



Influencia de reguladores de crecimiento en la propagación vegetativa de lavanda (*Lavandula angustifolia*)

Influence of growth regulators on the vegetative propagation of lavender (*Lavandula angustifolia*)

Carlos Alberto Escalante Gavilanes¹, ORCID <https://orcid.org/0009-0003-4960-4315>
Erik Patricio Quito León^{1*}, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-5589-5935>
Carmen Emelia Muñoz López¹, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-9888-1488>
Rodrigo Andrés Valarezo Quinaluisa¹, ORCID <https://orcid.org/0000-0003-3782-9018>
Tanya Paola Guillen Palma¹, ORCID <https://orcid.org/0000-0002-0210-5610>

¹Universidad de Guayaquil, Facultad de Ciencias Agrarias. Guayaquil, Ecuador.

*Autor de correspondencia: erik.QUITO@ug.edu.ec

Recibido: 20 mayo 2024 **Aprobado:** 19 agosto 2024 **Publicado:** 31 agosto 2024

RESUMEN

La investigación fue realizada en el cantón Guayaquil, provincia del Guayas, con el objetivo de indagar alternativas de reproducción asexual utilizando reguladores de crecimiento en esquejes de tallos de lavanda. Se estudiaron 3 reguladores de crecimiento: Ácido 1 – Naftalenacético (A.N.A.) (Hormonagro), bioestimulante Stimplex (base del alga marina *Ascophyllum nodosum*) diluidos en agua; y, mucílago de sábila *Aloe barbadensis* directamente en los esquejes, y como testigo agua destilada. Se utilizó un diseño completamente azar con cuatro tratamientos y cuatro repeticiones, midiendo cinco variables después de 45 días. Se concluyó que, el tratamiento T4, sábila (*Aloe barbadensis*), mostró mejores resultados en términos de número de raíces, número de hojas y número de yemas, lo que sugiere que este producto de origen orgánico puede ser favorable para la reproducción de plantas de lavanda por medio de esquejes. Que con los tres reguladores de

crecimiento aumentan todas las variables evaluadas, aunque no se encontraron diferencias estadísticas significativas, únicamente numéricas entre los tratamientos de reguladores de crecimiento, respecto a las variables número de raíces, porcentaje de sobrevivencia y altura de esqueje.

Palabras clave: Lavanda, reguladores de crecimiento, sábila.

ABSTRACT

The research was carried out in the Guayaquil canton, Guayas province, with the aim of investigating alternatives for asexual reproduction using growth regulators in lavender stem cuttings. Three growth regulators were studied: 1-Naphthaleneacetic acid (ANA) (Hormonagro), Stimplex biostimulant (based on the seaweed *Ascophyllum nodosum*) diluted in water; and *Aloe barbadensis* mucilage directly on the cuttings, and distilled water as a control.





A completely randomized design was used with four treatments and four replications, measuring five variables after 45 days. It was concluded that the T4 treatment, aloe (*Aloe barbadensis*), showed better results in terms of number of roots, number of leaves and number of buds, suggesting that this organic product may be favorable for the reproduction of lavender plants by means of cuttings. That with the three growth regulators all the variables evaluated increase, although no significant statistical differences were found, only numerical differences between the growth regulator treatments, regarding the variables number of roots, survival percentage and cutting height.

Keywords: Lavender, growth regulators, aloe

1. INTRODUCCIÓN

La lavanda es originaria de los países mediterráneos, especialmente las zonas más cálidas, debido a su agradable aroma, ha sido introducida en diferentes regiones del mundo (Westlake, 2020). Ecuador es un país megadiverso, posee una amplia riqueza de fauna y flora, entre las cuales pueden resaltar las variedades de plantas aromática, distribuidas por todo el territorio, siendo la sierra y el oriente los lugares de mayor desarrollo de estas especies (Freire & Chango, 2017).

Los requerimientos edafoclimáticos del cultivo no son exigentes, su producción empieza desde el segundo año, alcanzando su auge a partir del cuarto (Ministry of agriculture food & rural affairs of Ontario, 2020). El aroma de la lavanda es conocido mundialmente desde la antigüedad por sus propiedades calmantes, cicatrizantes y desinfectantes; y, su aceite esencial alivia el estrés al inhalar su olor, sus flores son atractivas para algunos insectos polinizadores como las abejas (Vásquez, 2019). Debido a sus varios beneficios, la fragancia de esta planta aromática, se ha convertido en una

de las más populares en los mercados, su aceite esencial contiene principios activos importantes como linalol; pudiendo representar hasta el 45%, geraniol y borneo. El efecto principal de estos, se da en el sistema nervioso central ayudando a la relajación de personas que viven en constante estrés en la sociedad actual (Caughey-Espinoza, et al, 2021).

La reproducción de lavanda se puede realizar sexualmente por medio de semillas que germinan entre 14 y 30 días, con una tasa de germinación del 20% (Huerto en casa, 2023). También se propaga de forma vegetativa, utilizando esquejes de 10 centímetros aproximadamente, y que contengan 2 a 3 yemas para asegurar el desarrollo de la siembra (AGEXPORT, 2021). Para garantizar un crecimiento adecuado de las plantas, existen fitohormonas con mecanismos de regulación y/o coordinación de las diferentes funciones que tienen las células, tejidos y órganos; las cuales, actúan a concentraciones muy bajas. Una fitohormona u hormona vegetal es un compuesto orgánico que no forma parte de los nutrientes esenciales, en ocasiones actúa en donde es sintetizada; y a veces, puede ser transportada a otros tejidos para ejercer su efecto. Las principales fitohormonas utilizadas son: auxinas, giberelinas, citoquininas, etileno entre otras (Alcántara, et al., 2019).

También existen compuestos de origen natural y sintéticos, con funciones similares a las fitohormonas, conocidos como reguladores de crecimiento. Ellos inducen el desarrollo vegetal, mejoramiento de la floración y rendimiento, mejoran la calidad y contenido nutricional del producto final. Varios de estos compuestos han sido identificados en algas marinas, siendo el alga parda *Ascophyllum nodosum*, la más utilizada en la agricultura (López-Padrón, y otros, 2020).





El mucílago de sábila *Aloe barbadensis* es considerado un estimulante del enraizamiento debido a las auxinas naturales que posee y también a que contiene aproximadamente 14 proteínas con propiedades antioxidantes, fungicidas, bactericidas y cicatrizantes, las mismas que ayudan en la prevención de daños y enfermedades durante el enraizamiento (Mejía et al., 2022). Por otra parte, el impacto social y ambiental que tiene el uso de productos orgánicos y naturales en la actualidad va en aumento, de esta manera, los resultados favorables que se han obtenido al sustituir fitohormonas enraizadoras sintéticas por el mucílago de sábila llegan a tener gran relevancia (Choque et al., 2021).

La integración de los reguladores de crecimiento en la agricultura ofrece una serie de ventajas, tanto desde el punto de vista agronómico como ambiental, utilizándolos de manera responsable y amigable con el ambiente, se pueden obtener cultivos más productivos y sostenibles. Por lo expuesto previamente, el objetivo del siguiente trabajo fue evaluar el efecto de reguladores de crecimiento en la propagación vegetativa de lavanda como una alternativas de reproducción asexual.

MATERIALES Y MÉTODOS

El trabajo investigativo se realizó en la ciudad de Guayaquil, provincia del Guayas desde el 20 de diciembre del 2022 hasta el 9 de febrero del 2023. Las condiciones climáticas del cantón Guayaquil fueron temperatura mínima 21°C y máxima de 31°C en promedio, con una humedad relativa del 60% (INAMHI. 2023). El material vegetativo utilizado fue esquejes de lavanda obtenidos de plántulas adquiridas del vivero “Plantilandia S.A” los cuales presentaron un buen estado fitosanitario antes del corte. Los cortes se hicieron con una tijera de poda con una altura de 7 cm con presencia de

3 yemas de crecimiento de la parte apical de las ramas.

Metodología

Se contemplaron 3 tratamientos con reguladores de crecimiento (Hormonagro, Stimplex y mucílago de sábila). Para Hormonagro nombre comercial de hormona auxina con su principio activo el ácido 1 – Naftalenacético (A.N.A.) al 10% y Stimplex (base del alga marina *Ascophyllum nodosum*). Los dos reguladores comerciales, se diluyeron al 0.3% en agua destilada, luego se sumergieron los esquejes durante 3 minutos, en cuanto al tratamiento con mucílago de sábila, los esquejes fueron impregnados directamente en el mucílago y para el testigose sumergieron 3 minutos en agua destilada. Se utilizó un diseño experimental Completamente al Azar con cuatro repeticiones. Para el análisis estadístico, se realizó una prueba de varianza ANOVA y prueba de comparación de medias Tukey al 0.05.

Tratamientos estudiados

Los cuatro tratamientos evaluados como reguladores de crecimiento, se pueden visualizar en la tabla 1, junto con la forma de aplicación.

Tabla 1. Tratamientos con reguladores de crecimientos evaluados para la propagación vegetativa de Lavanda (*Lavandula angustifolia*).

Número de tratamiento	Regulador de crecimiento	Aplicación
T1	Testigo: Agua destilada (sin hormonas)	Sumergido en agua
T2	Auxina, Ácido naftalenacético (ANA) al 10% (Hormonagro)	Dilución en agua 3 gramos/litro
T3	Bioestimulante Stimplex (base del alga marina <i>Ascophyllum nodosum</i>)	Dilución en agua 3 gramos/litro
T4	Mucilago de sábila (<i>Aloe barbadensis</i>)	Impregnado directamente

Fuente: (Escalante, 2023)



Con el fin de minimizar errores experimentales y mejorar la eficiencia del estudio, se organizaron los tratamientos, como se indica en la tabla 2.

Tabla 2. Delineamientos del ensayo experimental

Características	Valor
Número de plantas por unidad experimental:	5
Número de unidades experimentales:	4
Distancia entre unidades experimentales:	0,05 metros
Distancia entre repeticiones:	1,15 metros
Altura de la mesa donde se ubican las plantas:	1,70 metros
Ancho del experimento:	0,84 cm
Largo del experimento:	10,5 metros
Área del experimento:	cuadros (3 metros * 3,5 metros)

Fuente: (Escalante, 2023)

Manejo experimental

Para cada unidad experimental se usó un recipiente plástico de 1 litro y como sustrato suelo común mezclado con fibra de coco en proporción 1:3. Se escogieron los esquejes de las plantas de lavanda madre con un tamaño de 7 centímetros con 3 yemas de crecimiento. Las herramientas se desinfectaron con etanol al 96% y se introdujeron en vasos de capacidad de 32 onzas.

El sustrato se desinfectó con caldo bordelés antes de la siembra, y las heridas de los esquejes se curaron con 3gr. canela en polvo.

Los datos de temperatura ambiental y humedad relativa durante el experimento se obtuvieron mediante un Termómetro Higrómetro digital marca Xiaomi, el cual reflejó una media en temperatura de 33°C y 75% de humedad relativa.

Datos evaluados

Se evaluó la sobrevivencia, número de raíces, altura y número de yemas en cada esqueje de lavanda. Todas las variables fueron evaluadas al finalizar el ensayo, a los 45 días en todos los

tratamientos y repeticiones (20 en total). *Número de raíces*, se desprendieron los esquejes del sustrato y se procedieron a contar el número de raíces encontradas. *Porcentaje de sobrevivencia*, se visualizó y se contó el número de plantas que se mantuvieron vivas en cada tratamiento, el cual se calculó realizando un promedio de todas las plantas vivas y comparando con un rango del 0 al 100%, donde 0 es el índice más bajo que indica que todas las plantas entraron en senescencia y 100 es el más alto indicando que sobrevivieron todas las plantas del tratamiento. *Número de hojas en esqueje*, se contaron el total de hojas de los esquejes en todas las unidades experimentales. *Altura de esqueje*, utilizando una cinta métrica, se midió en centímetros desde la base del esqueje hasta la punta de la última yema. *Número de yemas*, se contabilizó el número de yemas en todos los tratamientos y luego se realizó un promedio de crecimiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los resultados para número de raíces mostraron que existen diferencias significativas entre el testigo y los tratamientos con reguladores de crecimiento, aunque no entre ellos (figura 1). Sin embargo numéricamente, el mejor fue el T4 (mucílago de sábila) con 4.20 raíces en promedio.

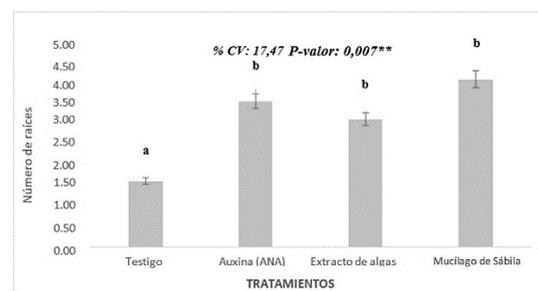


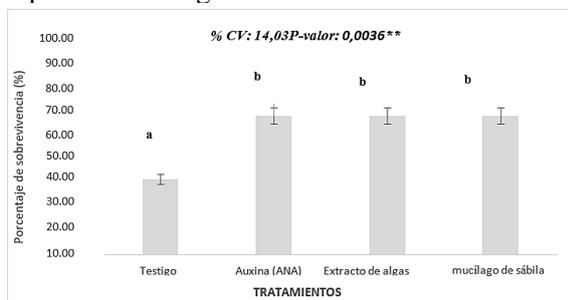
Figura 1. Número de raíces en los tratamientos por efecto de reguladores de crecimiento en reproducción vegetativa de lavanda.

Fuente: (Escalante, 2023)

Para la variable sobrevivencia el análisis de varianza y la prueba de Tukey al 0.05, mostraron que existe diferencia significativa entre el testigo con los reguladores de crecimiento, pero no entre ellos. Se obtuvo un promedio general de sobrevivencia del 63%, con un coeficiente de variación del 14.03%. El testigo tuvo el menor porcentaje de sobrevivencia, un 42.50%, por lo que fue altamente significativo. Esto se atribuyó a cambios en las condiciones ambientales, incluyendo altas temperaturas y humedad relativa durante la estación lluviosa, lo que posiblemente causó la contaminación de hongos en el sustrato del vivero.

Los tratamientos T2 auxina (ANA), T3 (base del alga marina) y T4 (mucílago de sábila) tuvieron tasas de sobrevivencia similares y estadísticamente iguales. Este resultado difieren con investigaciones previas de Duchi en 2022, sugiriendo que los esquejes de geranios pueden enraizar y sobrevivir eficazmente sin la necesidad de una hormona de síntesis como la auxina al 10% o un regulador de crecimiento como el extracto de algas Stimplex (base del alga marina).

Figura 2. Porcentaje de sobrevivencia por efecto de reguladores de crecimiento en reproducción vegetativa de lavanda.

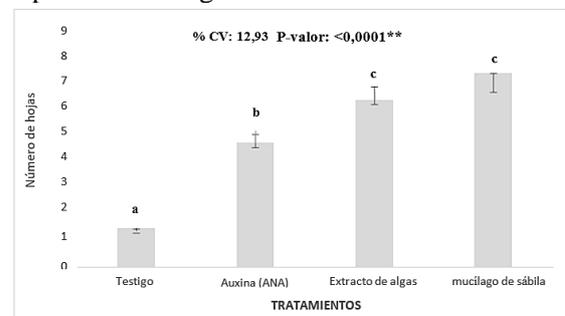


Fuente: (Escalante, 2023)

La evaluación del número de hojas mostró que el T4 (mucílago de sábila) fue el mejor tratamiento, con una media de 7.35 por esqueje

y un coeficiente de variación del 12.93%. El análisis estadístico mostro diferencia significativa entre todos los tratamientos. El testigo y T2 auxina (ANA) tuvieron diferencias significativas, con solo 1.59 y 5.09 hojas promedio, respectivamente. Esto resalta la limitada capacidad del tratamiento testigo para estimular el crecimiento de hojas en esquejes de lavanda. Por otra parte, T3 (alga marina *Ascophyllum nodosum*) y T4 (mucílago de sábila) mostraron incrementos notables en el número de hojas, superando a T1 (control) y T2 auxina (ANA). Esto se contrasta con lo evaluado por (Torres, 1994), en esquejes de Neem, donde visualmente se observó poca variación entre tratamientos con auxina exógena mostrando poca respuesta con respecto al estímulo de nuevas hojas (figura 3).

Figura 3. Número de hojas por esquejes por efecto de reguladores de crecimiento en reproducción vegetativa de lavanda.

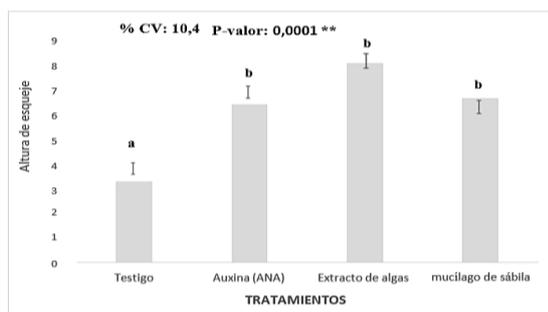


Fuente: (Escalante, 2023)

Para la variable altura del esqueje se obtuvo un coeficiente de variación del 10.4%. Entre los tratamientos, el T3 (base del alga marina), alcanzó la mayor altura promedio, llegando a 7.7 cm. Por otro lado, el tratamiento control (T1) mostró la altura más baja, con solo 3.71 cm, y esta diferencia se consideró altamente significativa en comparación con los demás tratamientos, que no presentaron diferencias estadísticas, solo numéricas. Se observó que en los tratamientos T1, T2 y T4, el promedio de altura fue menor que el valor original de 7 cm

debido a la pérdida de esquejes en algunas unidades experimentales, lo que afectó el promedio. Estos resultados contrastan con las conclusiones obtenidos por Arauco & Navarro, (2022) en esquejes de colle (*Buddleja coriacea*), donde se demostró que el tratamiento que contenía auxina (Megaroot) obtuvo mayor altura (figura 4).

Figura 4. Altura de esquejes por efecto de reguladores de crecimiento en reproducción vegetativa de lavanda.



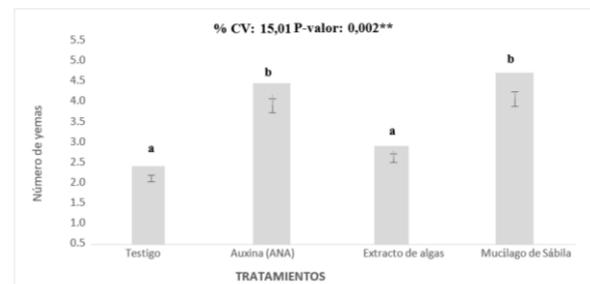
Fuente: (Escalante, 2023)

El promedio del número de yemas mostró un coeficiente de variación de 10.4%. El tratamiento con el mayor número de yemas fue el T4 sábila con 4.1, se reflejó similitudes estadísticas entre los tratamientos T1 (testigo) con T3 (extracto de algas) siendo estas las más bajas con 1.95 y 2.55 números de yemas respectivamente, mientras que los tratamientos T2 auxina (ANA) y T4 (mucílago de sábila) produjeron valores más altos al momento de contar el número de yemas (figura 5).

Estos resultados indican que existen diferencias entre el testigo y los tratamientos con reguladores de crecimiento. Demostrando que efectivamente estos productos actúan estimulando la formación de nuevas yemas, el tratamiento T4 (mucílago de sábila) y T2 auxina (ANA) mostraron los mejores resultados, siendo iguales estadísticamente. Por otra parte, el tratamiento T3 (base del alga marina), se mostró

estadísticamente igual al testigo. Se debe considerar el tipo de reacción fisiológica que produce cada uno de los reguladores de crecimiento para entender estos resultados. Esto se ratifica con la investigación realizada por Lucero (2013) donde se encuentra que mayor número de yemas brotadas en esquejes de café se obtuvo con la hormona auxina, frente a otra hormona como lo fue el ácido indol butírico.

Figura 5. Número de yemas por efecto de reguladores de crecimiento en reproducción vegetativa de lavanda.



Fuente: (Escalante, 2023)

CONCLUSIONES

Se observó que el tratamiento T4, (mucílago de sábila), mostró mejores resultados con diferencias estadísticas significativas en las variables: número de hojas; y número de yemas; y, para número de raíces se obtuvieron mejores resultados numéricos. Para la variable altura de esquejes, obtuvo el mejor resultado el T3 (extracto de algas) y % de supervivencia, mostraron resultados iguales todos los reguladores de crecimiento, lo que indica que estos tratamientos pueden ser igualmente efectivos para promover la sobrevivencia de los esquejes de lavanda.

Se sugiere que este producto de origen orgánico puede ser beneficioso para la reproducción de plantas de lavanda por medio de esquejes. El tratamiento testigo (T1) mostró resultados



estadísticamente significativos más bajos en términos de sobrevivencia, número de hojas y altura, lo que resalta la importancia de utilizar reguladores de crecimiento para mejorar el desarrollo de los esquejes en este cultivo.

En consecuencia, el uso de reguladores de crecimiento, como el extracto del mucílago de sábila, puede ser una estrategia efectiva para mejorar el enraizamiento y el crecimiento de las plantas de lavanda a través de esquejes.

Conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de interés.

Contribución de los autores

Carlos Alberto Escalante Gavilanes participó en la fase de campo y recolección de los datos de cada variable. Erik Patricio Quito León participó en el diseño de la investigación; revisión bibliográfica, análisis e interpretación de los datos, preparación y edición del manuscrito. Tanya Paola Guillem Palma y Carmen Emelia Muñoz Lopez participaron en la edición, corrección de estilo y revisión del contenido del manuscrito. Rodrigo Andres Valarezo Quinaluisa redacción y ortografía del documento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AEFA. (2022). Reguladores de crecimiento. Obtenido de Asociación Española de Fabricante de Agronutrientes: <https://aeфа-agronutrientes.org/reguladores-de-crecimiento>
- AGEXPORT. (2021). Lavanda, *Lavandula angustifolia*. Obtenido de <https://www.export.com.gt/documentos/guia-de-cultivos/guia-de-cultivo-de-lavanda.pdf>
- Alcantara-Cortes, J. S., Acero Godoy, J., Alcántara Cortés, J. D., & Sánchez Mora, R. M. (2019). Principales reguladores

hormonales y sus interacciones en el crecimiento vegetal. *Nova*, 17(32), 109-129.

- Arauco Cordova, E. R., & Navarro Pablo, B. L. (2022). Efecto de reguladores de crecimiento en el enraizamiento de esquejes de colle (*Buddleja coriacea*) en condiciones del centro poblado de Cajamarquilla-Pasco.

- Aromalab. (s.f). *Escencias florales*. Obtenido de [Aromalab.ec: https://aromalab.com.ec/categoria-producto/esencias/esencias-florales/](https://aromalab.com.ec/categoria-producto/esencias/esencias-florales/)

- Borjas, V., Julca, O., & L, A. (2020). Las fitohormonas una pieza clave en el desarrollo de la agricultura. *Journal of the Selva Andina Biosphere*, 150-154. doi:<https://doi.org/10.36610/j.jsab.2020.080200150>

- Castro, H., & Robles, P. (2020). Evaluación de la eficiencia de dos enraizadores y dos sustratos en propagación de esquejes de vainilla (*Vainilla* sp.) bajo invernadero, en la Parroquia El Triunfo. Obtenido de Universidad Estatal Amazónica: <https://repositorio.uea.edu.ec>

- Caughey-Espinoza, M., Miriam, D., Ayala-Astorga, G. I., Buitimea-Cantúa, G. V., Buitimea-Cantúa, N. E., & Ochoa-Meza, A. (2021). Propagación y establecimiento de lavanda (*Lavandula angustifolia*) bajo malla sombra. *Idesia (Arica)*, 39(1), 27-35.

- CETCA. (2023). Nuestra empresa. Obtenido de <https://tedelecuador.com/quienes-somos/>

- Choque, E. S., Delgado, M. T., Sanchez, H. D. B., & Oporto, W. A. M. (2021). Producción de plantines de frutilla (*Fragaria* sp.) con la aplicación de enraizadores naturales, en esquejes, bajo ambiente protegido: Edil Sucojayo Choque, Marcelo Tarqui Delgado, Hugo D. Bosque Sanchez, Willams Alex





- Murillo Oporto. Apthapi, 7(2), 2119-2133.
- Duchi, F. (10 de 2022). Evaluación de fitohormonas en el enraizamiento y crecimiento de esquejes de geranio (*Pelargonium* sp.) en condición devivero. Obtenido de Repositorio Universidad de Guayaquil:
<http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/63686>
- Freire, D., & Chango, S. (2017). Las plantas aromáticas autóctonas de la provincia de Tungurahua, y su uso en la gastronomía tradicional. Obtenido de <https://dspace.uniandes.edu.ec/handle/123456789/5944>
- Huerto en casa. (2023). Semillas de lavanda. Obtenido de <https://huerto-en-casa.com/semillas-de-lavanda/>
- Integrated Taxonomic Information System. (2021). *Lavandula angustifolia*. Obtenido de: https://www.itis.gov/servlet/SingleRpt/SingleRpt?search_topic=TSN&search_value=503344#null
- Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología (INAMHI). 2023. Boletín Nro. 006-2023, condiciones meteorológicas Guayaquil- Durán. Disponible en: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inamhi.gob.ec/meteorologia/bolhist/GUAYAQUIL/DIARIO/2023/ENERO/BOLETIN%20METEOROLOGICO%2010%20ENERO%202022.pdf>
- León Mejía , Ángel ., Arzube Mayorga , M. ., Andrade Varela , C. ., & Campos Cuenca , C. (2022). Eficacia de enraizantes en la clonación de genotipos de *Coffea canephora* Pierre, en Manglaralto, Santa Elena. Revista Científica Arbitrada Multidisciplinaria PENTACIENCIAS, 4(5), 164–171. Recuperado a partir de <https://www.editorialalema.org/index.php/pentaciencias/article/view/291>
- López-Padrón, Indira Martínez-González, L., Pérez-Domínguez, G., Reyes- Guerrero, Y., Núñez-Vázquez, M., & Cabrera-Rodríguez, J. A. (2020). Las algas y sus usos en la agricultura. Una visión actualizada. Obtenido de Cultivos Tropicales:
http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0258-59362020000200010&lng=es&tlng=es.
- Lucero, D. (2013). Enraizamiento de esquejes para la producción de plantas de café variedad robusta *Coffea canephora*. Obtenido de Repositorio UTA: <https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/4736/1/Tesis-50%20%20%20Ingenier%C3%ADa%20Agron%C3%B3mica%20-CD%20168.pdf>
- Ministry of agriculture food & rural affairs of Ontario. (2020). Specialty Cropportunities. Obtenido de Lavander: <http://www.omafra.gov.on.ca/CropOp/en/herbs/lavender.html>
- Sinon, S. (2022). New York Botanical Garden . Obtenido de Plant Talk. Shades of Lavander: Symbolism, Scent, Sightings, and Species: <https://www.nybg.org/planttalk/shades-of-lavender-symbolism-scent-sightings-and-species/>
- Tejena, P. (2022). Bioestimulantes para la brotación y el enraizamiento de esquejes en dos variedades de caña de azúcar. Obtenido de Repositorio Universidad Agraria del Ecuador: <https://cia.uagraria.edu.ec/Archivos/TEJENA%20INDIO%20PABLO%20ABELARDO.pdf>
- Torres, J. (1994). Propagación in vitro y por estacas de tallo del Nim (*Azadirachia indica*). Obtenido de Universidad





Autonoma de Nuevo León:
<http://eprints.uanl.mx/321/1/1080063757.PDF>

Vásquez, J. (2019). *Lavandula angustifolia*: características, hábitat, propiedades. Obtenido de: Lidefer: <https://www.lifeder.com/lavandula-angustifolia/>

Westerveld, S. (2020). ONSpecialtycrops. Obtenido de Fertilizer Calculations for Lavender: <https://onspecialtycrops.ca/2020/05/14/fertilizer-calculations-for-lavender/>

Westlake, M. (2020). Royal Botanic Gardens KEW. Obtenido de Bringlavender into your home: <https://www.kew.org/read-and-watch/lavender-sleep-eyemask>

