



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



TRABAJO DE TITULACIÓN

Trabajo Experimental, presentado al H. Consejo Directivo, como
requisito previo para la obtención del título de:

INGENIERA AGRÓNOMA

TEMA:

“Efectos de la aplicación de Bioestimulantes en el pasto janeiro
(*Eriochloa polystachya*) en la zona de Babahoyo”

AUTORA:

Jugling Dayanara Zarate Rivas

TUTOR:

Ing. Agr. Edwin Stalin Hasang Moran, MSc.

Babahoyo - Los Ríos - Ecuador

2020

DEDICATORIA

El presente trabajo investigativo lo dedico principalmente a Dios, a mis padres Mayra Rivas y Julio Zarate; por ser mi inspiración y darme fuerzas para cumplir mis sueños y poder continuar en este proceso para obtener mi título de tercer nivel.

A mis hermanos, Estefanía, Nayeli, Julio, Maykel y Zuleyka; por su cariño y apoyo incondicional durante esta carrera universitaria, por estar conmigo en todo momento.

A cada una de las personas que me apoyaron con un granito de conocimiento; como son los ingenieros Oscar Mora y Edwin Hasang quienes me guiaron en este camino y sobre todo sin olvidar a mis tías, en especial a la Sra. María Eugenia Díaz Zarate por su apoyo, consejos y palabras de aliento que me motivaron a ser una mejor persona y acompañaron en el cumplimiento de esta meta alcanzada.

CONTENIDO

I.	INTRODUCCIÓN.....	1
1.1.	Problema.....	2
1.2.	Objeto	2
1.3.	Campo de acción	2
1.4.	Objetivos	2
1.5.	General	2
1.6.	Específicos.....	2
1.7.	Hipótesis.....	3
II.	REVISION DE LITERATURA	4
2.1	Antecedentes	4
2.2.	Importancia de los pastos y forrajes en el Ecuador	5
2.3.	Pasto Janeiro.....	6
2.4.	Descripción.....	6
2.5.	Bioestimulantes y sus efectos.....	10
III.	MATERIALES Y MÉTODOS.....	11
3.1.	Ubicación y descripción de sitio experimental.....	11
3.2.	Material genético	11
3.3.	Factores a estudiar	11
3.4.	Métodos	11
3.5.	Tratamientos.....	11
3.6.	Diseño experimental.....	12
3.7.	Análisis de varianza	12
3.8.	Características del área experimental	12
3.9.	Descripción de los productos	13
3.10.	Composición porcentual.....	14
3.11.	Manejo del ensayo.....	15
3.11.1.	Corte de igualación	15
3.11.2.	Control de malezas	15
3.11.3.	Control fitosanitario.....	15
3.11.4.	Riego.....	15
3.11.5.	Fertilización	15
3.11.6.	Corte de cosecha	16
3.12.	Variables a evaluarse y forma de evaluación	16
3.12.1.	Altura de planta	16
3.12.2.	Diámetro del tallo	16

3.12.3. Longitud de hoja	16
3.12.4. Ancho de la hoja	17
3.12.5. Días a la floración.....	17
3.12.6. Rendimiento de Materia verde por m ²	17
3.12.7. Rendimiento de Materia seca por m ²	17
3.12.8. Análisis de proteína	¡Error! Marcador no definido.
IV. RESULTADOS	17
4.1. Altura de planta	17
4.2. Diámetro del Tallo.....	18
4.3. Longitud de hoja.....	19
4.4. Ancho de hoja.....	20
4.5. Días a la floración.....	21
4.6. Área foliar.....	21
4.7. Peso de materia verde.....	22
4.8. Peso de materia seca.....	23
V. CONCLUSIONES.....	24
VI. RECOMENDACIONES	25
VII. RESUMEN	26
VIII. SUMMARY	27
IX. BIBLIOGRAFIA.....	28
X. APENDICE	¡Error! Marcador no definido.

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Taxonomía de <i>Eriochloa polystachya</i>	6
Cuadro 2. Análisis de varianza	12
Cuadro 3. Área experimental.....	13
Cuadro 4. Efectos en la altura de planta en el pasto janeiro (<i>Eriochloa polystachya</i>) por la aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo.....	18
Cuadro 5. Efectos en el diámetro del tallo en el pasto janeiro (<i>Eriochloa polystachya</i>) por la aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo.....	19
Cuadro 6. Efectos en la longitud de la hoja en el pasto janeiro (<i>Eriochloa polystachya</i>) por la aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo.....	20
Cuadro 7. Efectos en el ancho de la hoja en el pasto janeiro (<i>Eriochloa polystachya</i>) por la aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo.....	20
Cuadro 8. Efectos en los días a la floración en el pasto janeiro (<i>Eriochloa polystachya</i>) por la aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo.....	21
Cuadro 9. Efectos en el área foliar en el pasto janeiro (<i>Eriochloa polystachya</i>) por la aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo.....	22
Cuadro 10. Efectos en el peso de materia verde en el pasto janeiro (<i>Eriochloa polystachya</i>) por la aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo.....	23
Cuadro 11. Efectos en el peso de materia seca en el pasto janeiro (<i>Eriochloa polystachya</i>) por la aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo.....	24

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Tratamientos a estudiarse. Babahoyo, 2019	11
Tabla 2. Productos.....	13
Tabla 3. Ingrediente activo y composición porcentual.....	14

INDICE DE FIGURAS

- Figura 1: Productos utilizados en los tratamientos ..**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 2: Fertilización**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 3: Control de malezas**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 4: Visita por parte del Ing. Luis Sánchez perteneciente a la comisión de titulación**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 5: Toma de altura de planta y diámetro de tallo**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 6: Registro de longitud y ancho de hoja**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 7: Muestras obtenidas en el campo**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 8: Peso de materia verde**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 9: Colocación de muestras en la estufa**¡Error! Marcador no definido.**
- Figura 10: Peso de materia seca.....**¡Error! Marcador no definido.**

I. INTRODUCCIÓN

Los pastos se originaron hace más de 70 millones de años y la mayor evolución se ha efectuado por el pastoreo de los animales. Las gramíneas comprenden aproximadamente 75% de las plantas forrajeras, existiendo 700 géneros con 10 000 especies de las cuales 40 son importantes y están clasificadas por zonas, 25 son de la zona templada, 9 de la zona tropical y 6 de diferente origen (Torres, 2014).

Los pastos y forrajes son las plantas de más amplia distribución en el mundo y constituye la principal fuente de alimentación de los herbívoros domésticos y salvajes que pastorean en las praderas, con un manejo adecuado pueden proporcionar los nutrientes necesarios y desarrollar sus funciones fisiológicas (Arias, 2012).

La oportunidad que brinda en la actualidad la expansión del sector ganadero en América latina da paso a la generación de nuevos sistema de producción sostenibles con pastos y forrajes de excelente calidad lo cual generaran divisas que disminuirán la pobreza en las comunidades más necesitadas (FAO, 2017).

Los problemas que generalmente se presentan en pastizales, se deben en su mayoría al uso inadecuado de las pasturas y la falta de parámetros productivos adecuados como: altitud, precipitaciones, nutrimentos y la utilización de especies de bajo potencial de rendimiento, que conlleva a una limitada producción forrajera, disminuyendo las cantidades de materia seca por metro cuadrado de superficie cultivada (López Rodríguez 2009).

Eriochloa polystachya denominada en Ecuador como “Pasto janeiro” es una gramínea nativa de Sudamérica Tropical, Centroamérica y el Caribe, es perenne, de comportamiento rastrero, tallos huecos y estoloníferos, que produce semillas de baja viabilidad, se adapta bien en zonas húmedas, suelos con saturación hídrica, medianamente ácidos, y es de buena recuperación después de la quema (Bishop, 1989).

Dentro del manejo tecnológico, la fertilización en los pastos constituye el factor que incide significativamente en el rendimiento de las cosechas; se la puede realizar empleando productos complementarios minerales como bioestimulantes o biofertilizantes que optimizan las funciones fisiológicas de las plantas, contribuyendo en forma significativa al rendimiento del cultivo.

El uso de bioestimulantes en pasto janeiro se ve como una opción viable para mejorar los rendimientos de materia seca por lo que el estudio de este factor es el motivo del presente trabajo experimental.

1.1. Problema

Bajo rendimiento del cultivo de pasto janeiro (*Erioclhoa polystachya*) en la zona de Babahoyo.

1.2. Objeto

Nutrición y manejo del pasto janeiro (*Erioclhoa polystachya*).

1.3. Campo de acción

Proceso productivo del pasto janeiro (*Erioclhoa polystachya*)

1.4. Objetivos

1.5. General

Evaluar las aplicaciones de bioestimulantes en el cultivo de pasto janeiro.

1.6. Específicos

- Evaluar las características agronómicas bajo el efecto de bioestimulantes en el cultivo de pasto janeiro
- Determinar el producto de mejor comportamiento, aplicado al cultivo de pasto janeiro.
- Determinar el porcentaje de rendimiento de materia seca del pasto Janeiro bajo las condiciones de Babahoyo.

1.7. Hipótesis

Ho: Las aplicaciones de los bioestimulantes presentaron efectos sobre el desarrollo, rendimiento de materia seca.

H1: Las aplicaciones de los bioestimulantes no presentaron efectos sobre el desarrollo, rendimiento de materia seca.

II. REVISION DE LITERATURA

2.1 Antecedentes

En el estudio realizado por (Martínez et al. 2017) que tiene como título “Efecto de bioestimulantes en el rendimiento de dos cultivares de frijol (*Phaseolus vulgaris* L.) biofertilizados” se determinó que el uso de los Bioestimulantes estimulo significativamente el rendimiento de las plantas de frijol.

(Salgado 2012) y (Villegas 2016) en sus trabajos de investigación llegaron a la misma conclusión demostrando así que los tratamientos a base de los bioestimulantes influyeron positivamente en el desarrollo morfológico y rendimiento.

(Santos et al. 2013) en el estudio que realizaron en el cultivo de (*Zea maíz*) mencionaron que los bioestimulantes producen efectos positivos en el rendimiento y proporcionan un incremento de masa seca de raíz.

(Binsfeld et al. 2014) afirmaron que no hubo efectos de los bioestimulantes con respecto a la germinación, sin embargo, el complejo de nutrientes, seguido por el regulador de crecimiento de plantas con efecto de estos productos, influyó positivamente en el crecimiento de la planta.

En el estudio realizado por (Cabrera et al. 2011) que tiene como tema “Efecto de tres bioestimulantes en el cultivo de pimiento (*Capsicum annun, l*) variedad atlas en condiciones de cultivo protegido” se concluyó que, el uso de los bioestimulantes produjo efectos positivos en la calidad y apariencia de los frutos al producir pimientos de mayor peso, diámetro y longitud. Estos parámetros demostraron una mejor eficiencia en el uso de la tierra y el aprovechamiento de los elementos nutritivos aplicados.

En el estudio realizado por (Bohórquez 2018) que tiene como tema “Evaluación del rendimiento y proteína cruda del pasto Janeiro (*Erioclhoa polystachya* c.v) bajo cinco frecuencias de corte en la zona de Babahoyo” demostró que el pasto janeiro genero mayor materia verde y seca a las 15 semanas de corte, no obstante el mayor porcentaje de proteína cruda se presentó a las 12 semanas

de realizado el corte con un valor de 13 %.

2.2. Importancia de los pastos y forrajes en el Ecuador

El Ecuador posee un suelo privilegiado para la producción de pastos, unos de los principales factores de producción es la buena fertilización, los pastos ofrecen todos los nutrientes necesarios para un buen desempeño de los animales y constituyen el alimento más viable disponible, la formación y el buen manejo de las pasturas, es la mejor opción para la alimentación del ganado. (Calderero 2011)

La ganadería bovina del trópico ecuatoriano establece una fuente muy significativa de recursos para el estado, siendo la producción de esta zona inferior a la serranía. Teniendo como principales factores limitantes el clima y el mal manejo de los pastos. (Izurieta 2015) Por esta razón es necesario investigar un balance entre cantidad y calidad de los forrajes, teniendo en cuenta que a mayor edad del pasto aumenta la producción, pero reduce el valor nutritivo del mismo. Estableciendo así que: al conocer la producción y el valor nutritivo de nuestro pasto se puede definir el tipo de sistema a utilizar, para un mejor aprovechamiento del recurso forrajero por los animales. (Izurieta 2015)

El pasto que se debe utilizar en una ganadería debe ser productivo y estar bien adaptado a las condiciones del medio ambiente. Debe tener excelentes características agronómicas como una elevada relación de hojas a tallos, una vertiginosa recuperación después del corte o pastoreo, habilidad de reproducirse, un alto dominio contra las malezas, ser tenaz ante la presencia de plagas y enfermedades, ser constante, apetecible y sustancioso. (Bernal 2008)

(Mora 2013) quien cita al Iniap (2007) afirma que en su estudio realizado demostraron que la Región Amazónica del Ecuador, reviste importancia trascendental en el desarrollo del país, debido al potencial productivo de pasto en la zona, y por este motivo la adaptación y siembra de especies de pastos reviste cada vez más importancia.

La siembra y establecimiento de los pastos de gramíneas constituye una tarea de primer orden. Así la vida útil y productiva de un pasto comienza con la siembra o plantación. Si esta se realiza con calidad, se garantizan poblaciones

adecuadas, que permiten acertar el tiempo de establecimiento y perdurabilidad del pastizal. (Padilla 2011)

(Riera 2019) en su investigación sobre Características morfológicas del pasto janeiro M2 (*Eriochloa polystachya*), en el cantón Babahoyo - Provincia de Los Ríos, menciona que el pasto Janeiro alcanza una altura de 2,57 m, hojas de 21,29 cm de largo y 2,20 mm de ancho, el diámetro del tallo de 3,22 mm y una longitud de semilla de 3,24 mm.

Es importante recalcar que la edad de corte causa varias modificaciones en la estructura de un pasto. No obstante, el corte a edades tempranas provoca efectos perjudiciales a la planta, porque la remoción continua de la biomasa foliar decrece el contenido de almacenamientos en las partes bajas de los tallos y raíces, con una afectación al rebrote y crecimiento vigoroso después del corte. (Madera et al. 2015)

En la investigación realizada por (Moreira 2019) menciona al pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*) como una fuente de alimento adecuada, en vista de características y rendimientos.

2.3. Pasto Janeiro

Cuadro 1. Taxonomía de *Eriochloa polystachya*

Taxonomía	
Reino	<i>Plantae</i>
Filo	<i>Tracheophyta</i>
Clase	<i>Liliopsida</i>
Orden	<i>Poales</i>
Familia	<i>Poaceae</i>
Genero	<i>Eriochloa Kunth</i>
Especie	<i>Eriochloa polystachya</i>

Fuente: (Global Biodiversity Information Facility (GBIF) 2016)

2.4. Descripción

Para (CORPOICA, 2016) quien fue citado por (Moran 2019) *Eriochloa*

polystachya es una gramínea perenne, muy robusta presenta tallos decumbentes y algo quebradizos. Su inflorescencia es una panícula muy abierta, pero sus espiguillas son infértiles. Crece en plantas aisladas, tiene un buen macollado y emite tallos gruesos y jugosos que alcanzan hasta 2 m de longitud. Posee una gran producción en la cantidad de hojas, en las inflorescencias a lo contrario producen poca semilla. Las raíces son abundantes y relativamente superficiales.

Según (INIAP 2014) una vez identificado el material de siembra a utilizar se debe considerar los siguientes aspectos:

- **Carga animal:** Es recomendable realizar un pastoreo rotativo tratando de dividir el pastizal en tres o más partes para su mejor aprovechamiento. En un pastizal bien establecido se puede mantener de 2 a 3 vacas/ha.

- **Establecimiento del cultivo:**
 - **Reconocimiento del área:** Por lo general las áreas dedicadas a pastizales son de pendiente prolongadas, quedando las planas para el establecimiento de cultivos de ciclo corto o perenne. Sin embargo, las áreas destinadas para el establecimiento del pasto Janeiro son bajas e inundables.

 - **Limpieza del terreno:** La preparación del terreno depende del área agroecológica. Cuando se parte de rastrojo, la preparación empieza con la soca, tumba y pica del rastrojo. Esto se realiza a partir de tres meses antes de la siembra ósea en plena época seca, para que el material cortado se descomponga. A los 8 días se aplica un herbicida quemante (glifosato 2 l/ha), para controlar las malezas presentes.

 - **Arado y surcado:** Si la topografía del terreno lo permite se puede hacer un pase de arado a 20 cm de profundidad con el fin de descompactar el suelo y a los 15 días siguientes realizar dos pases de rastra en forma cruzada con el fin de que el suelo esté suelto para la siembra.

 - **Fertilización inicial:** Si el análisis de suelo determina que el fósforo es bajo o medio se recomienda la aplicación de uno o dos sacos de Súper

Fosfato Triple o DPA o 10-30-10, e incorporarlo con el segundo pase de rastra. Para el pasto janeiro si la siembra es manual, se debe hacer dos hoyos uno para la mezcla de fertilizantes y el otro para la varetta.

- **Siembra:** Si se dispone de semilla con alto poder germinativo, la siembra se la puede realizar al voleo utilizando de 8 a 10 kg de semilla. Otra forma es regando la semilla a chorro continuo a un metro de distancia uno del otro. Cuando se parte de material vegetativo, la distancia de siembra puede ser de 80 cm x 80 cm a 1 m x 1m en cuadro.
 - Por lo general el pasto Janeiro se siembra por material vegetativo (estolones o cepas). Los estolones deben tener algunos nudos que al contacto con el suelo emiten raicillas y dan formación a una nueva planta. La distancia de siembra, además, está en función de la disponibilidad del material de siembra.
- **Nutrición:** La fertilización edáfica se la hace con base al análisis de suelo. Una vez establecido, en la fase de producción se recomienda aplicar 150 kg de N /ha/año distribuido en tres partes una en plena época lluviosa (marzo), otra, al final de la época lluviosa (junio) y la última en plena época seca (agosto), siempre que tenga humedad el suelo.
- **Manejo agronómico:**
- **Control de malezas:** Una vez sembrado el pastizal, se recomienda aplicar inmediatamente después de sembrado una mezcla de 2,4-D Amina (2 l/ha) más Glifosato (2 l/ha), para el control de semilla de malezas invasoras.
 - **Riego:** Si el pasto Janeiro está ubicado en zonas altas, y por su exigencia en cuanto a humedad del suelo, en la época seca, se debe regar después de cada pastoreo es decir cada 35 a 42 días a excepción del pasto janeiro que son 60 días después del pastoreo, se debe tratar de humedecer el terreno con una lámina de aproximadamente 10 cm a 15 cm.
 - **Deshierbas:** Después de la cosecha se recomienda hacer 1 o 2

deshierbas en la fase de recuperación, hasta que el pasto cubra toda el área.

➤ **Manejo de insectos plaga:** El salivazo es la plaga de mayor importancia de los pastos que atacan en diferentes niveles dependiendo del nivel de susceptibilidad de las especies. Ataques severos de esta plaga pueden causar pérdidas económicas considerables al productor ganadero, provocando la muerte de los pastizales, dando la apariencia de pasturas degradadas.

- **El control natural biótico:** Es realizado por otros seres vivos presentes en el ambiente donde se realiza el ataque de la plaga. *Metazigia cercagregalis*, son insectos capaces de consumir un adulto de salivazo. lo que significa que con una población de 20 *Metazigia cercagregalis* /m² la reducción de adultos es bastante significativa.
- **El control cultural:** Reúne una serie de prácticas que contribuyen a reducir las poblaciones del insecto plaga y estas pueden ser: pastoreo rotacional, determinación del periodo de ocupación, determinación del periodo de descanso, determinar el número de divisiones y la determinación de la capacidad de carga.

➤ **Cosecha y postcosecha:**

- **Cosecha:** La mayoría de gramíneas son de pastoreo directo a excepción del pasto Elefante ya que es una gramínea de corte más que de pastoreo. El pastoreo se realiza cada 28 a 35 días en la época lluviosa y cada 35 a 42 días en la época seca, bien manejados. El corte debe ser a 15 cm del suelo para que la planta pueda recuperarse rápidamente, en un periodo de descanso de no más de 36 días.
- **Conservación:** En la época lluviosa, cuando hay mayor producción de forraje una alternativa es la conservación del forraje excedente por el método del ensilaje. Se debe cosechar el pasto cuando tenga mayor contenido de proteína, rendimiento y digestibilidad (60 días). En el

proceso de conservación el material se conserva su valor nutritivo y el animal lo acepta muy bien.

2.5. Bioestimulantes y sus efectos

Se define a los bioestimulantes como productos naturales o sintéticos, que solos o mezclados con fertilizantes, contribuyen a mejorar el crecimiento de las plantas al desencadenar procesos fisiológicos específicos. (Fertilizar Asociación Civil 2011)

(Revista de Flores Plantas Jardinería Paisajismo y Medio Ambiente 2018)
También los define como productos que estimulan los procesos de nutrición de las plantas independientemente del contenido de nutrientes del producto con el único objetivo de mejorar una o más de las siguientes características de las plantas.

- Eficiencia en el uso de nutrientes.
- Tolerancia al estrés abiótico.
- Características de calidad.

Los bioestimulantes actúan a través de diferentes mecanismos a la de los fertilizantes, independientemente de la presencia de nutrientes en los productos y también difieren de los productos fitosanitarios, ya que actúan únicamente sobre el vigor de la planta y no tienen las acciones directas contra las plagas o enfermedades. (AEFA – Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes 2018)

Los bioestimulantes están diseñados a partir de principios activos naturales para favorecer unas reacciones fisiológicas concretas del cultivo en los momentos exactos en que la planta lo necesita. (SEIPASA 2019)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Ubicación y descripción de sitio experimental

El presente trabajo de investigación se realizó en los predios de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Técnica de Babahoyo, ubicada en el km. 7,5 de la vía Babahoyo-Montalvo. Las coordenadas geográficas donde se ubicó el ensayo en UTM fueron X: 1,7723946; Y:79,71025931; cuya zona presento un clima tropical húmedo, con una temperatura que oscila entre los 24 y 26 °C, con humedad relativa de 88%, precipitación promedio anual de 1262 mm, con altura de 8 msnm y 990 horas de heliofanía de promedio anual.

3.2. Material genético

El material de siembra utilizado fue los que se encuentran establecidos en el proyecto de mejoramiento genético de pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*) el cual se encuentra ubicado en la carrera de medicina veterinaria de la FACIAG.

3.3. Factores a estudiar

Variable dependiente: Comportamiento agronómico y rendimiento del cultivo de pasto janeiro.

Variable independiente: Dosis de bioestimulantes aplicados.

3.4. Métodos

Se utilizaron los métodos: inductivo-deductivo, deductivo-inductivo y experimental.

3.5. Tratamientos

Los tratamientos se describen a continuación:

Tabla 1. Tratamientos a estudiarse. Babahoyo, 2019

Nº	Productos	Dosis (L/HA)	Época de aplicación (Días)
T1	Yoduo	1,0	15-30-45
T2	Yoduo	2,0	15-30-45
T3	Biozyme TF	0,5	15-30-45
T4	Biozyme TF	1,0	15-30-45
T5	Testigo absoluto (sin aplicación de biostimulantes)	0	0-0-0

3.6. Diseño experimental

En el presente trabajo experimental se utilizó DBCA "Bloques completos al azar" con 5 tratamientos y 4 repeticiones. Las variables evaluadas fueron sometidas al análisis de variancia y para determinar la diferencia estadística entre las medias de los tratamientos, se aplicará la prueba de Tukey al 95 % de probabilidad, utilizando el paquete estadístico Infostat.

3.7. Análisis de varianza

El análisis de varianza se desarrolló bajo el siguiente esquema:

Cuadro 2. Análisis de varianza

Fuente de variación		Grados de libertad
Repetición 4	:	3
Tratamiento 5	:	4
Error experimental	:	12
Total	:	19

3.8. Características del área experimental

Cuadro 3. Área experimental

Descripción	Dimensiones
Ancho de parcela	6m
Longitud de parcela	5m
Área de la parcela	30m
Área total del experimento	611m ²

3.9. Descripción de los productos

Yoduo es un producto bioestimulante, que activa los procesos naturales de las plantas mejorando la eficiencia de los nutrientes y tolerancia a estrés abiótico, promoviendo la calidad de los cultivos. Está compuesto por aminoácidos y microelementos como Zn y B de forma asimilable. Contiene 17 aminoácidos esenciales necesarios para el desarrollo y crecimiento de los cultivos.

Tabla 2. Productos

Aminoácidos	Función
L-glicina	Agente quelatante efectivo
L- metionina	Activador de fitohormonas
L- Ácido glutámico	Esencial para la polinización
L- leucina, L- alanina, L-valina.	Mejora la calidad de la fruta
L-arginina	Ayuda a las plantas a tolerar temperaturas frías
L-prolina	Acción anti-estrés
L-Ácido aspártico	Mejora la retención de agua y consumo de nitrógeno
L-serina	Importante rol en la función de catalítica de muchas enzimas
L-histidina	Ayuda en la madurez de la fruta

L-treonina,	Importante rol en el mecanismo de defensas de las plantas
L-tirosina	Regula las proteínas en las plantas
L-cistina	Rol esencial en la senescencia y acumulación de proteínas de almacenamiento como en semillas
L-fenilalanina	Apoya la lignificación de los tejidos vegetales
L-isoleucina	Sustrato esencial en la síntesis de proteína
L-licina	Ayuda a aumentar la síntesis de clorofila y resistencia a la sequía

BIOZYME TF es un fitorregulador hormonal complejo de origen natural, constituido por tres de las principales hormonas vegetales que participan en el desarrollo de las plantas, además de contener microelementos y otras moléculas biológicamente activas contenidas en los extractos vegetales. Su objetivo es el de estimular diferentes procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas como: división y diferencia celular, translocación de sustancias, síntesis de clorofila, diferenciación de yemas, uniformidad en floración y amarre de flores y frutos entre otros. Todo esto se resume en una mayor eficiencia metabólica que se traduce en un crecimiento y desarrollo más armónico de las plantas.

3.10. Composición porcentual

Tabla 3. Ingrediente activo y composición porcentual

Ingrediente activos	Porcentaje en peso
Microelementos (Equivalente a 19.34 (g/l)	1,86%
Manganeso (Mn)	0,12%
Zinc (Zn)	0,37%
Fierro (Fe)	0,49%
Magnesio (Mg)	0,14%
Boro (B)	0,30%
Azufre (S)	0,44%
Extractos de origen vegetal y fitohormonas biológicamente activas	78,87%
Giberelinas (Equivalente a 0.031 g/L)	32,2ppm

Ácido indolacético (Equivalente a 0.031 g/L)	32,2ppm
Zeatina (Equivalente a 0.083 g/L)	83,2ppm
Ingredientes inertes	Porcentaje en peso
Diluyente y acondicionadores	19,27%
Total	100,00%

3.11. Manejo del ensayo

3.11.1. Corte de igualación

El corte de igualación se realizó a 20 cm del nivel del suelo, utilizando una moto guadaña previo al inicio del trabajo experimental.

3.11.2. Control de malezas

Se realizó un control de malezas entre bloques y en la periferia al inicio del establecimiento del trabajo experimental, utilizando control químico paraquat 2 l/ha. Posterior y hasta el término del estudio el control de malezas se realizó con la ayuda de un machete.

3.11.3. Control fitosanitario

No hubo la necesidad de aplicar un control fitosanitario ya que en las evaluaciones de monitoreo no presento ataque de insectos o enfermedades.

3.11.4. Riego

El riego se realizó por gravedad hasta dejar el terreno en capacidad de campo. Este riego se realizaba con frecuencia de cada 3 días.

3.11.5. Fertilización

Se la realizo una fertilización inicial a base de Nitrógeno en dosis de 200 kg/ha en los tratamientos la misma que se fracciona en 2 partes, es decir un 50%

al momento del corte y 50% 15 días después del corte de igualación. Los bioestimulantes Yoduo y Biozyme TF se aplicaron por tres ocasiones con una frecuencia de 15 días (15, 30 y 45 días después del corte de igualación) como se indica en la tabla de tratamientos.

3.11.6. Corte de cosecha

Esto se realizó con la ayuda de una herramienta llamada “oz” tomando 1m² como muestra representativa por cada parcela experimental, obteniendo al final 20 muestras para posteriormente pesar.

3.12. Variables a evaluarse y forma de evaluación

3.12.1. Longitud de planta

La longitud de planta se la tomo desde el nivel del suelo hasta el ápice de la inflorescencia más alta, se evaluaron en 10 plantas elegidas al azar por cada repetición o unidad experimental. Esta variable se reportó en metros.

3.12.2. Diámetro del tallo

El diámetro del tallo se la tomo con ayuda de un vernier, tomando un tallo al azar de la parte central de la planta, a una longitud de 30 cm desde la parte basal, en 10 plantas elegidas al azar por cada repetición. Esta variable se reportó en milímetros.

3.12.3. Longitud de hoja

Para esta variable se procedió a tomar una hoja al azar de la parte central de la planta, en cada hoja se tomó la medida desde la base de la lámina foliar hasta el ápice de la misma en 10 plantas elegidas al azar por cada repetición y esta variable se reportó en centímetros.

3.12.4. Ancho de la hoja

El ancho de la hoja se tomó en el tercio medio en la misma hoja donde se midió la longitud, en 10 plantas elegidas al azar por cada repetición. Esta variable se reportó en centímetros.

3.12.5. Días a la floración.

Esta se registró al momento que el cultivo presento el 50% del área florecida.

3.12.6. Rendimiento de Materia verde por m²

Se tomó por cada unidad experimental 1m² de follaje la cual se pesó en una balanza para determinar el peso en gramos.

3.12.7. Rendimiento de Materia seca por m²

Después de haber tomado el peso fresco se llevó las muestras al laboratorio de suelo de la Faciag donde se sometió al secado por estufa a 79°C por 48 horas después de pasar este tiempo transcurrido se pesó y su valor se expresó en gramos.

IV. RESULTADOS

4.1. Longitud de planta

Los promedios de longitud de planta, son mostrados en el cuadro 4. Donde el análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 7,1% y el promedio de 1,71 m para esta variable.

La altura de planta de los tratamientos T1 y T3 con dosis de 1L/Ha de Yoduo y 0,5 L/Ha de Biozyme TF respectivamente, obtuvieron la mayor altura de planta, con 1,78 y 1,75 m, para ambos casos.

Cuadro 4. Efectos en longitud de planta en el pasto *janeiro* (*Eriochloa polystachya*) por aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo

N°	Tratamiento		altura de planta (m)
	Bio estimulantes	Dosis/ha	
T1	Yoduo	1 L	1,78 A
T2	Yoduo	2 L	1,65 A
T3	Biozyme TF	0,5 L	1,75 A
T4	Biozyme TF	1 L	1,69 A
T5	Testigo	.....	1,67 A
Promedio general			1,71
significancia estadística			N.S
C V (%)			7,1

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0,05)

4.2. Diámetro del Tallo

Los promedios de diámetro del tallo, son mostrados en el Cuadro 5. Donde el análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 5,39% y el promedio de 14,07 mm para esta variable.

El diámetro del tallo del tratamientos T4 con dosis de 1L/ha de Biozyme TF, fue el mayor, con 14,45 mm, el Tratamiento testigo alcanzó igual valor.

Cuadro 5. Efectos en el diámetro de tallo en el pasto *janeiro* (*Eriochloa polystachya*) por aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo

Tratamiento	
-------------	--

N°	Bio estimulante	Dosis/ha	Diámetro de tallo (mm)	
			T1	Yoduo	1 L	13,91	A
T2	Yoduo	2 L	13,48	A
T3	Biozyme TF	0,5 L	14,08	A
T4	Biozyme TF	1 L	14,45	A
T5	Testigo	.....	14,45	A
Promedio general			14,07	
significancia estadística			N.S	
C V (%)			5,39	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes
($p > 0,05$)

4.3. Longitud de hoja

Los promedios de longitud de hoja, son mostrados en el Cuadro 6. Donde el análisis de varianza detectó diferencias altamente significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 5,8% y el promedio de 25,29 cm para esta variable.

La longitud de hoja de los tratamientos T1 con dosis de 1L/ha de yoduo, obtuvo la mayor longitud de hoja, con 28,25 cm siendo estadísticamente superior a los tratamientos T2 y T3 pero iguales a T1, T4 y T5.

Cuadro 6. Efectos en la longitud de la hoja en el pasto janiro (*Eriochloa polystachya*) por aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo

N°	Tratamiento		longitud hoja (cm)
	Bio estimulante	Dosis/ha	

T1	Yoduo	1 L	28,25	A
T2	Yoduo	2 L	23,56	B
T3	Biozyme TF	0,5 L	24,18	B
T4	Biozyme TF	1 L	25,25	A B
T5	Testigo	.....	25,23	A B

Promedio general	25,29
significancia estadística	**
C V (%)	5,8

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.4. Ancho de hoja

Los promedios de ancho de hoja, son mostrados en el Cuadro 7. Donde el análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 9,21% y el promedio de 1,51 cm para esta variable.

El ancho de hoja del tratamiento T4 con dosis de 1L/ha de Biozyme TF, obtuvo el mayor ancho de hoja, con 1,54 cm, pero estadísticamente igual a los demás tratamientos.

Cuadro 7. Efectos en el ancho de la hoja en el pasto *janeiro* (*Eriochloa polystachya*) por aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo

N°	Tratamiento		ancho de hoja (cm)	
	Bio estimulante	Dosis/ha		
T1	Yoduo	1 L	1,47	A
T2	Yoduo	2 L	1,51	A
T3	Biozyme TF	0,5 L	1,51	A
T4	Biozyme TF	1 L	1,54	A
T5	Testigo	.....	1,52	A
Promedio general			1,51	
significancia estadística			N.S	
C V (%)			9,21	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.5. Días a la floración

Los promedios de días a la floración, son mostrados en el Cuadro 8. Donde el análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 0,56% y el promedio de 102,7 días para esta variable.

Los días a la floración del tratamientos T4 con dosis de 1L/ha Biozyme TF, obtuvo el mayor periodo de tiempo para llegar al 50% de plantas florecidas.

Cuadro 8: Efectos en los días a la floración en el pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*) por aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo

N°	Tratamiento		Días a la floración
	Bio estimulante	Dosis/ha	
T1	Yoduo	1 L	102,75 A
T2	Yoduo	2 L	102,75 A
T3	Biozyme TF	0,5 L	102,75 A
T4	Biozyme TF	1 L	103 A
T5	Testigo	.....	102,25 A
Promedio general			102,7
significancia estadística			N.S
C V (%)			0,56

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.6. Área foliar

Los promedios de área foliar, son mostrados en el Cuadro 9. Donde el análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 12,36% y el promedio de 27,86 cm² para esta variable.

El área foliar del tratamiento T1 con dosis de 1L/ha de yoduo, obtuvo el mayor promedio, con 30,28 cm², pero estadísticamente igual a los demás tratamientos.

Cuadro 9. Efectos en área foliar en el pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*) por aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo

N°	Tratamiento		Área foliar cm ²	
	Bio estimulante	Dosis/ha		
T1	Yoduo	1 L	30,28	A
T2	Yoduo	2 L	25,96	A
T3	Biozyme TF	0,5 L	26,72	A
T4	Biozyme TF	1 L	28,29	A
T5	Testigo	.....	28,05	A
Promedio general			27,86	
significancia estadística			N.S	
C V (%)			12,36	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.7. Peso de materia verde

Los promedios de peso de materia verde, son mostrados en el Cuadro 10. Donde el análisis de varianza detectó diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 17,72% y el promedio de 242,59 g para esta variable.

El peso de materia verde de los T5 sin dosis de bioestimulante y T1 con 1L/ha de yoduo respectivamente, obtuvieron el mayor peso de materia verde, con 285,7 y 257,98 g, para ambos casos.

Cuadro 10: Efectos en el peso de materia verde en el pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*) por aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo

Tratamiento

N°	Bio estimulante	Dosis/ha	Peso Materia verde (g)	
T1	Yoduo	1 L	257,98	A B
T2	Yoduo	2 L	186,38	B
T3	Biozyme TF	0,5 L	241,45	A B
T4	Biozyme TF	1 L	241,45	A B
T5	Testigo	.....	285,7	A
Promedio general			242,59	
significancia estadística			*	
C V (%)			17,72	

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

4.8. Peso de materia seca

Los promedios de peso de materia seca, son mostrados en el cuadro 11. Donde el análisis de varianza no detectó diferencias significativas entre los tratamientos, el coeficiente de variación fue de 19,61% y el promedio de 112,91 g para esta variable.

El peso de materia seca de los tratamientos T5 sin dosis de bioestimulante y T1 con 1L/ha de yoduo respectivamente, obtuvieron el mayor peso de materia seca, con 131,33 y 121,75 g, para ambos casos.

Cuadro 11: Efectos en el peso de la materia seca en el pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*) por aplicación de Bioestimulantes en la zona de Babahoyo

Tratamiento			
N°	Bio estimulante	Dosis/ha	Peso materia seca (g)
T1	Yoduo	1 L	121,75 A
T2	Yoduo	2 L	86,18 A

T3	Biozyme TF	0,5 L	115,4 A
T4	Biozyme TF	1 L	109,9 A
T5	Testigo	.....	131,33 A

Promedio general			112,91
significancia estadística			N.S
C V (%)			19,61

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0,05$)

V. CONCLUSIONES

Por los resultados obtenidos en el trabajo experimental, se puede concluir lo siguiente:

- El bioestimulante Yoduo en dosis de 1l/ha ayuda en la longitud

de la hoja e incrementa la cantidad de materia verde y seca en el pasto Janeiro en comparación con el bioestimulante Biozyme TF cuyo incremento es menor.

- Los mejores resultados usando bioestimulantes (Yoduo, BiozymeTF) en el pasto Janeiro se obtiene en dosis de 1l/ha,
- Las elevadas concentraciones de bioestimulantes (2lt/ha) disminuyen los rendimientos de pasto Janeiro.

VI. RECOMENDACIONES

Por lo expuesto se recomienda:

- Realizar otras pruebas con el bioestimulante Yoduo en otras zonas

geográficas y cultivos.

- Probar dosis menores de los dos bioestimulantes (Yoduo y Biozyme TF) para determinar si tienen diferentes comportamiento a la dosis de 1Lt/ha del cual se obtuvo buenos resultados.
- Sugerir a los ganaderos, las bondades y ventajas de sembrar pasto janeiro y aplicar el bioestimulante Yoduo en dosis de 1 Lt/ha.

VII. RESUMEN

Los pastos y forrajes son las plantas de más amplia distribución en el mundo y constituye la principal fuente de alimentación de los herbívoros domésticos y salvajes que pastorean en las praderas, con un manejo adecuado pueden

proporcionar los nutrientes necesarios y desarrollar sus funciones fisiológicas. Los problemas que generalmente se presentan en pastizales, se deben en su mayoría al uso inadecuado de las pasturas y la falta de parámetros productivos adecuados como: altitud, precipitaciones, nutrimentos y la utilización de especies de bajo potencial de rendimiento, que conlleva a una limitada producción forrajera, disminuyendo las cantidades de materia seca por metro cuadrado de superficie cultivada. La fertilización en los pastos constituye el factor que incide significativamente en el rendimiento de las cosechas; se la puede realizar empleando productos complementarios minerales como bioestimulantes o biofertilizantes que optimizan las funciones fisiológicas de las plantas, contribuyendo en forma significativa al rendimiento del cultivo. Este estudio se aplicó distintos bioestimulantes en dosis variadas, obteniéndose resultados favorables en la longitud de la hoja con el bioestimulante Yoduo en dosis de 1L/ha alcanzado una medida de 28,25 cm, además con el mismo tratamiento se obtuvieron resultados positivos en cuanto al peso de materia verde y seca. Se concluye que el efecto de los bioestimulantes en el Pasto de Janeiro tiene potencial para incrementar la producción y la competitividad actual de este cultivo.

Palabras claves: pasto janeiro (*Eriochloa polystachya*); Bioestimulantes; Producción; Cultivo; Yoduo; Biozyme TF.

VIII. SUMMARY

Pastures and forages are the most widely distributed plants in the world and constitute the main source of food for domestic and wild herbivores that graze in grasslands, with proper management they can provide the necessary nutrients and develop their physiological functions. The problems that normally occur in grasslands are mostly due to the affected use of pastures and the lack of adequate productive parameters such as: altitude, rainfall, nutrients and the use of species

with low yield potential, which leads to limited forage production, reducing the amounts of dry matter per square meter of cultivated area. Fertilization in pastures constitutes the factor that specifically affects crop yields; It is possible to use complementary mineral products such as biostimulants or biofertilizers that optimize the physiological functions of plants, contributing significantly to crop yield. This study applied different biostimulants in varied doses, obtaining favorable results in the length of the leaf with the Yoduo biostimulant in a dose of 1L / ha reaching a measure of 28.25 cm, in addition with the same treatment positive results were obtained regarding the Green and dry matter weight. It is concluded that the effect of biostimulants in Pasto de Janeiro has the potential to increase the production and current competitiveness of this crop.

Keywords: janeiro grass; (*Eriochloa polystachya*); Biostimulants; Production; Yoduo; Biozyme TF.

IX. BIBLIOGRAFIA

AEFA – Asociación Española de Fabricantes de Agronutrientes. 2018. Bioestimulantes agrícolas (en línea, sitio web). Consultado 29 oct. 2019. Disponible en <https://aefa-agronutrientes.org/bioestimulantes-agricolas-2>.

Bernal, J. 2008. Pastos y forrajes tropicales Tomo 1 Manejo en praderas.

Bogotá-Colombia, s.e. p. 16.

Binsfeld, J; Barbieri, P; Paula, A; Cabrera, C; Henning, M; Marcia, L. 2014. Uso de bioactivador, bioestimulante e complexo de nutrientes em sementes de soja (en línea). Pesquisa Agropecuária Tropical 44:88-94. Consultado 29 oct. 2019. Disponible en www.agro.ufg.br/pat.

Bishop, JB. 1989. Manual de pastos tropicales. .

Cabrera, M; Borrero, Y; Rodríguez, A; Angarica, M; Rojas, O; Cabrera, M. 2011. Efecto de tres bioestimulantes en el cultivo de pimiento (capsicum annun, l) variedad atlas en condiciones de cultivo protegido. :32-44.

Calderero, C. 2011. Viabilidad de 4 densidades de siembra de los pastos janeiro (*Eryochloa polystachya*) y pasto dulce (*Brachiaria humidicola*) para la producción bovina en zonas inundables de la parroquia La Victoria cantón Salitre (en línea). s.l., UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. 113 p. Disponible en [file:///C:/Users/HP/Downloads/Calderero Carmen.pdf](file:///C:/Users/HP/Downloads/Calderero%20Carmen.pdf).

FAO. 2017. Ganadería sostenible y cambio climático en América Latina y el Caribe. .

Fertilizar Asociación Civil. (2011). Los productos bioestimulantes. ¿Qué hay detrás? (en línea). s.l., s.e. Consultado 29 oct. 2019. Disponible en [http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/\\$webindex/F42BE8104FD8DE5305257348005CB9B9/\\$file/Fosfito.pdf](http://www.ipni.net/ppiweb/iaecu.nsf/$webindex/F42BE8104FD8DE5305257348005CB9B9/$file/Fosfito.pdf).

Global Biodiversity Information Facility (GBIF). 2016. *Pontoscolex corethrururs* (Muller, 1857) DOI: <https://doi.org/10.15468/39omei>.

INIAP. 2014. Pastos tropicales (en línea, sitio web). Consultado 29 oct. 2019. Disponible en <http://tecnologia.iniap.gob.ec/index.php/explore-2/mpasto/rpastot>.

Izurieta, W. 2015. Determinación del rendimiento forrajero y valor nutritivo

del Pasto Saboya (*Panicum maximum* Jacq.) sujeto a cuatro frecuencias de corte durante la época seca en Quevedo. s.l., ESCUELA SUPERIOR POLITÉCNICA DEL LITORAL. 75 p.

López Rodríguez, M. 2009. Rendimiento y valor nutricional del pasto *Panicum máximum* cv Mombasa a diferentes edades y alturas de corte. Instituto tecnológico de Costa Rica- Costa Rica. :41.

Lozada, J; Raffo, P. 2008. Descripción del manejo agronómico de los pastos *Brachiaria decumbens* Braquiaria, *Eriochloa polystachia* Janeiro, *Panicum maxicum* Cauca, *Brizantha* Pasto mulato buen pasto, *Estrella* *Cynodom pletostachyus*, en las haciendas San Carlos, Rancho Elena, La Victori (en línea). s.l., UNIVERSIDAD DE GUAYAQUIL. 62 p. Consultado 28 oct. 2019. Disponible en <http://repositorio.ug.edu.ec/handle/redug/3072>.

Madera, N; Ortiz, B; Bacab, H; Magaña, H. (2015). Influencia de la edad de corte del pasto morado (*Pennisetum purpureum*) en la producción y digestibilidad in vitro de la materia seca. Mexico, s.e.

Martínez, L; López, L; Nápoles, M; Núñez, M. (2017). Efecto de bioestimulantes en el rendimiento de dos cultivares de frijol (*phaseolus vulgaris* l.) biofertilizados. 38. Cuba, s.e.

Mora, J. 2013. Efectos de aplicación de fitohormonas sobre el crecimiento y rendimiento de forraje del pasto Dallis (*Brachiaria decumbens*), en la zona de Febres-cordero, provincia de Los Ríos. Babahoyo-Ecuador, UNIVERSIDAD TÉCNICA DE BABAHOYO. 72 p.

Moran, Lady. 2019. Evaluación del prendimiento en estolones del pasto janeiro (*Eriochloa Polystachya* Kunth) expuestos a diferentes niveles de irradiación con rayos gamma (⁶⁰Co) en el cantón Babahoyo (en línea). s.l., UNIVERSIDAD

TÉCNICA DE BABAHOYO. 62 p. Disponible en file:///C:/Users/HP/Downloads/TE-UTB-FACIAG-MVZ-000008.pdf.

Padilla, C. (2011). Siembra y establecimiento de pastizales de gramíneas. (en línea). s.l., s.e. Disponible en http://mvz.unipaz.edu.co/textos/lecturas/pastos-yforrajes/fundamentosde-pastos-y-forrajes/lecturas/siembra_establecimiento_de_pastizales-de-gramineas.pdf.

Revista de Flores Plantas Jardinería Paisajismo y Medio Ambiente. 2018. Mecanismos de acción de los bioestimulantes | Revista de Flores, Plantas, Jardinería, Paisajismo y Medio ambiente (en línea, sitio web). Consultado 29 oct. 2019. Disponible en <https://www.floresyplantas.net/mecanismos-de-accion-de-los-bioestimulantes/>.

Salgado, L. 2012. Respuesta a la aplicación de tres bioestimulantes foliares en el cultivo de alfalfa, en la zona de Yahuarcocha, provincia de Imbabura” (en línea). Ecuador-Imbabura, UNIVERSIDAD TECNICA BABAHOYO. 8 p. Consultado 29 oct. 2019. Disponible en <http://dspace.utb.edu.ec/bitstream/49000/504/6/T-UTB-FACIAG-AGR-000088.pdf>.

Santos, VM; Melo, AV; Cardoso, DP; Gonçalves, AH; Varanda, MAF; Taubinger, M. 2013. Uso de Bioestimulantes no Crescimento de Plantas de Zea mays L. Revista Brasileira de Milho e Sorgo 12(3):307-318. DOI: <https://doi.org/10.18512/1980-6477/rbms.v12n3p307-318>.

SEIPASA. 2019. Bioestimulantes agrícolas - SEIPASA (en línea, sitio web). Consultado 29 oct. 2019. Disponible en https://www.seipasa.com/es_ES/bioestimulantes/.

Torres, F. 2014. Pastos y forrajes. Universidad de baja de California .

Villegas, D. 2016. Efecto de varias dosis de Bioestimulante en la variedad

de arroz (*Oryza sativa* L.) INIAP 14 en la zona de Samborondón provincia del Guayas. s.l., Universidad Católica de Santiago de Guayaquil. 79 p.