

Uso de la cascara de coco como sustrato en *Vanilla* sp

Use of coconut husk as a substrate in *Vanilla* sp

Johan Jesús Santiago Pérez¹, Gustavo Rogelio López Ochoa², Fabián Enríquez García³, Plácido Juárez Lucas⁴, Juan Manuel Rodríguez Hernández⁵

¹Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológico Agropecuarias Campus Poza Rica-Tuxpan. ²Facultad de Ciencias Agrotecnológicas de la Universidad Autónoma de Chihuahua.

³Universidad Autónoma Chapingo. ⁴Centro Regional de Formación Docente e Investigación Educativa (CREDOMEX) Texcoco. ⁵ Institución donde labora: Instituto de Estudios Superiores de la Sierra, Plantel Zaragoza.

NOTA SOBRE LOS AUTORES

Johan Jesús Santiago Pérez: johan.jsp@hotmail.com

Gustavo Rogelio López Ochoa: glopez@uach.mx

Fabián Enríquez García: enriquezfabian484@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0001-9849-9636>

Plácido Juárez Lucas: aquilesleon807@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-4358-8169>

Juan Manuel Rodríguez Hernández: manolo238279@gmail.com, <https://orcid.org/0000-0003-3455-8726>

Esta investigación fue financiada con recursos de los autores.

Los autores no tienen ningún conflicto de interés al haber hecho esta investigación.

Remita cualquier duda sobre este artículo a Johan Jesús Santiago Pérez.

RESUMEN

Se realizó un experimento con cuatro especies de *Vanilla*, con el objetivo de evaluar el efecto del uso de sustrato de coco como cama de siembra en un cultivo establecido en sistema malla sombra. A lo largo de tres meses se utilizó fertilización orgánica y se evaluaron variables como: altura de planta, crecimiento de entrenudos, largo y ancho de hojas, porcentaje de clorofila y número de brotes, una vez realizado el análisis estadístico a los resultados obtenidos en campo, mostraron que la especie que mejores resultados presentó fue la *Vanilla planifolia* sobre todo en Altura de planta y porcentaje de clorofila, mostrando diferencias estadísticamente significativas a

comparación de la variedad *Vanilla insignis*. Las plantas de *Vanilla* presentaron un óptimo desarrollo y no ocurrieron problemas de enfermedades, plagas o pudrición de raíces debido a las propiedades hidrófilas y la alta capacidad de aireación que el sustrato utilizado contiene, gracias a esto se pudo demostrar que la cáscara de coco ayudó al desarrollo de vainilla.

Palabras clave: Vainilla, malla sombra, abonado, sustratos.

ABSTRACT

An experiment was carried out with four species of Vanilla, with the objective of evaluating the effect of the use of coconut substrate as a seedbed in a crop established in a shade mesh system. Organic fertilization was used over three months and variables such as: plant height, internode growth, length and width of leaves, percentage of chlorophyll and number of shoots were evaluated, once the statistical analysis of the results obtained in the field had been carried out. , showed that the species with the best results was *Vanilla planifolia*, especially in Plant Height and Chlorophyll Percentage, showing statistically significant differences compared to the *Vanilla insignis* variety. The *Vanilla* plants presented an optimal development and there were no problems of diseases, pests or root rot due to the hydrophilic properties and the high aeration capacity that the substrate used contains, thanks to this it could be shown that the coconut shell helped the development of vanilla.

Keywords: Vanilla, shade mesh, fertilizer, substrates.

INTRODUCCIÓN

La vainilla es una de las especias más caras después del azafrán, se conocen alrededor de 110 especies de orquídeas de vainilla que se cultivan en México y en el mundo, en específico la *Vanilla planifolia* es la más cultivada de la cual se obtienen saborizantes, aromatizantes, medicinales, entre otros. Esta especie tiene denominación de origen en México, especialmente en la región del Totonacapan, en el estado de Veracruz, donde se produce el 80% de la vainilla en México, en esta zona se encuentran los requerimientos climáticos perfectos para el desarrollo de esta orquídea como son lugares con buena humedad y poca luminosidad otorgada por los árboles, aunque también se encuentran diversas especies distribuidas en México y países vecinos estas no presentan las mismas características requeridas para su comercio.

Debido a su baja producción en la zona durante los últimos años, se ha fomentado el cultivo de vainilla en casas de malla sombra e invernaderos, con tutores artificiales, utilizando variedades de *Vanilla planifolia* y *Vanilla pompona* en el norte de Veracruz, otras especies que no son tan

comerciales, pero aportan un valor genético como *Vanilla insignis* y *Vanilla* var. *variegata*. El sustrato que se genera a partir de la cascara de coco es uno de los más importantes debido a su capacidad hidrófila, posee una muy buena retención de humedad sin afectar la capacidad de aireación, algo sumamente favorable para el cultivo de vainilla porque esta puede presentar problemas con fusarium por una mala utilización de sustrato. La cáscara de coco se conoce por retener nutrientes y permite que se absorban de una manera adecuada, por lo anterior el objetivo de esta investigación fue evaluar el efecto del uso de sustrato de coco como cama de siembra en el cultivo de vainilla en sistema malla sombra.

METODOLOGÍA

El estudio se realizó en el municipio de Papantla, en la región del Totonacapan, ubicado al norte de Veracruz. En las coordenadas 20° 27" Latitud norte y 97° 19" Longitud oeste, a una altura de 180 metros sobre el nivel del mar. El clima es Cálido subhúmedo con lluvias en verano, de humedad media (40%), cálido subhúmedo con lluvias en verano de mayor humedad (32%) y cálido húmedo con abundantes lluvias en verano (28%). Rango de temperatura 24 – 26° C. Rango de precipitación 1100 – 1 600 mm.

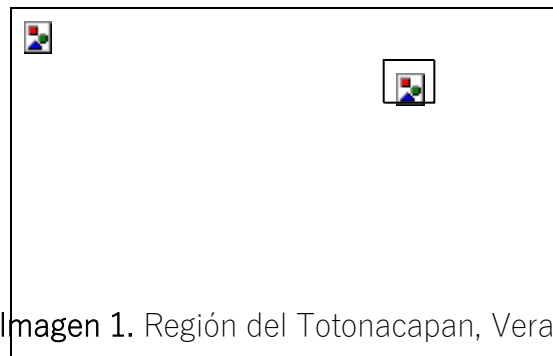


Imagen 1. Región del Totonacapan, Veracruz.

El diseño experimental que se utilizó fue completamente al azar debido a que se realizó bajo condiciones controladas en invernadero. Se evaluaron cuatro tratamientos con cuatro repeticiones. Una vez etiquetadas se midió el desarrollo de las plantas de vainilla cada dos semanas durante la duración del experimento.

Las variables a evaluar fueron:

- Largo de planta.
- Crecimiento de planta.
- Numero de hojas.

- Ancho y largo de hojas.
- Longitud de entrenudos.
- Porcentaje de clorofila.
- Numero de brotes nuevos.

Se establecieron plantas de vainilla en 7 camellones, en los cuales se añadió 80% de suelo y 30% de fibra de coco, con una separación de 15 cm cada una, se utilizaron mallas metálicas permitiendo que la planta trepara y dentro de estas se agregaron las cascara de coco para que las raíces de las vainillas se establecieran.

Se escogieron cuatro plantas al azar de cada especie de vainilla, las cuales son: *Vanilla planifolia*, *Vanilla pompona*, *Vanilla insignis* y *Vanilla planifolia* var. Variegata debido a la poca disponibilidad de esta especie en la región.

Como control fitosanitario se utilizó una solución de tierras diatomeas y citrato de cobre, aplicando cada dos semanas en los tallos de las plantas y de forma foliar con bomba de aspersión, en la cual se agregaron 4 kilos y medio litro por 200 litros de agua respectivamente. Las tierras diatomeas también se aplicaron cada 15 días de forma directa al suelo cubriéndolo uniformemente. Se realizaron mediciones cada dos semanas. Utilizando herramientas como cinta métrica para medir las variables: largo de planta, largo y ancho de hojas y largo de entrenudos. El SPAD 502 para el porcentaje de clorofila.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Una vez concluido el trabajo de campo se realizó el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias por el método de Tukey y discusión de las variables iniciando con la variable de respuesta Altura de planta en la que se encontraron diferencias estadísticamente significativas entre el tratamiento 3 con los tratamientos 1 y 2, siendo el tratamiento 3; *Vanilla insignis*, el que menor altura mostró con 88.75 cm contra los 287.57 cm del tratamiento 1 y los 218.55 cm del tratamiento 2, tratamientos que fueron los que los que mayor crecimiento mostraron, lo que se aprecia en la figura 2.

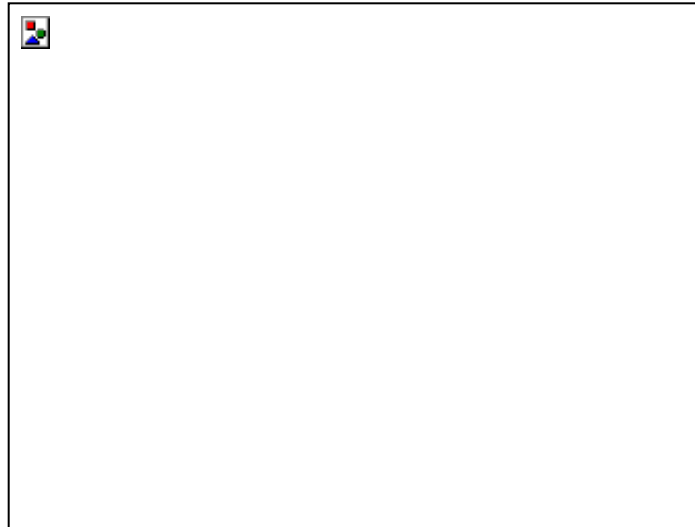


Figura 2. Altura de planta, Tratamientos: 1. *Vanilla planifolia*. 2. *Vanilla pompona*. 3. *Vanilla insignis*. 4. *Vanilla* Var. Variegata.

Vanilla planifolia fue la especie que presentó mayor adaptación a la cáscara de coco, seguido de la *Vanilla pompona*, *Vanilla* Var. Variegata y finalmente *Vanilla insignis*. Esto concuerda con lo que mencionan en su investigación Flores Jiménez *et al.*, 2017 en donde *V. planifolia* presenta un mejor crecimiento en un rango altitudinal promedio de 0 a 1 650 m.s.n.m., una mayor capacidad de adaptación a la precipitación y temperatura, en comparada con las demás especies, la cual fue de 1 021 a 4 450 mm (BIO12), y de 16.7 a 27.8 ° C (BIO1), respectivamente.

En la variable Número de hojas el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias muestran que hay diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos *V. planifolia* con una media de 30.68 hojas y la *Vanilla*. var Variegata con 25.65, mientras que *Vanilla insignis* registró 11.79 hojas (figura 3). Es conveniente agregar que los resultados obtenidos en esta variable coinciden con los de la variable Altura de planta. En este sentido, Osorio *et al.*, 2014 menciona en su trabajo de investigación que los sustratos orgánicos tienen efectos significativos en la cantidad de nutrientes de las hojas sin importar la dosis de fertilizante que se utilice. Por este motivo el uso de la cáscara de coco siendo un sustrato orgánico y de bajo costo es una buena opción en el cultivo de Vainilla, demostrando que se pueden obtener resultados positivos en el desarrollo de nuevas hojas.

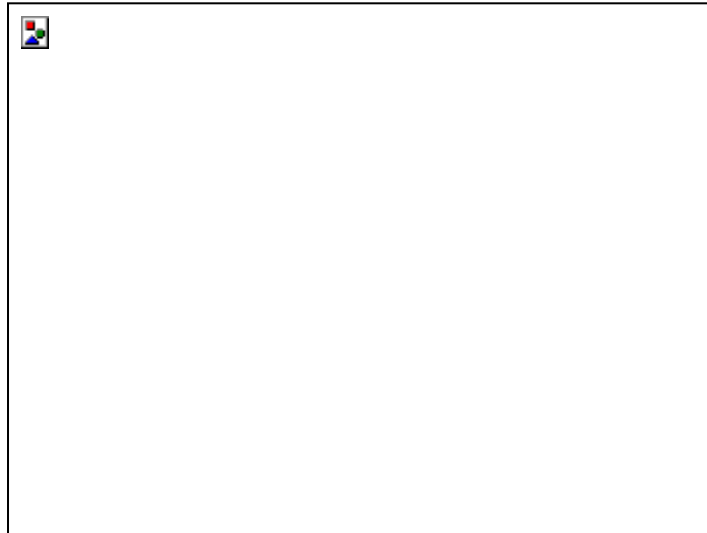


Figura 3. Número de hojas, Tratamientos: 1. *Vanilla planifolia*. 2. *Vanilla pompona*. 3. *Vanilla insignis*. 4. *Vanilla* Var. Variegata.

La figura 4 muestra los resultados del análisis de la prueba de comparación de medias por Tukey de la variable Número de hojas del brote donde se aprecia que el crecimiento fue diferenciado significativamente entre la variedad de *Vanilla pompona* que presentó mayor número de hojas nuevas en el brote seguido de *Vanilla planifolia* var. variegata, siendo la *Vanilla pompona* la que desarrolló un mayor número de brotes y por lo tanto mayor cantidad de hojas observando que son directamente proporcionales.



Figura 4. Numero de hojas del brote, Tratamientos: 1. *Vanilla planifolia*. 2. *Vanilla pompona*. 3. *Vanilla insignis*. 4. *Vanilla* Var. Variegata.

Medina-Bolívar *et al.*, 2016 mencionan en su investigación que observaron un aumento significativo del área foliar en los tratamientos que contenían una porción de fibra de coco, en este sentido se confirma que gracias al uso de la cáscara de coco los tratamientos evaluados tuvieron una respuesta significativa al uso de este material. Lo que se corrobora en el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias realizada por el método de Tukey que muestra diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos, destacando la diferencia entre la *Vanilla pompona* que presenta una media de 8.72 hojas con la *Vanilla* var *Variegata* con 2.5 hojas en promedio.

Para la variable Largo de hojas, el análisis de varianza y la prueba de comparación de medias por el método de Tukey a una $P = 0.05$ muestra que hay diferencias estadísticamente significativas entre el tratamiento 3 *Vanilla insignis* y el tratamiento 1 *V. planifolia*, con largos de 7.59 cm y 16.39 cm, respectivamente, lo que observamos en la figura siguiente.

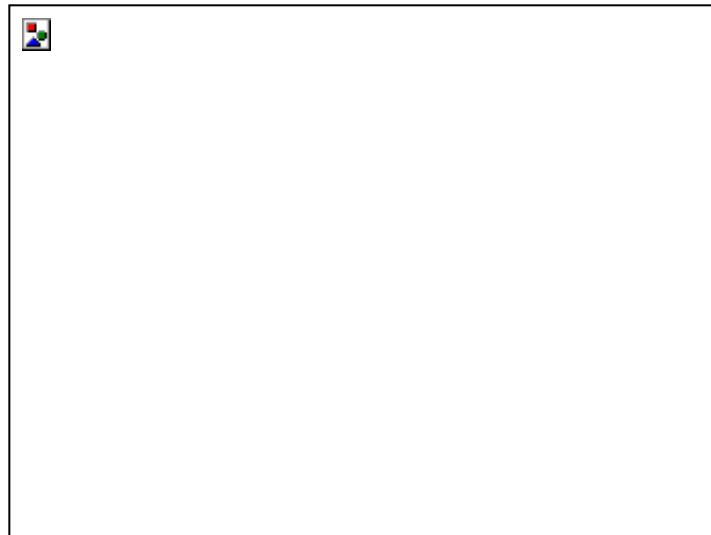


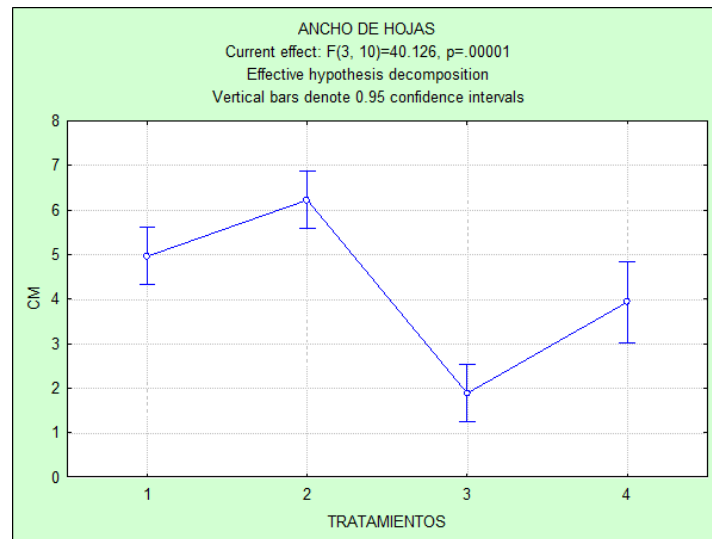
Figura 5. Largo de hojas, Tratamientos: 1. *Vanilla planifolia*. 2. *Vanilla pompona*. 3. *Vanilla insignis*. 4. *Vanilla* Var. *Variegata*.

En este sentido es conveniente agregar que de acuerdo con lo que menciona Osorio Mosquera en 2012, el crecimiento fue diferenciado con la variedad de *Vanilla insignis* siendo la que presentó menor largo de hojas a comparación de la *Vanilla planifolia* o *Vanilla pompona*, la *Vanilla insignis* es una especie que crece muy poco a comparación de las demás, por esta razón no presentó un gran incremento en el largo de hojas. Menciona que los sustratos orgánicos muestran efectos significativos en contenidos nutricionales de las hojas. Por lo que utilizar el sustrato de cascara de

coco como cama para el cultivo de vainilla es una muy buena alternativa para incrementar el follaje sobre todo con las especies *V. planifolia* y *V. pompona*.

De acuerdo con el análisis de varianza realizado a la variable Ancho de hojas, con la prueba de comparación de medias por Tukey a una $P = 0.05$, observamos que hay diferencias estadísticamente significativas entre el tratamiento 3: *Vanilla insignis* que tiene una medida promedio 1.88 cm con el tratamiento 2: *V. pompona* con 6.22 cm y la *V. planifolia* con 4.96 cm que corresponde al tratamiento 1 (Figura 6).

Figura 6. Ancho de hoja, Tratamientos: 1. *Vanilla planifolia*. 2. *Vanilla pompona*. 3. *Vanilla insignis*.



4. *Vanilla Var. Variegata*.

En este orden de ideas observamos que la *Vanilla insignis* presentó un menor crecimiento de ancho de hojas (1.88 cm); es una especie que crece muy poco, por esta razón al igual que en las variables de largo de hojas no presentó un gran incremento a comparación de la *Vanilla pompona*, especie que se caracteriza por tener unas hojas más grandes. En este sentido se determina que a la *V. pompona* y la *V. planifolia* son las que más se beneficiaron del uso de cáscara de coco como cama de siembra, reafirmando lo que señala Osorio Mosquera, A. I. (2012) que recomienda el uso de fibra de coco ya que la cantidad nutrientes en las hojas son significativamente mayores cuando se utiliza este sustrato. Demostrando que funciona muy bien para las especies *Vanilla planifolia* y *Vanilla pompona*.

Para Largo de entrenudos el análisis de varianza nos muestra diferencias estadísticamente significativas entre los tratamientos para una probabilidad de 5 % y la prueba de comparación de medias por Tukey muestra que ha y diferencias significativas entre el tratamiento 4, *Vanilla var.*

Variegata con los tratamientos de *Vanilla planifolia* y *Vanilla pompona*, con largos de 7.37, 10.12 y 8.83 cm respectivamente, lo que se aprecia en la figura 7.

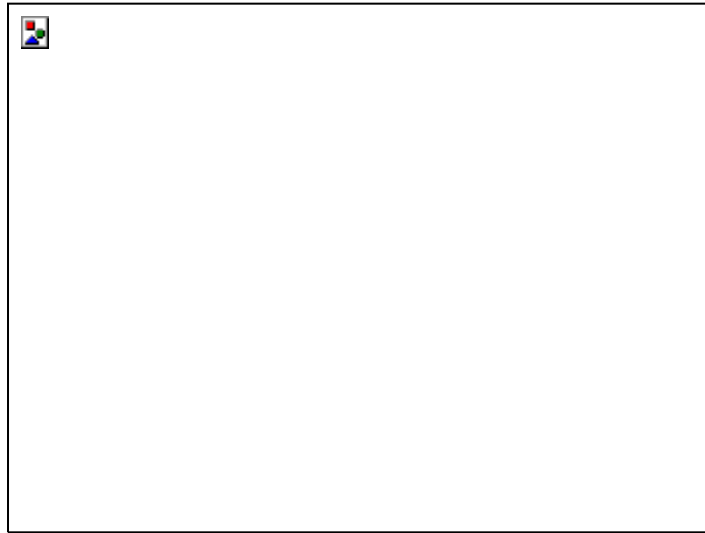


Figura 7. Largo de entrenudos, Tratamientos: 1. *Vanilla planifolia*. 2. *Vanilla pompona*. 3. *Vanilla insignis*. 4. *Vanilla* Var. Variegata.

De acuerdo con los resultados obtenidos observamos que *V. planifolia* fue la que mayor longitud de entrenudos presentó, seguido de la *Vanilla pompona*, *Vanilla insignis* y finalmente *Vanilla var. Variegata* concordando con lo que señala Osorio *et al.* (2014) donde mencionan que con la utilización de sustratos a base de cáscara de coco favorece en el crecimiento de las plantas de *Vanilla planifolia*.

En la Figura 8 de la variable Contenido de clorofila el análisis estadístico de las medias muestra que hay diferencias significativas. El tratamiento *V. planifolia* fue el que presentó mayor porcentaje de clorofila con 47.96 unidades SPAD, seguidas del tratamiento *V. var. Variegata* con 35.69, 34.35 la *Vanilla insignis* y 34.29 de *Vanilla pompona*.

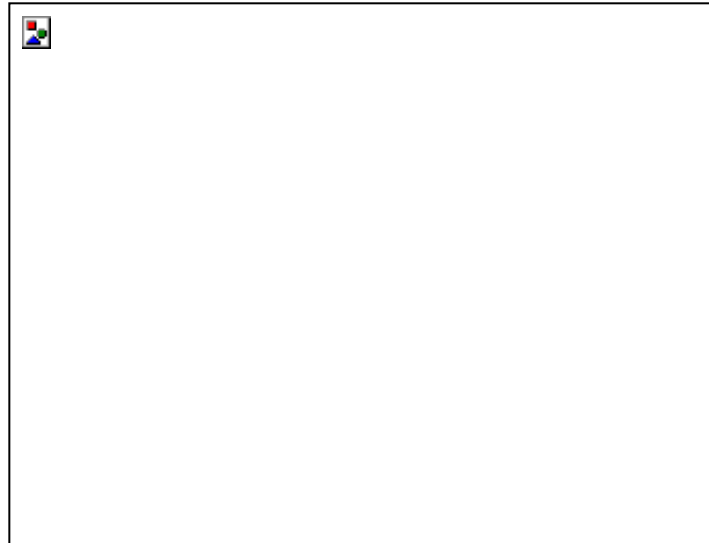


Figura 8. Contenido de clorofila, Tratamientos: 1. *Vanilla planifolia*. 2. *Vanilla pompona*. 3. *Vanilla insignis*. 4. *Vanilla* Var. Variegata.

Sainz Rozas & Echeverría (1998) mencionan que diversos factores ambientales como la temperatura media del aire influyen sobre la síntesis de clorofila, mientras que (Hiderman *et al.*, 1992; Piekielek y Fox, 1992). Citado por Rodríguez Mendoza *et al.*, 1998. Observaron que el contenido de clorofila y la absorción de nitrógeno se han correlacionado con las unidades SPAD en diversas condiciones ambientales como la intensidad luminosa, temperatura, humedad relativa, plagas, densidad de población, fuente de nitrógeno, etc. Esto se relaciona con el cultivo de vainilla que fue establecido en malla sombra siendo la *Vanilla planifolia*, originaria de la región la que presentó más porcentaje de clorofila que se relaciona con mayor crecimiento de planta y desarrollo de hojas en las variables: Longitud de nudos, Numero de hojas y Crecimiento de planta.

CONCLUSIÓN

De acuerdo con los resultados obtenidos en la evaluación de los tratamientos, concluimos lo siguiente:

- La cáscara de coco es un sustrato que permite que las plantas de Vainilla se desarrollen en óptimas condiciones evitando pudrición de raíces y otras enfermedades a lo largo del experimento.
- La *Vanilla planifolia* fue la especie que mejor adaptación y desarrollo mostró. Sin embargo, la *Vanilla pompona* presentó más hojas en brotes (8.72 hojas) y un buen desarrollo de estos a comparación de la *Vanilla planifolia* var. Variegata, por otro lado, *Vanilla insignis* fue la que menor desarrollo presentó debido a que es una especie que tiende a crecer poco, a pesar de esto los

resultados son satisfactorios como para implementar la cáscara de coco en los sistemas de producción.

- Un buen uso del sustrato de cáscara de coco acompañado de una fertilización orgánica es una opción rentable para los productores de la región del Totonacapan siendo este de fácil acceso y ya que se obtuvieron resultados satisfactorios en *Vanilla planifolia*, pero también en las especies *Vanilla pompona* y *Vanilla var variegata*.

REFERENCIAS

- Osorio, A, Osorio Vega, N, Diez, M y Moreno, F. (2014). Estatus nutricional y crecimiento vegetativo de plantas de *Vanilla planifolia* jacks afectadas por la fertilización y la composición de sustrato orgánico. Universidad Nacional de Colombia Sede Palmira.
- Rodríguez Mendoza, M. N., & Alcántar González, G., & Aguilar Santelises, A., & Etchevers Barra, J. D., & Santizó Rincón, J. A. (1998). Estimación de la concentración de nitrógeno y clorofila entomate mediante un medidor portátil de clorofila. *Terra Latinoamericana*,16(2),135-141. <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57316204>
- Sainz Rozas, H., & Echeverría, H. E. (1998). Relación entre las lecturas del medidor de clorofila (Minolta SPAD 502) en distintos estadios del ciclo del cultivo de maíz y el rendimiento en grano. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 103.

Copyright (c) 2021 Johan Jesús Santiago Pérez, Gustavo Rogelio López Ochoa, Fabián Enríquez García, Plácido Juárez Lucas y Juan Manuel Rodríguez Hernández



Este texto está protegido por una licencia [Creative Commons 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).

Usted es libre para Compartir —copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato— y Adaptar el documento —remezclar, transformar y crear a partir del material— para cualquier propósito, incluso para fines comerciales, siempre que cumpla la condición de:

Atribución: Usted debe dar crédito a la obra original de manera adecuada, proporcionar un enlace a la licencia, e indicar si se han realizado cambios. Puede hacerlo en cualquier forma razonable, pero no de forma tal que sugiera que tiene el apoyo del licenciente o lo recibe por el uso que hace de la obra.

[Resumen de licencia](#) - [Texto completo de la licencia](#)