



UNIVERSIDAD TECNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
ESCUELA DE AGRICULTURA, SILVICULTURA,
PRESCA Y VETERINARIA
CARRERA DE AGRONOMIA



TRABAJO DE TITILACIÓN

Componente práctico del examen de carácter Complexivo, presentado al H. Consejo Directivo de la Facultad, como requisito previo a la obtención del título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Efecto del uso de bioestimulantes sobre el desarrollo fenológico en el cultivo de rábano (*Raphanus sativus*)

AUTOR:

DaleMBER Ariel Murillo Agila

TUTOR:

Ing. Agr. Orlando Olvera Contreras MAE.

Babahoyo – Los Ríos – Ecuador

2022

RESUMEN

El uso de los bioestimulantes en la actualidad es muy eficaz, de tal forma que beneficia el desarrollo en los cultivos permitiendo mejorar ciertas características en las plantas como la capacidad de soportar estrés biótico y abiótico para ser tolerantes a esos factores, además permiten una mejor absorción asimilando con mayor amplitud los nutrientes disponibles en el suelo. Es por ello que este trabajo investigativo se basa en determinar el efecto del uso de bioestimulantes sobre desarrollo fenológico en el cultivo de rábano de tal forma que se pueda a su vez describir los efectos de los mismos y se identifiquen los beneficios que se obtienen en el cultivo, es importante manifestar que se encuentra basado en las líneas de investigación de la institución en el dominio de los recursos agropecuarios, agroindustriales y biodiversidad. Según la problemática de estudio se conoce que a nivel nacional existen indagaciones relacionadas al tema según (Ardisana et al. 2020) en su investigación acerca del tema que relata la influencia de bioestimulantes sobre el crecimiento y el rendimiento de cultivos de ciclo corto en Manabí, Ecuador de manera que sus hallazgos permitieron conocer que es muy importante el uso de los mismos de manera que sirven como complemento de aquella fertilización química que se usa de manera tradicional, de este modo se pudo identificar su eficacia en los cultivos.

Además, se relata de que el rábano es una de las hortalizas con nutrientes esenciales para la alimentación en las personas según lo que se ha investigado. Finalmente se concluye manifestando que el efecto que poseen los bioestimulantes en el desarrollo fenológico del cultivo de rábano es factible de tal forma que mejora la capacidad para ser tolerables a factores ambientales en el cultivo, garantizan una excelente asimilación de nutrientes para tener un buen desarrollo productivo del cultivo.

Palabras claves: bioestimulantes, absorción, tolerable, rábano.

ABSTRACT

The use of biostimulants today is very effective, in such a way that it benefits the development of crops, allowing the improvement of certain characteristics in plants such as the ability to withstand biotic and abiotic stress to be tolerant to these factors, as well as allowing better absorption. assimilating more widely the nutrients available in the soil. That is why this research work is based on determining the effect of the use of biostimulants on phenological development in radish cultivation in such a way that their effects can be described and the benefits obtained in the crop can be identified. cultivation, it is important to state that it is based on the lines of research of the institution in the domain of agricultural, agro-industrial and biodiversity resources. According to the study problem, it is known that at the national level there are inquiries related to the subject according to (Ardisana et al. 2020) in their research on the subject that relates the influence of biostimulants on the growth and yield of short-cycle crops in Manabí, Ecuador in such a way that their findings allowed us to know that their use is very important so that they serve as a complement to that chemical fertilization that is used in a traditional way, in this way their effectiveness in crops could be identified.

In addition, it is reported that radish is one of the vegetables with essential nutrients for human nutrition according to what has been investigated. Finally, it is concluded that the effect that biostimulants have on the phenological development of radish cultivation is feasible in such a way that it improves the ability to be tolerable to environmental factors in the crop, guaranteeing excellent assimilation of nutrients to have a good productive development. of the crop.

Keywords: biostimulants, absorption, tolerable, radish.

ÍNDICE

RESUMEN	II
ABSTRACT	III
1. CONTEXTUALIZACIÓN	1
1.1. INTRODUCCIÓN	1
1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	2
1.3. JUSTIFICACIÓN	3
1.4. OBJETIVOS	3
1.4.1. OBJETIVO GENERAL	3
1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	3
1.5. LINEAS DE LA INVESTIGACIÓN	4
2. DESARROLLO	5
2.1. MARCO CONCEPTUAL	5
2.2. MARCO METODOLÓGICO	10
2.3 RESULTADOS	11
2.4 DISCUSION DE RESULTADOS	12
3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	13
3.1 CONCLUSIONES	13
3.2 RECOMENDACIONES	14
4. REFERENCIAS Y ANEXOS	15
4.1 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	15
4.2 ANEXOS	17

1. CONTEXTUALIZACIÓN

1.1. INTRODUCCIÓN

A nivel mundial los bioestimulantes se utilizan en una gran variedad de aplicaciones. En su compuesto está ganando creencia por su atributo al aumento de los rendimientos de los cultivos, incrementa la eficacia de manejo de nutrientes y la decadencia de pérdidas por efectos ambientales. (Mendoza 2021)

En Ecuador posee conocimiento acerca de que son los bioestimulantes ya que estos se denominan a aquellos microorganismos o sustancias las cuales poseen la principal función de brindar estimulación a los cultivos en los que se mejore la asimilación de los nutrientes y su producción sea de buena calidad de manera que al aplicar bioestimulantes se obtendrá una cosecha de excelente calidad y además quitan problemas de recursos comunes de los cultivos, como poca de humedad, falta de luz, desfases de temperatura, etc., lo cuales pueden causar pérdidas en su valor comerciable. (España 2021)

El rábano es una planta de gran importancia por sus propiedades farmacéuticas y altos contenidos de vitaminas y minerales, es un cultivo de rápido crecimiento y alta capacidad productiva (Young et al. 2011) lo que está estrechamente relacionado con el genotipo y las condiciones ambientales; a su vez, es un cultivo que permite un manejo intensivo y es fundamentalmente utilizado en siembras a pequeña escala (Criollo y García 2009). Su tiempo de desarrollo es rápido y puede dar entre 20 y 70 días; se adapta a cualquier tipo de suelo, pero los suelos profundos, arcillosos y el pH del suelo deberá encontrarse entre 5,5 y 6,8 (Africano y Pizon 2014)

Al aplicar bioestimulante en el cultivo de rábano, según lo indicado podría ayudar a superar el estrés producido por el trasplante. En el suelo mejora las propiedades fisicoquímicas, promueve el desarrollo de microorganismos beneficiosos, favorece la retención de agua y nutrientes, ayuda a superar situaciones de estrés salino. En las raíces promueve el desarrollo radicular, estimula el crecimiento de las raíces jóvenes, Ayuda al enraizamiento de esquejes. En la planta incrementa el crecimiento y rendimiento de la planta, contribuye a la modulación fisiológica, mejora la absorción de agua y nutrientes, finalmente mejora la respuesta al estrés (Baez 2021)

1.2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el contexto internacional se determinó diversos estudios relacionados que se desea indagar según (González y López 2017) desarrollando el tema “Efecto de bioestimulantes en el rendimiento de dos cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) biofertilizados”, el cual es de gran aporte para la investigación debido a que en esta se identifican cuáles son los usos de los bioestimulantes de manera que según lo que se plantea se considera como adecuado el uso de los mismos en los cultivos.

A nivel nacional existe información relacionadas al tema y es por ello que según (Ardisana et al. 2020) en su investigación nos indaga acerca de “Influencia de bioestimulantes sobre el crecimiento y el rendimiento de cultivos de ciclo corto en Manabí, Ecuador” de manera que sus hallazgos permitieron conocer que es muy importante el uso de los mismos de manera que sirven como complemento de aquella fertilización química que se usa de manera tradicional, de esta manera se pudo identificar su eficacia en los cultivos.

Según (Hurtado et al. 2019) con el tema. Efecto de bioestimulantes en el comportamiento morfológico y productivo del cultivo del rábano, en el cual indican lo beneficioso que sería la aplicación de los mismos en los cultivos de manera que su utilización garantizara la producción del mismo. Se considera que en el ámbito de la agricultura se deben emplear varias actividades ya que debido a los diversos factores que influyen actualmente a la producción debemos implementar estrategias como los bioestimulantes para que beneficien al cultivo generándole tolerancia a efecto ambientales para que la planta tenga un buen desarrollo.

1.3. JUSTIFICACIÓN

La elaboración del presente trabajo se lo realizó debido a que en la actualidad la agricultura ha sufrido diversas alteraciones uno de ellos son los factores climáticos debido a estas determinante que influyen a los cultivos se dará a conocer acerca del efecto del uso de los bioestimulantes para que las plantas tengan un mejor desarrollo y sean más resistentes a factores físicos y químicos, como escasez de humedad, ausencia luz, desfases de temperatura, entre otras., por aquello de esta manera se obtendrá una buena producción y el alimento será de óptimas condiciones para el consumo, de este modo se dará a conocer acerca del efecto del uso de bioestimulante sobre el desarrollo fenológico en los cultivos de rábano.

También, se manifiesta que esta investigación es factible ya que se obtendrá información real que permitirá fundamentar este trabajo.

1.4. OBJETIVOS

1.4.1. OBJETIVO GENERAL

- Determinar el efecto del uso de bioestimulantes sobre desarrollo fenológico en el cultivo de rábano (*Raphanus sativus*)

1.4.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Describir los bioestimulante que ayudan al crecimiento de las plantas.
- Identificar los beneficios de la aplicación de bioestimulantes en el cultivo de rábano.

1.5. LINEAS DE LA INVESTIGACIÓN

DOMINIOS DE LA UNIVERSIDAD

- Recursos agropecuarios
- Medio Ambiente
- Biodiversidad
- Biotecnología

FACIAG

- Desarrollo agropecuario, agroindustrial sostenible y sustentable
- Biotecnología vegetal y animal
- Salud y bienestar animal
- Agroindustria

CARRERA DE AGRONOMÍA

- Agricultura sostenible y sustentable
- Mitigación y adaptación al cambio climático
- Manejo y conservación de cuencas hidrográficas
- Fisiología y nutrición vegetal
- Conservación de suelos y agua
- Técnicas biotecnológicas
- Bioestadística

2. DESARROLLO

2.1. MARCO CONCEPTUAL

En el desarrollo del proyecto que se elaboró se establecen diversos conceptos referentes al tema de los cuales son considerados como importantes para la siguiente investigación tales como los siguientes: Se conoce acerca del rábano con el término Raphanus que proviene del griego ῥάφανος ráphanos radha, rábano, de ῥα rha, contracción de la raíz de ῥίζα rhiza, y del tema del verbo φαίνω aparece phaíno: por lo tanto, con raíces visibles. El epíteto específico deriva de satum (participio pasado de sero siembra, plantación) sembrado, plantado: que se siembra o planta, cultivada, doméstica (Porto 2018)

El rábano es un tipo de especie herbácea la cual se origina de diversos hábitos de los cuales se encuentran distribuidos de manera geográfica y a su vez su hábitat puede ser de ambos ambientes como lo son las zonas templadas y las zonas frías. De manera que se considera como una de las plantas más importantes dentro de las brechas para el consumo de las mismas en diferentes partes del mundo.(Benavides 2021)

¿Qué son los Bioestimulantes?

Los bioestimulantes promueven diversas formulaciones de compuestos, sustancias, microorganismos y otros productos, que se aplican a plantas o suelos, para sistematizar y optimar los procesos fisiológicos de la plantación (mejora la absorción de nutrientes, al igual que pueden ser tolerables a estrés biótico o abiótico), haciéndolos eficientes y mejorando algunas características agronómicas (Sembralia, 2020)

Los bioestimulantes influyen en diferentes compuestos químicos o microorganismos que ayudan a las plantas para su desarrollo, así garantizando un cultivo de buena calidad, es por eso que hay una gran discordia entre un bioestimulante y un fertilizante. Los fertilizantes aportan los nutrientes a las plantas para desarrollarse adecuadamente. En cambio, los bioestimulantes no le

proporcionan nutrientes de manera directa, por tanto, estimulan los procesos fisiológicos de la planta para así aumentar la asimilación de los nutrientes. (Zchimer 2021)

Como ya se lo mencionó anteriormente los bioestimulantes son aquellas sustancias o a su vez algún tipo de microorganismos los cuales influyen de manera adecuada para que se realicen o modulen los procesos fisiológicos y bioquímicos que se producen en las plantas de tal forma que en estos actúan a través de diversos mecanismos que son distintos a los fertilizantes o a otra clase de productos fitosanitarios para contribuir a su desarrollo y producción. Forman parte de los complementos tanto a la nutrición como a los mecanismos de protección de los cultivos, ya que estos son utilizados para maximizar el potencial fenológico de las diversas plantas (Puca 2016)

¿Beneficios del uso de bioestimulantes agrícolas?

Entre los beneficios que se poseen ante el uso de bioestimulantes agrícolas uno de los más importantes sin duda es mejorar el metabolismo de los cultivos de manera que se induce a mejorar sus capacidades y la calidad del producto que se obtenga del mismo. Los bioestimulantes permiten y a su vez mejoran la asimilación y el manejo eficaz de otros insumos esenciales, específicamente de fertilizantes, reduciendo la compra en estos insumos, asimismo incrementan la conformidad de la planta y la ayudan a recuperarse factores ambientales de estrés abiótico. (Tech 2020)

Características básicas de los bioestimulantes agrícolas

De fuente biológica: los bioestimulantes se obtienen de sustancias químicas o de microorganismos, asimismo potencian el desarrollo de las plantas: tienen un alto potencial para incrementar la productividad de los cultivos, transformándose en imprescindibles para la agricultura, posteriormente aumentan la tolerancia al estrés biótico como abiótico: Ayudan a las plantas a problemas, tales como: carencia y salinidad de agua utilizada en el riego, también a temperaturas extremas. (Sembralia 2020).

Tipos de bioestimulantes

Según (Orang International, 2021) nos dice que los tipos de bioestimulantes son:

Ácidos húmicos y fúlvicos. Se forma de la materia orgánica de la superficie del suelo y su causa es completamente natural. se emplean habitualmente mediante el agua de riego o en pulverización foliar para incrementar la absorción y asimilación de los nutrientes minerales, de tal forma que actúan sobre el cultivo incrementando el vigor, rendimiento y calidad de la producción. Al ser aplicado al suelo mejora sustancialmente las características agronómicas de este, su textura y estructura, porosidad y permeabilidad (Melendez y Molina 2002).

Aminoácidos y mezclas de péptidos. Se obtienen por medio de la hidrólisis química o enzimática de proteínas de ascendencia diversa: residuos de cultivos, colágenos y tejidos epiteliales. Como lo es el caso Agrosternín un bioestimulante que lo podemos aplicar en los primeros días de germinación ayudando así en enraizamiento de la planta (Casillas et al. 1986).

Extractos de algas y plantas. Usados como fertilizantes desde hace tiempo, actualmente se han mostrado sus propiedades como bioestimulantes. Un claro ejemplo es el bioestimulante de extracto del alga *Ascophyllum nodosum* y una mezcla de amino ácidos + potasio) se aplican previos a la floración y durante la floración e inicio del desarrollo del fruto, garantizando la productividad y calidad de frutos (Flores 2012).

Quitosan y otros biopolímeros. Pueden producirse de manera natural como artificial, teniendo usos estrechamente extensos y variados: nutrición, cosmética, medicina e incluso como biofertilizantes. De referencia podemos apreciar extracción de quitina a partir de desechos agroindustriales como desechos de camarón y la producción de quitosano como bioestimulante. La quitina fue aislada del exoesqueleto de camarón (*Litopenaeus schmitti*) por el proceso biotecnológico de

fermentación ácido láctica para darle un mayor protección a la semilla y así garantizar una buena germinación (Tobar et al. 2018)

Compuestos inorgánicos. En esta parte se engloba a diversos elementos químicos, como el Al, el cobalto o el sodio que, en las cantidades adecuadas, producen efectos beneficiosos, como el reforzamiento de las paredes celulares a patógenos. Para este caso tenemos un ejemplo de una aplicación de las fitohormonas debido a que es una pieza fundamental para el crecimiento y el desarrollo de la planta, del modo que ejerce su función en muy bajas concentraciones y su principal efecto se produce a nivel celular interfiriendo en los patrones del crecimiento vegetal (Fernández y Fajardo 2022).

Hongos y bacterias beneficiosas Muchos de ellos provocan daños y enfermedades a los cultivos, pero también existen algunos tipos de hongos y bacterias que son positivos para las plantas, aportando nutrientes e incluso incrementan la eficacia en su absorción. Como en el caso de Extracto de *Ascophyllum* protege el pimiento contra *Phytophthora capsici* e induce la producción de la fitoalexina capsidio (Marciel 2018).

Desarrollo fenológico de rábano

Según los datos que se poseen se pueden manifestar qué de acuerdo al rábano este posee ciclo vegetativo más largo que el que posee un rabanito en el que se desarrollan de 3 a 5 semanas luego de haber sido sembrado y este es mucho más cultivado a nivel mundial ya que son muy buenos y a su vez son importantes para el consumo de los seres humanos. Por otra parte, se conoce de las características morfológicas de este tipo de hortalizas como lo es que pertenecen a la familia de las crucíferas denominadas plantas herbáceas las cuales poseen preferencia en cuanto a encontrarse en suelos fértiles lo que permite la propagación de las semillas punto además se conoce que según sus características poseen: raíz, tallo, flores, frutos y finalmente semillas. (Ulloa 2016)

Esta especie presenta un pequeño sistema radicular, la raíz puede encontrarse a una profundidad de 5 a 25 cm. Mientras que la fase de crecimiento vegetativo, las ramificaciones son tuberosas se forman del tramo superior de la raíz y del hipocótilo. Estas pueden mostrar formas diversas (redondas, fusiformes, alargadas, ovaladas, cónicas) y colores variados. (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas 2021)

Cuando se habla del tallo se puede manifestar que este suele ser corto en la etapa vegetativa, a su vez este puede llegar a medir 40 a 80 cm de altitud. Este a su vez puede ser de forma cilíndrica y Su color es de tonalidad verde. Las hojas son de forma ovalada son impares y a su vez de peciolo largo, posee un ápice más protuberante y posee bordes dentados. Con respecto a las flores éstas pueden variar en su tonalidad del color desde violetas rosados y blancos y en ciertas ocasiones pueden ser de tonalidad amarilla y esta es una característica propia de las crucíferas. (Agrinova y Robles 2020)

El fruto obtener de esta herbácea puede alcanzar una longitud de entre 4 a 10 cm y este suele ser seco indehiscente. A su vez posee una semilla con un aspecto esferoidal que posee una tonalidad de color marrón que puede variar entre claro y oscuro o castaño de los cuales si se toma en cuenta de manera primordial su manera de condicionamiento para su almacenamiento éstas pueden poseer una viabilidad de entre 3 a 4 años. (Robles 2020)

Ciclos del cultivo y desarrollo del mismo.

La fase del cultivo depende de los factores climáticos, pudiéndose apreciar cultivos que completaron su período en 20 días y otros en 70 días. El crecimiento vegetativo oscila entre los 6°C y los 30°C, lo normal se encuentra entre 18-22°C. La temperatura óptima de para obtener una buena germinación está entre 20-25°C. Este cultivo es complaciente a climas fríos, pero tampoco debe estar desplegado a temperaturas por debajo de los 6°C en momento de etapa prolongada, porque de este modo se estimularía la emisión prematura del tallo floral, se conoce que la

humedad relativa adecuada para el buen crecimiento y desarrollo del rábano y rabanito se encuentra entre 60% y 80%. El pH óptimo está entre 5,5 y 6,8. No tolera la salinidad (Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas 2020).

2.2. MARCO METODOLÓGICO

El documento elaborado se basa en la metodología de la investigación documental ya que los datos obtenidos en este se los obtendrá de las diversas fuentes de información como lo son las páginas de internet que posean veracidad en sus datos como lo son las plataformas de google académico, Scielo, entre otras que se citarán de manera adecuada, además se debe indicar que la información manifestada en este trabajo pasa por diversos procesos en los cuales se utilizan los métodos de análisis y síntesis de manera que permiten pulir las ideas que se plantean en el cuerpo de la investigación de manera que se fundamentará de datos verificables y adecuados acorde al tema indagado.

2.3 RESULTADOS

De acuerdo a los datos investigativos que se obtuvieron en el presente trabajo que se realizó en el 2016 por Puca, F. Donde se puede manifestar previas indagaciones acordé al uso de bioestimulantes las cuales fueron de beneficios de manera eficiente a los cultivos de tal forma que se puede manifestar lo siguiente:

*Tabla SEQ Tabla * ARABIC 1Análisis de varianza para la variable longitud de la radícula a los 10 días*

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	38	1,33		
Repeticiones	2	0,11	0,053	2,95 ns
Tratamientos	12	0,79	0,066	3,64 **
Productos (P)	1	0,514	0,514	33,618 **
Tiempo (T)	2	0,051	0,025	1,654 ns
P x T	2	0,041	0,020	1,327 ns
Dosis (D)	1	0,002	0,002	0,163 ns
P x D	1	0,034	0,034	2,200 ns
T x D	2	0,005	0,002	0,163 ns
P x T x D	2	0,011	0,005	0,345 ns
T vs resto	1	0,132	0,132	7,333 **
Error	24	0,43	0,018	

Media = 2,336

Coefficiente de variación = 5,75 %

ns = no significativo

* = significativo

** = altamente significativo

Fuente: Tomado de (Puca 2016).

Según los datos en esta prueba se puede manifestar que se obtuvo un promedio mayor a diferencia de los que normalmente se utilizan, ya que según la media aritmética obtenida de estos datos puede 2,33 y la variación del coeficiente fue de un 5, 75% permitiendo así identificar qué ha sido beneficiosos la longitud de la radícula a los 10 días ya que se ha desarrollado con total normalidad.

Otro estudio realizado según (Casillas et al., 1986) nos detalla que aplicar bioestimulante Agrovitae en etapa temprana después de haber germinado la planta a diferencias de otros bioestimulantes como (Ergostím, Agrostemín) el que mayor valor del peso verde de las raíces de rábano de producción tuvo el bioestimulante Agrovitae por lo que es muy factible su aplicación para darle una mejor absorción de nutrientes al cultivo.

2.4 DISCUSION DE RESULTADOS

Se puede manifestar que todos los datos que se obtuvieron mediante la investigación de este trabajo documental existen diversas diferenciaciones en las cuales los purines son muy utilizados en los cultivos de tal forma que se pudo identificar que el que mayores resultados adecuados es el tratamiento con purín como también Agrovitae, ya que según los datos obtenidos se puede identificar que permite que se desarrolle de manera adecuada los promedios de radícula también de germinación y desarrollo de fruto los cuáles son muy importantes para identificar los cultivos tomando en cuenta que a diferencia de otros tipos de bioestimulantes estos poseen gran eficiencia en la activación y estimulación en el cultivo de rábano para su adecuado proceso de desarrollo y a su vez poder obtener un producto final que satisfaga las necesidades del consumidor.

3. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

3.1 CONCLUSIONES

Se concluye que de acuerdo a la siguiente investigación el efecto que se produce al aplicar bioestimulantes en el cultivo de rábano es muy factible ya que permite de manera primordial un mejor desarrollo productivo, dependiente del momento de aplicación el cual debería ser en etapa de germinación para así favorecer el enraizamiento de las plantas y fortalecer la base radicular, obteniendo una mejora en el desarrollo del fruto.

Por otra parte, se debe manifestar que en ocasiones también se logra que esté sea más resistente al estrés abiótico que se presente o a cambios de temperaturas severos. Y así garantizar en gran medida un buen crecimiento y desarrollo del cultivos y a su vez el producto final obtenido pueda cumplir con los estándares Y estos no presenten anomalías ni mucho menos puedan contener patógenos que afecten al organismo de las personas que los consumen, además según los datos que se obtuvieron mediante esta investigación se puede manifestar que se ha beneficiado en gran manera el uso de bioestimulantes ya que ha podido mejorar la absorción y a su vez reducen gastos en los insumos para que de esta manera las plantas puedan desarrollarse con total normalidad.

3.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda el uso de los bioestimulantes ya que estos según la investigación han permitido el mejoramiento y desarrollo fenológico en los cultivos en este caso de rábano, tienen una función de suma importancia el cual es estimular aquellos procesos naturales para mejorar la impregnación y aprovechamiento de nutrientes de tal forma que se recomienda el uso de los mismos para favorecer una efectividad en el enraizamiento de la planta y además beneficia al crecimiento y desarrollo productivo del cultivo.

Además, es recomendable la utilización de bioestimulantes debido a que pueden ayudar a estipular factores abióticos u optimizar algunas de sus generalidades agronómicas. Por otra parte, utilizar bioestimulantes disminuye las posibilidades de plagas y enfermedades que perjudiquen al cultivo. Se recomienda que se sigan realizando investigaciones de bioestimulantes que permitan mejorar los cultivos.

4. REFERENCIAS Y ANEXOS

4.1 REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Africano, K., & Pizon, E. (2014). *Comportamiento fisiológico de plantas de rábano (Raphanus sativus L.) sometidas a estrés por salinidad. Conexión Agropecuaria JDC.*
- Agrinova, S., & Robles, C. (2020). *El cultivo del rábano.* <https://www.infoagro.com/hortalizas/rabano.htm>.
- Ardisana, E; Torres-García, A; Fosado-Téllez, O; Peñarrieta-Bravo, S; Solórzano-Bravo, J; Jarre-Mendoza, V; Medranda-Vera, F; Montoya-Bazán, J. (2020). *Influencia de bioestimulantes sobre el crecimiento y el rendimiento de cultivos de ciclo corto en Manabí, Ecuador. Cultivos Tropicales.* <https://www.redalyc.org/journal/1932/193266197002/html>
- Baez, I. (2021). *Acciones y efectos de los biostimulantes en las planta.* <https://tecnicrop.com/blog/acciones-y-efectos-de-los-biostimulantes-en-las-plantas>.
- Benavides, B. (2021). *EL PURÍN COMO ALTERNATIVA DE MATERIA ORGÁNICA Agroactivo.* <https://agroactivocol.com/sin-categoria/el-purin-como-alternativa-de-materia-organica/>.
- Benavides Mendoza, A. (2021). *No Title Bioestimulantes agrícolas: importancia y definición.* 3–4.
- Casillas, J., Lodoño, J., Guerrero, H., & Butriago, L. (1986). *ANALISIS CUANTITATIVO DE LA APLICACION DE CUATRO BIOESTIMULANTES EN EL CULTIVO DEL RABANO (Raphanus sativus L.).* https://revistas.unal.edu.co/index.php/acta_agronomica/article/view/14730/15551
- España, C. (2021). *¿Qué es un Bioestimulante? ¿Cómo puede mejorar la calidad de tu cosecha? tle.* <https://www.certiseurope.es/noticias/detalle/news/que-es-un-biostimulante-como-puede-mejorar-la-calidad-de-tu-cosecha>.
- Flores Carlos. (2012). *Efectos de bioestimulantes para sistemas orgánicos y sustentables en limón 'Tahiti' (Citrus latifolia Tanaka).* <https://hdl.handle.net/20.500.11801/1231>
- Gaibor Fernández, R., & Narváez Fajardo, A. (2022). *Respuesta del cultivo de maíz (Zea mays) a la aplicación de bioestimulantes a base de fitohormonas y prebióticos.* <https://repositorio.uteq.edu.ec/handle/43000/6676>
- González, L., & López, L. (2017). *EFECTO DE BIOESTIMULANTES EN EL RENDIMIENTO DE DOS CULTIVARES DE FRIJOL (Phaseolus vulgaris L.) BIOFERTILIZADOS.* 38(2):7.
- Hurtado, A., Diaz, Y., Calzada, K., Rodriguez, E., & Viciado, D. (2019). *Efecto de tres bioestimulantes en el comportamiento morfológico y productivo del cultivo del rábano (Raphanus sativus L.).* 36(1):54-7.
- Marciel, S. (2018). *Bioestimulantes: una perspectiva global y desafíos para América Latina.* <http://grupomontevideo.org/ndca/caagroalimentario/wp-content/uploads/2018/11/Marciel-Stadnik-UFSC-Bioestimulantes-una-perspectiva->

global-y-desafios-para-america-latina.pdf

- Melendez, G., & Molina, E. (2002). *Fertilización foliar: principios y aplicación*. http://www.nutricaoeplantas.agr.br/site/downloads/unesp_jaboticabal/Memoria_Curso_FertilizacionFoliar.pdf#page=110
- Orang International. (2021). *BioESTIMULANTES*. 5. <https://www.oranggrowth.com/wp-content/uploads/2022/01/Cat.-Bioestimulantes.pdf>
- Porto, J. (2018). *Raphanus sativus: Sistemática, Etimología, Habitat, Coltivazione*. <https://antropocene.it/es/2018/09/30/raphanus-sativus/>.
- Puca, F. (2016). *Evaluación de bioestimulantes orgánicos como alternativa ecológica para accionar la germinación de semillas (Raphanus sativus)*. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/23956/1/tesis-054_Maestría_en_Agroecología_y_Ambiente_-_CD_426.pdf.
- Robles, C. (2020). *El cultivo del rábano (Raphanus Sativus)*. <https://www.infoagro.com/hortalizas/rabano.htm>.
- Sembralia. (2020). *Qué son los Bioestimulantes Agrícolas y Cómo Pueden Ayudarte*. <https://sembralia.com/blogs/blog/bioestimulantes-agricolas>.
- Sistema Nacional Argentino de Vigilancia y Monitoreo de Plagas. (2021). *Raphanus sativus / Sistema Nacional de Vigilancia y Monitoreo de plagas*. <https://www.sinavimo.gob.ar/cultivo/raphanus-sativus>.
- Tech, B. (2020). *Bioestimulantes. Agrícola*. <https://www.disagro.com/categoria/bioestimulantes>.
- Tobar, G., Verónica, G., Rodríguez, A., & Soto, A. (2018). *Extracción biotecnológica de quitina del desecho de camarón para la producción de quitosano como bioestimulante en semillas de melón*. <https://ri.conicet.gov.ar/handle/11336/103822>
- Ulloa, J. (2016). *Valoración de tres tipos de bioles en la producción de rábano (Raphanus sativus)*. Tesis. Piura, Universidad de Piura. https://pirhua.udep.edu.pe/bitstream/handle/11042/2611/MAS_GAA_025.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Zschimmer. (2021). *Bioestimulantes agrícolas: el futuro de la agricultura sostenible*. <https://www.zschimmer-schwarz.es/noticias/bioestimulantes-agricolas-el-futuro-de-la-agricultura-sostenible/>.

4.2 ANEXOS

*Tabla SEQ Tabla 1 * ARABIC 1* Análisis de varianza para la variable longitud de la radícula

- 1 - - 1 0 - -

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F
Total	38	1,33		
Repeticiones	2	0,11	0,053	2,95 ns
Tratamientos	12	0,79	0,066	3,64 **
Productos (P)	1	0,514	0,514	33,618 **
Tiempo (T)	2	0,051	0,025	1,654 ns
P x T	2	0,041	0,020	1,327 ns
Dosis (D)	1	0,002	0,002	0,163 ns
P x D	1	0,034	0,034	2,200 ns
T x D	2	0,005	0,002	0,163 ns
P x T x D	2	0,011	0,005	0,345 ns
T vs resto	1	0,132	0,132	7,333 **
Error	24	0,43	0,018	

Media = 2,336

Coefficiente de variación = 5,75 %

ns = no significativo

* = significativo

** = altamente significativo

Fuente: Tomado de (Puca 2016).