

**EFFECTO DE LA APLICACIÓN DE ÁCIDO GIBERÉLICO,  
MICROORGANISMOS NATIVOS, TRICHODERMA SP. Y MELAZA EN EL  
CULTIVO DE BANANO (MUSA X PARADISIACA L)**

**EFFECT OF THE APPLICATION OF GIBBERELIC ACID, NATIVE  
MICROORGANISMS, TRICHODERMA SP. AND MOLASSES IN BANANA  
CULTIVATION (MUSA X PARADISIACA L)**

Marby Mariuxi Muñoz Quintana<sup>1</sup>  
Luis Antonio Alcívar Torres<sup>2</sup>  
Yary Gilberto Ruiz Parrales<sup>3</sup>  
Carlos Julio Álvarez Contreras<sup>4</sup>  
Segundo Mesías Vásquez Contreras<sup>5</sup>

**Resumen**

La presente investigación estudió el incorporar microorganismos de montaña nativos (MM), en la fertilización foliar del cultivo de banano en etapa de plantilla, con la finalidad de mejorar las condiciones medio ambientales en especial el cuidado de los suelos y desarrollo fenológico de la planta, para permitir mantener una producción continua y sana del banano. El estudio se realizó en la Finca “Blanca Rosa” perteneciente a la Empresa Dolé, ubicada en el Kilómetro 23 de la Vía Babahoyo – San Juan. La investigación se justificó debido a que los ingresos generados por la actividad bananera representan el 3,84 % del producto interno bruto (PIB), el 50 % del PIB agrícola y el 20 % de las exportaciones privadas del país. A la segunda semana de ser trasplantada la plantilla, se realizó la primera aplicación de MM y Microorganismos Eficientes (*Trichoderma harzianum*) (ME). A partir de la tercera semana de siembra, los tratamientos utilizados fueron; T1 (Control Absoluto SIN tratamiento foliar); T2(Control comercial, combo foliar+ Ryzup); T3 (Control comercial, combo foliar + N-Large; T4 (Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos); T5 (Control comercial, combo foliar + N- Large + microorganismos nativos); T6 (Control comercial, combo foliar) + Ryzup + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*); T7 (Control comercial(combo foliar) + N-Large + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*). Los tratamientos se distribuyeron en tratamientos completos al azar, se establecieron 7 tratamientos y cada uno con 4 repeticiones, el área experimental fue de 1.2 Ha. Para determinar la significancia estadística entre las medias de los tratamientos, se usó la prueba Tukey con 5 % de significancia. Los datos evaluados fueron: emisión foliar a los (8, 15, 23, 30 dda), altura de planta (8, 23, 38, 79 dda), circunferencia del pseudotallo (79 dda), y el análisis económico. Con los resultados obtenidos se concluyó, que las fertilizaciones foliares en base a la aplicación de control comercial, combo foliar, Ryzup y microorganismos nativos (T4) aplicados en este ensayo,

Recepción: 30 de Abril de 2024 / Evaluación: 01 de Junio de Mayo 2024/ Aprobado: 02 Julio de 2024

<sup>1</sup> Ingeniería Agropecuaria por la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Activador y Mercadeo de Bayer, Comercial AgroFarm. Email: [1989Marby@gmail.com](mailto:1989Marby@gmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-6365-318X>

<sup>2</sup> Master en Docencia y Currículo por la Universidad Técnica de Babahoyo, Ecuador. Docente en la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Ecuador. Email: [lalcivar@utb.edu.co](mailto:lalcivar@utb.edu.co). ORCID: 0000-0002-5603-108X

<sup>3</sup> Master en Ingeniería Agrícola por la Universidad Técnica de Manabí, Ecuador. Docente en la Universidad Técnica de Babahoyo, Facultad de Ciencias Agropecuarias. Km 7,5 vía Babahoyo-Montalvo, Ecuador. Email: [yruiz@utb.edu.ec](mailto:yruiz@utb.edu.ec). ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-9207-7368>.

<sup>4</sup> Ingeniero Agrónomo por la Universidad Técnica de Babahoyo Superintendente Zona VII Noboa. Email: [Carlos.j.30@hotmail.com](mailto:Carlos.j.30@hotmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-0959-8497>.

<sup>5</sup> Magister en Riego y Drenaje por la Universidad Agraria del Ecuador. Jefe de Producción Grupo Noboa. Email: [svasquez79@hotmail.com](mailto:svasquez79@hotmail.com). ORCID: <https://orcid.org/0009-0007-1920-2859>.

presentan un efecto significativo y diferencias estadísticas superiores entre tratamientos para las variables estudiadas: emisión foliar y altura de planta (a los 79 dda).

**Palabras clave:** Microorganismos de montaña (MM), *Trichoderma harzianum*, crecimiento, desarrollo, banano.

### Abstract

The present research studied the incorporation of native mountain microorganisms (MM) in the foliar fertilization of banana crops in the template stage, with the purpose of improving environmental conditions, especially soil care and phenological development of the plant. . to allow continuous and healthy banana production. The study was carried out at the “Blanca Rosa” Farm belonging to the Dolé Company, located at Kilometer 23 of the Vía Babahoyo – San Juan. The investigation was justified because the income generated by the banana activity represents 3.84% of the gross domestic product (GDP), 50% of the agricultural GDP and 20% of the country's private exports. The second week after the template was transplanted, the first application of MM and Efficient Microorganisms (*Trichoderma harzianum*) (EM) was carried out. From the third week of sowing, the treatments were used; T1 (Absolute Control WITHOUT foliar treatment); T2(Commercial control, foliar + Ryzup combo); T3 (Commercial control, foliar combo + N-Large; T4 (Commercial control, foliar combo + Ryzup + native microorganisms); T5 (Commercial control, foliar combo + N-Large + native microorganisms); T6 (Commercial control, foliar combo) + Ryzup + Beneficial microorganisms *Trichoderma harzianum*); T7 (Commercial control (foliar combo) + N-Large + Beneficial microorganisms *Trichoderma harzianum*). The treatments were distributed in complete treatments at random, 7 treatments were established and each one with 4 repetitions, the experimental area was 1.2 Ha. To determine the statistical significance between the means of the treatments, the Tukey test was used with 5% of significance. The data evaluated were: foliar emission at (8, 15, 23, 30 daa), plant height (8, 23, 38, 79 daa), pseudostem circumference (79 daa), and economic analysis. With the results obtained, it is concluded that foliar fertilizations based on the application of commercial control, foliar combo, Ryzup and native microorganisms (T4) applied in this trial, present a significant effect and superior statistical differences between treatments for the variables studied: foliar emission and plant height (at 79 daa).

**Keywords:** Mountain microorganisms (MM), *Trichoderma harzianum*, growth, development, banana.

### Introducción

El cultivo de banano (*Musa paradisiaca*), a nivel mundial se posiciona como el cuarto cultivo alimenticio más importante, luego del maíz, arroz y trigo; con un promedio del 15 % del volumen total de la producción de frutas en el mundo. Por muchos años ha contribuido al desarrollo productivo, económico y social en muchos países tropicales y subtropicales, debido al fomento de empleo y divisas (Vargas et al., 2017).

Ecuador es el primer exportador mundial de banano, con la mayor cantidad de hectáreas sembradas para fines de exportación, donde en el año 2022 de acuerdo con la Asociación de Exportadores de Banano, el país exportó 234.42 millones de cajas de banano, de esta cifra la Unión Europea abarca el 26.67 % de participación de las exportaciones globales, lo cual lo posiciona como principal destino de exportación (León et al., 2023).

Según el Instituto Nacional de Estadísticas y Censos (INEC), en el 2022 la superficie plantada de banano a nivel nacional fue de 172.653 hectáreas; la producción de banano está localizada en la Región Costa, en donde las provincias de Los Ríos, El Oro y Guayas

representan el 86 % de la superficie nacional cosechada de banano, en cuanto a la sierra, representa el 9.7 %. La producción anual es de 6.0 millones de toneladas.

En el cultivo de banano se utilizan muchos tipos de hormonas, que en estado la misma planta las produce, pero por efectos de problemas climáticos, en ocasiones se ve alterado el normal funcionamiento fisiológico de la planta. Por lo cual se utilizan hormonas como lo son las gibelinas, las auxinas y citoquinina (Guzñay, 2019).

Los MM (microorganismos de montaña) son en promedio 80 especies de microorganismos, de unos 10 géneros, que pertenecen básicamente a cuatro grupos: bacterias fotosintéticas, Actinomicetos, bacterias productoras de ácido láctico y levaduras (Tencio, 2017).

Capa et al (2016) manifiestan que es necesario que los actuales sistemas de producción modifiquen la forma de producir la agricultura orgánica para que contribuya a reducir aspectos de orden medioambiental causados por los agroquímicos y plásticos derivados de las envolturas y las afectaciones a la salud de los individuos a consecuencia de los riesgos de contaminación ambiental.

Córdova et al (2019), afirman que las bacterias reguladoras del crecimiento, sostenidas en sustratos orgánicos nativos de regiones tropicales húmedas, tienen grandes posibilidades para el desarrollo de biofertilizantes para la producción de banano. Los biofertilizantes son sustancias que contienen microorganismos vivos que, cuando son aplicados a la semilla, a superficies de la planta o al suelo, colonizan la rizósfera o el interior de la planta y promueven el crecimiento aumentando el suministro o disponibilidad de nutrientes primarios de la planta.

Las enfermedades fúngicas que afectan a los plátanos y bananos, en particular la Sigatoka negra (*Mycosphaerella fijiensis* Morelet), tiene un gran impacto económico, social y ambiental. Los costos de manejo de esta enfermedad en plantaciones comerciales son muy altos, así como el daño al medio ambiente que conlleva el uso excesivo de productos químicos. La aparición de cepas de *Mycosphaerella fijiensis* menos sensibles o resistentes a los fungicidas usados tradicionalmente, así como el incremento mundial de las demandas por las medidas de bioseguridad ha propiciado un aumento en el interés de encontrar alternativas biológicas para el control de la Sigatoka negra (Cruz et al., 2019).

El uso de la técnica de captura de microorganismos de montaña es factible para ser utilizada por los productores agropecuarios como manejo económico y rentable de la producción, no debe ser utilizado como un sustituto de la fertilización o de enmiendas (Campo et al., 2014).

González et al (2020), refiere que la inoculación con microorganismo eficiente (ME) al ecosistema constituido por el suelo y las plantas puede mejorar la calidad y la salud de los suelos, así como el crecimiento, rendimiento y calidad de los cultivos. También argumentan que la aplicación de *Trichoderma harzianum* Rifai en semillero o el trasplante, puede causar un incremento del crecimiento de la planta y el desarrollo del sistema radical, debido a la producción de factores que pueden estimular la capacidad para aprovechar los nutrientes.

Los microorganismos son encargados en solubilizar a los elementos contenidos y aplicados en los cultivos de manera que estos solubilizan los minerales para que sean asimilables, y en el cultivo de banano le aportan a la Solubilización de los elementos como son el (K, Mg, Ca, P, entre otros) (Sahagun, 2018) citado por (Balarezo, 2018).

La actividad de micorrizas arbusculares (MA) y de bacterias rizosféricas promotoras del crecimiento (BRPC) aseguran la sostenibilidad, contribuye a optimizar la calidad y salud del suelo, reducen los daños causados por la erosión hídrica y eólica, mantienen la estructura del suelo gracias a la producción de micelios y sustancias adherentes, mejoran el desarrollo vegetal e incrementan la tolerancia al estrés biótico o abiótico (Vega y Rodríguez, 2008 & Sánchez et

al.2015), las MA forman simbiosis con el 80% de plantas, se encuentran en todos los ecosistemas y actúan como un complemento de la raíz para absorber nutrientes como el fósforo (P) que está poco disponible en el suelo (Barrer, 2009) citados por (Vargas et al., 2017).

Se deben buscar los microorganismos en el suelo de bosques, donde no exista contaminación con basuras o químicos. Quitar la primera capa de hojas y materiales caídos de los árboles (2 cm), que todavía no ha iniciado su descomposición, y recolectar la segunda capa (dos sacos de tierra de montaña) que contiene muchos microorganismos benéficos, humus (Tencio, 2017).

La aplicación de microorganismos tiene la finalidad de recuperar la fertilidad y vida del suelo utilizando recursos de bajo costo, disponibles en la finca o comunidad. El excesivo uso de plaguicidas y fertilizantes químicos, ha dado como resultado altos costo de producción, deterioro y contaminación de los recursos naturales y daños en la salud humana, los microorganismos de montañas son hongos, bacterias, micorrizas, levaduras y organismos benéficos (Vargas, 2019).

Se encuentran es montañas, bosques, parras de bambú, lugares sombreados y sitios donde los últimos tres años no se han utilizado agroquímicos, para recolectar los microorganismos no aseguraremos de tomarlos de una zona cercana al sitio donde se va a utilizar; ya que están adaptados al tipo de materia orgánica, temperatura, humedad y otras condiciones del clima. (Casallas, 2016).

Cuellan y Morales (2019), menciona que los reguladores de crecimiento o fitohormonas, son utilizados en diversos campos de la Agronomía, en el desarrollo de frutos, defoliación, propagación vegetativa y control del tamaño de las plantas.

Cordova et al (2019), afirma que es importante mencionar que los reguladores de crecimiento son compuestos orgánicos, diferentes de los nutrientes y que en pequeñas cantidades y por la naturaleza o el arreglo particular de su molécula, inhiben o modifican el desarrollo de las plantas.

Debido a la estrecha relación estructural que presentan las giberelinas respecto a las hormonas esteroídicas animales, su mecanismo acción podría ser similar, por esto es de esperar que estos reguladores se unan a un receptor en específico, el cual le permita a las giberelinas atravesar la membrana celular, donde una vez dentro se fijaría a una proteína receptora, con ello la asociación hormona – receptor pasaría al interior del núcleo donde alteraría la síntesis del ADN (Campo et al., 2020).

Debido a las necesidades de suplir satisfactoriamente los requerimientos nutricionales de la planta de banano se estableció la presente investigación que tiene como fin investigar nuevas alternativas de nutrición utilizando en combinación ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma* Sp. y melaza, como complemento de la fertilización química; y así, comprobar la respuesta de la planta mediante la aplicación de dichos componentes. Se espera que la aplicación de microorganismos además de prever algunos elementos, mejore la estructura del suelo, la aireación, la actividad microbial, la población de fauna benéfica, y fortalecimiento de los medios de defensa de las plantas.

### **Metodología**

El presente trabajo experimental se realizó en la Finca “Blanca Rosa” perteneciente a la Empresa Dolé, ubicada en el Kilómetro 23 de la Vía Babahoyo – San Juan. La zona presenta un clima tropical húmedo según clasificación de Holdribge, con temperatura anual de 26,0° C, una precipitación de 1850,0 mm/año, humedad relativa de 89,8% y 1200,0 horas de heliofanía de promedio anual. Con coordenadas geográficas de 79° 31' 40,4" longitud oeste y 1° 39' 38,09" de latitud sur, altitud 18 msnm. Se utilizaron materiales campo y material vegetal la variedad de banano Cavendish Williams plantas meristemáticas. Se estudiaron dos factores; a)

comportamiento agronómico de la planta de banano y, b) fuentes de microorganismos efectivos más melaza. Se evaluaron los tratamientos como se indica en la siguiente Tabla 1:

**Tabla 1. Tratamientos estudiados**

TRATAMIENTO		Dosis kg/ha	Época Aplicación sds**
Control Absoluto	Urea al 46%N	35,54 kg	2-4-6-8-10-12
SIN tratamiento foliar	KCL 0 N-0 P- 60% K <sub>2</sub> O	22,54 kg	6-8-10-12
Control comercial	Ryzup 40 SG	125gr	3-7-11
(combo foliar)+ Ryzup	Sulfato de magnesio 15% MgO	1kg	3-5-7-9-11
	sulfato de zinc 24% ZnO	0.25 kg	3-5-7-9-11
	Urea 46% N	1kg	3-5-7-9-11
	ultra crop K 13% N - 44% K	1kg	3-5-7-9-11
	multifruito 20 N-20 P- 20 K	1kg	3-5-7-9-11
	melaza (derivado de Caña)	4kg	3-5-7-9-11
Control comercial	N-Large 6.26%	0,8lt	3-7-11
(combo foliar)+ N- Large	Sulfato de magnesio 15% MgO	1kg	3-5-7-9-11
	sulfato de zinc 24% ZnO	0.25 kg	3-5-7-9-11
	Urea 46% N	1kg	3-5-7-9-11
	ultra crop K 13% N - 44% K	1kg	3-5-7-9-11
	multifruito 20 N-20 P- 20 K	1kg	3-5-7-9-11
	melaza (derivado de Caña)	4kg	3-5-7-9-11
Control comercial	Ryzup 40 SG	125gr	3-7-11
(combo foliar)+ Ryzup+	Sulfato de magnesio 15% MgO	1kg	3-5-7-9-11
microorganismos nativos	sulfato de zinc 24% ZnO	0.25 kg	3-5-7-9-11
	Urea 46% N	1kg	3-5-7-9-11
	ultra crop K 13% N - 44% K	1kg	3-5-7-9-11
	multifruito 20 N-20 P- 20 K	1kg	3-5-7-9-11
	melaza (derivado de Caña)	4kg	3-5-7-9-11
	microorganismos nativos	10 L	2-4-6-8-10
Control comercial	N-Large 6.26%	0,8lt	3-7-11
(combo foliar)+ N- Large+	Sulfato de magnesio 15% MgO	1kg	3-5-7-9-11
microorganismos nativos	sulfato de zinc 24% ZnO	0.25 kg	3-5-7-9-11
	Urea 46% N	1kg	3-5-7-9-11

	ultra crop K 13% N - 44% K	1kg	3-5-7-9-11
	multifruito 20 N-20 P- 20 K	1kg	3-5-7-9-11
	melaza (derivado de Caña)	4kg	3-5-7-9-11
	N-Large 6.26%	10 L	2-4-6-8-10
Control comercial (combo foliar) + Ryzup+	Ryzup 40	125gr	3-7-11
	Sulfato de magnesio	1kg	3-5-7-9-11
	sulfato de zinc	0.25 kg	3-5-7-9-11
Microorganismos benéficos (Trichoderma harzianum)	urea	1kg	3-5-7-9-11
	ultra crop K	1kg	3-5-7-9-11
	multifruito 20-20-20	1kg	3-5-7-9-11
	melaza	4kg	3-5-7-9-11
	Biomax triple SL	2Lt	2-4-6-8-10
Control comercial (combo foliar) + N-Large+	N-Large 6.26%	0,8lt	3-7-11
	Sulfato de magnesio 15% MgO	1kg	3-5-7-9-11
Microorganismos benéficos (Trichoderma harzianum)	sulfato de zinc 24% ZnO	0.25 kg	3-5-7-9-11
	Urea 46% N	1kg	3-5-7-9-11
	ultra crop K 13% N - 44% K	1kg	3-5-7-9-11
	multifruito 20 N-20 P- 20 K	1kg	3-5-7-9-11
	melaza (derivado de Caña)	4kg	3-5-7-9-11
	Biomax triple SL (2Lt)	2Lt	2-4-6-8-10

Para el desarrollo y evaluación estadística del ensayo se aplicó el diseño bloques completos al azar, con 7 tratamientos y 4 repeticiones. Para la evaluación y comparación de medidas de los tratamientos se realizará la prueba de Tukey al 5% de significancia. La parcela de tratamiento estuvo compuesta por 56 plantas y la parcela de datos estará conformada por 20 plantas. La investigación se realizó en un área recién sembrada, con un material de siembra en meristemo proveniente del vivero de la empresa ECUAFOX, a la segunda semana de ser trasplantada se hizo la primera aplicación de Microorganismos de Montaña Nativos y Microorganismos Eficientes (*Trichoderma harzianum*), según correspondía a cada tratamiento. El ensayo estuvo ajustado al cronograma de actividades que lleva la finca como son: chapia de malezas, aplicación de herbicida, fertilización, deshoje, y riego. El área experimental fue de 1.2 Ha, se establecieron siete tratamientos y cada uno con 4 repeticiones, fueron desarrollados en campo abierto en la finca antes mencionada.

El protocolo para la preparación de microorganismos eficientes fue el siguiente:

**a) Medio sólido.**

- Primero seleccionamos el área donde recolectamos los microorganismos, lo realizamos en un bosque protegido propiedad de la empresa Dolé, Fincas Propias Santa Rita.
- Se procedió a quitar la primera capa de hojarasca que no está descompuesta y se recolectó la segunda capa.
- Luego se realizó la limpieza del material recolectado eliminando piedras y palos quedando 38 libras de (MM).
- Se mezcló en partes iguales polvillo de arroz y los microorganismos de montaña (MM).

- Luego se disolvió medio galón de melaza en 20 litros de agua y mojamos el producto sólido con la melaza disuelta, finalmente se hizo la prueba del puño.
- Guardamos la mezcla en un tanque pisoteando muy bien para eliminar las partículas de aire, luego se procedió a la reproducción anaeróbica de los (MM), tapamos el tanque muy bien y lo ponemos bajo sombra durante treinta días.

#### **b) Medio líquido**

- Se tomo una porción de 18 libras de la mezcla sólida que contenía micelios de hongos de color blanco y verdes, lo activamos poniéndolos en un tanque con una solución de agua y melaza en este caso 180 litros de agua, se lo cubrió con una manta y se lo puso bajo sombra para permitir la aireación reproducción aerobia.
- Luego de 15 días se logró observar micelios y hongos blancos, además de un aroma a caramelo.
- La sustancia líquida se aplicó al suelo con el uso de bomba de mochila en drench o al suelo.

Las aplicaciones foliares se realizaron a partir de la tercera semana de edad después de siembra con una frecuencia de dos semanas entre ciclos. Para ambas aplicaciones se usará una mezcla de 200 L /ha con bomba de mochila de 20 lt con una boquilla de cono lleno 8003 para la aplicación foliar y una boquilla 8015, para aplicación en drench de los microorganismos en dosis de 50cc por planta, con su respectivo equipo de protección personal. La temperatura para realizar la aplicación debe estar entre 22 a 24° C, que es donde las estomas de la planta permanecen abiertas lo que facilitara la absorción de los nutrientes.

Se aplicaron los distintos complejos de microorganismos después del trasplante del banano a partir de la segunda semana de siembra en forma de drench 50 cc por planta, para lograr una mejor activación e interacción efectiva de los microorganismos benéficos del suelo y la aplicación foliar. El programa de fertilización edáfica fue el mismo para todos los tratamientos previamente establecido en base a los análisis químico-físicos de suelo. El control de malezas se hizo de manera manual formando una corona de 50cm para facilitar la aplicación de fertilizantes, para lo cual se utilizará un machete los ciclos se dieron de acuerdo a la incidencia de malezas en el suelo entre 3 y 4 semanas de frecuencia, se evitó el uso de herbicidas en las primeras semanas de desarrollo de la planta. El deshoje o control fitosanitarios se realizó un ciclo semanal, salvo si había alguna recomendación especial por una circunstancia que se diera fuera de lo normal y previa autorización del gerente de la zona. El riego fue determinado por la evaporación semanal de la finca. El deshermane se realizaron de acuerdo a las necesidades de la plantación general mente se realizan 3 ciclos, empezando en la semana 6, 9,11 semanas de edad.

Se tomaron 20 plantas por parcela para evaluar el desarrollo de las plantas tratadas para determinar la eficacia de los tratamientos. La altura de planta se tomó a los 30 días después de la siembra (dds), y a los 7 días después de la aplicación (dda) de los tratamientos, luego se tomaron tres valores más cada 2 semanas. La toma de datos de altura consistió en medir desde la base del corno hasta donde se forma la “V”; los valores se expresaron en centímetros.

Los datos de circunferencia del pseudotallo se tomaron después de aplicado el tratamiento, cuando la planta tenía 12 semanas de trasplante la toma de datos consistió en medir 0,50 mt hacia arriba desde la base del corno.

Para la emisión foliar el primer dato se tomó a los 30 días después de la siembra (dds), y a los 7 días después de la aplicación (dda) de los tratamientos, luego se tomaron tres valores más de emisión foliar para determinar el desarrollo vegetativo e incremento de la biomasa, con una frecuencia de 7 días, de acuerdo con la escala de las hojas: 0.2 – 0.4 – 0.6 – 0.8.

### Resultados

En la Tabla 2, se presentan los promedios de la variable emisión foliar expresados cualitativamente según valores de Becerra (2003), registrados en la primera evaluación (8 días después de la primera aplicación). Una vez aplicada la prueba de diferencias estadísticas de Tukey al 0,05%, se observa que el tratamiento T4 (Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos) con 0,47 hojas. Es estadísticamente superior únicamente al T7 (Control comercial combo foliar+ N-Large+ Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*) con 0,27 hojas. Así también la prueba estadística demuestra que el mismo T4 con un promedio de 0,47 hojas, es igual estadísticamente a los tratamientos T1, T6, T3, T5, T2 y T7 (Control Absoluto), (Control comercial combo foliar + Ryzup+ Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), (Control comercial combo foliar + N-Large), (Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos), (Control comercial combo foliar+ Ryzup) y (Control comercial combo foliar + N-Large + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), con valores de 0,40; 0,39; 0,35; 0,34; 0,33; y 0,27 respectivamente. El coeficiente de variación fue de 17,23 %.

**Tabla 2.** Emisión foliar a los 8 días después de la primera aplicación: Efecto de la aplicación de ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma sp.* y melaza en el cultivo de banano (*Musa x paradisiaca* L).

<b>Toma de datos</b>		
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>8 dda*</b>	<b>PROMEDIO</b>
T1 Control Absoluto		0,40 ab
T2 Control comercial combo foliar+ Ryzup		0,33 ab
T3 Control comercial combo foliar + N-Large		0,35 ab
T4 Control comercial combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos		0,47 a
T5 Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos		0,34 ab
T6 Control comercial combo foliar + Ryzup+ MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		0,39 ab
T7 Control comercial combo foliar + N-Large + MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		0,27 b
Significancia estadística tratamientos = 4,14 *(significativo)		
Significancia estadística bloques = 0,45 ns (no significativo)		
Coeficiente de variación		17,23%

\*\*dda = días después de la aplicación

\*\*MB =microorganismos benéficos

En la Tabla 3, se expresan los promedios de la variable emisión foliar expresados cualitativamente según valores de Becerra (2003), registrados en la segunda evaluación (15 días después de la primera aplicación). Una vez aplicada la prueba de diferencias estadísticas de Tukey al 0,05%, se observa que el tratamiento T4 (Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos) con 2,88 hojas. Es estadísticamente superior a los tratamientos T2,

T6, T3 y T7. (Control comercial combo foliar + Ryzup), (Control comercial combo foliar + Ryzup+ Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), (Control comercial combo foliar + N-Large), y (Control comercial combo foliar+ N-Large+ Microorganismos benéficos (*Trichoderma harzianum*) con valores de 2,39; 2,38; 2,32; y 2,21. Así también la prueba estadística demuestra que el mismo T4 con un promedio de 2,88, es igual estadísticamente a los tratamientos T5 y T1. (Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos), (Control Absoluto) con un promedio de 2,54 y 2,46 respectivamente. El coeficiente de variación fue de 9,54 %.

**Tabla 3.** Emisión foliar a los 15 días después de la primera aplicación: Efecto de la aplicación de ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma sp.* y melaza en el cultivo de banano (*Musa x paradisiaca* L).

<b>Toma de datos</b>		
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>15 dda*</b>	<b>PROMEDIO</b>
T1 Control Absoluto		2,46 ab
T2 Control comercial combo foliar+ Ryzup		2,39 b
T3 Control comercial combo foliar + N-Large		2,32 b
T4 Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos		2,88 a
T5 Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos		2,54 ab
T6 Control comercial combo foliar + Ryzup+ MB** <i>Trichoderma harzianum</i> ).		2,38 b
T7 Control comercial combo foliar + N-Large + MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		2,21 b
Significancia estadística tratamientos = 3,33 *(significativo)		
Significancia estadística bloques = 0,16 ns (no significativo)		
Coeficiente de variación		9,54%

\* dda = días después de la aplicación

\*\* MB =microorganismos benéficos

En la Tabla 4, se encuentran los promedios de la variable emisión foliar expresados cualitativamente según valores de Becerra (2003), registrados en la tercer evaluación (23 días después de la primer aplicación). Una vez aplicada la prueba de diferencias estadísticas de Tukey al 0,05 %, se observa que el tratamiento T4 (Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos) con 4,45 hojas. Es superior estadísticamente únicamente al T6 (Control comercial combo foliar+ Ryzup + Microorganismos benéficos (*Trichoderma harzianum*) con 3,70 hojas.

Así también la prueba estadística de muestra que el mismo T4 con un promedio de 4,45 hojas, es igual estadísticamente pero diferentes numéricamente a los tratamientos T1, T2, T3,

T7, y T5 (Control Absoluto), (Control comercial combo foliar + Ryzup), (Control comercial combo foliar + N-Large), (Control comercial combo foliar + N-Large + Microorganismos benéficos (*Trichoderma harzianum*) y (Control comercial combo foliar+ N-Large + microorganismos nativos), son estadísticamente iguales con valores de 4,18; 4,14; 4,05; 3,81 y 3,78 hojas respectivamente. El coeficiente de variación fue de 7,47 %.

**Tabla 4.** Emisión foliar a los 23 días después de la primera aplicación: Efecto de la aplicación de ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma* sp. y melaza en el cultivo de banano (*Musa x paradisiaca* L).

<b>Toma de datos</b>		
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>23 dda*</b>	<b>PROMEDIO</b>
T1 Control Absoluto		4,18 ab
T2 Control comercial combo foliar+ Ryzup		4,14 ab
T3 Control comercial combo foliar + N-Large		4,05 ab
T4 Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos		4,45 a
T5 Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos		3,78 ab
T6 Control comercial combo foliar + Ryzup+ MB** <i>Trichoderma harzianum</i> ).		3,70 b
T7 Control comercial combo foliar + N-Large + MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		3,81 ab
Significancia estadística tratamientos = 3,21 *(significativo)		
Significancia estadística bloques = 0,99 ns (no significativo)		
Coefficiente de variación		7,47%

\* dda = días después de la aplicación

\*\* MB =microorganismos benéficos

En el cuadro 4, se presentan los promedios de la variable emisión foliar expresados cualitativamente según valores de Becerra (2003), registrados en la última evaluación (30 días después de la primera aplicación). Una vez aplicada la prueba de diferencias estadísticas de Tukey al 0,05%, se observa que los tratamientos T4 (Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos) con un valor 6,47 hojas. y el T1 (Control Absoluto) con 6,24 son estadísticamente iguales entre sí; sin embargo ambos evidencian ser superiores a los T2, T6, T7, T3 y T5; (Control comercial combo foliar + Ryzup), (Control comercial combo foliar + Ryzup+ Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), (Control comercial combo foliar+ N-Large+ Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), Control comercial combo foliar + N- Large), (Control comercial combo foliar + N-Large+ microorganismos

nativos), con 5,85; 5,81; 5,78; 5,73; y 5,60 cm, respectivamente. El coeficiente de variación fue de 4,15%.

**Tabla 5.** Evaluación de la emisión foliar a los 30 días después de la primera aplicación: Efecto de la aplicación de ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma* sp. y melaza en el cultivo de banano (*Musa x paradisiaca* L).

TRATAMIENTOS	Toma de datos	
	30 dda*	
		PROMEDIO
T1 Control Absoluto		6,24 a
T2 Control comercial combo foliar+ Ryzup		5,85 b
T3 Control comercial combo foliar + N-Large		5,73 b
T4 Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos		6,47 a
T5 Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos		5,60 b
T6 Control comercial combo foliar + Ryzup+ MB** <i>Trichoderma harzianum</i> ).		5,81 b
T7 Control comercial combo foliar + N-Large + MB** <i>Trichoderma harzianum</i> ).		5,78 b
Significancia estadística tratamientos = 6,38 ** (muy significativo)		
Significancia estadística bloques = 0,33 ns (no significativo)		
Coefficiente de variación		4,15%

\* dda = días después de la aplicación

\*\* MB =microorganismos benéficos

En la Tabla 6, se observan los promedios de la variable altura de planta expresado en (cm) registrados en la primera evaluación (8 días después de la primera aplicación). Una vez aplicada la prueba de diferencias estadísticas de Tukey al 0,05 %, se observa que los tratamientos T7 (Control comercial combo foliar+ N-Large + Microorganismos benéficos (*Trichoderma harzianum*) con un valor de 30,36 cm, y el T1 (Control Absoluto) con 21,13 cm son estadísticamente diferentes entre sí; sin embargo, se evidencia que el tratamiento T7 es igual estadísticamente a los tratamientos T6, T3, T5, T2 y T4. (Control comercial combo foliar + Ryzup+ Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), (Control comercial combo foliar + N-Large), (Control comercial combo foliar + N-Large+ microorganismos nativos), (Control comercial combo foliar + Ryzup), (Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos) con promedios de 29,68; 29,61; 28,51 24,55 y 24,09 cm. A su vez se puede observar que los tratamientos T2 y T4, son iguales. El coeficiente de variación fue de 10,75 %.

**Tabla 6.** Evaluación de altura de planta a los 8 días después de la primera aplicación: Efecto de la aplicación de ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma* sp. y melaza en el cultivo de banano (*Musa x paradisiaca* L).

TRATAMIENTOS	Toma de datos	
	8 dda*	PROMEDIO Expresado en (cm)
T1 Control Absoluto		21,13 <b>b</b>
T2 Control comercial combo foliar+ Ryzup		24,55 <b>ab</b>
T3 Control comercial combo foliar + N-Large		29,61 <b>a</b>
T4 Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos		24,09 <b>ab</b>
T5 Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos		28,51 <b>a</b>
T6 Control comercial combo foliar + Ryzup+ MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		29,68 <b>a</b>
T7 Control comercial combo foliar + N-Large + MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		30,36 <b>a</b>
Significancia estadística tratamientos = 6,11 ** (muy significativo)		
Significancia estadística bloques = 1,86 ns (no significativo)		
Coeficiente de variación		10,75%

\* dda = días después de la aplicación

\*\* MB =microorganismos benéficos

En la Tabla 7, se expresan los promedios de la variable altura de planta expresado en (cm) registrados en la segunda evaluación (23 días después de la primera aplicación). Una vez aplicada la prueba de diferencias estadísticas de Tukey al 0,05 %, se observa que los tratamientos T3 (Control comercial combo foliar + N-Large) con un valor de 62,28 cm, y el T1 (Control Absoluto) con 42,41 cm son estadísticamente diferentes entre sí; sin embargo, se evidencia que el tratamiento T3 es igual estadísticamente a los tratamientos T7, T5, y T4. (Control comercial combo foliar + N-Large + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), (Control comercial combo foliar + N-Large + Microorganismos nativos), (Control comercial combo foliar + Ryzup + Microorganismos nativos) con promedios de 55,64; 55,40 y 50,91 cm. A su vez se puede observar que los tratamientos T6, T2 y T1 (Control comercial combo foliar + Ryzup + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), (Control comercial combo foliar + Ryzup) y (Control Absoluto) con promedios de 47,20; 46,46; 42,41. Son estadísticamente iguales. El coeficiente de variación fue de 13,13 %.

**Tabla 7.** Toma de altura de planta a los 23 días después de la primera aplicación: Efecto de la aplicación de ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma* sp. y melaza en el cultivo de banano (*Musa x paradisiaca* L).

TRATAMIENTOS	Toma de datos	
	23 dda*	PROMEDIO Expresado en (cm)
T1 Control Absoluto		42,41 <b>b</b>
T2 Control comercial combo foliar+ Ryzup		46,46 <b>b</b>
T3 Control comercial combo foliar + N-Large		62,28 <b>a</b>
T4 Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos		50,91 <b>ab</b>
T5 Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos		55,40 <b>ab</b>
T6 Control comercial combo foliar + Ryzup+ MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		47,20 <b>b</b>
T7 Control comercial combo foliar + N-Large + MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		55,64 <b>ab</b>
Significancia estadística tratamientos = 4,02 ** (muy significativo)		
Significancia estadística bloques = 1,35 ns (no significativo)		
Coeficiente de variación		13,13%

\* dda = días después de la aplicación

\*\* MB =microorganismos benéficos

En la Tabla 8, se expresan los promedios de la variable altura de planta expresado en (cm) registrados (38 días después de la primera aplicación). Una vez aplicada la prueba de diferencias estadísticas de Tukey al 0,05 %, se observa que los tratamientos T3 (Control comercial combo foliar + N-Large) con un valor de 86,15 cm, y el T1 (Control Absoluto) con 70,70 cm son estadísticamente diferentes entre sí; sin embargo, se evidencia que el tratamiento T3, T4, T6, T7, T5 Y T2. (Control comercial combo foliar + N-Large), (Control comercial combo foliar + Ryzup + Microorganismos nativos), (Control comercial combo foliar + Ryzup + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), (Control comercial combo foliar + N-Large + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*) (Control comercial combo foliar + N-Large + Microorganismos nativos) y (Control comercial combo foliar + Ryzup) con promedios de 86,15; 83,71; 80,50; 78,83; 78,53 y 76,24 cm. Son estadísticamente iguales entre sí; aunque numéricamente diferentes. El coeficiente de variación fue de 7,73 %.

**Tabla 8.** Evaluación de altura de planta a los 38 días después de la primera aplicación: Efecto de la aplicación de ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma* sp. y melaza en el cultivo de banano (*Musa x paradisiaca* L).

<b>Toma de datos</b>		
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>38 dda*</b>	<b>PROMEDIO Expresado en (cm)</b>
T1 Control Absoluto		70,70 b
T2 Control comercial combo foliar+ Ryzup		76,24 a
T3 Control comercial combo foliar + N-Large		86,15 a
T4 Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos		83,71 a
T5 Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos		78,53 a
T6 Control comercial combo foliar + Ryzup+ MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		80,50 a
T7 Control comercial combo foliar + N-Large + MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		78,83 a
Significancia estadística tratamientos = 2,70 *(significativo)		
Significancia estadística bloques = 1,99 ns (no significativo)		
Coeficiente de variación		7,73%

\* dda = días después de la aplicación

\*\* MB =microorganismos benéficos

En la Tabla 9, se expresan los promedios de la variable altura de planta expresado en (m) registrados (79 días después de la primera aplicación). Una vez aplicada la prueba de diferencias estadísticas de Tukey al 0,05 %, se observa que los tratamientos T4 (Control comercial combo foliar + Ryzup + Microorganismos nativos), con un valor de 167,10 m de altura, y el T3 (Control comercial combo foliar + N-Large) con 128,96 m de altura son estadísticamente diferentes entre sí; sin embargo, se puede observar que los tratamientos T6, T5, T2 y T7. (Control comercial combo foliar + Ryzup + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), (Control comercial combo foliar + N-Large + Microorganismos Nativos), (Control comercial combo foliar + Ryzup) y (Control comercial combo foliar + N-Large + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*). Con promedios de 159,88; 156,04; 155,84 y 155,73 m, son estadísticamente iguales. Mientras tanto se puede evidenciar que el tratamiento T1 y T3. (Control Absoluto) y (Control comercial combo foliar + N-Large) con 141,24 m y 128,96 m de altura son estadísticamente iguales entre sí; aunque numéricamente son diferente. El coeficiente de variación fue de 6,65 %.

**Tabla 9.** Evaluación de altura de planta a los 79 días después de la primera aplicación: Efecto de la aplicación de ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma* sp. y melaza en el cultivo de banano (*Musa x paradisiaca* L).

TRATAMIENTOS	Toma de datos	
	79 dda*	PROMEDIO Expresado en (cm)
T1 Control Absoluto		141,24 b
T2 Control comercial combo foliar+ Ryzup		155,84 ab
T3 Control comercial combo foliar + N-Large		128,96 b
T4 Control comercial combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos		167,10 a
T5 Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos		156,04 ab
T6 Control comercial combo foliar + Ryzup+ MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		159,88 ab
T7 Control comercial combo foliar + N-Large + MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		155,73 ab
Significancia estadística tratamientos = 6,40 ** (muy significativo)		
Significancia estadística bloques = 3,07 ns (no significativo)		
Coefficiente de variación		6,65%

\* dda = días después de la aplicación

\*\* MB =microorganismos benéficos

En la Tabla 10, se expresan los promedios de la variable Circunferencia del pseudotallo expresado en (cm) registrados (79 días después). Una vez aplicada la prueba de diferencias estadísticas de Tukey al 0,05%, se observa que los tratamientos T5, T4, T6, T3, T7, T2 y T1. (Control comercial combo foliar + N- Large + Microorganismos nativos), (Control comercial combo foliar + Ryzup + Microorganismos nativos), (Control comercial combo foliar + Ryzup + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*), (Control comercial combo foliar + N-Large), (Control comercial combo foliar + N-Large + Microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*). (Control comercial combo foliar + Ryzup) y (Control Absoluto) con promedios de 42,85; 42,69; 41,65; 41,51; 41,01; 40,26 y 38,45 cm. son estadísticamente iguales entre sí; pero se puede apreciar que numéricamente los tratamientos T5 y T4 son mayores a los demás tratamientos. El coeficiente de variación fue de 5,08 %.

**Tabla 10.** Evaluación circunferencia del pseudotallo a los 79 días después de la primera aplicación: Efecto de la aplicación de ácido giberélico, microorganismos nativos, *Trichoderma* sp. y melaza en el cultivo de banano (*Musa x paradisiaca* L).

<b>Toma de datos</b>		
<b>TRATAMIENTOS</b>	<b>79 dda*</b>	<b>PROMEDIO Expresado en (cm)</b>
T1 Control Absoluto		38,45 a
T2 Control comercial combo foliar+ Ryzup		40,26 a
T3 Control comercial combo foliar + N-Large		41,51 a
T4 Control comercial, combo foliar + Ryzup + microorganismos nativos		42,69 a
T5 Control comercial combo foliar + N-Large + microorganismos nativos		42,85 a
T6 Control comercial combo foliar + Ryzup+ MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		41,65 a
T7 Control comercial combo foliar + N-Large + MB** <i>Trichoderma harzianum</i> .		41,01 a
Significancia estadística tratamientos = 2,09 ** (muy significativo)		
Significancia estadística bloques = 4,84 ns (no significativo)		
Coeficiente de variación		5,08%

\* dda = días después de la aplicación

\*\* MB =microorganismos benéficos

### **Discusión**

De acuerdo a los resultados obtenidos en el presente trabajo de investigación se puede determinar que las aplicaciones de Control comercial, combo foliar, Ryzup y microorganismos nativos (T4) aplicados en este ensayo presentan un efecto significativo y diferencias estadísticas superiores entre tratamientos para las variables estudiadas: en emisión foliar, altura de planta (a los 79 dda); corroborando lo descrito por Córdova et al. (2019), donde afirman que las sustancias que contienen microorganismos vivos al ser aplicados a la semilla, a superficies de la planta o al suelo, colonizan la rizósfera o el interior de la planta y promueven el crecimiento aumentando el suministro o disponibilidad de nutrientes primarios de la planta.

Así también los valores significativos y diferencias estadísticas superiores entre tratamientos encontrados en las variables emisión foliar y altura planta, presentaron una mejor calidad visual en los tratamientos con microorganismos nativos y microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*; lo cual corrobora lo afirmado por González et.al. (2020), donde señala que la inoculación con microorganismos eficientes (ME) al ecosistema constituido por el suelo y las plantas puede mejorar la calidad y la salud de los suelos, así como el crecimiento, rendimiento y calidad de los cultivos.

Con base en los valores significativos y diferencias estadísticas superiores entre tratamientos encontrados en las variables emisión foliar y altura planta, el presente trabajo de investigación corroboran por Guzñay (2016), quien menciona que la agroecología es una agricultura más ligada al medio ambiente y más sensible socialmente; está centrada en la producción y en la sostenibilidad ecológica del sistema de producción. Además, esta agricultura se enfoca en concebir al campo y cultivo como un agroecosistema, el cual debe ser manejado con la misma lógica que tienen los ecosistemas naturales; por lo cual se demuestra que es factible utilizar los microorganismos de montaña en mezcla con ácido giberélico, melaza y microorganismos benéficos; aplicados en el cultivo de banano en mejora de las variables de crecimiento estudiadas en el cultivo de banano.

### Conclusiones

Las fertilizaciones foliares en base a la aplicación de Control comercial, combo foliar, Ryzup y microorganismos nativos (T4) aplicados en este ensayo presentan un efecto significativo y diferencias estadísticas superiores entre tratamientos para las variables estudiadas: emisión foliar y altura de planta (a los 79 dda).

La variable evaluada como: circunferencia del pseudotallo (tomada a los 79 dda) no alcanzó significancia estadística en el experimento y ninguna diferencia estadística entre los tratamientos y dosis probadas.

La aplicación de microorganismos de montaña y microorganismos benéficos *Trichoderma harzianum*, presentaron una mejor calidad visual en las variables emisión foliar y altura planta (a los 79 dda) en los tratamientos.

Se puede concluir que la variable emisión foliar tomada en la cuarta evaluación, el T4 superó estadísticamente al resto de los tratamientos, lo que demuestra que éstas mezclas son eficientes para el desarrollo foliar y comportamiento agronómico de la planta

### Referencias bibliográficas

- Balarezo, R. (2018). Efecto de la Aplicación de un Fertilizante Foliar de Lenta Liberación Aplicado en una Plantilla de Banano (*Musa spp*) (en línea). Granja experimental Santa Inés de la Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Machala ubicada a km 5½ de la vía Machala – Pasaje, parroquia El Cambio, cantón Machala, provincia El Oro., Unidad Académica de Ciencias Agropecuarias. 54 p. Consultado 16 nov. 2019. Disponible en <http://repositorio.utmachala.edu.ec/>.
- Becerra, E. (2003). Manejo de formulaciones de Dithane para el control de Sigatoka Negra (*Mycosphaerella fijiensis*). Dow Agrosiences – Boletín informativo.
- Campo, A; Acosta, R; Morales, S; Prado, F. (2020). Evaluación de Microorganismos de Montaña (MM) en la Producción de Acelga en la meseta de Popayan. 12:85.
- Capa, L; Alaña, T; Benítez, R. (2016). Importancia De La Producción De Banano Orgánico.: Caso: Provincia El Oro, Ecuador. Revista Universidad y Sociedad 8(3):64-71.
- Casallas, L. (2016). Evaluación Del Análisis Físicoquímico Del Banano Común (*Musa sapientum* l) Transformado Por Acción De La Levadura, *Candida guilliermondii*. (en línea). Tesis. Bogotá, Facultad De Ciencias Pontificia Universidad Javerianabogota, D.C. 34 p. Disponible en <https://www.javeriana.edu.co/>
- Cordova, B; Rivera, C; Ferrera, C; Obrador, O; Córdova, A. (2019). Detección de bacterias benéficas en suelo con banano (*Musa AAA Simmonds*) cultivar «Gran enano» y su potencial para integrar un biofertilizante. Universidad y ciencia 25(3):253-265.
- Cruz, M; Alvarado, Y; Sánchez, C; Acosta, M; Berkis, R; Leiva, M. (2019). Control in vitro de *Mycosphaerella fijiensis* con bacterias aisladas de la filósfera de banano. 9:61-64.
- Cuellan, J; Morales, M. (2019). Efecto De La Densidad Y Sistema De Siembra Sobre El Rendimiento En Banano *Musa Aaa* Variedad Williams En La Zona Bananera Departamento Del Magdalena. (en línea). tesis. Bananera del Magdalena, en las Fincas

- Colonia y San Antonio propiedad de la empresa Agropecuaria San Gabriel, adscritas a C.I. Técnicas Baltim de Colombia S.A., Universidad Del Magdalena Facultad De Ingeniería Programa De Ingeniería Agronómica Santa Marta, D.T.C.H. 153 p. Disponible en <http://repositorio.unimagdalena.edu.co/>.
- González, R; Núñez, D; Hernández, L; Castro, A. (2020). Evaluación de microorganismos eficientes y *Trichoderma harzianum* en la producción de posturas de cebolla (*Allium cepa* L.). 1:25-32.
- Guzñay, C. (2016). Guía agroecológica para una agricultura resiliente en la parte baja de la Subcuenca del río Daule (en línea). s.l., Gráficas Andina. Consultado 2 jun. 2020. Disponible en <https://www.avsf.org>
- INEC (Instituto Nacional de Estadísticas y Censos). (2022). Encuesta de Superficie y Producción Agropecuaria Continua 2020. Unidad de Estadísticas Agropecuarias. Recuperado de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas\\_agropecuarias/espac/espac\\_2022/PPT\\_%20ESPAC\\_%202022\\_04.pdf](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/web-inec/Estadisticas_agropecuarias/espac/espac_2022/PPT_%20ESPAC_%202022_04.pdf).
- León, J., Espinosa, M., Carvajal, H., Quezada, J. (2023). Análisis de la Producción y comercialización de banano en la provincia de El Oro en el período 2018-2022. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(1): 7494-7507. [https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v7i1.4981](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v7i1.4981)
- Tencio, R. (2017). Reproducción y aplicación de los microorganismos de montaña (MM) en la actividad agrícola y pecuaria (en línea). Agencia de Extensión Agropecuaria La Virgen, Subregión Sarapiquí, s.e. Disponible en <http://www.infoagro.go>.
- Vargas, A; William, W; Morales, M; Raffaele, V. (2017). Practicas Efectivas para la Reducción de Impactos por Eventos Climáticos en el Cultivo de Canano en Costa Rica. (en línea). s.l., s.e. Disponible en <http://www.mag.go>
- Vargas, O. (2019). Aplicación exógena de Ácido giberélico en las primeras semanas posterior a la floración, en Banano (*Musa* AAA cv. Gran Enano), para mejorar a la calidad del fruto para exportación. (en línea). Licenciatura en Ingeniería en Agronomía. Standard Fruit Company de Costa Rica S.A. Localidad de Río Frío (Latitud 10o 20' N, Longitud 83o 57' O), perteneciente al distrito de Horquetas de Sarapiquí, Heredia., Instituto Tecnológico de Costa Rica Regional San Carlos. 86 p. Disponible en [repositorio.tec.ac](http://repositorio.tec.ac.cr)
- Vargas, A., Watler, W., Morales, M. & Vignola, R. (2017). Ficha Técnica Cultivo de Banano, CR. Recuperado de <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/reduccion-impacto-por-eventos-climaticos/Informe-final-Banano.pdf>.