

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMIA
DEPARTAMENTO DE BOTANICA**



**Evaluación y comparación de productos de origen orgánico en
el crecimiento y desarrollo de zacate Búfalo (*Bouteloua
dactyloides* (Nutt.) Columbus)**

TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO EN AGROBIOLOGIA

Por:

Santo Hilario Pérez Domínguez

Saltillo, Coahuila, México

Diciembre del 2011

**UNIVERSIDAD AUTONOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

**DIVISIÓN DE AGRONOMÍA
DEPARTAMENTO DE BOTANICA**

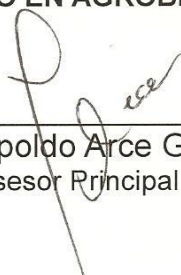
**“Evaluación y comparación de productos de origen orgánico en el
crecimiento y desarrollo de zacate Búfalo (*Bouteloua dactyloides*
(Nutt) Columbus)”**

Por:
Santo Hilario Pérez Domínguez

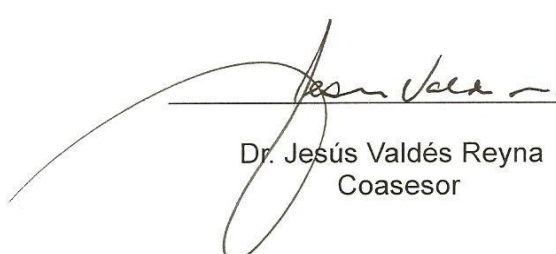
TESIS

Presentada como requisito parcial para obtener el título de:

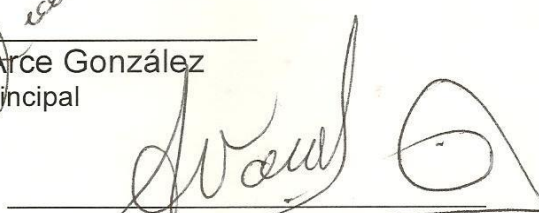
INGENIERO EN AGROBIOLOGÍA



M. C. Leopoldo Arce González
Asesor Principal



Dr. Jesús Valdés Reyna
Coasesor



M. C. Antonio Valdez Oyervides
Coasesor



Dr. Leobardo Bañuelos Herrera
Coordinador de la División de Agronomía



Saltillo, Coahuila, México

Diciembre del 2011

DEDICATORIA

Primeramente dedico la presente Investigación a mi madre, la Sra. Nicolasa Domínguez Ronzón, por el gran amor y comprensión que me mostró desde que era pequeño hasta ahora que soy adulto, por su apoyo en todos los sentidos y sus recordatorios, como dice un dicho: “De todos los derechos de una mujer, el más grande es ser madre”.

¡GRACIAS MAMÀ!

De igual manera dedico estos esfuerzos a mis hermanos: Ernesto Pérez Domínguez y Fernando Andrés Pérez Domínguez, primero por ser buenos hermanos para conmigo, por sus consejos, por haberme animado y apoyado en la realización de este trabajo.

AGRADECIMIENTOS

Agradezco al M. C. Leopoldo Arce González por su invitación para realizar el presente trabajo; además de apoyarme con buena determinación, con sus buenos consejos y su estímulo en confiar en mí.

Agradezco al Ing. Francisco Alemán Granados por su guía y revisión del presente trabajo, para estar dispuesto para obtener de él recomendaciones.

Agradezco al Dr. Manuel de la Rosa Ibarra por su preparación y dedicación al impartirnos Taller de Investigación II, nos preparó con las bases para hacer una Tesis.

Doy las gracias a todas aquellas personas que de buen corazón me fortalecieron mediante el estímulo positivo y material en la realización de la presente Tesis, como a maestros y compañeros, a mi familia, al M. C. Leopoldo González y Lupita de Glz., José Luis Velásquez Rgz., al Ing. Francisco Juárez G., Irene García P., entre otros muchos, doy las Gracias.

INDICE

Paginas

Dedicatoria.....	I
Agradecimientos.....	II
Indicé.....	III
Indicé de Tablas y Figuras.....	V
Resumen.....	VII
Introducción.....	1
Objetivo.....	3
Hipótesis.....	3
Revisión de Literatura.....	4
Importancia de las gramíneas.....	4
Condiciones a elegir para el establecimiento de pasto.....	4
Conocimientos preliminares de césped.....	5
Pastos para ornamentación.....	6
Pastos utilizados como césped.....	7
<i>Bouteloua dactyloides</i> (Nutt.) Columbus.....	7
Características morfológicas.....	7
Adaptación.....	9
<i>Stenotaphrum secundatum</i> (Walter) Kunzet.....	10
<i>Festuca ovina</i> L. var. <i>glauca</i> (Vill.).....	11
<i>Pennisetum clandestinum</i> (Hochst). Chiov.....	12
<i>Zoysia japonica</i> Willd.....	13

Productos orgánicos aplicados a los Cultivos.....	14
Fitorreguladores.....	16
Auxinas.....	16
Giberelinas.....	17
Citocininas.....	17
Acido abscisico (ABA).....	18
Fitorreguladores Complejos.....	18
Materiales y Métodos.....	19
Descripción del área de estudio.....	19
Características climáticas.....	19
Materiales y equipo.....	19
Procedimiento.....	20
Calendario de actividades.....	22
Criterios en la evaluación de calidad de césped.....	23
Resultados y discusión.....	25
Ancho de limbo	25
Longitud de hoja.....	28
Longitud de vástago.....	30
Longitud de raíz.....	33
Peso fresco de vástago.....	36
Peso fresco de raíz.....	38
Peso seco de vástago.....	41
Peso seco de raíz.....	44

Área foliar	48
Conclusión.....	50
Literatura Citada.....	51

INDICE DE TABLAS

	Paginas
Tabla 1. Categoría taxonómicas de zacate búfalo.....	8
Tabla 2. Calendario de Actividades de tratamientos.....	22
Tabla 3. Comparación de medias en Ancho de limbo.....	25
Tabla 4. Comparación de medias en Longitud de hoja.....	28
Tabla 5. Comparación de medias de Longitud de vástago.....	30
Tabla 6. Comparación de medias de Longitud de raíz.....	33
Tabla 7. Comparación de medias de Peso fresco de vástago.....	36
Tabla 8. Comparación de medias de Peso Fresco raíz.....	38
Tabla 9. Comparación de medias de Peso Seco de Vástago.....	42
Tabla 10. Comparación de medias de Peso Seco de Raíz.....	44
Tabla 11. Comparación de medias de Área Foliar.....	48
APENDICE.....	61

ÍNDICE DE FIGURAS

	Paginas
Figura 1. Distribución de zacate Búfalo en EUA, México y Canadá.....	8
Figura 2. Estructuras reproductivas del zacate Búfalo.....	9
Figura 3. Representación de los tratamientos en ancho de Limbo obtenidos en zacate búfalo.....	28
Figura 4. Representación de los valores de promedio en Longitud de hoja obtenidos en el zacate búfalo.....	30
Figura 5. Diferencias medias de tratamientos para la variable de Longitud de vástago (cm) en plantas de zacate búfalo.....	33
Figura 6. Representación de los valores por tratamientos en Longitud de raíz.....	36
Figura 7. Comparación entre tratamientos en zacate búfalo para la variable de Peso fresco de vástago.....	39
Figura 8. Comparación de diferencias medias entre tratamientos en zacate Búfalo para la variable de Peso fresco de raíz.....	41
Figura 9. Comparación de las diferencias entre tratamientos en zacate búfalo para la variable de Peso seco de vástago.....	44
Figura 10. Comparación de las diferencias medias entre tratamiento en zacate Búfalo para la variable de Peso seco de raíz.....	47
Figura 11. Representación de valores medios (cm ²) de Área foliar por tratamiento aplicado al zacate búfalo en la variable.....	50

RESUMEN

El césped es un arreglo decorativo de gran importancia en todo el planeta. Dado que el zacate búfalo (*Bouteloua dactyloides* (Nutt.) Columbus) es una alternativa para el establecimiento de césped en zonas áridas y semiáridas por su gran resistencia y adaptabilidad; por principio las mejores especies para adaptarse son las nativas o propias de la región.

El objetivo del presente trabajo fue evaluar el crecimiento y desarrollo del zacate búfalo bajo diferentes tratamientos orgánicos. Para su establecimiento se utilizaron como tratamientos a Miyaríaz, Biozyme TF, Humus de lombriz y testigo; las variables evaluadas fueron longitud de hoja, ancho de limbo, longitud de vástago, longitud de raíz, peso fresco de vástago, peso fresco de raíz, peso seco de vástago, peso seco de raíz y área foliar. Para su realización se procedió a la aplicación de los tratamientos en lotes dedicados para cada tratamiento con una bomba de aspersión; posteriormente, en la fecha previamente establecida se realizaron los muestreos de forma completamente al azar para cada una de las variables.

El análisis de varianza reportó diferencias significativas entre los tratamientos, excepto en ancho de limbo. Los resultados del análisis estadístico muestran que el Tratamiento 1 en siete variables fue mayor, se encontraron diferencias numéricas mayores al 14% en comparación con los otros tratamientos; los Tratamientos 3 y 2 obtuvieron el segundo y tercer lugar en las variables evaluadas.

En relación a lo anterior, se concluye que el Tratamiento 1 indujo más el crecimiento y desarrollo del zacate búfalo con diferencias significativas, por lo que es el más indicado aplicar; el Tratamiento 3 se recomienda para el crecimiento y desarrollo de raíz, además de aumentar el área foliar; seguido del Tratamiento 2, que resulto apropiado en el crecimiento y desarrollo de vástago y longitud de hoja en comparación con el testigo. Así mismo los tratamientos orgánicos aplicados al zacate búfalo se recomiendan en otros cultivos tanto de importancia ornamental como alimentaria.

Palabras clave: zacate búfalo, productos orgánicos, enraizadores, crecimiento, desarrollo, fitorreguladores.

INTRODUCCIÓN

Las plantas necesitan tener disponible elementos y compuestos básicos para su desarrollo óptimo, tales como fitorreguladores. Las hormonas son un conjunto de sustancias sintetizadas en pequeñas cantidades en una parte de la planta y son translocadas a otra parte de la misma, en donde influyen en procesos fisiológicos, en el desarrollo y adaptación de las plantas. En la producción, los viverista utilizan usualmente fitorreguladores para mejorar la calidad ornamental de las plantas, como el caso del geranio *Pelargonium hortorum* L. H. Bailey.

La necesidad de disminuir la dependencia de productos químicos (pesticidas y fertilizantes) en los distintos cultivos, está obligando a la búsqueda de alternativas fiables y sostenibles. En la agricultura ecológica, se le da gran importancia a los abonos orgánicos, y cada vez más se están utilizando en cultivos intensivos, ya que poseen íntegramente las hormonas vegetales. La importancia que tienen es de mejorar diversas características físicas, químicas y biológicas del suelo, y en este sentido, los abonos orgánicos juega un papel fundamental en el establecimiento de praderas, como el césped con zacate búfalo (*Bouteloua dactyloides* (Nutt.) Columbus).

Miyaraiz es un Bioestimulante enraizador orgánico, procedente de un extracto de líquido de composta biológica de origen tropical, rico en ácido fúlvicos y enriquecido con boro. Está diseñado para promover el crecimiento y desarrollo radicular en plántulas y permite reducir el tiempo de adaptación y pérdidas de plántulas por trasplante en el campo (Miyamonte, 2011).

Biozyme TF es un producto de origen natural, que participa en el desarrollo de las plantas, estimula diferentes procesos metabólicos y fisiológicos de las plantas como: dimensión y diferenciación celular, translocación de sustancias, síntesis de clorofila, diferenciación de yemas, uniformidad en floración y amarre de flores y frutos, dando como resultado mayor eficiencia metabólica que se traduce en crecimiento y desarrollo armónico de las plantas (Biozyme TF, 2011).

Los ácidos húmicos tienen una gran capacidad para retener y transportar nutrientes, metales, pesticidas, etcétera; además de ser la fuente más importante de carbono orgánico terrestre y acuático (Álvarez *et al.*, 2004). Los ácidos húmicos activan los procesos bioquímicos en plantas, como la respiración y fotosíntesis, con lo que se incrementa el desarrollo de raíces, calidad y rendimientos de muchas plantas (Aganga y Tshwenyane, 2003).

El zacate búfalo (*Bouteloua dactyloides* (Nutt.) Columbus) Engelm) es una buena opción para césped, es una especie nativa de las región semiárida de Norteamérica, su porte es bajo, tiene una amplia adaptación, posee resistencia a la sequía, crece en suelos arcillosos, es tolerante a la salinidad, tiene baja demanda de nutrientes y tolera bajas temperaturas (Brede, 2000). La calidad de un césped está en función de su uso, ornamental o deportivo y de la apariencia deseada. Entre los factores que influyen en la calidad están la textura, la uniformidad, el color y el hábito de crecimiento (Turgeón, 2002).

Objetivo:

Evaluar el crecimiento y desarrollo del zacate Búfalo (*Bouteloua_dactyloides* (Nutt.) Columbus) para su establecimiento en respuesta a diferentes productos orgánicos: Miyaraiz, Biozyme TF y Humus de lombriz.

Hipótesis

Al menos un tratamiento orgánico promoverá más el crecimiento y desarrollo del zacate búfalo en la evaluación conjunta de las variables.

REVISIÓN DE LITERATURA

Importancia de las gramíneas

En la historia del ser humano las gramíneas han sido un factor fundamental en la formación y evolución de grandes civilizaciones, pues se han usado como alimento primario. Europa basó su desarrollo en el cultivo del trigo y Mesoamérica en el maíz, que cumplió un papel primordial en la mayoría de las culturas precolombinas (Pohl, 1986).

Rzedowski (1975) señala que los pastizales ocupan una porción importante en el territorio mexicano; así los pastizales, de acuerdo con el factor ambiental que los conforman, pueden ser de tipo climático, edáfico y antropogénico.

Condiciones a elegir para el establecimiento del pasto

El éxito en el establecimiento de praderas está relacionado con el conocimiento y la aplicación de las tecnologías disponibles sobre preparación del terreno con estrategias apropiadas de siembra, al igual que el manejo de la pradera en las primeras semanas después de la siembra; factores que en su conjunto favorecen un rápido desarrollo vigoroso de las especies y una alta productividad. Entre los aspectos básicos a considerar para el establecimiento de las praderas, están la selección del lote, su topografía, las características fisicoquímicas del suelo, la precipitación anual, distribución, al igual que la temperatura. Así mismo, con los anteriores aspectos es importante tener en cuenta la selección de las especies a sembrar, las prácticas de preparación, siembra, además de la previsión de problemas relacionados con ataque de plagas (Pérez, 2005).

Una preparación cuidadosa del suelo antes de efectuar la siembra del pasto, garantiza muchos años de producción, que reduce la ruptura de equipos agrícolas. Los pastos se pueden sembrar durante todo el año. Sin embargo, la preparación del suelo se debe realizar durante los meses de menor precipitación (Quijano, 2004).

Conocimientos preliminares de césped

Uno de los mayores limitantes del desarrollo de los campos deportivos y áreas de jardinería cubiertas de césped es el mantenimiento de su aireación para facilitar una raíz activa, se trata de un cultivo sensible a la asfixia radicular. Se han estudiado aspectos relacionados con el mantenimiento y mejora de las estructuras del suelo y de su drenaje interno y de su capacidad de retención hídrica en campos de césped, para favorecer una adecuada relación aire/agua de una raíz activa (Taylor *et al.*, 1993; Groenevelt y Grunthal, 1998; Zhang y Baker 1999).

La calidad de un césped está en función de su uso, ornamental o deportivo (funcional) y de la apariencia. Son muchos los factores que influyen en la calidad del mismo. Entre los factores más importantes que influyen en la calidad están: la textura, la uniformidad, el color, el hábito de crecimiento y la suavidad. La calidad funcional de un césped está determinada no sólo por alguna de las características visuales, sino también por otras tales como: la rigidez, la elasticidad, la absorción de impacto, el rendimiento, la cantidad de residuo verde después de la poda, el desarrollo radicular y la capacidad de recuperación (Turgeón, 1985).

Hay dos tipos de factores implicados en la formación de raíces. Unos llamados factores fijos, que intervienen en la adaptación a la rizogénesis de una parte o de toda la planta y de la parte subterminal de las ramas y la influencia de las variedades. Los otros factores móviles son de naturaleza química, por ejemplo los hidratos de carbono, proteínas, vitaminas, entre otros (Brousse y Lourssert 1980).

El proceso de enraizamiento resulta de la interacción de factores morfológicos, fisiológicos y de condiciones internas y externas favorables. De este modo el proceso de enraizamiento es controlado por un balance de promotores e inhibidores en el enraizamiento y complejos enzimáticos (Ruiz, 1998).

Considerando una especie y variedad particular con sus características respecto a su facilidad y logro de enraizamiento, este puede ser influenciado por numerosos factores, como el estado fisiológico, del tratamiento que reciba y de factores genéticos (Calderón, 1990; Fontanazza, 1996).

Pastos para Ornamentación

Los pastos para ornamentación han sido introducidos recientemente a los jardines debido a que sus características añaden elementos de valor, con la brisa más ligera un jardín con pastos se aviva con movimientos y sonidos. Además los pastos ornamentales adicionan características otoñales e invernales interesantes a los jardines. Los pastos ornamentales se adaptan a la mayoría de las áreas y son fáciles de cuidar.

Pueden prosperar hasta en las tierras más pobres donde otras plantas no lo hacen y muy pocas plagas o enfermedades que los atacan; se les puede encontrar en una gran variedad de tamaños, colores y texturas. Los céspedes se pueden producir a partir de semillas o estolones (García, 2011).

PASTOS UTILIZADOS COMO CESPED

***Bouteloua dactyloides* (Nutt.) Columbus**

Sinonimia: *Bouteloua dactyloides* (Nutt.) Columbus; *Bulbilis dactyloides* (Nutt) Raf. ex Kuntze. Nombre común: zacate búfalo. Longevidad, perenne. Origen nativo. Estación de crecimiento: C4, zacate de crecimiento en verano. Planta baja estolonífera, dioica, formadora de césped. Forma culmos de 5 a 15 cm de longitud, estolones con entrenudos de 1 a 4 cm de longitud.

Características morfológicas:

El Zacate Búfalo es una especie de clima cálido, tiene resistencia a la sequía, a las altas temperaturas y a las heladas (Wenger, 1943). Su altura oscila de 5 a 13 cm y puede llegar a los 30 cm como máximo (Hopper y Nesbitt, 1930). Cantú (1989) establece que la longitud de sus limbos varía en un rango de 2-10 cm y de 1-3 mm de ancho. La inflorescencia femenina se presenta en pequeños grupos (Involucros), la inflorescencia masculina presenta de 1-4 ramificaciones, con un largo de la ramificación basal de 6-14 mm.

El nombre científico prevaleciente del zacate Búfalo es *Bouteloua dactyloides* (Nutt.) Columbus. No existe infrataxa, ya que es un género monotípico.

Tabla 1. Taxones en zacate búfalo

Reino	Vegetal
Subreino.....	Tracheobionta
Superdivisión.....	Spermatophyta
División.....	Magnoliophyta
Clase.....	Liliopsida
Subclase.....	Commelinidae
Orden.....	Cyperales
Familia.....	Poaceae
Tribu.....	Chlorideae
Género:.....	<u>Bouteloua</u>
Especie.....	<u>dactyloides</u>
Nombre científico: <u>Bouteloua dactyloides</u> (Nutt.) Columbus	

Distribución. Amplia, conocida del SW de Canadá; planicies del W de EUA; N y Centro de México. Hábitat: Pastizales, matorrales y bosques, en orilla de caminos; en una altitud aproximada de 1000 a 2700 msnm.

Figura 1. Distribución del Zacate Búfalo en EUA, México y Canadá

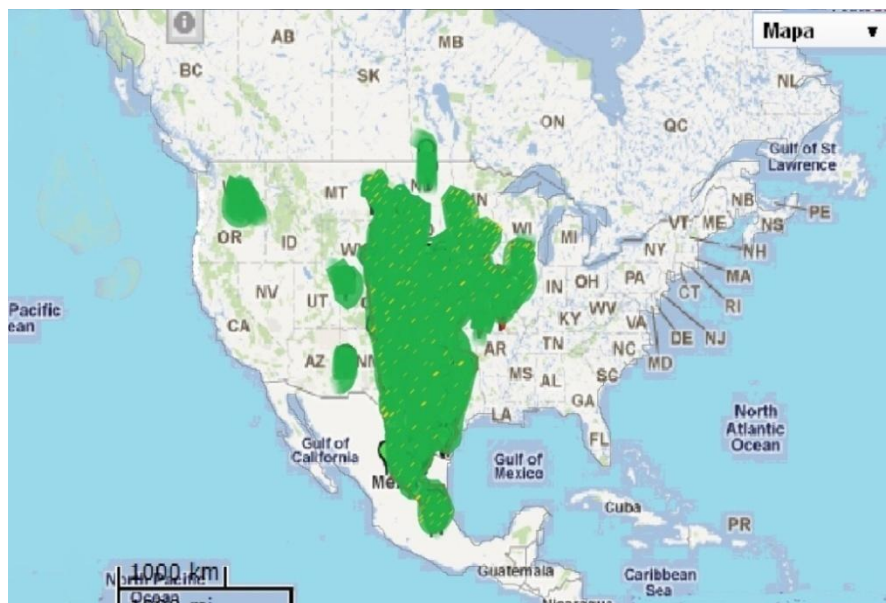


Figura 2. Plantas femenina y masculina de zacate búfalo con estructuras reproductivas.



Adaptación

El zacate Búfalo es altamente resistente a la sequía (Whitford *et al.*, 1978), al pastoreo y al pisoteo, los pastos de climas cálidos (C4), muestran una grandiosa resistencia al estrés hídrico y entre ellos se destaca el Zacate Búfalo.

El zacate Búfalo es sobresaliente en controlar la erosión (Weaver, 1958), particularmente ha sido considerado como el mejor césped nativo en el control de la erosión eólica (Beetle, 1950). Se planta para prados (McPherson *et al.*, 1989) y fue considerado como “El Pasto del Futuro” en la primera plana del periódico Wall Street Journal el 20 de noviembre de 1995.

Cantú (1989) menciona que el zacate búfalo crece desde suelos ligeramente ácidos, hasta moderadamente alcalinos, prefiere tierras compactas, arcillosas, poco profundas, bien drenadas y prospera en climas húmedos o secos; es un componente principal del pastizal mediano abierto, muchas veces asociado con el zacate Navajita Azul (*Bouteloua gracilis* (Willd. ex Kunth) Lag.).

Esta especie está usándose ampliamente en los Estados Unidos de América como césped en las regiones de las Grandes Planicies, y a nivel mundial va cobrando un interés especial. Desde hace 15 años el zacate búfalo se ha vuelto un favorito de la industria de céspedes por sus características agronómicas de bajo mantenimiento (Wu, 2000).

Merino y Ansorena (1998) contemplan al zacate búfalo como una de las especies principales en la creación de césped deportivo. Debido a que resiste bien las condiciones de sequía y suelos alcalinos.

Riordan (1991 y 1993) mencionan que el zacate búfalo tiene un excelente potencial para ser usado como césped, aunque aún se desconoce mucho sobre el manejo. No obstante debido a la relevancia que tiene en la actualidad y la importancia que tendrá en un futuro, se está obteniendo información útil a través de los programas de mejoramiento de céspedes de algunas universidades y de algunas compañías semilleras.

***Stenotaphrum secundatum* (Walter) Kunze**

En muchos jardines públicos y privados, podemos apreciar céspedes formados exclusivamente por *Stenotaphrum secundatum*. Esta especie es conocida en nuestro país por el nombre: hierba o pasto San Agustín. Es una de las especies formadoras de céspedes más usadas en el litoral mediterráneo, quizás porque, popularmente, su manejo no requiere muchas complicaciones, y se adapta bien al clima cálido de esa zona. Es largamente estolonífero, pero no posee rizomas.

Es una planta perenne y robusta, formadora de céspedes de textura gruesa, aunque en algunos países podemos observar diferentes texturas, incluso más finas. Oriunda de las regiones tropicales y subtropicales del Viejo Mundo, parece que es nativa del Golfo de México, del Oeste de la India y de algunas regiones de África. Actualmente está introducida por el hombre en todo el Globo (Infojardin, 2011).

***Festuca ovina* L. var. *glauca* (Vill.)**

Es una planta de tamaño pequeño, floración temprana hierba ornamental. Festuca azul es valorado por su color azul, de textura fina, semi-perenne. A menudo se utilizan en las plantaciones de borde o de un grupo, se mezcla muy bien con plantas perennes.

Características.

Tamaño pequeño, semi-perennes ornamentales, hierba. Con una altura de 10 cm x 10 cm de ancho en el follaje (el doble que grande cuando está en flor o fruta). Radiante a la luz del sol y de hábito de crecimiento cespitoso. Follaje. Color azul-plata en la primavera, azul-verde en verano, de color verde oscuro en el otoño y poco a poco de pasar a verde café durante todo el invierno (Hoja semi-perenne en su rango del Norte, pero más al Sur de hoja perenne) en forma de aguja, su follaje es de hasta 10 cm de largo.

Flores. Fina textura, el color verde que presenta en exposición la luz solar surgen en de junio y principios de julio. Las plantas jóvenes no puede florecer el primer año después trasplante, e incluso en ejemplares maduros, la floración es moderadamente ornamental. Las inflorescencias son escasa, en cabezas fructíferas color beige, que desvía la atención del follaje azul atractivo y se puede quitar por corte de los tallos de fructificación más largas en verano para promover el follaje azul (Infojardin, 2011).

***Pennisetum clandestinum* (Hochst) Chiov.**

Sinonimia: *Pennisetum longistylum* Hochst., *Pennisetum longistylum* var., *Clandestinum* (Hochst. ex Chiov.) Chiov., *Pennisetum inclusum* Pilg. Los nombres comunes son: Pasto kikuyo.

Descripción morfológica

Es una especie perenne, estolonífera y rizomatosa, en su mayoría a 30 o 40 cm (rara vez > 70 cm) de altura, los estolones muy ramificado y muy aplanados en el suelo, formando un césped bajo defoliación regular. Los brotes estériles tienen tallos cortos y hojas largas, tallos fértiles son de menor crecimiento de los brotes estériles y con hojas más cortas. Vaina de la hoja de color amarillo pálido verdoso, por lo general denso, fino tuberculosa basado en los pelos, a veces glabras, lígula un anillo denso de pelos. Limbo lineal a 30 cm de largo y 7 mm. Inflorescencia reducida a un grupo de 2-4 espiguillas muy poco acosada, casi encerrado en la vaina de la hoja hacia arriba. Espiguillas de 10-20 mm de largo, estrecho, que comprende dos flores, la inferior estéril, la superior o funcionalmente bisexuales masculinos o femeninos, estambres 3, en los filamentos delgados de 50 mm de largo, con anteras 5-7 mm de largo; estigma sola 30 mm de largo, a veces bífido (Mears, 1992; Ross, 1999).

Distribución

Norte y el sur de África, Asia tropical, Australia, Nueva Zelanda, al suroeste continental de los Estados Unidos, México, América Central, América del Sur, Melanesia y Polinesia.

Usos: Dedicadas a pastos permanentes, cubierta de tierra, césped de parques públicos, los pastos de regadío, también heno o ensilaje.

***Zoysia japonica* Wild**

Nombre común o vulgar: Zoysia, Zoisia.

Especie de clima cálido utilizable en zonas mediterráneas por su resistencia, uniformidad y tolerancia a la salinidad. Perenne que cuenta con estolones así como con rizomas, este pasto normalmente se vuelve café después de la primera helada sin embargo es una especie que se recupera rápido al entrar la primavera. Se caracteriza de hojas rígidas debido a su alto contenido de silicio, con una punta afilada.

Césped de zonas templadas que se instala con lentitud, pero cuando lo hace mediante estolones es de forma definitiva. Altura: no supera los 10 cm. Forma un césped fino y bello, y resistente, en invierno amarillea y empárdese si la temperatura es inferior a los 5° C, pero resiste hasta -12° C, reverdeciendo en primavera. Crecimiento muy lento (menos siega). Sin embargo, es una gran desventaja para poder ser reproducida vegetativamente. Es resistente al tránsito intenso, resistencia a enfermedades, sus raíces le permiten aguantar bien la falta de agua, soporta sequía de varias semanas, hasta 1 mes.

Multiplicación: esquejes de rizoma. Actualmente usando técnicas especiales puede ser cosechada y tratada para obtener semillas viables.

Usos: El pasto zoysia se utiliza en jardines, en campos de golf, parques o canchas deportivas. Pude sembrarse en una amplia gama de suelos, incluyendo suelos arenosos o arcillosos, así como también en suelos ácidos o alcalinos; se adapta a zonas costeras, ya sea de climas cálidos (Infojardìn, 2011)

PRODUCTOS ORGÁNICOS APLICADOS A LOS CULTIVOS

Los abonos orgánicos son todos aquellos residuos de origen vegetal, de los que las plantas pueden obtener importantes cantidades de nutrimentos; con la descomposición de estos abonos orgánicos se ve enriquecido con carbono orgánico y mejora sus características físicas, químicas y biológicas (SAGARPA, 2007).

Bocashi

La elaboración del abono tipo Bocashi se basa en procesos de descomposición aeróbica de los residuos orgánicos y temperaturas controladas a través de poblaciones de microorganismos existentes en los propios residuos, que en condiciones favorables producen un material parcialmente estable de lenta descomposición. La elaboración de este abono fermentado presenta algunas ventajas en comparación con otros abonos orgánicos:

- No se forman gases tóxicos ni malos olores.
- El volumen producido se puede adaptar a las necesidades.
- No causa problemas en el almacenamiento y transporte.
- Desactivación de agentes patogénicos, muchos de ellos perjudiciales en los cultivos como causantes de enfermedades.

Composta

La composta es el resultado de un proceso de biodegradación de materia orgánica llevado a cabo por organismos y microorganismos del suelo bajo condiciones aerobias. Como resultado de la acción de estos organismos, el volumen de desperdicios se reduce entre un 50 y un 85%.

Melaza de Caña

La melaza es la principal fuente de energía de los microorganismos que participan en la fermentación del abono orgánico, favoreciendo la actividad microbiológica. La melaza es rica en potasio, calcio, magnesio y contiene micronutrientes, principalmente boro.

Lombricompuesto

La lombriz de tierra realiza una de las labores más beneficiosas, consumen los residuos vegetales y estiércoles para luego excretarlos en forma de humus, abono orgánico de excelentes propiedades para el mejoramiento de la fertilidad de los suelos. El lombricompuesto tiene un potencial comercial muy grande en la industria hortícola como medio de crecimiento para los almácigos y las plantas y ha sido utilizado con efectos favorables sobre el desarrollo de cultivos en invernaderos. El humus de lombriz, comparado con la materia prima que lo genera, tiene reducidas cantidades de sales solubles, mayor capacidad de intercambio catiónico, y elevado contenido de ácidos húmicos totales (Atiyeh *et al.*, 2000 a, b, c).

Generalmente se establece que las sustancias húmicas son el resultado de procesos de descomposición o transformación de una mezcla heterogénea de materiales orgánicos (animales y vegetales) realizadas por microorganismo (Stevenson, 1994). Otra propiedad de las sustancias húmicas es la recuperación del estrés al trasplante (Omega Agroindustrial, 1990).

FITORREGULADORES

Los reguladores de las plantas se definen como compuestos orgánicos diferentes de los nutrientes que, en pequeñas cantidades, fomentan, inhiben o modifican de alguna forma cualquier proceso fisiológico vegetal. El término “reguladores” no se limita solo a sustancias sintéticas, sino a hormonas vegetales. Las hormonas de las plantas (fitohormonas) son reguladores producidos por la misma, que en bajas concentraciones regulan los procesos fisiológicos. Normalmente las hormonas se desplazan por el interior de las plantas, de un lugar de producción a un sitio de acción (Lira, 1994).

Las fitohormonas son compuestos orgánicos que en pequeñas cantidades fomentan, inhiben y modifican el proceso fisiológico vegetal. Estas sustancias son denominados estimuladores del crecimiento, para tal uso se clasifican en dos grupos: fitorreguladores simples y complejos. Actualmente los fitorreguladores de composición compleja que se han liberado al mercado son: Citozyme, Biozyme TF, Culbac y Biofol (Rojas, 1988). Estos productos han logrado tanto auge debido a que no están presentes como moléculas puras si no se encuentran en forma natural como extractos de algas y vegetales.

Auxinas

Las auxinas estimulan la división celular; por ejemplo, fomentan el desarrollo de callos, son muy efectivas para iniciar la formación de raíces en varias especies vegetales, lo que constituyó la base de la primera aplicación práctica en la agricultura de sustancias de crecimiento. Las auxinas pueden iniciar la floración e inducir el amarre de los frutos y su desarrollo en algunas especies. La aplicación de estas, incrementa el tamaño de los frutos jóvenes y en su desarrollo adelanta también la maduración de algunos frutos. También desempeña una función importante en la expansión de las células de tallos y coleoptilos (Lira, 1994). Una de las propiedades más importante de las auxinas es el ayudar al transporte en el tallo y raíz (Goldsmith 1968).

Giberelinas

Las plantas tienen diferentes hormonas giberelicas conocidas como GA1, GA2... GA20 u otras. Cada giberelina produce efectos específicos como son: Las que se encarga básicamente de modificar el mensaje genético que lleva el ARN. Cuando las giberelinas llegan a faltar en la planta, se presenta carencia de amilasa, enzima que degrada el almidón, lo cual permite utilizarlo para obtener energía, mencionado por Díaz (2007).

Se menciona que las Giberelinas son sustancias orgánicas cuyo efecto más característico sobre las plantas se da en el desarrollo del tallo y hojas, observándose un mayor crecimiento de los entrenudos, llegándose en algunos casos a alturas diez veces mayores que las plantas no tratadas. Además sustituyen el efecto del frío y de la duración del día sobre la ruptura del letargo de los brotes y la diferenciación de los brotes florales.

Citocininas

Rojas (1988), menciona que las citocininas, son un grupo de hormonas que más recientemente se han descubierto y por lo tanto, el menos conocido en su acción y efectos.

Además de fomentar la división, las citoquininas influyen en la diferenciación de los tejidos; interactúan con las auxinas para mostrar expresiones diferentes de crecimiento. Otro efecto de las citocininas es retrasar el envejecimiento (Weaver, 1994).

Acido Abscísico

El ácido abscísico (ABA) es uno de los inhibidores del crecimiento más conocidos y tiene implicaciones muy importantes en el control de la transpiración por los estomas, provoca abscisión o caída de hojas, flores y frutos. Esta hormona inhibitoria interactúa con las sustancias del crecimiento, con efectos importantes (Lira, 1994).

Fitorreguladores complejos:

Bulab ® 6002

Es un regulador de crecimiento utiliza de algas, bacterias, hongos. También es un molusquicida eficaz y puede prevenir la contaminación biológica por los moluscos (McMahon y Lutey, 1988; McMahon *et al.*, 1989; Waller *et al.*, 1993). Compuesto líquido, catiónico de amonio poliquaternario, un polímero de cadena lineal, con átomos de nitrógeno cargados positivamente en la columna vertebral de la cadena polimérica (McMahon *et al.*, 1993).

DROPP.

Nombre químico N-fenil- 1, 2, 3, Tiazol- 5 Glurea (Tiazuron; Dropp: SN49537; Tiazuron).

Este biorregulador, Tiazuron es utilizado para defoliar algodón para lo cual se aplica en precosecha. La forma de aplicaciones aérea en aspersión terrestre. La fórmula molecular es: C₉ H₈ N₄ O S. Presenta un peso molecular de 220.2 g. La temperatura a la cual se descompone es a 213 C.

MATERIALES Y MÉTODOS

Descripción del área de estudio

El experimento se realizó en el invernadero del Departamento de Horticultura de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, la cual está ubicada en el municipio de Saltillo, Coahuila a 6 kilómetros al sur de la ciudad; con una latitud de 25° 22' N; y una longitud de 101° 00' W, con una altitud de 1742 msnm y una temperatura promedio anual de 19.8 °C.

Materiales/equipo

- Producto comercial: Biozyme
- Producto comercial: Miyaraiz
- Humus de lixiviado de lombriz
- Cinta métrica (3 m.)
- Tijeras
- Bomba de agua (de gasolina)
- Vernier
- Bomba de aspersión (c. 20 Lts.)
- Balanza analítica
- Estufa de secado
- Bolsas 1 kg de papel de estraza
- Estufa de laboratorio
- Regadera manual

El material vegetativo consistió de hoja, tallo, y raíz de zacate de *Buchole dactyloides* (Nutt) Engelm. El sustrato utilizado fue de tierra común para plantas de jardín previamente tamizada. Sus características a simple vista, presentaba un color café rojizo, y una textura arenosa con gránulos.

PROCEDIMIENTO, ELABORACIÓN Y APLICACIÓN DE LOS TRATAMIENTOS:

El experimento estuvo integrado por tres tratamientos y un testigo absoluto, cada uno con 50 repeticiones. Las características evaluadas en *Buoteloua dactyloides* (Nutt.) Columbus. son: ancho de limbo, longitud de hoja, longitud de vástago y raíz, peso fresco vástago y raíz, peso seco de vástago y raíz, área foliar. El Diseño experimental utilizado fue completamente al azar; para el análisis estadístico se realizó la comparación de medias por el método Tukey y análisis de varianza utilizando el Programa FAUANL (Olivares, 1994). Los tratamientos aplicados en las primeras cuatro semanas con un intervalo de tiempo de siete días, las tres últimas aplicaciones con un intervalo de 10 días.

Preparación de las aplicaciones por tratamiento:

- Para el Tratamiento 1, se midió con una probeta 5 cm³ de Miyaraiz por litro de agua, se aplicó uniforme sobre las plantas correspondientes para el tratamiento.
- Para el tratamiento 2 se midió con la probeta Biozyme TF 2 cm³/l de agua, y se aplicó.
- Para el Tratamiento 3 se preparó 111 cm³ de humus de lombriz/litro de agua.
- Para el Tratamiento 4, que fue el testigo, constó de cero aplicaciones de compuestos orgánicos en las plantas.

*Las constantes para los tratamientos fueron riegos semanales, deshierbe, y temperatura.

Muestreo de zacate búfalo:

El muestreo comenzó con la selección de las plantas por tratamiento, iniciándose en el siguiente orden: tratamiento 3 para Humus de lombriz, tratamiento 2 con Biozyme TF, tratamiento 1 con Miyaraiz y testigo como tratamiento 4.

Por tratamiento se tomaron las plantas por maceta de forma completamente al azar. Se tomó 1 bolsa y se rotuló con el tipo de tratamiento y número de repetición. Se extrajo la planta de la maceta y cuidadosamente se despojó la tierra hasta quedar limpia y sin dañar el sistema radicular y vástago. Se procedió a medir con vernier la hoja más larga, ancho de limbo, longitud de tallo y raíz; previamente identificadas las partes, fueron introducidas en bolsa rotulada para la muestra.

Posteriormente las muestras fueron llevadas al laboratorio, se pesaron para obtener el peso fresco por separado de vástago y raíz, se capturaron los datos de las repeticiones por tratamiento. Para obtener el peso seco de la planta, se introdujeron en una estufa de secado durante un periodo de 5 días a una temperatura de 70° C; se pesaron por segunda vez y se registraron los datos.

CALENDARIO DE ACTIVIDADES

Las actividades realizadas de la aplicación de los tratamientos en zacate búfalo, comprendió 8 meses (Septiembre 2009-mayo 2010).

Tabla 2. Calendario de Actividades de tratamientos en el zacate búfalo.

MES	ACTIVIDADES
21 DE SEPTIEMBRE Ultima semana	Propagación de del zacate Búfalo en charolas de seis compartimentos
OCTUBRE	
4ta Semana -- 23	1ra aplicación de tratamientos
NOVIEMBRE	
1ra Semana -- 3	2da Aplicación de tratamientos
NOVIEMBRE	
2da Semana -- 11	3ra Aplicación de tratamientos
NOVIEMBRE	
3ra Semana -- 18	4ta Aplicación de tratamientos
NOVIEMBRE	
4ta Semana -- 28	5ta Aplicación de tratamientos
NOVIEMBRE	
1ra Semana -- 8	6ta Aplicación de tratamientos
DICIEMBRE	
2da Semana -- 19	7ma Aplicación de tratamientos
Enero-2010	
4ta Semana – 23-24	Toma de datos de cada tratamiento
FEBRERO-MARZO	
2da Semana ---1ra Semana	Análisis estadístico
FEBRERO-MARZO	
2da Semana de Febrero-1ra marzo	Análisis estadístico

CRITERIOS EN LA EVALUACIÓN DE CALIDAD DE CÉSPED EN Buoteloua dactyloides (Nutt.) Columbus.

Con el objeto de estandarizar un criterio para estimar la calidad de césped del Zacate Búfalo en esta investigación, con base en las variables cuantitativas y cualitativas estudiadas, se consideró la importancia de las mismas de la siguiente manera:

- ❖ Longitud o ancho del limbo, es una variable muy importante en lo que respecta a la calidad del césped, ya que representa la capacidad fotosintética del material. En ese aspecto, su relevancia influye en que un césped con hojas largas, tiene una mayor capacidad de recuperación al corte.
- ❖ Longitud de hoja, esta variable define el tamaño de este órgano junto con el ancho del limbo y su análisis determina la cobertura vegetal por área de superficie de campo.
- ❖ Longitud de vástago, es una variable que determina la cantidad, distribución y densidad del zacate búfalo, dado que es la parte que se desplaza por la superficie del suelo es de gran importancia esta variable en el análisis de datos para los pastos utilizados como césped.
- ❖ Longitud de raíz, para el establecimiento del zacate búfalo es importante todos sus componentes, hasta el más pequeño de todas sus estructuras; la raíz se le da una gran importancia en la planta cuando se realiza un trasplante para su establecimiento, ya que la planta debe de fijarse en el suelo y empezar a realizar sus funciones de absorción de nutrientes y agua.

- ❖ Peso fresco de vástago, esta variable se destaca por aportar datos cuantitativos respecto a la materia fresca presente por plantas y ser comparadas con los diferentes tratamientos, y se puede conocer cuál es el estado de las plantas por tratamiento en el aumento de biomasa fresca.
- ❖ Peso fresco de raíz, nos permite saber cuantitativamente la materia fresca radicular presente en las plantas y estimar las diferencias entre los tratamientos y se puede conocer cuál es el estado de las plantas por tratamiento en el aumento de biomasa fresca.
- ❖ Peso seco de vástago, es una variable que nos permite conocer cuantitativamente la materia sólida vegetal en las plantas y ser comparada con el peso fresco para sacar las diferencias en cuanto a la cantidad de agua perdida por unidad de peso.
- ❖ Peso seco de raíz, es una variable que nos permite conocer la cantidad de materia sólida vegetal en las plantas y ser comparada con el peso fresco para sacar las diferencias en cuanto a la cantidad de agua perdida por unidad de peso.
- ❖ Área foliar, esta variable determina la cantidad de cobertura vegetal estimada de zacate búfalo en una unidad de superficie dada, y es muy importante en la selección de pastos para césped para jardines deportivos, de golf, etc.

RESULTADOS Y DISCUSION

ANCHO DE LIMBO

Estadísticamente los tratamientos fueron iguales en la comparación de medias por la prueba de Tukey, como se observa en la Tabla 3.

Tabla 3. Comparación de medias en Ancho de limbo

TRATAMIENTO	MEDIAS
3	0.1262 a
1	0.1222 a
4	0.1222 a
2	0.1192 a

Nivel de significancia =0.05

Tratamiento 1. El tratamiento de Miyaraz en la comparación de medias resulto estadísticamente igual a los demás tratamientos; sin embargo numéricamente fue menor al tratamiento de Humus de lombriz. El zacate búfalo tratado con Miyaraiz resulto con un promedio 0.1222 cm de ancho de limbo, estadísticamente igual al testigo en la comparación de medias.

Tratamiento 2. De acuerdo con los resultados obtenidos, Biozyme TF y el resto de los tratamientos se aplicaron en forma foliar en las plantas, por lo que el tratamiento influyo directamente en la hoja, probablemente penetró por la apertura de los estomas y afecto el ancho de limbo, siendo un 3% menor de ancho de limbo en comparación con las plantas testigo, así mismo resultaron estadísticamente iguales en la comparación de medias.

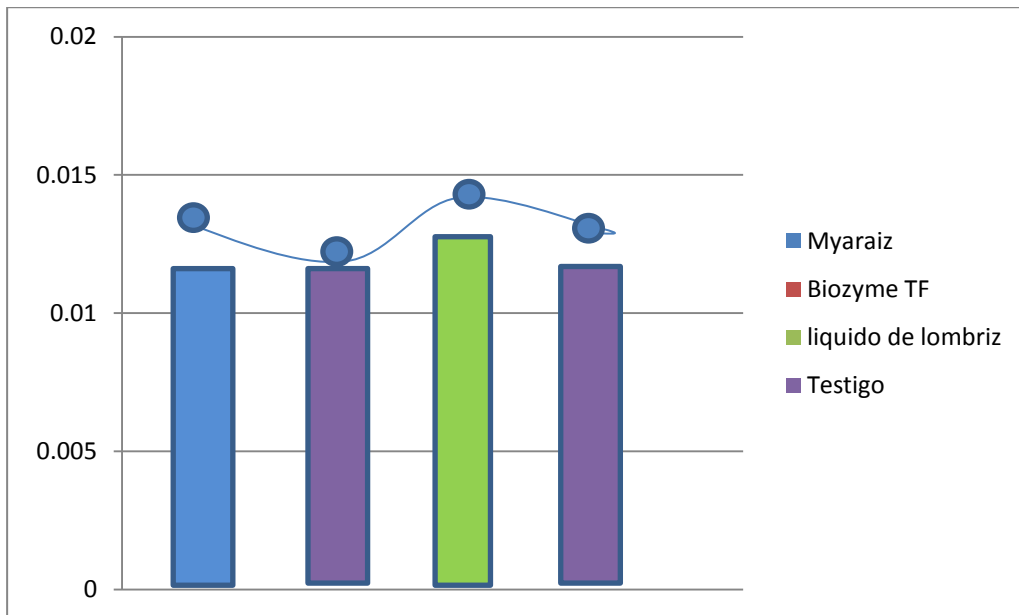
De acuerdo con la investigación Trinidad y Aguilar (2001), mencionan que la hoja tiene una función específica de ser la fábrica de los carbohidratos, pero por sus características anatómicas (estomáticas) presentan condiciones ventajosas para una incorporación inmediata de los nutrimentos a fotosintatos y la translocación de éstos a los lugares de la planta de mayor demanda; sin embargo, las plantas tratadas con Biozyme TF, de igual manera pudieron verse afectadas por estas condiciones junto con el tratamiento. Probablemente también el ancho de limbo en las plantas fue menor dado el aumento más longitud de hoja, el ancho de limbo resulto menor a las no plantas tratadas, como se puede observa en la Tabla 4.

Tratamiento 3. Numéricamente el tratamiento de Humus fue mayor en relación a Miyaraiz en un 3.1% y Biozyme TF 5.5% en la variable ancho de limbo; las plantas tratadas resultaron mayores que las plantas testigo con 3.1%; estas diferencias no fueron significativas en la variable de ancho de limbo.

Correa y Siura (2006) en una investigación probando ácidos húmicos en pimiento paprika (*Capsicum annuum* var. Longum), en encontraron que el tratamiento de compuesto húmico al 42 % supero con un rendimiento de 4.12 t/ha al tratamiento de guano y al tratamiento de compuesto húmicos al 16% más guano, que obtuvieron 2.8 t/ha y 3.35 t/ha de rendimiento. De acuerdo con esto se demuestra que las cantidades adecuadas de humus de lombriz en las plantas aumento más el ancho de limbo en el zacate búfalo.

Tratamiento 4. Las plantas testigo demostraron tener mayor el ancho de limbo en comparación con Biozyme TF en un 2.4%, se destaca que por causas fisiológicas y de crecimiento; las plantas tendieron a ser iguales estadísticamente en relación a las plantas tratadas con Miyaraiz, sin embargo Miyaraiz fue numéricamente mayor que el testigo.

Figura 3. Representación de los tratamientos en Ancho de Limbo obtenidos en zacate búfalo



LONGITUD DE HOJA

En la comparación de medias, el tratamiento de Biozyme TF fue estadísticamente mayor a Miyaraiz y humus de lombriz, que resultaron estadísticamente iguales.

Tabla 4. Comparación de medias de Longitud de hoja

TRATAMIENTO	MEDIA
2	5.4860 a
1	5.3980 ab
3	5.1760 ab
4	4.8100 b

Nivel de significancia = 0.05

Tratamiento 1. Siendo Miyaraiz un producto enraizador orgánico (Miyamonte, 2011) y no un promotor de crecimiento general para plantas, así mismo estimulo más la longitud de hoja en relación al tratamiento con Humus de lombriz. En la comparación de medias, estadísticamente fue igual que el tratamiento de Humus de lombriz, así mismo fue menor a Biozyme TF para esta variable (Tabla 4). Con tratamiento de Miyaraiz las plantas obtuvieron un promedio de 5.397 cm, habiendo una diferencia de 11% (0.597 cm) más en comparación con el testigo.

En cuanto al boro, Yáñez (2002) menciona del efecto en la división celular y debe ser necesario para promover los puntos nuevos de crecimiento, como en la raíz y en las partes aéreas, y además comenta que los ácidos fúlvicos actúan básicamente como enraizadores junto con otros elementos, de acuerdo con esto, probablemente Miyaraiz estimulo la longitud de hoja en comparación con Humus de lombriz y el testigo, por que promovió mas los puntos de crecimiento en la parte apical de las hojas en zacate búfalo.

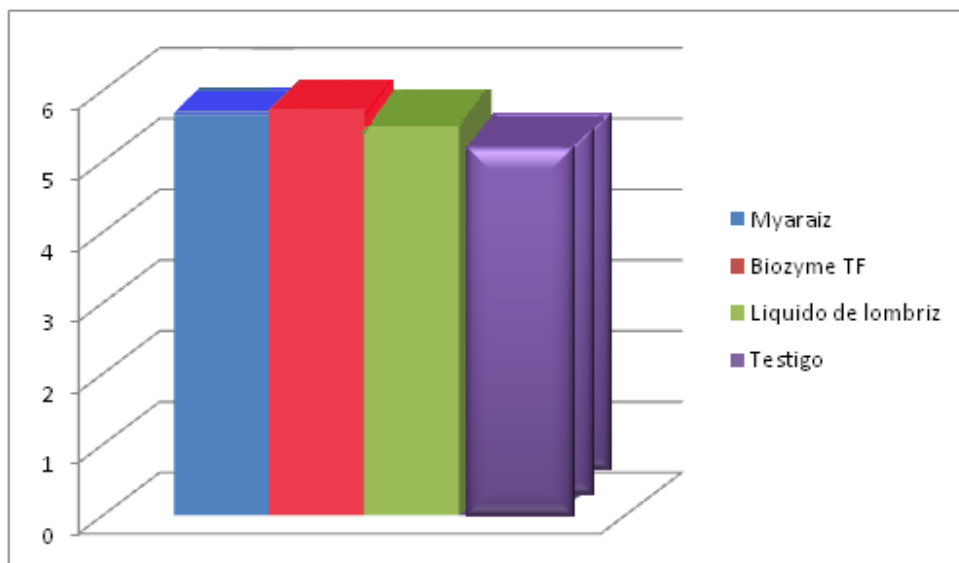
Tratamiento 2. Estadísticamente el tratamiento de Biozyme TF fue el mejor para para la variable longitud de hoja, siendo mayor que Miyaraiz y Humus de lombriz (Tabla 4). En los resultados se observa que las plantas tratadas con Biozyme TF obtuvieron una longitud de hoja 5.486 cm, y en relación con el testigo fue mayor con una diferencia del 12%.

En conformidad Cerveney y Gibson (2005), comentan que las auxinas actúan directamente en el desarrollo de brotes y hojas en herbáceas, y en otra investigación, la mayor concentración de hormonas con el producto Prooroot® hizo que su efecto fuera mejor en el crecimiento; de igual manera las hormona que se encuentra en Biozyme TF resultaron favorables en la longitud de hoja, y así mismo lo coloco como el mejor tratamiento para esta variable.

Tratamiento 3. Estadísticamente las plantas tratadas con Humus fueron iguales que las tratadas con Miyaraiz, sin embargo fue numéricamente menor a Miyaraiz. Las plantas tratadas con Humus de lombriz obtuvieron 7% más de longitud de hoja en comparación con las plantas testigo.

Tratamiento 4. Las plantas de zacate búfalo no tratadas fueron notablemente menores en longitud de hoja en relación con las plantas tratadas con sustancias orgánicas, por lo que sirvió de base para comparar los efectos de los tratamientos sobre el zacate búfalo. En comparación con el tratamiento Biozyme TF que aumento más la longitud de hoja en 12% más que el testigo.

Figura 4. Representación de los tratamientos en Longitud de hoja obtenidos en el zacate búfalo.



LONGITUD DE VASTAGO

El tratamiento de Miyaraiz fue el que más aumento la longitud de vástago, el tratamiento de Biozyme TF, Humus de lombriz y testigo, resultaron estadísticamente iguales, así mismo presentaron diferencias numéricas.

Tabla 5. Comparación de medias de Longitud de vástago

TRATAMIENTO	MEDIA
1	17.3660 a
2	14.8560 b
3	14.3840 b
4	13.7880 b

Nivel de significancia = 0.05

Tratamiento 1. De acuerdo con la comparación de medias, Miyaraiz promovió más la Longitud de vástago por encima de las plantas tratadas con Biozyme TF y Humus de lombriz. El zacate búfalo tratado con Miyaraiz resultó con un promedio de 17.366 cm de longitud de vástago; sin embargo en las plantas testigo presentaron 20% menos de longitud de vástago en relación con el tratamiento.

Cutter (1992) menciona que el desarrollo de los estolones es controlado normalmente por las condiciones prevalecientes en la partes basales del tallo: ácido giberélico con ácido indolacético estimulan el desarrollo del vástago; sin embargo en esta Investigación fueron los ácidos fúlvicos y el boro aportados por Miyaraiz los que propiciaron más la longitud del vástago y no el efecto de los nutrientes aportados por los otros tratamientos.

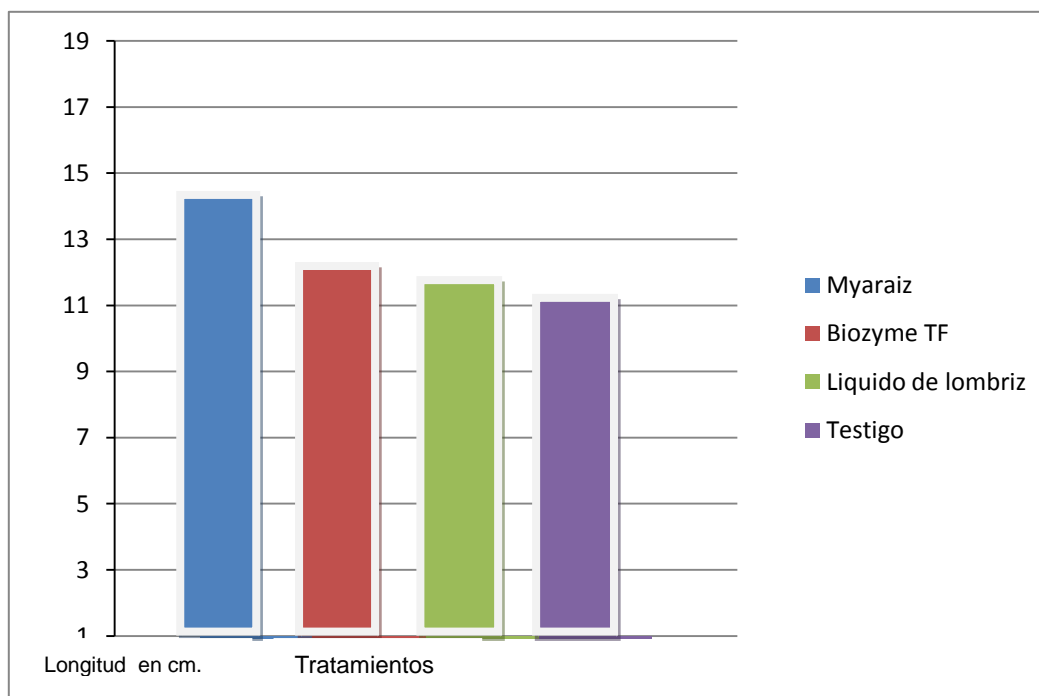
De acuerdo con esto, como los ácidos fúlvicos son promotores de la asimilación de nutrientes y activadores de sustancias que actúan en el crecimiento inmediato de la planta (Fartum-Parda, 2009; Pareglio, 2004), por ello el tratamiento de Miyaraiz actuó favorablemente en la asimilar de otros nutrientes para el desarrollo en la longitud de hoja.

Tratamiento 2. Dado que Biozyme TF está constituido básicamente de fitohormonas, que influyen por el contacto directo con las hojas y son transportadas a las partes más próximas como el vástago, así mismo resultado numéricamente mayor al tratamiento de Humus y testigo. Biozyme carece de promotores como el boro y ácidos fúlvicos aportados por Miyaraiz, que favoreció más la longitud de vástago en zacate búfalo (Pareglio, 2004). El tratamiento de Biozyme obtuvo 14.859 cm de promedio por planta, y en comparación con el testigo fue mayor del 7% (Figura 5).

Tratamiento 3. Dado que el lixiviado de lombriz contiene microelementos, hormonas en pocas cantidades, por lo que actuaría más eficientes cuando se aplicará con otros nutrientes como quelatante (Casco e Iglesias, 2005); sin embargo el efecto en el crecimiento del vástago resulto estadísticamente igual con el testigo y Biozyme TF. Numéricamente las plantas tratadas con Humus de lombriz obtuvieron una longitud de vástago de 14.384 cm, siendo mayor del 4% con respecto a las plantas testigo.

Tratamiento 4. El testigo resulto estadísticamente igual que Biozyme TF y Humus de lombriz como se muestra en la Tabla 5. Numéricamente en los resultados el testigo no presento efecto de crecimiento mayores las plantas tratadas en longitud de vástago, por lo que sirvió de base para comparar los valores obtenidos por las plantas tratadas con sustancias orgánicas.

Figura 5. Representación de los tratamientos para la variable de Longitud de vástago (cm) en plantas de zacate búfalo.



LONGITUD DE RAIZ

En la comparación de medias los tratamientos fueron estadísticamente diferentes; Miyaraiz con 11.6750 cm aumento más la longitud de raíz, seguido de Humus de lombriz, Biozyme TF y el testigo.

Tabla 6. Comparación de medias de Longitud de raíz

TRATAMIENTO	MEDIA
1	11.6750 a
3	11.6440 ab
2	10.2500 bc
4	10.1880 c

Nivel de significancia = 0.05

Tratamiento 1. Estadísticamente Miyaraiz aumentó más la longitud de raíz en el zacate búfalo. Sin embargo Marschner (1990), comenta que el desarrollo de las raíces está influenciado de igual manera por la acción hormonal, siendo las auxinas (AIA) estimuladoras que causan un crecimiento adecuado de los ejes principales de las raíces; sin embargo el tratamiento de Miyaraiz causó un mayor crecimiento de la raíz en comparación con los otros tratamientos, resultando ser el mejor. La diferencia con respecto al testigo es de 6.2% menor que el tratamiento de Miyaraiz.

Rauthan y Schnitzer (1981), en un estudio con ácidos fúlvicos en el crecimiento de pepinos, encontraron un mayor efecto en concentraciones de 100 mg/l de agua, incrementaron la longitud de raíz en un 31% más en relación con las plantas testigo. Aunque el zacate búfalo es un cultivo como el pepino, pero con necesidades un poco diferentes, este intervino positivamente en el crecimiento y desarrollo de la raíz en ambos cultivos.

En otra Investigación sobre el uso de enraizadores y ácidos húmicos aplicados en chile abanero (*Capsicum chinense*), los resultados muestran que el enraizador Proroot hecho a base de hormonas enraizadoras, ejerció efectos mayores que los otros tratamientos, y además no requiere la combinación de ácidos húmicos (Cerveney y Gibson, 2005). De manera opuesta, en comparación con el tratamiento con Miyaraiz que está hecho a base de ácido fúlvicos, la magnitud de lo resultado fue mayor en relación con los otros tratamientos.

Tratamiento 2. El tratamiento de Biozyme TF estadísticamente le siguió al tratamiento de Humus de lombriz; de igual manera resulto menor al tratamiento Miyaraiz, dado que tiene sustancias que intervienen en la rizogénesis y más solubles en agua, por lo que facilito a la planta absorberlos más (Calderón, 1990; Caballero *et al.*, 1999). De igual manera el tratamiento de Biozyme TF resulto menor en la comparación de medias con los otros tratamientos orgánico. La diferencia con respecto al testigo es de 1%, menor en longitud de raíz en comparación con las plantas tratadas con Biozyme TF, por lo que se puede decir que el tratamiento si tuvo efectos en el crecimiento de las plantas de zacate búfalo.

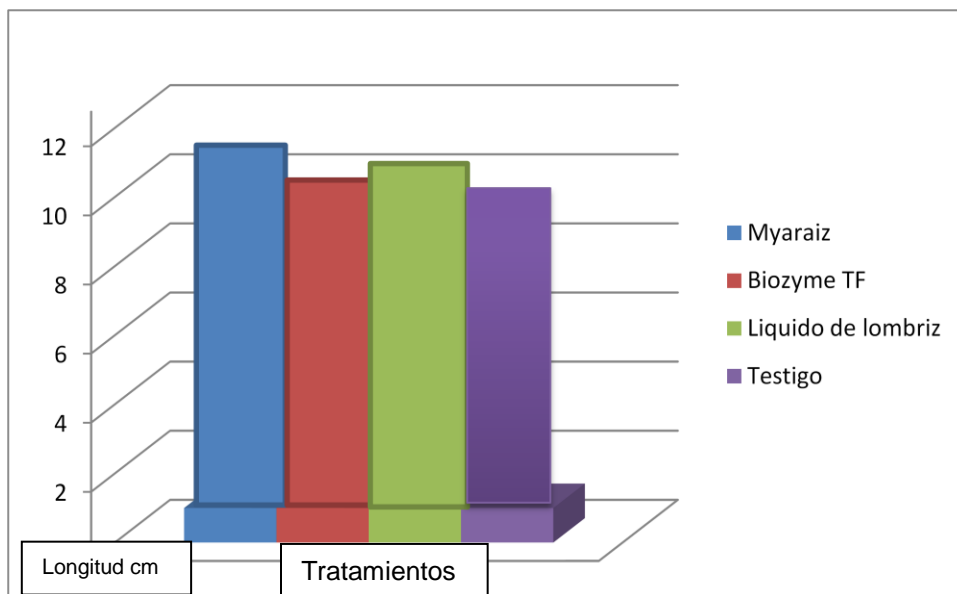
Tratamiento 3. Las plantas tratadas con Humus de lombriz en la comparación de medias, promovió mayor longitud de raíz en relación a Biozyme TF. El zacate búfalo para este tratamiento fue representado con un valor promedio de 11.64 cm; en comparación con el testigo, se encontró una diferencia del 12.4% mayor que este último.

En concordancia con el tratamiento con Humus de lombriz, en otra Investigación con tomate, las raíces producidas en solución nutritiva con ácidos húmicos resultaron más efectivos que los ácidos fúlvicos en la comparación de medias (Schnitzer, 1991); de igual manera el Humus de lombriz contiene ácidos húmicos y una gran cantidad de micronutrientes en relación con Biozyme TF, que tiene

menor cantidad de cantidad de elementos; probablemente aumento más la longitud de raíz que el tratamiento de Biozyme TF.

Tratamiento 4. Mediante la comparación de medias, se observa que el testigo resulto estadísticamente menor en longitud de raíz con respecto a las plantas tratadas con compuestos orgánicos. Sin embargo se encontraron diferencias significativas para los tratamientos en esta variable.

Figura 6. Representación de los valores por tratamientos en Longitud de raíz.



PESO FRESCO DE VASTAGO

La comparación de medias el tratamiento de Miyaraiz obtuvo el mejor resultado con 0.6306 gr, el tratamiento Biozyme TF, Humus de lombriz y el testigo resultaron estadísticamente iguales.

Tabla 7. Comparación de medias de Peso fresco de vástago

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	0.6306 a
2	0.5362 b
3	0.5046 b
4	0.4942 b

Nivel de significancia = 0.05

Tratamiento 1. Las plantas tratadas con Miyaraiz, en la comparación de medias fue estadísticamente el tratamiento que más peso fresco de vástago obtuvo en relación con los tratamientos de Biozyme TF y Humus de lombriz, siendo estos dos últimos estadísticamente iguales (Tabla 7). Las plantas de zacate búfalo tratadas con Miyaraiz obtuvieron un peso fresco de 0.6306 gr por planta, en relación a las plantas testigo, hubo una diferencias de 21.6%.

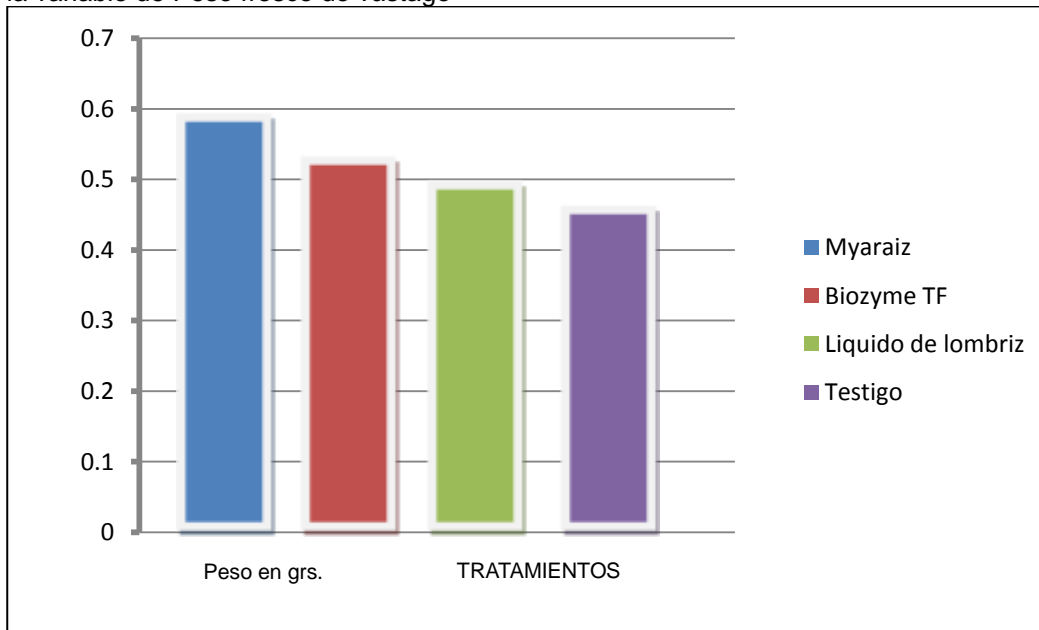
De igual manera estos resultados se confirman en una investigación con pepinos, la evaluación del crecimiento con ácidos fúlvicos a concentraciones de 100 mg/L en agua, incrementaron el peso del tallo en 81 %, el peso de la planta en 130 % en comparación con las plantas testigo (Rauthan y Schnitzer, 1991). En concordancia con el presente estudio, las plantas tratadas con Miyaraiz, obtuvieron un mayor aumento de peso por encima del 14% para Biozyme TF y 19.9% para Líquido de lombriz; siendo el resultado en las interacciones fisiológicas de los ácidos fúlvicos más el boro observándose en ambas investigaciones.

Tratamiento 2. El tratamiento de Biozyme TF en la comparación de medias resulto igual que el tratamiento con Humus de lombriz, el tratamiento fue menor al tratamiento de Miyaraiz con 15% en peso fresco de vástago. En conformidad con los resultados obtenidos por el tratamiento de Biozyme TF, en otra Investigación con girasol (*Helianthus annus* L.) aplicando el mismo producto, incremento el peso, el número de los aquenios y el rendimiento en un 15.6% y 33% en comparación con las plantas testigo (Silva *et al.*, 2001). De igual manera el tratamiento el tratamiento resulto numéricamente mayor que Humus y el testigo con un 8%.

Tratamiento 3. El efecto del Tratamiento con Humus fue similar en en relación con Biozyme TF y el testigo, en la comparación de medias fueron estadísticamente iguales. Las plantas con la aplicación de Humus de lombriz obtuvieron el valor promedio de 0.50046 gr, y en relación al testigo fue 1.25% mayor en peso fresco de vástago.

Tratamiento 4. Las plantas testigo obtuvieron numéricamente menor peso fresco en comparación con las plantas tratadas con compuestos orgánicos (Tabla 7). Los tratamientos tuvieron efectos mayores al 1.2% en relación con el testigo; estadísticamente resulto igual al tratamiento Biozyme TF y Humus de lombriz.

Figura 7. Comparación entre tratamientos en zacate Búfalo para la variable de Peso fresco de vástago



PESO FRESCO DE RAIZ

La comparación de medias se muestra que el tratamiento 1 de Miyaraiz obtuvo el mayor efecto de crecimiento en las plantas; el tratamiento Humus de lombriz, Biozyme TF y el testigo fueron estadísticamente iguales.

Tabla 8. Comparación de medias de Peso fresco de raíz.

TRATAMIENTO	MEDIA
1	0.2422 a
3	0.1772 b
2	0.1502 b
4	0.1492 c

Nivel de significancia = 0.05

Tratamiento 1. En la comparación de medias, se destaca que las plantas tratadas con Miyaraiz supero estadísticamente los valores obtenidos por Humus de Lombriz con un 26.8% y a Biozyme TF un 37.9%, (Tabla 8). Las plantas tratadas con Miyaraiz obtuvieron un valor promedio de 0.242 gr para la presente variable, y en relación con el testigo fue un 38.3% menor en peso fresco de raíz.

De acuerdo con lo antes escrito, Vaughan y Malcolm (1985), mencionan que en adición al incremento en longitud, peso fresco y seco, las sustancias húmicas ejercerse un efecto favorable en el desarrollo de raíces en soluciones nutritivas; sin embargo en otra investigación en raíces de tomate, los ácidos húmicos fueron más efectivos que los ácidos fúlvicos en el aumento del crecimiento (Schnitzer, 1991), pero en el presente trabajo el tratamiento de Miyaraiz aumento más el peso fresco de raíz que el tratamiento de Humus de lombriz.

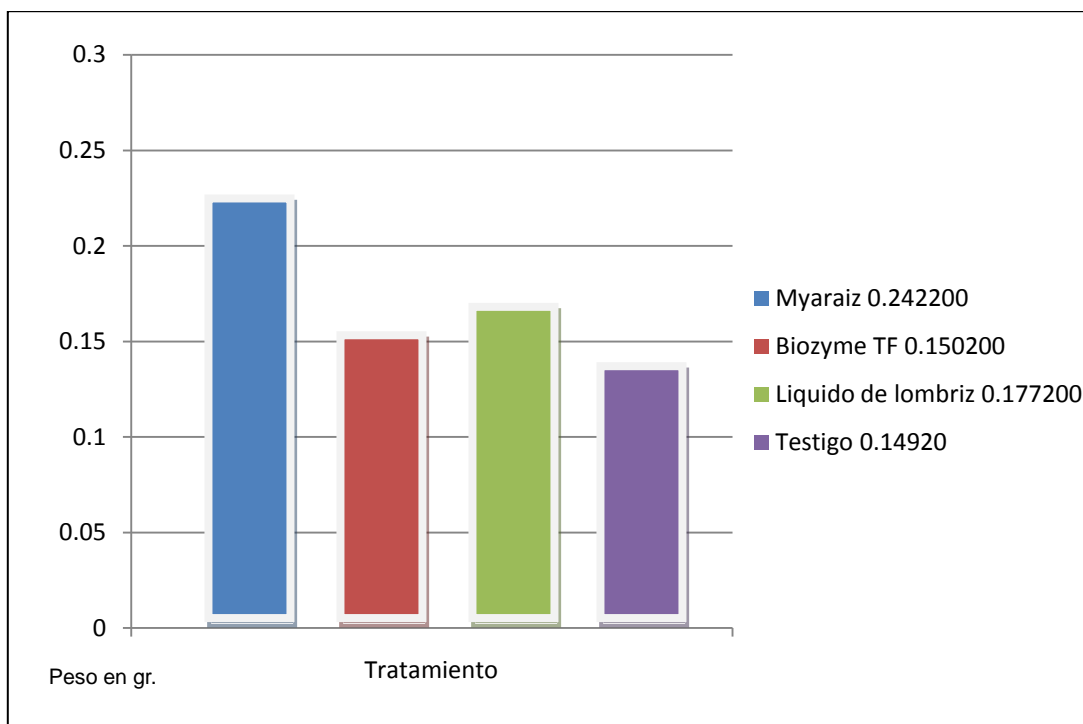
Tratamiento 2. Las plantas tratadas con Biozyme TF en comparación con las plantas tratadas con Humus de lombriz estadísticamente fueron menores, así mismo resultaron estadísticamente igual a las plantas testigo. El tratamiento de Biozyme TF el resultado de 0.1502 gr en peso fresco de raíz, siendo estadísticamente mayor que las plantas testigo.

Tratamiento 3. En la comparación de medias se observa que el tratamiento de Humus de lombriz aumento más que Biozyme TF el peso fresco de raíz. Comparándose los resultados de Humus con Biozyme TF, resulto con una diferencia mayor del 15%. Las plantas resultaron con un 15% mayor en peso en comparación con las plantas testigo.

En el peso fresco de raíz, se puede observar que las plantas tratadas con Humus, que contribuyeron a mantener una buena estructura del suelo por su contenido de sustancias orgánicas (Silva, 2004), hidratando más que a las plantas tratadas con el compuesto hormonal Biozyme TF.

Tratamiento 4. . La diferencia del testigo con el tratamiento Biozyme TF fue con un efecto en peso fresco de raíz menor de 1%; en comparación con el tratamiento de Miyaraiz, fue con una diferencia mayor del 35% de peso fresco de raíz. Las plantas no tratadas fueron menores en el peso fresco de raíz en conformidad con la comparación de medias con los tres tratamientos aplicados al zacate búfalo.

Figura 8. Representación de los tratamientos de Peso fresco de raíz en zacate búfalo



PESO SECO DE VASTAGO

En la comparación de medias se observa que Miyaraiz obtuvo 0.5914 gr; siguiéndole el tratamiento Biozyme TF con diferencias significativas.

Tabla 9. Comparación de medias de Peso seco de vástago

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	0.5914 a
2	0.4794 b
4	0.4498 b
3	0.4382 b

Nivel de significancia = 0.05

Tratamiento 1. En la comparación de medias, el tratamiento de Miyaraiz resulto estadísticamente mejor en relación a Biozyme TF y Humus de lombriz. Los resultados obtenidos con Miyaraiz fueron de 0.5914 gr por planta en peso seco de vástago; en comparación con el testigo, resulto un 23.9% menor al tratamiento Miyaraiz.

Dado que Miyaraiz es un enraizador, este incremento más el peso del vástago en comparación con los otros Tratamientos; en otra investigación Ramírez (2001) trabajando con pimiento bajo condiciones de invernadero, encontró que los enraizadores y extractos de algas con base orgánica influyen favorablemente en el rendimiento (peso y tamaño), de igual manera el tratamiento de Miyaraiz mejoro la adaptación del zacate búfalo, aprovechando la materia y energía, resultado que se manifestó en el peso seco del vástago.

Tratamiento 2. En la comparación de medias el tratamiento Biozyme TF resulto estadísticamente igual que las plantas tratadas con Humus de lombricomposta, con una diferencia numéricamente de 8.5% más en peso seco de vástago en relación al tratamiento de Humus. Las el tratamiento de Biozyme TF obtuvo un promedio de 0.1502 gr en peso seco de vástago, y en relación al testigo, este fue mayor con un 6.17% de peso.

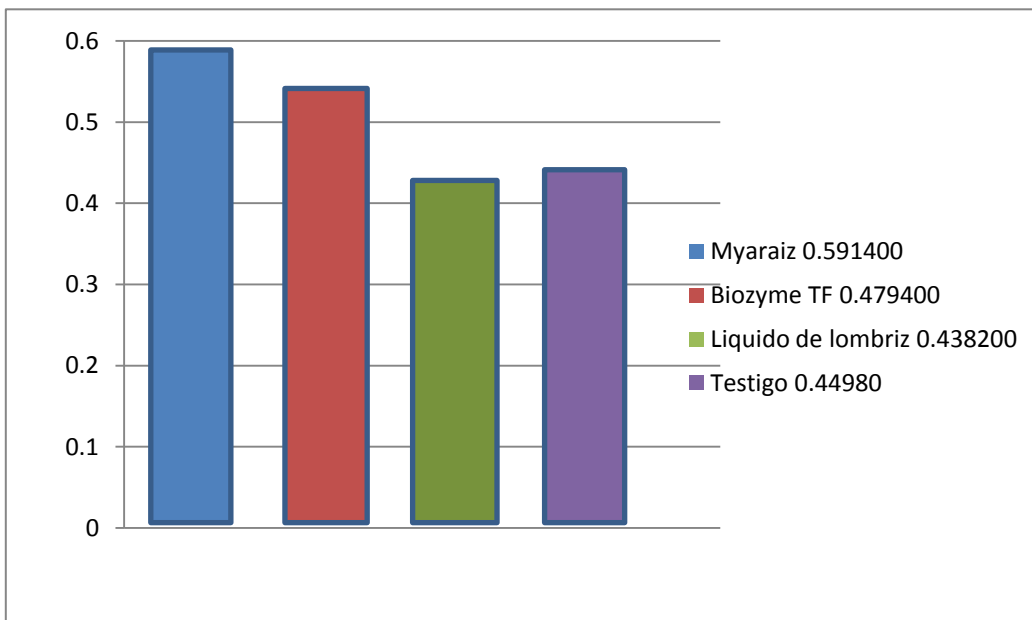
De acuerdo con otra investigación sobre el contenido de sólidos en tomate, el tratamiento donde se aplicó 1 Lt/ha de Biozyme TF, dio un contenido de sólidos de 4.71% en comparación con las plantas con el testigo y los otros tratamientos (Casimir y Bastien, 2001); de igual manera en esta investigación se observa que numéricamente las plantas de zacate búfalo aumentaron más el peso seco de vástago en relación al tratamiento de Humus de lombriz y el testigo.

Tratamiento 3. Las plantas tratadas con Humus de lombriz en la comparación de medias fue estadísticamente igual al tratamiento de Biozyme TF, pero menor a Miyaraiz; numéricamente el tratamiento de Humus fue menor a los otros tratamientos orgánicos en peso seco de vástago.

Tratamiento 4. El testigo en relación con los tratamientos Miyaraiz y Biozyme TF, este resulto menor en la comparación de medias, pero cabe destacar que obtuvo un valor mayor del 2.5% que las tratadas con Humus de lombriz para esta variable, sin embargo en la comparación de medias resultaron estadísticamente iguales; en comparación con la variable de peso fresco de vástago, las plantas con humus obtuvieron mayor peso, por lo que se deduce que las plantas testigo perdió menos agua que las tratadas con Humus.

La comparación de los tratamientos para las variables de Peso fresco y los de Peso seco de vástago, en el proceso de secado las plantas denotan diferencias en la pérdida de peso; las plantas tratadas con Miyaraiz obtuvieron una pérdida de peso o equivalente en agua de 6.2%, mínima en comparación con los otros tratamientos; en el tratamiento de Biozyme TF se encontró una pérdida de peso de 9.6%; las plantas tratadas con Humus de lombriz perdieron 12.3% de peso o agua; de acuerdo con los datos, Miyaraiz probablemente promovió moléculas y compuestos que actúan en la disminución de pérdida de agua comparable a la fuerza hidrosópica, con respecto a las plantas de los otros tratamiento tuvieron una pérdida mayor, por lo que es más apto para disminuir pérdidas de agua y sequía.

Figura 9. Comparación de las diferencias entre tratamientos en zacate Búfalo para la variable de Peso seco de vástago.



PESO SECO DE RAIZ

La comparación de medias muestra que el tratamiento de Miyaraiz obtuvo el primer lugar, seguido de Humus de lombriz; el tratamiento de Biozyme TF y el testigo son estadísticamente iguales.

Tabla 10. Comparación de medias de Peso seco de raíz.

TRATAMIENTOS	MEDIAS
1	0.2074 a
3	0.1458 b
2	0.1222 c
4	0.1182 c

Nivel de significancia = 0.05

Tratamiento 1. En la comparación de medias el tratamiento con Miyaraiz resulto mejor para esta variable, la diferencia numéricas en relación al tratamiento de Humus de lombriz fueron de 29.7%, y en el tratamiento Biozyme TF fue de 41%. Las plantas tratadas con Miyaraiz obtuvieron un valor promedio de 0.2074 gr de peso seco de raíz, así mismo el Tratamiento fue mayor que el testigo con un 43%. Sin embargo en una Investigación realizada con *Jatropha curcas* L (Piñón), la diferencia en los resultados se debe a que los fitorregulador Raiz Plant y Razormin ayudaron a un mejor desarrollo en el peso de las raíces, los cuales están formulados con ácidos fulvicos (Tuchán, 2009). De igual manera, las plantas tratadas con Miyaraiz facilitaron el aumento de peso seco en la raíz de zacate búfalo debido a la composición y disponibilidad de nutrientes para el establecimiento y crecimiento de las plantas de zacate búfalo.

Tratamiento 2. En la comparación de medias, se observa que las plantas que se les aplicó Biozyme TF obtuvieron estadísticamente menor peso seco en relación a los otros tratamientos. El zacate búfalo tratado con Biozyme TF obtuvo un promedio de 0.1222 gr de peso seco en raíz, y con respecto a las plantas testigo las diferencias fueron de tan solo 3.2%; de acuerdo con la comparación de medias el tratamiento Biozyme TF fue estadísticamente igual que el testigo.

Sin embargo otra investigación para determinar el efecto de fitorreguladores sobre papa, los resultados fueron diferentes, el tratamiento con Biozyme TF promovió en las plantas mayores contenidos de materia seca y carbohidratos, por encima de las plantas testigo (Martínez *et al.*, 1999). De acuerdo a los resultados de ambas investigaciones, las plantas de zacate búfalo y papa poseen necesidades marcadamente diferentes, pero los efectos positivos en el crecimiento se observaron en la utilización del tratamiento de Biozyme TF. En comparación con la variable de Peso fresco de raíz, de igual manera las plantas tratadas con Biozyme TF aumentó menos el peso en relación con el Humus de Lombriz.

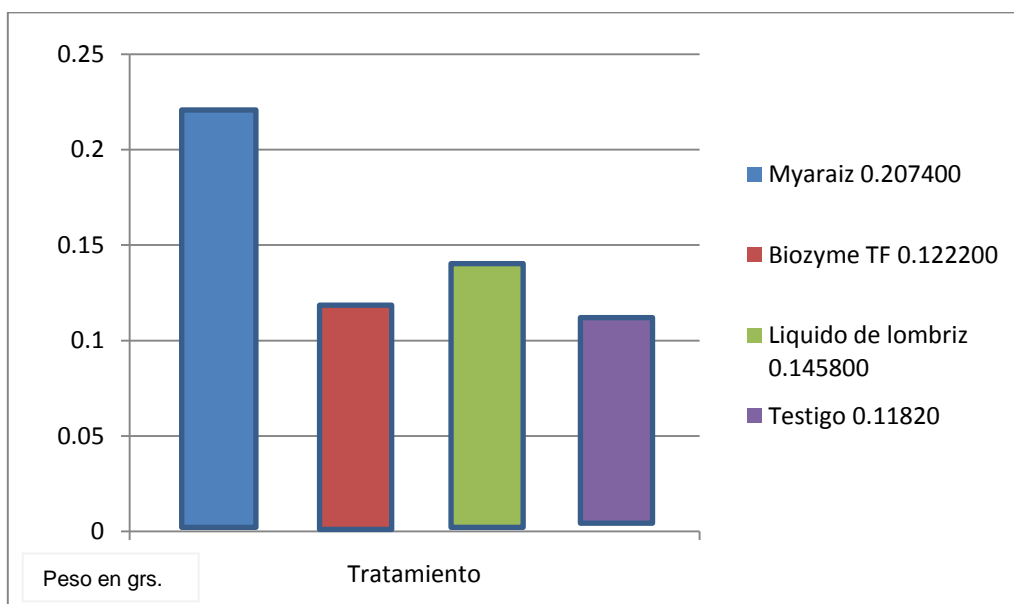
Tratamiento 3. Las plantas tratadas con Humus de lombriz tuvieron un 16% de peso más que Biozyme TF. Posiblemente se debe que el Humus de lombriz aumentó más la cantidad de sólidos que Biozyme TF y fue representado en el peso fresco y peso seco de raíz, así mismo resultó estadísticamente mayor que Biozyme TF. Las plantas tratadas con Humus de lombriz obtuvieron 0.458 gr de peso seco en raíz; en comparación con el testigo, el tratamiento de Humus de lombriz fue mayor en un 18.9 %.

Tratamiento 4. Mediante la comparación de medias se observa que las plantas testigo fueron menores en peso en relación con las plantas tratadas con Miyaraiz, Humus de lombriz y Biozyme TF, por lo que fueron ideales para comparar resultados de los tratamientos (Tabla 10).

El Peso seco de raíz en comparación a la variable de Peso fresco en raíz hay una diferencia de 14%, siendo el equivalente al agua perdida; cabe destacar que las plantas tratadas con Biozyme TF tuvieron una pérdida peso de 18.6% y las plantas tratadas con Humus de lombriz 17.7%, similares entre los dos tratamientos.

Se deduce que Biozyme TF y Humus de lombriz perdieron más agua en relación con Miyaraz, este fortaleció a las plantas para disminuir la perdida de agua, siendo más apto para el trasplante y para los problemas de sequía. En comparación con las plantas testigo, la perdida agua fue más notable con un 20% de peso, por lo que se deduce que los tratamientos si tuvieron efectos positivos en la disminución de agua en comparación con las plantas no tratadas.

Figura 10. Comparación de las diferencias medias entre tratamiento en zacate Búfalo para la variable de Peso seco de raíz.



AREA FOLIAR

En la comparación de medias Miyaraiz y Humus de lombriz fueron los tratamientos estadísticamente mejores, así mismo Biozyme TF y el testigo resultaron estadísticamente iguales.

Tabla 11. Comparación de medias de Área Foliar.

TRATAMIENTOS	MEDIA
1	126.8352 a
3	119.0694 a
2	102.3350 b
4	82.0791 c

Nivel de significancia = 0.05

Tratamiento 1. Destacándose las plantas tratadas con Miyaraiz con los valores más altos con respecto a las otras plantas tratadas, pero siendo el tratamiento de Miyaraiz estadísticamente igual al tratamiento de Humus de Lombriz. Numéricamente Miyaraiz promovió más el área foliar en relación al tratamiento de Humus de lombriz con un 6.2% (7.7 cm²). Las plantas tratadas resultaron con un promedio de 126.8352 cm² de área, y con una diferencia con las plantas testigo del 35.2%.

De acuerdo con los resultados obtenidos, en otras Investigaciones utilizando CYTOPLANT HQ, formulado con un alto contenido de citocininas y ácidos fúlvicos, ha favorecido a los cultivos, como el melón, sandía, papa, pepino, cebolla y papaya, incrementando el área foliar e induciendo el amacollamiento en gramíneas (CYTOPLANT HQ, 2009). De igual manera los ácidos fúlvicos aportados por Miyaraiz lograron promover el desarrollo y crecimiento del zacate

búfalo, representándose en el área foliar con diferencias significativas en comparación con los otros Tratamientos.

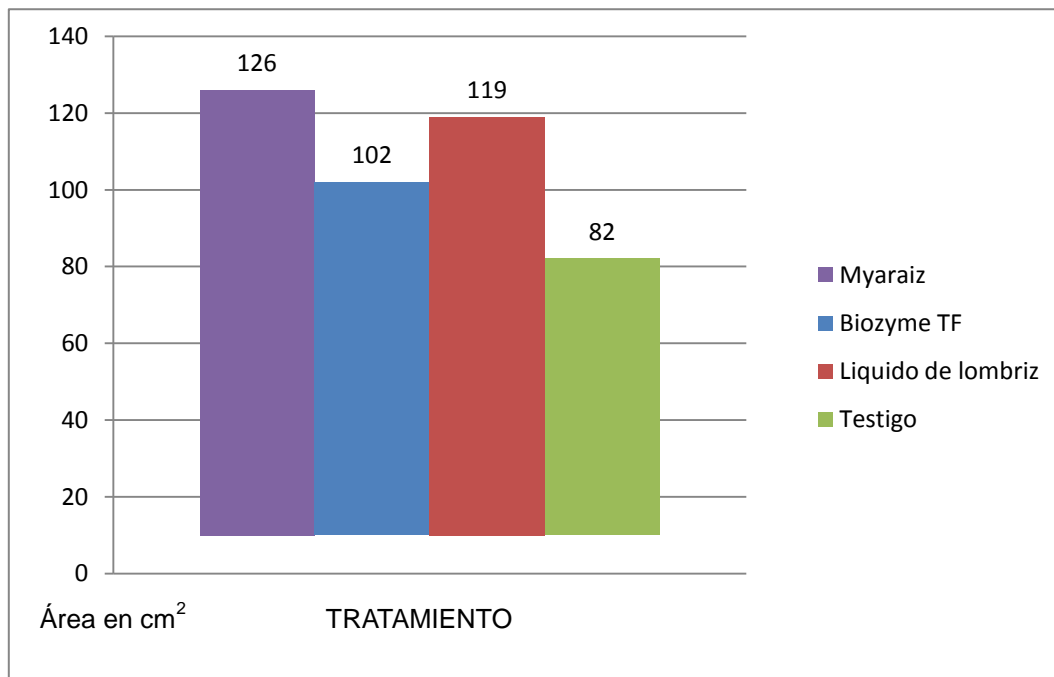
Tratamiento 2. En la comparación de medias, el tratamiento de Biozyme TF resulto menor en relación al tratamiento de Humus en el área foliar. De igual manera, en otra Investigación con el cultivo de cacao (*Teobroma cacao*) con aplicaciones de la fitohormona como las contenidas en Biozyme, las plantas mostraron los mejores resultados, desarrollando una mayor área foliar y alcanzaron mayores valores de peso fresco y seco (Hernández *et al.*, 2010). Los resultados obtenidos en las plantas fue de un promedio de 102.335 cm² de área foliar por planta, y en comparación con las plantas testigo se encontraron diferencias de cobertura de un 18.8%, siendo estadísticamente mayor al testigo.

Tratamiento 3. El tratamiento de Humus de lombriz aumento más el área foliar del zacate búfalo en relación con Biozyme TF, este último obtuvo un promedio mayor en longitud de hoja y vástago en relación al tratamiento de Humus, debido a que las plantas de zacate tenían un mayor número de prolongaciones de vástago, dado a ello se aumento más el área foliar. Los valores obtenidos por planta, son de 119.069 cm², siendo las plantas tratadas un 31% mayor que las plantas testigo para la variable de área foliar.

En otra Investigación con rosas aplicando a 150 ppm de BULAB, un fitoregulator complejo, estas mostraron mayor área foliar, con un 69.98% más que el testigo (Díaz, 2007); en ambos resultados se da la acción de los compuestos orgánicos. Aunque el tratamiento de Humus de lombriz resultara estadísticamente igual a Miyaraiz, se noto un efecto destacable en comparación con el tratamiento de Biozyme TF y el Testigo.

Tratamiento 4. Las plantas presentaron menores efectos en área foliar en comparación con los tratamientos, con diferencias notables en relación con los tratamientos; las diferencias estadísticas del área foliar fueron mayores al 15% en comparación de los tratamientos orgánicos con las plantas testigo.

Figura 11. Representación y comparación de valores de Área Foliar (cm²) por tratamiento aplicado al zacate búfalo.



Conclusión

- ❖ El mayor efecto en el crecimiento y desarrollo del zacate búfalo en respuesta a los tratamientos orgánicos se obtuvo con la aplicación de Miyaraiz, el cual mejoró la adaptación y establecimiento del zacate búfalo como césped, expresado en los resultados en siete variables en comparación con los otros tratamientos.
- ❖ Definitivamente los ácidos fúlvicos más el boro de Miyaraiz formaron una sinergia positiva, mejorando las condiciones fisiológicas y adaptativas después del trasplante en el zacate búfalo.
- ❖ El tratamiento de Humus de lombriz obtuvo el segundo lugar en aumento al crecimiento y desarrollo en raíz, vástago y área foliar, siendo recomendable en la utilización para el establecimiento de césped.
- ❖ El tratamiento de Biozyme TF mejoró el crecimiento en zacate búfalo después del tratamiento de Humus de lombriz; así mismo es recomendable en el desarrollo del vástago y hoja en plantas utilizadas para césped.
- ❖ Los tratamientos orgánicos utilizados en esta investigación son de igual manera recomendables en la aplicación a otros cultivos tanto de importancia ornamental como alimentaria, ya que los resultados demostraron su efecto positivo en el zacate Búfalo.

LITERATURA CITADA

- Aganga, A. A. and O. Tshwenyane, S. 2003. Lucerne, lablab and *Leucaena leucocephala*. Forages: Production and utilization for livestock production. Pakistan Journal of Nutrition 2: 46 -53.
- Álvarez, R. A.; P. Goulet, and J. Garrido, 2004. Characterization of the porous structure of different humic fractions. Colloids and surface. Pp. 129-135.
- Atiyeh, R. M., J.; S. Domínguez; A. Subler, C. and D. Edwards J. 2000 a. Changes in biochemical properties of cow manure during processing by earthworms (*Eisenia andrei*, Bouché) and the effects on seedling growth. Pedobiologia. 44: 709-724.
- Atiyeh, R. M.; A. Arancon, C. and D. Edwards, J. 2000 b. Influence of earthworm processed pig manure on the growth and yield of greenhouse tomatoes. Bioresource. Technology. 75: 175-180.
- Atiyeh, R. M., S.; Subler, C. A.; G. Edwards and D. Bachman, J. 2000 c. Effects of vermicomposts and composts on plant growth in horticultural container media and soil. Pedobiologia. 44: 579-590.
- Beetle, A. 1950. Buffalograss-native of the shortgrass plains. Bull. University of Wyoming, Agricultural Experiment Station. 31 p. [414] Laramie, WY. 293 p.
- Biozyme TF, 2011. Ficha Técnica de Biozyme TF. Arysta Life Science. Pp. 2: http://www.arystalifescience.cl/productos/fichas_pdf/BIOZYME%20TF_FCH.pdf

- Brede, D. 2000. Turfgrass maintenance. Reduction Handbook: Sports, Lawns, and Golf. Ann Harbor Press USA. Pp. 1-67.
- Brousse, G. y R. Lourssert, 1980. El olivo. Mundi-Prensa. España. 533 p.
- Caballero, J. M.; D. Barranco; E. Fernández y L. Rallo. 1999. Métodos de Multiplicación. El cultivo del olivo. Mundi-Prensa. Madrid. Pp. 93-112.
- Calderón, A. 1990. Manual del fruticultor moderno. Limusa. México. 3: 546-565 p.
- Cantú, J. E. 1989. 150 Gramíneas del Norte de México. Monografía UAAAN., Torreón, Coah. Pp.113-114.
- Casco, C. A. y C. Iglesias, M. 2005. Comunicaciones Científicas y Tecnológicas Producción de biofertilizantes líquidos a base de lombricompuesto. Universidad Nacional del Noreste. Cátedra de Microbiología Agrícola - Facultad de Ciencias Agrarias – UNNE. Argentina. 4 p.
- Casimir, T. y L. Bastien, 2001. Efecto del Humiplex 50G y Biozyme TF sobre el rendimiento en frutos de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) industrial, en Guatapanal. Tesis de Licenciatura. Instituto Superior de Agricultura (ISA). Santiago de los Caballeros, Rep. Dom. 46 p.
- Cerveney, C. and J. Gibson. 2005. Rooting Hormones: Rooting hormones are essential for some crops; find out which ones, which hormones to use and how to use them. Pp. 36-44.

- Correa, J. M. y S. Siura. 2006. Efecto de sustancias húmicas en el rendimiento del cultivo de pimiento para pprika (*Capsicum annuum* var. Longum) bajo riego por gravedad en la Molina. El huerto; Programa de hortalizas, Biotecnia. 17 p.
- Cutter, E. 1992. Structure and development of the potato plant. En (P. M. Harris, Ed.) the potato crop. Chapman and Hall, London, Pp. 65-162.
- CYTOPLANT HQ. 2009. Regulador de crecimiento con un alto contenido de citocininas biológicamente activas probado en chile, tomate, berenjena, tomatillo, melón, sandía y pepino. Biostar, México. 3 p.
- Díaz, D. A. 2007. Efecto de estimulantes de brotación en el cultivo de rosal Cv. Royalty. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. 81 p.
- Fartum-Parda. 2009. cidos húmicos y fúlvicos. Ficha Técnica: http://www.fartum.cl/fichas/FICHA_FARTUM_%20Parda3.pdf.
- Fontanazza, G. 1996. Olivicultura intensiva mecanizzata. Edagricole. San Fransisco, USA. 312 p.
- García, G. R. A. 2011. Evaluación de diferentes enraizadores comerciales y *Bacillus subtilis* en el crecimiento de *Bouteloua dactyloides* (Nutt) Columbus. Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. Pp. 5-13.
- Goldsmith, M. H. M. 1968. The transport of auxin. Ann Rev. Plant Physiol. 19: 347-60.

Groenevelt, P. H. and E. Grunthal, P. 1998. Utilization of crumb rubber as a soil amendment for sport turf Soil-and Tillage- Research. 47 (1/2): 169-172.

Hernández, C.; F. Julián; Á. Herrera; J. Giovanni, Q.; E. Barragán y C. Rivera, M. 2010. Efecto del ácido giberélico y la 6-bencilaminopurina sobre el desarrollo de yemas en injertos de cacao (*Theobroma cacao* L.) Universidad Nacional de Colombia. Agronomía Colombiana. Vol. 28, núm. 1, enero-abril. Pp. 19-27.

Hopper, T. H. and L. Nesbitt. 1930. The chemical composition of some North Dakota pasture and hay grasses. Fargo, ND: North Dakota Agricultural College. Agricultural Experiment Station. 39 p.

Infojardin, 2011. Flores, Jardinería, Plantas y el Jardín en: www.infojardin.com.mx

Lira, S. R. H. 1994, Fisiología Vegetal. Ed. Trillas. México, D. F. Pp. 198-200.

Marschner, H. 1990. Mineral nutrition of higher plants. Institute of plant nutrition. University Hohenheim. Londres, Alemania. 674 p.

Martínez, L. S.; J. Verde S.; K. Maiti R.; A. Orensda C.; H. Gaona R., E. Aranda H. y G. Rojas M. 1999. Efecto de un extracto de algas y varios fotorreguladores sobre el valor nutricional del cultivo de papa. Archivos Latinoamericanos de Nutrición. Órgano Oficial de la sociedad de Latinoamérica de Nutrición. Vol. 49 N° 2. 5 p.

McMahon, R. F., and W. Lutey, R. 1988. "Field and laboratory studies of the efficacy of poly[oxyethylene (dimethyliminio) ethylene (dimethyliminio) ethylene dichloride as a biocide against the Asian clam, *Corbicula fluminea*." Proceedings of the Service Water System Reliability Improvement Seminar, Electric Power Research Institute, Palo Alto, CA. 11 p.

McMahon, R. F.; Shipman, B. N. and A. Ollech; J. 1989. Effects of two molluscicides on the freshwater bivalves, *Corbicula fluminea* and *Dreissena polymorpha*." Service Water System Reliability Improvement Seminar: Addendum. Electric Power Research Institute, Palo Alto, C. A. Pp. 55-81.

McMahon, R. F.; N. Shipman, B. and P. Long, D. 1993. "Laboratory efficacies of nonoxidizing molluscicides on the zebra mussel (*Dreissena polymorpha*) and the Asian clam (*Corbicula fluminea*)." Zebra mussels: Biology, impacts and control. T. F. Nalepa and D. W. Schloesser, ed., Lewis Publishers, Boca Raton, FL, 575-598.

Mears, P.T. 1992. *Pennisetum clandestinum*. In: 't Mannetje, L. and Jones, R.M. Plant Resources of South-East Asia No. 4. Eds. Forages. Pudoc Scientific Publishers, Wageningen, the Netherlands. 189 p.

Merino, D. y J. Ansorena 1998. Césped Deportivo. Construcción y mantenimiento, Ediciones Mundi-Prensa, Barcelona. Pp 79-85.

Miyamonte. 2011. Miyaraiz, Bioestimulante enraizador orgánico. México, S. A. de C. V. :<http://www.miyamonte.com.mx/206/1/51/126.cfm?ii=85&bid=4&tid=220&id=17>

- Olivares, S. E. 1994. Paquete estadístico de diseños experimentales de la Universidad Autónoma de Nuevo León. FAUANL, Versión 2.5 Facultad de Agronomía.
- Omega Agroindustrial, S. A. de C. V. 1990. Revista interna, Saltillo, Coahuila, México. 2 p.
- Pareglio, E. 2004. Manual de agricultura orgánica. Fertilidad y Manejo del Suelo: Bases para la Agricultura Orgánica. 241 p.
- Pérez, L. O. 2005. Establecimiento y manejo de especies forrajeras para producción bovina en el trópico bajo. Programa de Fisiología y Nutrición Animal CORPOICA. 17 p.
- Pohl, R. W. 1986. Man and the grasses: A History en grass systematics and evolution. T. R. Soderstrom, K. W. Hilu, C. S. Campbell y M. E. Barkworth (eds.), Smithsonian Institute Washington. Pp. 355-358.
- Quijano, 2004. Siembra de Pastos para Henificar. Servicio de Extensión Agrícola. Universidad de Costa Rica. Colegio de Ciencias agrícolas. 12 p.
- Ramírez, G. V. 2001. Extractos de algas marinas en la producción de pimiento Morrón (*Capicum annum* L.). Tesis de Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coah. 24 p.
- Rauthan, B. S. and Schnitzer. 1981. Effects of a soil fulvic acid on the growth and nutrient content of cucumber (*Cucumis sativus*) plants. Plant and Soil, 63: 491-495.

- Riordan, T. 1991. An old grass is getting a new look. United States Golf Association. Green Section Record. 29:6-9.
- Riordan, T. P. 1993. An overview of Breeding and Developmant of Buffalograss for Golf Course Turf. International Turfgrass Society (ITS). 7:816-821.
- Rojas, G. M. 1988. Control Hormonal del desarrollo de las plantas Fisiología Tecnología Experimentación. Limusa. México, D. F. 31 p.
- Ross, B.A. 1999. *Pennisetum clandestinum* in Australia. In: Loch, D.S. and Ferguson, J.E. Eds. *Forage Seed Production Volume 2: Tropical and Subtropical Species*. CAB International, Oxon., UK.
- Ruiz, L. 1998. Efecto de la aplicación de AIB y época de recolección sobre el enraizamiento de estacas semileñosas de olivo (*Olea europea* L.) del cultivar de Sevillano. Tesis de Licenciatura. Universidad Católica de Valparaíso. Facultad de Agronomía. 46 p.
- Rzedowski, J. T. 1975. An ecological and phytogeographical analysis of the grassland of México. *Taxon* 24(1): 67-80.
- SAGARPA. 2007. Abonos orgánicos. Subdirección de Desarrollo Rural, Dirección General e Apoyos para el desarrollo rural. 8 p.
- Schnitzer, M. 1991. Soil Organic Matter-The Next 75 Years. *Soil Science*. 51: 41-58.
- Silva, G. M.; H. Gámez, G. y F. Zavala, G. 2001. Efecto de cuatro fitorreguladores comerciales en el desarrollo y rendimiento de girasol (*Helianthus annuus*). *Ciencia Universidad Autónoma de Nuevo León*. Vol. IV, Numero 001. Pp. 69-75.

- Silva, A. 2004. La Materia Orgánica del Suelo: Ácidos húmicos en la estructura del suelo. 39 p. Pagina web: <http://www.fagro.edu.uy/~edafologia/curso/Material%20de%20lectura/Materia%20Organica/organica.pdf>.
- Stevenson, F. 1994. Humus chemistry: genesis, composition, reactions. New York. 496 p.
- Taylor, D. H.; D. Nelson, S. y F. Williams, C. 1993. Sub-root zone layering effects on water retention in sport turf soil profiles. Agron J. 85 (3): 626-630.
- Trinidad, S. A. y M. Aguilar, D. 2001. Foliar fertilization, an important enhancing for the crop yield. 9 p.
- Tuchán, R. J. L. 2009. Efecto de cuatro enraizantes comerciales en plántulas del Piñón (*Jatropha curcas* L.), bajo condiciones naturales y de invernadero. Investigación. Carrera de Ciencia y Producción Agropecuaria. Zamorano, Honduras. 20 p.
- Turgeón, A. J. 1985. Turfgrass Management. Prentice–Hall, Inc. Englewood Cliffs, New Jersey. 256 p.
- Turgeón, A. J. 2002. Turfgrass Management, 6th edition, Prentice–Hall, Inc. USA. 400 p.
- Vaughan, D. and E. Malcolm R. 1985. Influence of humic substances on growth and physiological processes. In Soil Organic Matter and Biological Activity. Eds. Marinus Nijhoff/Junk Publ., Dorderecht. Germany. Pp. 37-76.

- Waller, D. L.; J. Rach, J.; G. Cope; W. Marking, L.; W. Fisher, S. y H. Dabrowski. 1993. "Toxicity of candidate molluscicides to zebra mussels (*Dreissena polymorpha*) and selected nontarget organisms," J. Great Lakes Res. Pp. 19, 695, 702.
- Weaver, J. E. 1958. Summary and interpretation of underground development in natural grassland communities. Ecological Monographs. 28(1): 55-78
- Weaver, R. 1994. Plant growth substances in agriculture. Ed. W. H. Freeman. San Francisco, USA. 23 p.
- Wenger, L. E. 1943. Buffalo grass. Manhattan, KS: Kansas State College of Agriculture and Applied Science. Kansas Agricultural Experiment Station 321 p.
- Whitford, W. G; D. Scott W.; J. Ludwig. 1978. Effects of shrub defoliation on grass cover and rodent species in a Chihuahuan desert ecosystem. Journal of Arid Environments. 1: 237-242.
- Wu, L. 2000. Buffalograss: This ancient American Forage grass may have a Future as turf. Diversity 16 (1, 2): 42-43.
- Yáñez, R. J. N. 2002. III- Nutrición y regulación del crecimiento en hortalizas y frutales. Tecnología, Comercio y Servicios Agrícolas Mundiales. En Estudios y Actividades Profesionales. U. A. A. A. N. Saltillo, Coahuila. 22 p.
- Zhang, J. and Baker, S. W. 1999. Sand Characteristics and their influence on the physical properties of rootzone mixes used for sport turf. Journals of Turfgrass Science 75: 66-73.

APENDICE

Comparación de medias y análisis de varianza de los tratamientos en plantas de zacate búfalo mediante el uso de compuestos orgánicos: Miyaraiz, Biozyme TF y Humus de lombriz comparándose con él testigo.

Variables	<u>Myaraiz</u>	<u>Biozyme TF</u>	<u>Humus de lombriz</u>	<u>testigo</u>	<u>C. V. %</u>	<u>Significancia</u>
Ancho de limbo (cm)	0.122200	0.119200	0.126200	0.122200	22.37	NS
Longitud de hoja (cm)	5.397999	5.486000	5.176001	4.810000	24.04	*
Longitud de vástago (cm)	17.366001	14.85599	14.384000	13.788000	29.28	*
Longitud de raíz (cm)	11.675000	10.25000	11.643999	10.188000	25.11	*
P. f. de vástago (g.)	0.630600	0.536200	0.504600	0.494200	19.59	*
P. f. de raíz (g.)	0.242200	0.150200	0.177200	0.149200	16.64	*
P. s. de vástago (g.)	0.591400	0.479400	0.438200	0.449800	21.29	*
P. s. de raíz (g.)	0.207400	0.122200	0.145800	0.118200	20.15	*
Área foliar (g.)	126.8352	102.3350	119.0693	82.0790	18.36	*

C. V. = Coeficiente de variación. *, **, NS = Diferencia significativa, Diferencia altamente significativa y No Significativa.”

Análisis de varianza Ancho de limbo.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATM.	3	0.001230	0.000410	0.5465	0.655
ERROR	196	0.147062	0.000750		
TOTAL	199	0.148293			
C.V. = 22.37 %	Nivel de significancia al 0.05				

Análisis de varianza de Longitud de hoja.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRAM.	3	13.625977	4.541992	2.8864	0.036
ERROR	196	308.425781	1.573601		
TOTAL	199	322.051755			
C. V. 24.04%	NIVEL DE SIGNIFICANCIA =0.05				

Análisis de varianza Longitud de vástago.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	3	371.398438	123.799477	6.3359	0.001
ERROR	196	3829.738281	19.539480		
TOTAL	199	4201.136719			
C. V. 29.28 %	NIVEL DE SIGNIFICANCIA =0.05				

Análisis de varianza en Longitud de raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	3	103.875000	34.625000	4.5894	0.004
ERROR	196	1478.726563	7.544523		
TOTAL	199	1582.601563			
C. V. = 25.11 %	NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05				

Análisis de varianza de Peso fresco de vástago.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	3	0.578239	0.192746	17.1292	0.000
ERROR	196	2.205490	0.011253		
TOTAL	199	2.783730			
C. V. 19.59 %	NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05				

Análisis de varianza de Peso fresco de raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	3	0.285656	0.095219	106.4420	0.000
ERROR	196	0.175333	0.000895		
TOTAL	199	0.460989			
C. V. 16.64 %	NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05				

Análisis de varianza de Peso seco de vástago.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTO	3	0.734657	0.244886	22.5221	0.000
ERROR	196	2.131138	0.010873		
TOTAL	199	2.865795			
C. V.= 21.29%	NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05				

Análisis de varianza de Peso seco de raíz.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATAMIENTOS	3	0.254309	0.084770	94.8440	0.000
ERROR	196	0.175181	0.000894		
TOTAL	196	0.429490			
C. V. =25.15%	NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05				

Análisis de varianza de de Área Foliar.

FV	GL	SC	CM	F	P>F
TRATA.	3	29514.500000	9838.166992	25.2084	0.000
ERROR	196	37466.250000	390.273438		
TOTAL	199	66980.750000			
C. V. 18.36 %	NIVEL DE SIGNIFICANCIA = 0.05				