANEJO_SOBRE_VAINILLA_Vanilla_planifolia_Jacks_ex_Andr_ews_EN_LA_REGION_TOTONACAPAN_MEXICO)

FAOSTAT, 2018. Sitio web (en línea consultado 04-06-2021):

<http://www.fao.org/faostat/es/#data/QI>

Flores y plantas.net, 2016. <https://www.floresyplantas.net/vainilla-planifolia/>

Grisoni, M. Pearson, M., y Farreyrol, K. 2010. Virus diseases of Vanilla. In Odoux, E; Grisoni, M. eds. Vanilla. Florida, US, CRC Press. p. 97-123. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/l\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/l_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Hágsater, E., Soto, A. M.A., Salazar, G.A., Jiménez, M.R., López, R.M.A., y Dressler, R.L. 2005. Las orquídeas de México. Instituto Chinoín, México D. F., MX, Productos Farmacéuticos. 304 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Hidráulica y construcciones, 2016.  
<http://www.hidraulicayconstrucciones.com.mx/microaspersion.php>

Hernández, A M. 1997. Crecimiento y reproducción de *Vanilla planifolia* (Orchidaceae) en Usila, Oaxaca. Tesis Mag. Sc. México, D. F., MX, Universidad Nacional Autónoma de México. 105 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Hernández, E. 1943. Estudios de los requisitos de color de vainilla. La Revista de Agricultura de la Universidad de Puerto Rico. En: Hernández, H.J. 2011. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México: Trópico húmedo 2011. Paquete tecnológico vainilla (*Vanilla planifolia* Jackson). INIFAP. SAGARPA. Veracruz, México.

<https://drive.google.com/drive/search?q=vainilla>

Hernández, H.J. 2014. Beneficiado artesanal de vainilla en México. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Hernández, H.J. 2014. Técnicas implementadas para el cultivo de la vainilla en México. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Hernández, H.J. 2011. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México: Trópico húmedo 2011. Paquete tecnológico vainilla (*Vanilla planifolia* Jackson). INIFAP. SAGARPA. Veracruz, México.

<https://drive.google.com/drive/search?q=vainilla>

Hernández, J. 2008. Manejo integral de plagas y enfermedades en vainilla. Agroentorno 11(96):21-25. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Hernández, J; Lubinsky, P. 2010. Cultivation Systems. In Odoux, E; Grisoni, M. eds. Vanilla. Florida, US, CRC Press. p. 75- 95. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Hernández, J., y Sánchez, M.S. 2011. Producción de planta de calidad de vainilla (*Vanilla planifolia* G. Jackson). Folleto Técnico N.º 60. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Ixtacuaco. INIFAP-SAGARPA. 27 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Hernández, M.L.J., Carranza, A.C., Maldonado, M.J.J., y Martínez, S.D. 2020. Aislamiento de Fusarium de plantas de vainilla cultivadas en la huasteca potosina, México. Revista Mexicana de Fitopatología. Vol. 38 núm. 3. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33092020000300111](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092020000300111)

Hernández, M.L.J., Carranza, A.C., Maldonado, M.J.J., y Martínez, S.D. 2020. Aislamiento de Fusarium de plantas de vainilla cultivadas en la huasteca potosina, México. Revista Mexicana de Fitopatología. Vol. 38 núm. 3. [http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0185-33092020000300111](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-33092020000300111)  
(Imagen).

INIFAP. 2003. Sistemas de producción de vainilla en Papantla, Veracruz. Tríptico. En: Domínguez, L.T. [+T14667 DOMINGUEZ, LUIS TADEO TESIS.pdf](#)

INIFAP. 2013. Sistemas de producción de vainilla en Papantla, Veracruz. Tríptico. En: Domínguez, L.T. [+T14667 DOMINGUEZ, LUIS TADEO TESIS.pdf](#)

Infoagrónomo.net. 2015. <https://infoagronomo.net/plantas-esquejes-de-vainilla-de-papantla-orquidea-en-venta/>

Lubinsky, P., Van Dam, M., and Van Dam, A. 2006. Pollination of vanilla and evolution in Orchidaceae. *Lindleyana* 75:926-929. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.  
[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Naturalista, CONABIO, 2021. <https://www.naturalista.mx/taxa/61393-Vanilla-planifolia>

Norohy.es, 2021. <https://www.norohy.es/>

Pérez, J.A. 2014. Manual técnico del cultivo de la vainilla. Rancho 20 Soles. Papantla, Veracruz. Presentación en Power Point. En UAEMEX:

[http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66693/Revisi%  
c3%b3n%20Literatura%20del%20Cultivo%20de%20Vainilla.pdf?sequence=3&isAllowed=y](http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66693/Revisi%c3%b3n%20Literatura%20del%20Cultivo%20de%20Vainilla.pdf?sequence=3&isAllowed=y)

Pérez, P.E. 1990. Dinámica poblacional e identificación de la chinche roja en el cultivo de la vainilla (*Vanilla planifolia* A.) en el municipio de Papantla, Ver. Tesis Lic. Morelos, MX, Universidad Autónoma del Estado de Morelos. 41 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Porras, A. A., y Bayman, P. 2007. Mycorrhizal fungi of vanilla: Diversity, specificity and effects on seed germination and plant growth. *Mycologia* 99(4):510- 525. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Ranadive, A.S. 2005. Vanilla cultivation Vanilla 1st International Congress, Princeton, NJ. En: Hernández, H.J. 2011. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sur-Sureste de México: Trópico húmedo 2011. Paquete tecnológico vainilla (*Vanilla planifolia* Jackson). INIFAP. SAGARPA. Veracruz, México.

<https://drive.google.com/drive/search?q=vainilla>

Revista Agroproductividad, 2016. Variación de aroma *Vanilla planifolia* Jacks. ex Andrews silvestre y cultivada. Puebla.

<https://revista-agroproductividad.org/index.php/agroproductividad/article/view/702>

Sader, 2020. Vainilla, mágico aroma, poderoso sabor.

<https://www.gob.mx/agricultura/articulos/vainilla-magico-aroma-poderoso-sabor?idiom=es>

Sánchez, M.S. 1993. Manual de producción de vainilla en el estado de Veracruz. Folleto para productores N° 6. Centro de Investigación Regional Golfo Centro. Campo Experimental Papantla. INIFAP-SARH. 28 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario Internacional de Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Santillán, F.A., Trejo, C.M., Martínez, S.A., Martínez, A.L., Vásquez, B.N. 2019. Potencial productivo de *Vanilla planifolia* Jacks en el Totonacapan, México, mediante técnicas geográficas. Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas. Vol. 10. Núm. 4.

<http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v10n4/2007-0934-remexca-10-04-789.pdf>

Sasikumar, B. 1992. Cultivo de vainilla, una revisión. Reseñas agrícolas. En: Hernández, H.J. 2011. Programa Estratégico para el Desarrollo Rural Sustentable de la Región Sureste de México: Trópico húmedo 2011. Paquete tecnológico vainilla (*Vanilla planifolia* Jackson). INIFAP. SAGARPA. Veracruz, México.

<https://drive.google.com/drive/search?q=vainilla>

Soto, A.M.A. 2015. La vainilla: Retos y perspectivas de su cultivo. CONABIO. Biodiversidad 66:1-9. En UAEMEX:

<http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/66693/Revisi%c3%b3n%20Literatura%20del%20Cultivo%20de%20Vainilla.pdf?sequence=3&isAllowed=y>

Soto, A.M.A. 2003. Vanilla. En: Pridgeon, A.M., Cribb, P.J., Chase, M.W., Rasmussen, F.N., eds. Genera Orchidacearum, Vol. 3, Orchidoideae (Part 2) Vanilloideae. New York, US, Oxford University Press. p. 321-334. En: Seminario Internacional de Vainilla.

Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Soto, M. 1999. Filogeografía y recursos genéticos de las vainillas de México. Informe final SNIB-CONABIO proyecto N.º J101. Instituto Chinoín AC, Herbario de la Asociación Mexicana de Orquideología AC. Granada, MX. 106 p. En: Seminario Internacional de Vainilla. Promoviendo la investigación, la extensión y la producción de vainilla en Mesoamérica. INISEFOR. Costa Rica.

[https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I\\_Seminario\\_Internacional\\_de\\_Vainilla.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/168849/I_Seminario_Internacional_de_Vainilla.pdf)

Vargas, H.J., y Gámez, V.H.G. 2014. Producción de vainilla en tres sistemas de producción en la sierra huasteca potosina. INIFAP. Centro de Investigación Regional Noroeste. Campo Experimental San Luis Potosí.

[tres sistemas de producción de vainilla.pdf](#)

XL Semanal. 2019. La vainilla, el nuevo oro que casi solo se produce en Madagascar.

<https://www.xlsemanal.com/conocer/naturaleza/20190731/vainilla-especia-cultivo-produccion-madagascar.html>