



UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA



TRABAJO DE TITULACION

Componente práctico del Examen de Grado de carácter Complexivo,
presentado al H. Consejo Directivo, como requisito previo para
obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

TEMA:

Fitohormonas promotoras en el crecimiento vegetal en la producción del
cultivo de banano.

AUTOR:

Joel Edison Meléndez Cerezo

TUTOR:

Ing. Agr. Oscar Wellington Mora Castro.MBA.

BABAHOYO – LOS RIOS – ECUADOR

2021

CONTENIDO

RESUMEN	IV
SUMMARY	V
INTRODUCCION	1
CAPITULO I	2
MARCO METODOLOGICO	2
1.1 Definición del tema caso de estudio.	2
1.2 Planteamiento del problema.	2
1.3 Justificación	2
1.4 Objetivos.	3
1.4.1 General	3
1.4.2 Especifico.....	3
1.5 Fundamentación teórica.....	3
1.5.1 Origen del cultivo de banano.....	3
1.5.2 Hormonas o fitorreguladores	4
1.5.3 Hormona Auxina	4
1.5.4 Hormona Giberelinas	5
1.5.5 Hormona Citoquininas.....	7
1.5.6 Hormona brasinoesteroides	7
1.5.7 Bioestimulante	8
1.6 Hipótesis.	11
1.7 Metodología de la investigación	11
CAPITULO II	12
RESULTADOS DE LA INVESTIGACION.....	12
2.1 Desarrollo del caso.	12

2.2 Situaciones detectadas.	12
2.3 Soluciones planteadas.	12
2.4 Conclusiones.	13
2.5 Recomendaciones.	13
BIBLIOGRAFIA	14

RESUMEN

En el cultivo de banano siempre hay que buscar una mejor calidad y un aumento en la producción, teniendo en cuenta que lo principal de todo es producir con calidad, la principal limitante de estos son factores relacionados con el clima, porque el exceso de lluvia y la falta de la misma hace que las plantas se estresen por lo tanto se utilizan las hormonas, para mantener una excelente producción y suplir a la planta, la cual en su estado natural produce estas hormonas, pero en las épocas críticas se ve en dificultad de producirlas por esta causa genera estrés.

Generalmente, las hormonas son activas en cantidades muy pequeñas y son producidas por la planta, pero en estrés climático se las utiliza como un bioestimulante para que la planta termine su proceso fisiológico, como crecimiento de la planta y división celular que son causados por las auxinas, el grosor del tallo por las citoquininas y las giberelinas alarga el tallo, estimula las flores y el fruto.

Palabras claves: Fitohormonas, banano, crecimiento, producción.

SUMMARY

In banana cultivation, you always have to look for a better quality and an increase in production, taking into account that the main thing of everything is to produce with quality. The main limitation of these are factors related to the climate, because the excess of rain and the lack of it makes the plants stress, therefore hormones are used, to maintain an excellent production and supply the plant, which in its natural state it produces these hormones, but in critical times it is difficult to produce them for this because it generates stress.

Generally, hormones are active in very small amounts and are produced by the plant, but in climatic stress they are used as a biostimulant for the plant to finish its physiological process as plant growth that are caused by auxins and cell division for stem thickness by cytokinins, even more gibberellins lengthen the stem and also stimulates the flowers and the fruit.

Key words: Phytohormones, bananas, growth, production.

INTRODUCCION

El banano es un cultivo que está habilitado genéticamente para alcanzar muy altos rendimientos de fruta para exportación, es un fruto altamente energético, sus carbohidratos son fácilmente asimilables por el organismo y está compuesto principalmente de agua, carbohidratos, proteínas y grasas, además es rico en vitamina A, B, C, E y minerales, debido a esto se ha convertido en un producto de alta demanda en la alimentación mundial (Alcívar 2015).

Durante el año 2010 el Ecuador exportó 265'587 828 cajas de 18,14 kg, equivalentes aproximadamente a 4'828,000 toneladas, un tercio de las exportaciones mundiales se origina en el Ecuador lo cual representa actualmente un ingreso de un \$ 1900 millones al país (INIAP 2010).

El cultivo de banano y sus industrias son las que generan empleo para más de un millón de familias ecuatorianas , esto es alrededor de 2,5 millones de personas, que en porcentaje equivalen aproximadamente al 17 % de la población actual del Ecuador , que dependen en si de la industria bananera (Sánchez 2014).

Las hormonas vegetales son moléculas señalizadoras que están ubicados en los diferentes tejidos de una planta y en cantidades específicas de acuerdo al proceso que regulan los cambios en la concentración y distribución de las hormonas vegetales emite el desarrollo y las respuestas al estrés, es importante conocer el proceso a regular en cuanto a qué hormona o grupo de hormonas requiere la cantidad y concentración necesaria para manipular el proceso (Jiménez 2019).

El presente documento, tiene como finalidad dar a conocer sobre las fitohormonas promotoras en el crecimiento vegetal, en la producción del cultivo de banano.

CAPITULO I

MARCO METODOLOGICO

1.1 Definición del tema caso de estudio.

Una hormona vegetal o fitohormona es un compuesto producido internamente por una planta, que trabaja en muy bajas concentraciones y cuyo propósito es estimular, cambiando los patrones de crecimiento y rendimiento.

1.2 Planteamiento del problema.

Los productores de banano no cuentan con la información necesaria sobre la eficiencia de las fitohormonas en el cultivo y de los efectos que producen cuando se utilizan estas hormonas en las plantas.

1.3 Justificación

Las fitohormonas tienen como cualidades estimular a las plantas, promoviendo el desarrollo radicular, resistencia a enfermedades, estimulación del desarrollo vegetativo, translocación de nutrientes y por consiguiente aumentos en el rendimiento.

Además, son responsables de los patrones de expresión genética de diversos eventos de crecimiento y desarrollo, participa en la regulación de múltiples procesos fisiológicos, como la germinación de semillas, el enraizamiento, la tolerancia a diferentes tipos de estrés.

1.4 Objetivos.

1.4.1 General

Detallar las fitohormonas promotoras del crecimiento vegetal, en la producción del cultivo de banano.

1.4.2 Especifico

Describir los efectos que causan las fitohormonas promotoras del crecimiento en la producción del cultivo de banano.

Analizar la eficiencia de las fitohormonas en el desarrollo y productividad en el cultivo de banano.

1.5 Fundamentación teórica

1.5.1 Origen del cultivo de banano

(Mackensen 2017) informa que:

El banano es un cultivo oriundo de las húmedas regiones tropicales, perteneciente del sudoeste asiático, probablemente de las zonas de Malasia, China meridional e Indonesia; a partir de donde se difundió en la costa oriental y en la parte central de África islas Canarias.

(Alcívar 2015) define que:

La producción de banano en el Ecuador se realiza en 20 provincias, la Costa aporta con el 89% de la producción nacional, Sierra con el 10% y el

Oriente con el 1%, siendo de mayor producción la provincia de Los Ríos con el 35 % de la producción total y Guayas con el 32%.

(Villamar 2012) difunde que:

El banano como alimento es considerado uno de los cultivos más importantes en el mundo, ocupando este frutal el 4º lugar en importancia, después del arroz, trigo y la leche. Los bananos son consumidos extensivamente en los trópicos, donde se cultivan y en las zonas templadas es apreciado por su sabor, gran valor nutritivo y por la disponibilidad durante todo el año. Tan solo en el Centro y Oeste de África constituye la fuente principal de alimentación de 270 millones de personas.

1.5.2 Hormonas o fitorreguladores

(De la Cruz Tapuyo «recuperado de Interoc 2009» 2015)

Las sustancias que controlan el crecimiento en las plantas son las (hormonas vegetales), la palabra "hormona" procede de una palabra griega (hormaein) que significa excitar. No obstante, hoy se sabe que muchas hormonas tienen efectos inhibitorios, que en lugar de llamarlas hormonas como estimuladoras se las considera como reguladores químicos.

1.5.3 Hormona Auxina

(Lucas Carrillo 2020) refiere a que.

El nombre auxina significa en griego 'crecer' y es dado a un grupo de compuestos que estimulan el alargamiento de ciertas células e inhibiendo el crecimiento de otras, en función de la cantidad de auxina en el tejido vegetal y su distribución dado que las auxinas son sustancias naturales que se producen en partes de las plantas en fase de crecimiento activo y regulan muchos

aspectos del desarrollo vegetal, afectan al crecimiento del tallo, las hojas y las raíces y frutos.

(Taringa 2019) manifiesta que:

Aunque la auxina se encuentra en toda la planta, las más altas concentraciones se localizan en las regiones meristemáticas del crecimiento activo y se las encuentra tanto como molécula libre o en formas conjugadas inactivas y cuando se encuentran conjugadas la auxina se encuentra metabólicamente unida a otros compuestos de bajo peso molecular.

(Barrios y Ramirez 2019) corroboran que su modo de acción es:

- Elongación celular: aumento neto en tamaño célula, tejido, órgano.
- Fototropismo: respuesta a flujos direccionales o gradientes de luz.
- Iniciación de raíces: formación raíces en segmentos cortados de tallos.
- Producción de etileno: formación etileno en órganos intactos-cortados.
- Desarrollo de frutos: tamaño y patrón crecimiento por alargamiento

1.5.4 Hormona Giberelinas

(González 2021) indica que:

Las Giberelinas son sintetizadas en los primordios apicales de las hojas, en las puntas de las raíces y en semillas en desarrollo pues esta hormona no muestra el mismo transporte fuertemente polarizado como el observado para la auxina, aunque en algunas especies existe un movimiento acipetalo en el tallo y su principal función es incrementar la tasa de división celular (mitosis).

(González 2021) señala que:

Además de ser encontradas en el floema, las Giberelinas también han sido aisladas de exudados de la xilema, lo que sugiere un movimiento más generalmente bidireccional de la molécula en la planta.

(Cerezo Martínez 2021) confirma que:

Los efectos de las Giberelinas en las plantas son:

- Aumentan a menudo la plasticidad de la pared celular.
- Estimula el crecimiento de las yemas.
- Estimulan el crecimiento de hojas y de frutos.
- Estimulan la división celular.
- Estimulan la floración.
- Estimulan la germinación y la brotación de yemas, al suprimir la inhibición causada por procesos de dormancia.
- Producen el alargamiento de entrenudos.
- Promueve la germinación de semillas.
- Promueven el crecimiento celular debido a que incrementan la hidrólisis de almidón, fructanos y sacarosa, originando moléculas de fructuosa y glucosa.
- Retrasa la senescencia en hojas u frutos.

(FertiTienda 2021) sostiene que:

La aplicación a nivel comercial de hormonas en la agricultura está muy enfocada a promover crecimiento (vegetativo, frutos, raíz), para lo cual las Giberelinas han sido los compuestos más comunes en estas prácticas. La razón de ello es de que su efecto es rápido, consistente y de amplio espectro en cuanto a especies y/o órgano, además de ser accesible económicamente.

1.5.5 Hormona Citoquininas

(InfoAgro 2017) argumenta que:

Las citoquininas son hormonas vegetales naturales que estimulan la división celular en tejidos no meristemáticos y estas son producidas en las zonas de crecimiento, como los meristemas en la punta de las raíces. Además el mismo autor manifiesta que: Las citocininas se sintetizan en los meristemas apicales de las raíces, aunque también se producen en los tejidos embrionarios y en las frutas. Transporte en la planta por vía acropétala, desde el ápice de la raíz hasta los tallos, moviéndose a través de la savia en los vasos correspondientes a la xilema

1.5.6 Hormona brasinoesteroides

(Aspiazu vergara 2014)

Los brasinoesteroides (BR) son compuesto que juegan un papel esencial en el crecimiento y desarrollo de las plantas, y se han revisado sus efectos en la división y expansión celular, la cito diferenciación, la germinación de las semillas, el crecimiento, la dominancia apical, la reproducción, la senescencia y otros efectos fisiológicos.

- Los brasinoesteroides estimulan el crecimiento de la raíz.
- Los brasinoesteroides no causan deformaciones en las plantas.

(Alvarez Barrera 2014)

El efecto de los brasinoesteroides en el crecimiento vegetal, es particularmente fuerte en condiciones de crecimiento adversas (temperatura sub-óptima, salinidad), por lo que los brasinoesteroides pueden ser llamados “hormonas del estrés”.

Los brasinoesteroides son activos a concentraciones extremadamente bajas, generalmente soluciones de 0,1-0,001 mg.L-1 , que es un rango 100 veces menor que la de los otros reguladores del crecimiento vegetal.

1.5.7 Bioestimulante

(Red Agrícola 2018) sostiene que:

Para potenciar un cultivo y que tenga un desarrollo normal o supere situaciones de estrés, la utilización de un cóctel bioestimulante será lo indicado, pero si en los cultivos se desea manipular o regular un proceso o evento fisiológico en particular se deberá seleccionar un regulador de crecimiento – sintético– en función del objetivo buscado.

(Alban Cárdenas 2014) manifiesta que:

Son formulaciones que contienen distintas hormonas en pequeñas cantidades (menos de 0,1 g.L-1) junto con otros compuestos químicos incluyendo aminoácidos, vitaminas, enzimas, azúcares y elementos minerales.

(Espinoza 2015) manifiesta que:

Al aplicar el producto BIOPLUS compuesto formulado con Auxinas, Citoquininas, Kinetina, Giberelinas del complejo hormonal, más Vitaminas, y macro elementos N, P, K, Ca y Mg, se demostró que en los cebollines de banano presentaron mejores índices de emisión de raíces crecimiento en biomasa a los 60 días a lo que reaccionaron positivamente y con eficacia ante el tratamiento.

(Espinoza 2015) da a conocer que:

Al aplicar el producto Hormonagro 3 y 4 ml/lit no ejercieron un rol importante en la emisión de raíces, ya que las yemas de banano por naturaleza

siempre están en un ambiente húmedo, forman raíces. Los tratamientos que se realizaron con Hormonagro estuvieron muy por debajo de los tratamientos de Bioplus, esto se debe a que el producto Bioplus contiene macro y micro nutrientes esenciales para el cebollín de banano.

(Aspiazu vergara 2014) describe que:

La productividad de las plantas se incrementa con la aplicación de Giberelinas, la cual actúa sobre el crecimiento del racimo, peso y características productivas en general.

La aplicación mediante inyección de fitohormonas, especialmente Giberelinas y Citoquininas permitió elevar la productividad de las plantas, generando rentabilidad superior.

(Araya 2009) menciona que:

La aplicación de Progibb 40% ® (Ácido Giberélico o AG3) en dosis de 600 ppm es la que presento mejores resultados de longitud, en los racimos de nueve manos y la concentración de 300 ppm es la que presento un mejor resultado de calibre, tanto en racimos de ocho y nueve manos.

(Schiller Fontalvo 2020) indica que:

Una dosis de 0,05 miligramos por litro de la hormona citoquinina en la etapa juvenil de la planta de banano contribuye a su crecimiento y acelera su etapa reproductiva, es decir, que si en un año se logran 52 cosechas (una por semana), con este método se llegaría a 54 en el mismo tiempo.

(Alban Cárdenas 2014) manifiesta que:

La aplicación de bioestimulantes a base de Cytokina e inductor Carbónico (Cytokin y Carboroot), en diferentes dosis y tiempos de aplicación influyeron sobre el comportamiento agro productivo del banano variedad Gran Enana, traduciéndose a una mejor producción.

Cytokin con dosis de 3 ml y aplicados en el deshije, representa el tratamiento con mayor número de hojas a los 60 días, a los 90, 120 días y al deshije el Carboroot en dosis de 1 ml corresponde al tratamiento que registra el mayor número de hojas por planta.

(León 2006) señala que:

La aplicación Cytokin y Greenstim aumenta el volumen de raíces, mayor grado de la fruta a la cosecha, dedos mejor conformados y más largos, mejora el grado de la fruta e incrementa el número de cajas por racimo, acelera la emisión foliar, el número de semanas a la parición puede ser acelerado por 2 o 4 semanas, aumenta el peso del racimo y mayor número de manos exportables.

(Álvarez Barrera 2014) manifiesta que:

Con la aplicación de la hormona Brasinoesteroide en plantas de banano variedad Cavendish en vivero con concentraciones de 2 ml/lit y 3 ml/lit se obtuvo una mejor altura, número de hojas, mejor emisión foliar, mejor número de raíces, largo y ancho de hoja, peso radicular y menos días al trasplante (70 días).

1.6 Hipótesis.

H (o) No son, las fitohormonas responsables del crecimiento vegetal en la producción del cultivo de banano.

H (a) Si son, las fitohormonas responsables del crecimiento vegetal en la producción del cultivo de banano.

1.7 Metodología de la investigación

Esta investigación es analítica y bibliográfica no experimental porque se pretende realizar un análisis, síntesis y resumen con el propósito de facilitar al lector que conozca sobre la las fitohormonas promotoras en el crecimiento del cultivo de banano, obtenida de trabajos investigativo, artículos científicos, y revistas agropecuarias.

CAPITULO II

RESULTADOS DE LA INVESTIGACION

2.1 Desarrollo del caso.

La presente investigación tuvo como finalidad de recolectar información referente a fitohormonas promotoras del crecimiento vegetal en la producción del cultivo de banano.

Las fitohormonas promotoras son consideradas como estimuladoras de la planta porque se aplican en cantidades menores y a su vez son indispensable para el desarrollo de las plantas

2.2 Situaciones detectadas.

El cambio climático suele alterar el funcionamiento fisiológico de las plantas de banano generando estrés, que se ve reflejado en las raíces, también se expresa un repollamiento en las hojas y un racimo de mala calidad.

La mala planificación nutricional (fertilización) provoca que la planta no genere al 100% sus procesos fisiológicos y se ve afectado en su crecimiento.

2.3 Soluciones planteadas.

Las fitohormonas promueven acelerar el proceso fisiológico de la planta incrementando la cantidad de raíces y hojas para un mayor consumo de nutrientes esenciales para su desarrollo, lo que ayudaría a que las plantas no pasen problemas de estrés o déficit de nutrientes, mejorando el peso y calidad del fruto traducido esto en mayor rendimiento del cultivo de banano

2.4 Conclusiones.

Por lo anteriormente detallado se concluye que:

Para estimular la activación fisiológica de las plantas de banano se necesitan cantidades adecuadas de hormonas estimuladoras, que se ejecutan en el crecimiento de las raíces y hojas, responsables de la absorción de nutrientes y la elaboración de clorofilas que permite realizar la fotosíntesis.

El uso de hormonas naturales promueve el desarrollo del cultivo de banano, lo que conlleva al incremento de los rendimientos, logrando el productor obtener mayor beneficio.

La escasez de algunas fitohormonas vegetales obstaculiza la ejecución de fenómenos fisiológicos como el crecimiento, además de producir la muerte de la planta.

2.5 Recomendaciones.

Concientizar a los agricultores de banano, el adecuado manejo de las fitohormonas en el cultivo.

BIBLIOGRAFIA

- Alban Cardenas, EE. 2014. EVALUACION DE LA EFICACIA DE CITOQUININA (CYTOKIN) Y UN INDUCTOR CARBÓNICO (CARBOROOT) EN TRES DOSIS Y EN DOS ÉPOCAS EN EL RENDIMIENTO DE BANANO DE EXPORTACIÓN, EN UNA PLANTACIÓN EN PRODUCCIÓN VARIEDAD GRAN ENANA, CANTÓN QUININDE DE LA PROVINCIA DE ESMERALDAS” (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/3297/1/13T0778%20.pdf>.
- Alcivar, FJA. 2015. ORIGEN Y EVOLUCIÓN DEL BANANO (en línea). . Disponible en https://www.academia.edu/24138727/2015_I_UNIVERSIDAD_NACIONAL_DE_COLOMBIA_ORIGEN_Y_EVOLUCI%C3%93N_DEL_BANANO.
- Alvarez Barrera, W. 2014. PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE BANANO (Mussa paradisiaca) VARIEDAD CAVENDISH CON LA APLICACIÓN DE BRASISTEROIDE EN DIFERENTES CONCENTRACIONES EN EL CANTON BUENA F. :97.
- Araya, OAV. 2009. APLICACIÓN EXÓGENA DE ÁCIDO GIBERÉLICO EN LAS PRIMERAS SEMANAS POSTERIOR A LA FLORACIÓN, EN. :86.
- Aspiazu vergara. 2014. ROPAGACIÓN VEGETATIVA DE CEBOLLINES DE BANANO (Mussa paradisiaca) VARIEDAD CAVENDISH MEDIANTE LA APLICACIÓN DE TRES HORMONAS EN EL CANTON BUENA FE (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/488/1/T-UTEQ-0019.pdf>.
- Barrios, E; Ramirez, B. 2019. Desarrollo Vegetal (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://idoc.pub/documents/desarrollo-vegetalpdf-6nge9138d2lv>.
- Cerezo Martinez, J. 2021. Giberelinas Ingeniería agrónoma grado en hortofruticultura y jardinería (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://georgiusm.files.wordpress.com/2017/11/tema-10-giberelinas.pdf>.

- De la Cruz Tapuyo «recuperado de Interoc 2009», M. 2015. USO DE UNA FITOHORMONA VEGETAL CON TRES DIFERENTES DOSIFICACIONES EN LA BELLOTA DEL CULTIVO DE ORITO (*Musa spp*) EN EL CANTÓN LA MANA. (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://repositorio.uteq.edu.ec/bitstream/43000/2372/1/T-UTEQ-0284.pdf>.
- Espinoza, DGM. 2015. APLICACIÓN DE DOS TIPOS DE AUXINAS PARA MEDIR EL CRECIMIENTO RADICULAR EN UN CEBOLLIN DE BANANO VARIEDAD TIPO CAVENDISH. :41.
- FertiTienda. 2021. Giberelinas, auxinas y citoquininas en agricultura (en línea). . Disponible en <https://fertienda.com/blog/giberelinas-auxinas-y-citoquininas-en-agricultura-n24>.
- Gonzalez, M. 2021. Hormonas Vegetales (en línea). s.l., s.e. Disponible en <https://biblioteca.org.ar/libros/5406.htm>.
- InfoAgro. 2017. Principales reguladores de crecimiento empleados en frutales (en línea). . Disponible en <https://mexico.infoagro.com/principales-reguladores-de-crecimiento-empleados-en-frutales/>.
- INIAP. 2010. Banano, plátano y otras musáceas (en línea, sitio web). Disponible en <http://www.iniap.gob.ec/pruebav3/banano-platano-y-otras-musaceas/>.
- Jimenez, G. 2019. Papel de las hormonas vegetales en la regulación de la autofagia en plantas. 22(1):1.
- Leon. 2006. Efectos en la producción de banano con el uso de la fitohormona citoquinina y el fertilizante foliar greenstim (en línea). s.l., s.e. Disponible en Recuperado el 20 de agosto del 2014. De dspace.utb.edu.ec: <http://181.198.25.144:8080/handle/123456789/325>.
- Lucas Carrillo, EA. 2020. Auxinas (en línea). . Disponible en <https://www.monografias.com/trabajos10/auxinas/auxinas2.shtml>.

- Mackensen, MAM. 2017. "Establecimiento in vitro de musáceas (AA, AAA, AAB) vía organogénesis directa". (en línea). s.l., 1. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/handle/49000/3372/TE-UTB-FACIAGING%20AGROP-000007.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.
- RedAgricola. 2018. Fitohormonas: reguladores de crecimiento y bioestimulante (en línea). . Disponible en <https://www.redagricola.com/pe/fitohormonas-reguladores-de-crecimiento-y-bioestimulantes/>.
- Sánchez, GAS. 2014. PROPUESTA DE UN SISTEMA DE GESTIÓN AMBIENTAL PARA LA FINCA BANANERA. :52.
- Schiller Fontalvo, LG. 2020. Aplicación directa de hormona citoquinina aceleraría etapa reproductiva del banano (en línea). . Disponible en <https://agriculturers.com/aplicacion-directa-de-hormona-aceleraria-etapa-reproductiva-del-banano/#:~:text=Aplicaci%C3%B3n%20directa%20de%20hormona%20a%20acelerar%20la%20etapa%20reproductiva%20del,A%20SU%20CRECIMIENTO%20Y%20ACELERA%20SU%20ETAPA%20REPRODUCTIV>A.
- Taringa. 2019. Auxinas y su importancia en las plantas: Informe exclusivo (en línea).. Disponible en https://www.taringa.net/+cannabis/auxinas-y-su-importancia-en-las-plantas-informe-exclusivo_pg66v.
- Villamar, KJA. 2012. SISTEMAS DE SIEMBRA MAS EFICIENTES EN EL CULTIVO DE BANANO EN ECUADOR (en línea). s.l., 1. Disponible en <https://es.scribd.com/document/106299985/Principales-Sistemas-de-Siembra-Del-Cultivo-de-Banano-en-El-Ecuador>.