

“Influencia de los microorganismos eficientes EM® en la producción de una mezcla forrajera.”

Ruano Tatamues Leyber Enrique
Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario (EDIA)
Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC)
Nuevo Campus, Av. Universitaria y Antisana
Tulcán-Ecuador

RESUMEN

En la parroquia de Tufiño, sector El Panecillo se evaluó la influencia de los microorganismos eficientes EM®, aplicados al suelo en la producción de una mezcla forrajera, en comparación con abono químico y compost; con la finalidad de mejorar y conservar el suelo y por ende el ambiente. El ensayo de investigación tuvo una duración de 180 días. Para analizar las variables en estudio se implementó un ensayo con seis tratamientos y cuatro repeticiones por tratamiento, con un tamaño de unidad experimental de 25m². Utilizando un diseño de bloques completos al azar (D.B.C.A).

El proceso práctico de la investigación, se inició con la preparación del suelo, posteriormente se realizó la ubicación de las parcelas. Siguiendo el plan de tesis, se aplicó los microorganismos eficientes EM® al suelo un día antes de la siembra y durante la misma se aplicó los otros tratamientos, de acuerdo a la distribución que consta en el proyecto de investigación.

Las variables analizadas fueron: altura de planta, rendimiento de forraje al primer y segundo corte, composición bromatológica de cada tratamiento estudiado, composición botánica, relación costo beneficio; y para comparar los tratamientos se aplicó la prueba estadística de Tukey al 5%.

La mayor altura de plantas a los 110 días fue alcanzada por el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con promedios de 27,06 cm, en el ryegrass Italiano, (*Lolium multiflorum.L*), 20,93 cm, en el ryegrass perenne, (*Lolium perenne*), 11,07 cm en el llantén forrajero, (*Plantago major*), 6,04 cm en el trébol blanco, (*Trifolium repens*), 11,48 cm en el pasto azul (*Dactylis glomerata*).

En rendimiento de forraje a los 110 días (primer corte), presentaron diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo el mayor rendimiento de forraje, el tratamiento T3 (abono químico), con 3590.9 kg/ha.

En rendimiento de forraje a los 140 días (segundo corte), presentaron diferencias altamente significativas entre tratamientos, obteniendo el mayor rendimiento de forraje, el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con 4045.45 kg/ha, lo cual demuestra que los microorganismos eficientes EM® influyen en la producción de forraje.

En la composición bromatológica de la mezcla forrajera, en cuanto a materia seca el mayor porcentaje fue para el tratamiento T6 (testigo), con 21.25%, esto se dio, porque, en el suelo no hubo los nutrientes necesarios para tener un crecimiento óptimo, y por lo tanto, tuvo una madurez prematura. En cuanto a proteína el mayor porcentaje fue para el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con 23.75%, lo cual demuestra que los EM®, contribuyen a acelerar la descomposición de los desechos orgánicos, incrementando la disponibilidad de nutrientes para la mezcla forrajera. En cuanto a fibra el mayor porcentajes fue para el tratamiento T2 (compost), con 31.36%, por lo tanto, podríamos decir que el compost al ser utilizado como abono edáfico mantiene la humedad en el suelo, de igual manera ayuda en la descomposición de los desechos orgánicos, mejorando el crecimiento, y por ende proporcionándole un mayor porcentaje de fibra a la mezcla forrajera.

En la variable composición botánica, el mayor porcentaje de leguminosas lo obtuvo el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con 30.2%. En cuanto a gramíneas el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T3 (abono químico), 78.6%. En lo que se refiere a llantén forrajero, el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamientos T1 (microorganismos eficientes EM®), con 9.6%.

El mejor costo/beneficio, se registró para el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con 1.57 (USD), dando una utilidad de 0.57 centavos (USD).

ABSTRACT.

The influence of EM ® efficient microorganisms was evaluated in El Panecillo sector of the Tufiño parish. The efficient microorganisms were applied to soil in the production of a forage mixture by means of comparing them with chemical fertilizer and compost. This was done with the purpose of improving and conserving soil and therefore the environment. The research experiment lasted 180 days; to analyze the variables under study it was implemented an experiment with six treatments and four replicates per treatment, with a size of 25m² experimental unit. Besides, it was used a design of randomized complete blocks (RCBD).

The practice of the research process began with the soil preparation. Then, it was placed the alignment of plots. After following the thesis procedure the efficient microorganisms (EM®) were applied to the soil the day before sowing. At the time of planting, the other treatments were applied according to the distribution contained in the research project.

The studied variables were: plant height, forage yield at the first and second cut, chemical composition of each studied treatment, botanical composition, cost benefit, and in order to compare treatments it was applied statistical test of Tukey at 5%.

T1 treatment achieved the highest plant in 110 days (efficient microorganisms EM®), with averages of 48.14 cm, in Italian ryegrass (*Lolium multiflorum.L*), 37.29 cm in perennial ryegrass (*Lolium perenne*), 19.2 cm in forage plantain (*Plantago major*), 10.89 cm in white clover (*Trifolium repens*), 23.54 cm in pasto azul (*Dactylis glomerata*).

About yield forage in 110 days (first cut) after planting they presented meaningful differences among treatments. Then, T3 treatment (chemical fertilizer), obtained the highest yield forage with 3590.9 kg/ ha.

About yield forage in 140 days (second cut) after planting they presented meaningful differences among treatments. Then, T1 treatment (efficient microorganisms EM®), obtained the highest yield forage with 4045.45 kg / ha. It demonstrates that the efficient microorganisms influence in the forage production.

In the bromatological composition of the forage mixture according to dry matter, the highest percentage was for T6 treatment (control), with a value of 21.25%, this occurred because the ground didn't have the nutrients needed for an optimal growth and therefore the production was premature. About protein, the highest percentage protein was for T1 treatment (effective microorganisms) with a value of 23.75%, which demonstrates that the efficient microorganisms contribute to the decomposition of organic waste, then it increases the availability of nutrients for the forage yield. Moreover, for fiber, the highest percentage was for T2 (compost) treatments with 31.36%. Then we could say that the compost that is considered as an edaphic fertilizer, keeps the wet soil. Besides, it helps to decomposition of organic waste which improves growth and gives a higher fiber percentage to the forage mixture.

In the variable: botanic composition, the highest percentage of leguminous was obtained by T1 treatment (efficient microorganisms EM®), with 30.2%. In grasses the highest percentage was obtained by T3 treatment 3 (chemical fertilizer), with 78.6%. In the case of plantain forage, the highest percentage was obtained by T1 treatment (efficient microorganisms EM®), with 9.6%.

The best index of cost-benefit was registered by T1 treatment (efficient microorganisms EM®), with \$ 1.57.

1. Introducción:

Los microorganismos eficientes EM® fue definido y estudiado por el Prof. Teuro Higa. Estos microorganismos se desarrollan en la naturaleza y se emplean como agente inoculante para incrementar la variedad microbiológica de suelos y plantas. Las investigaciones han demostrado que la inoculación del suelo con microorganismos eficientes EM® puede mejorar la calidad y condición de este, como también puede potenciar el crecimiento, rendimiento y calidad de las cosechas.

Los microorganismos eficientes EM® contienen tipos seleccionados de microorganismos, en su mayoría

poblaciones de bacterias de ácido láctico y levaduras, un número inferior de bacterias fotosintéticas, actinomicetos y otros tipos de organismos. Todos estos organismos interactúan y pueden convivir en cultivos líquidos (Pumisacho M. , 2002). Esto Contribuye a acelerar la descomposición de los desechos orgánicos presentes en el suelo, lo que se va a traducir en una mayor elaboración de nutrientes para las mezclas forrajeras y por ende en un incremento de su productividad.

Las mezclas forrajeras perennes constituyen uno de los recursos más eficientes para la protección del suelo, mejoran la fertilidad, disminuyen los costos; al no requerir labranzas continuas, de esta

manera, disminuye la compactación del suelo.

Según Rosales (2009) manifiesta que las pasturas, constituidas como mezclas forrajeras de gramíneas con leguminosas perennes de clima frío, juegan un papel significativo en la alimentación de los animales rumiantes y otros herbívoros, debido al incremento del valor nutricional asociado a la combinación disminuye los efectos tóxicos de un forraje, en particular y, además, mejora las condiciones a nivel digestivo, lo que promueve el consumo voluntario del animal e

2. Materiales y Métodos

Los materiales utilizados fueron semillas de: Ryegrass Italiano (*Lolium multiflorum L.*), ryegrass perenne (*Lolium perenne L.*), llantén forrajero, (*Plantago major L.*), trébol blanco, (*Trifolium repens L.*), pasto azul (*Dactylis glomerata L.*), Microorganismos eficientes EM®, agua, fertilizantes orgánicos. (Compost), fertilizantes químicos. (Abonos químicos), bomba de

incrementa la palatabilidad en la dieta alimenticia.

Con la ayuda de los microorganismos eficientes EM®, se logra producir iguales y mayores rendimientos de forrajes de forma orgánica, disminuyendo el uso de los fertilizantes químicos - sintéticos. De estos resultados se abre ante nosotros una perspectiva muy prometedora; puesto que, los microorganismos eficientes EM®, al ser un producto orgánico, están en armonía con el ambiente, la salud humana y animal.

aplicación, rastrillos, piola, azadones, letreros de identificación.

La presente investigación se realizó en la Provincia del Carchi, Cantón Tulcán, parroquia de Tufiño sector El Panecillo se ubica a 3400 m.s.n.m, con una temperatura promedio que oscila entre 11 y 12 °c. La siembra se realizó el 10 de septiembre del 2012 y la cosecha se realizó el día 30 de diciembre del 2012

Se aplicó un diseño de bloques completamente al azar (DBCA), con la aplicación de seis tratamientos con cuatro repeticiones, los cuales nos permitirán analizar las variables en estudio. Mediante la

conformación de 24 unidades experimentales.

La unidad experimental es de 25 m² (5m de largo por 5m de ancho). En donde se realizó la siembra al boleó.

Aplicación de los Tratamientos:

Tratamiento	Forma de aplicación
T1 (Microorganismos eficientes EM®)	Al suelo (un día antes de la siembra)
T2 (Compost)	Al suelo (en la siembra)
T3 (Abono químico)	Al suelo (en la siembra)
T4 (Abono químico + microorganismos eficientes EM®)	EM® (un día antes de la siembra), y abono. químico (en la siembra)
T5 (Compost + microorganismos eficientes EM®)	EM® (un día antes de la siembra), y compost (en la siembra)
T6 (Testigo)	Testigo absoluto.

Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

3. Variables Analizadas en la Presente Investigación.

a) Altura de planta:

Se medirá la altura de la planta en centímetros de la mezcla forrajera, a los 45-60-75-90-110 días posteriores a la siembra. Para medir la altura se señaló con nueve estacas cada unidad experimental y se midió la altura desde el cuello de la planta.

de cada tratamiento estudiado, y se determinará en kg/ha.

b) Rendimiento de forraje (primer y segundo corte):

Se medirá el rendimiento de forraje al primer y segundo corte

Foto: 1 Rendimiento de forraje en kg/ha.



Foto tomada por: Ruano Leyber, 2012.

c) Composición Bromatológica (segundo corte)

Se lo realizará mediante la toma de muestras de la mezcla forrajera de cada tratamiento estudiado, estas muestras serán

Foto: 2 Composición Bromatológica (segundo corte)



d) Composición Botánica (segundo corte).

Se tomara la cantidad de forraje presente en una parte de la parcela y luego se evaluara, contando por separado las muestras de gramíneas,

analizadas y por lo tanto se determinara el porcentaje en cuanto a materia seca, proteína y fibra.

leguminosas y llantén forrajero. Por regla de tres simple y se expresa en porcentaje.

% de composición = Cantidad de especies de cada familia (gramíneas, leguminosas, y llantén forrajero) * 100/ suma total de todas las especies por familias.

e) Relación Costos /Beneficio:

La relación costos se calcularán por tratamiento, mediante los registros de facturas y gastos llenados durante el desarrollo de la investigación.

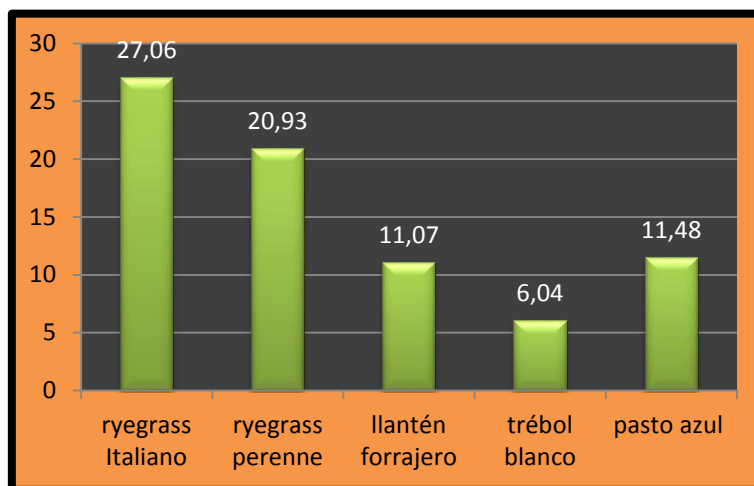
Para determinar la relación beneficio se realizara en base a la producción de forraje en kg/ha multiplicado por la venta del mismo y dividida para el costo de cada tratamiento.

4. Interpretación de Datos.

4.1. Altura de planta:

Altura de planta a los 110 días posteriores a la siembra se determinó que la mayor altura la alcanzo, el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con promedios de 27,06 cm; el ryegrass Italiano, (*Lolium multiflorum.L*), 20,93 cm; el ryegrass perenne, (*Lolium perenne*), 11,07 cm; el llantén forrajero, (*Plantago major*), 6,04 cm; el trébol blanco, (*Trifolium repens*), y 11,48 cm, el pasto azul (*Dactylis glomerata*).

Grafico 1: Altura de planta la mezcla forrajera.



4.2. Rendimiento de forraje (primer corte)

En el análisis de varianza en el rendimiento de forraje en (Kg/ha), a los 110 días se observa diferencia estadística altamente significativa al 5% para tratamientos, obteniendo el mejor rendimiento de forraje el tratamiento T3 (abono químico), con un rendimiento de 3590.9 kg/ha.

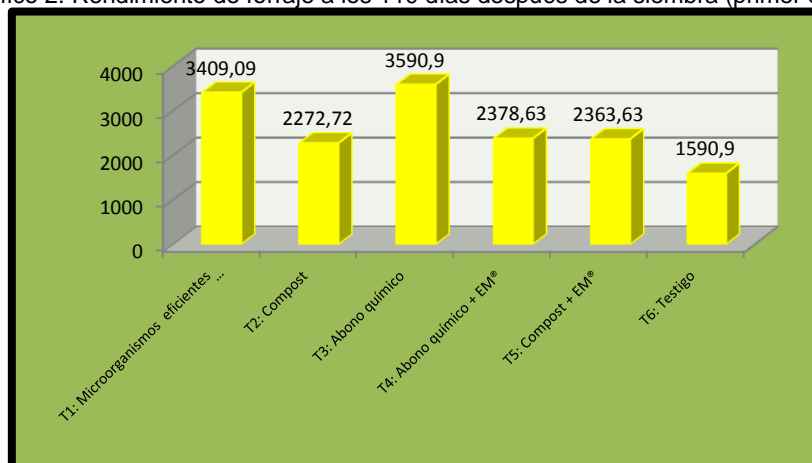
Según (Bernal, 1994) una de las principales ventajas de los fertilizantes químicos, es que son altamente solubles, por tal razón los nutrientes están más ligeramente disponibles para las plantas, por lo tanto, existe un mejor rendimiento de forraje a corto plazo. El coeficiente de variación en esta

medición es de 23.06 % con una media total de 2600.9854 (Kg/ha).

En la prueba de TUKEY al 5% para tratamientos en la variable rendimiento de forraje en (Kg/ha), a los 110 días posteriores a la siembra, muestra tres rangos de significación. En el rango A, se ubica el tratamiento T3 (abono químico), con una media de 3590.9 kg/ha, este rango también lo comparte el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con una media de 3409.09 kg/ha, lo cual significa que el abono químico

al igual que los microorganismos eficientes EM® tienen casi iguales efectos en el rendimiento de forraje, con una ventaja muy importante de que los microorganismos eficientes EM®, son orgánicos. En el rango AB, se encuentra el tratamiento T2 (compost), este rango también lo comparten los tratamientos T4 (abono químico + microorganismos eficientes EM®), T5 (compost + microorganismos eficientes). En el rango B, se encuentra el tratamiento T6 (testigo), con una media de 1590.9 kg/ha, considerando el peso en kg/ha más bajo.

Grafico 2: Rendimiento de forraje a los 110 días después de la siembra (primer corte)



Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

4.3. Rendimiento de Forraje a los 140 días.

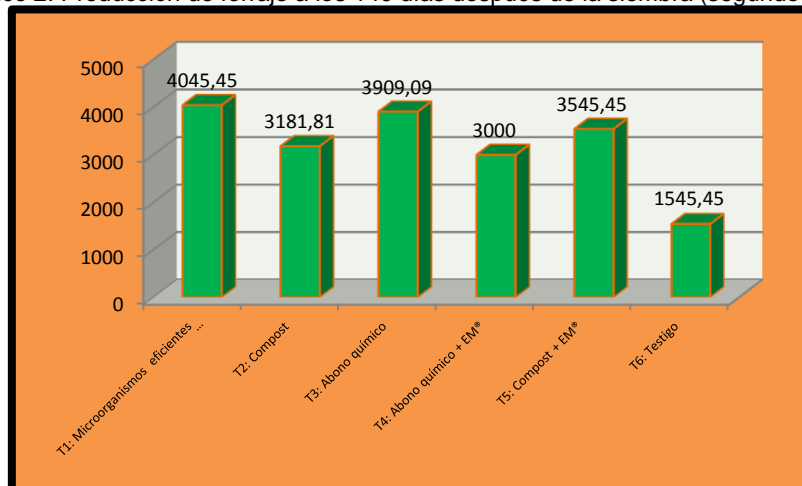
En el análisis de varianza en rendimiento de forraje en (Kg/ha), a

los 140 días se observa diferencia estadística altamente significativa al

5% para tratamientos, obteniendo el mejor rendimiento de forraje el tratamiento T1 (microorganismo Eficientes EM®), por lo tanto, podemos decir que los microorganismos eficientes EM®, influyen en el rendimiento de forraje. El coeficiente de variación en esta medición es de 14.38 % con una media total de 3204.54 (Kg/ha). En la prueba de TUKEY al 5% para tratamientos en la variable rendimiento de forraje en (Kg/ha), a los 140 días posteriores a la siembra, muestra cuatro rangos de significación. En el rango A, se ubica el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con una media de 4045.45 kg/ha, este rango también lo comparte el

tratamiento T3 (abono químico), con una media de 3909.09 kg/ha, por lo tanto podemos decir que los microorganismos eficientes EM®, al ser un producto orgánico está en armonía con el ambiente, de igual manera influyen en la producción de la mezcla forrajera. En el rango AB se encuentra el tratamiento T5 (compost + microorganismos eficientes EM®), este rango también lo comparten el tratamiento T2 (compost), seguido del tratamiento T4 (abono químico + microorganismos eficientes EM®), con el rango ABC, en el rango D, se encuentra el tratamiento T6 (testigo), con una media de 1545.45 kg/ha, considerando el peso en kg/ha más bajo.

Gráfico 2: Producción de forraje a los 140 días después de la siembra (segundo corte)



Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

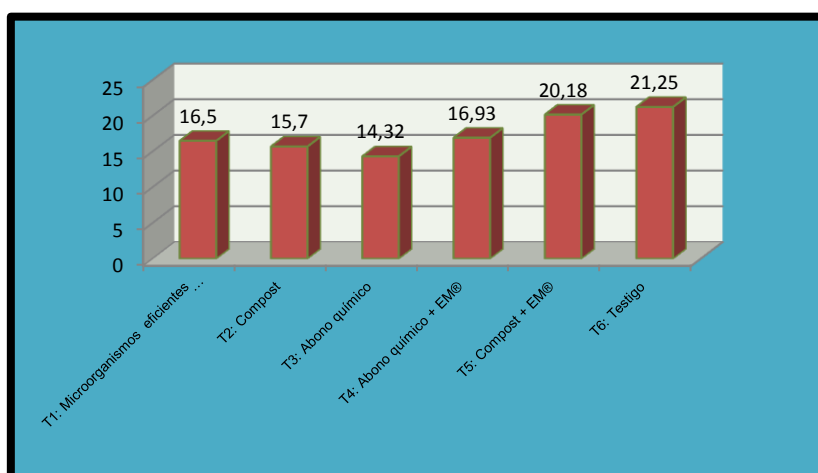
5. Composición bromatológica de la mezcla forrajera.

5.1. Porcentaje de materia seca de la mezcla forrajera.

En este grafico se observa que el porcentaje más alto de materia seca, fue alcanzado por el tratamiento que no se fertilizo, T6 (testigo), con un porcentaje de 21.25%. Según Batallas, 2008, Brack y Mendiola, 2007. Mencionan

que la planta al no poseer los nutrientes necesarios para su crecimiento y desarrollo produce una madurez prematura, por lo tanto, el contenido de materia seca aumenta.

Grafico 3: Porcentaje de Materia seca de la mezcla forrajera.



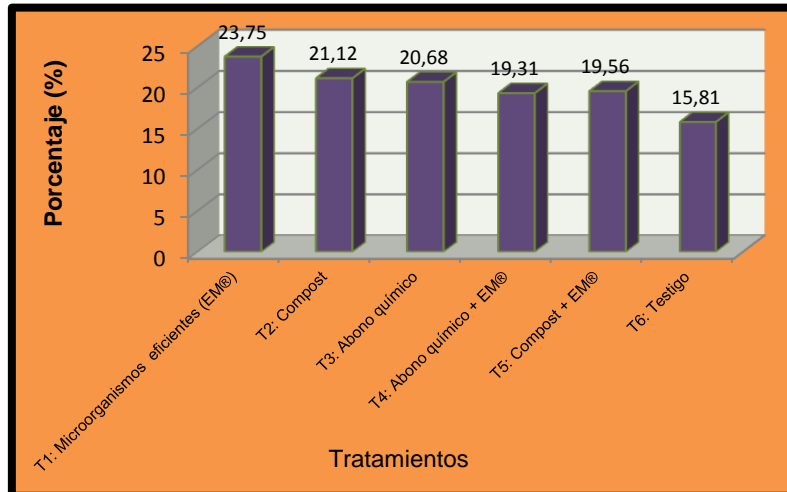
Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

5.2. Porcentaje de proteína de la mezcla forrajera.

En este grafico se observa que el mayor porcentaje de proteína fue de: 23.75 %, con el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®). Teruo Higa (1993) “manifiesta que los microorganismos eficientes EM®, al ser aplicados al suelo contribuyen a acelerar la

descomposición de los desechos orgánicos, lo cual incrementa también la disponibilidad de nutrientes para las plantas” y en este caso para la mezcla forrajera. El porcentaje más bajo fue de 15.81%, con el tratamiento que no se fertilizo T6 (testigo).

Gráfico: 1 Porcentaje de Proteína de la mezcla forrajera.



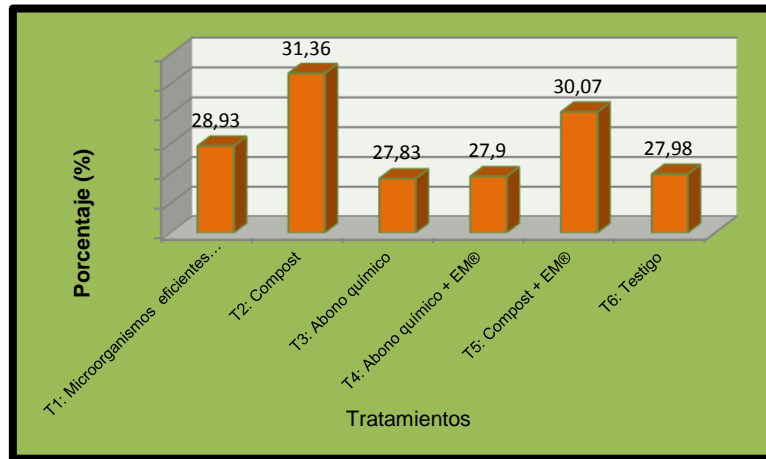
Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

5.3 Porcentaje de fibra de la mezcla forrajera.

En este gráfico se observa que, los mayores porcentajes de fibra lo ocupan los tratamientos T2 (compost), T5 (compost + microorganismos eficientes EM®), T1 (microorganismos eficientes EM®), con porcentajes de 31.36%, 30.07% y 28.93% respectivamente, por lo tanto podríamos decir que el compost al ser utilizado como

abono edáfico mantiene la humedad en el suelo de igual manera ayuda en la descomposición de los desechos orgánicos, mejorando el crecimiento de las plantas, y por ende proporcionándole un mayor porcentaje de fibra a la mezcla forrajera.

Gráfico: 2 Porcentaje de fibra de la mezcla forrajera.



Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

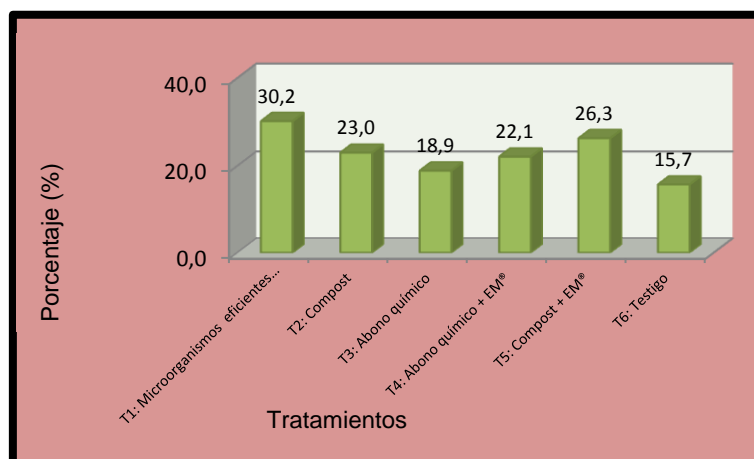
6. Composición botánica.

6.1. Porcentaje de leguminosas de la mezcla forrajera.

En la variable composición botánica, el mayor porcentaje de leguminosas lo ocupan el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), T5 (compost + microorganismos eficientes EM®) y T2 (compost), con porcentajes de

30.2%, 26.3% y 23% respectivamente. Lo cual determina que los microorganismos eficientes EM®, al ser el mayor porcentaje determina que influye en el crecimiento de las leguminosas.

Gráfico: 3 Porcentaje de Leguminosas de la mezcla forrajera



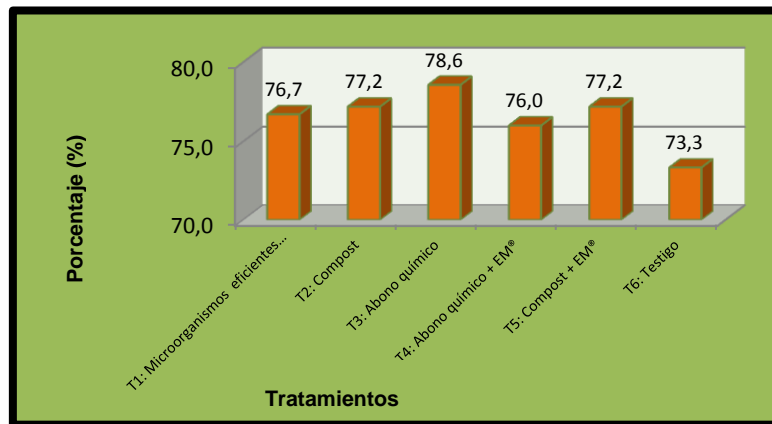
Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

6.2. Porcentaje de gramíneas de la mezcla forrajera.

En la variable composición botánica, el mayor porcentaje de gramíneas lo ocupa, el tratamiento T3 (abono químico), seguido del tratamiento T5 (compost + microorganismos eficientes EM®), seguido del tratamiento T2

(compost), con porcentajes de 78.6%, 77.2% y 77.2% respectivamente. Lo cual determina que el abono químico al ser aplicado al suelo aporta los nutrientes necesarios para el crecimiento de las gramíneas, obteniéndose mejores resultados que los microorganismos eficientes EM®, y el Compost.

Gráfico: 4 Porcentaje de Gramíneas de la mezcla forrajera



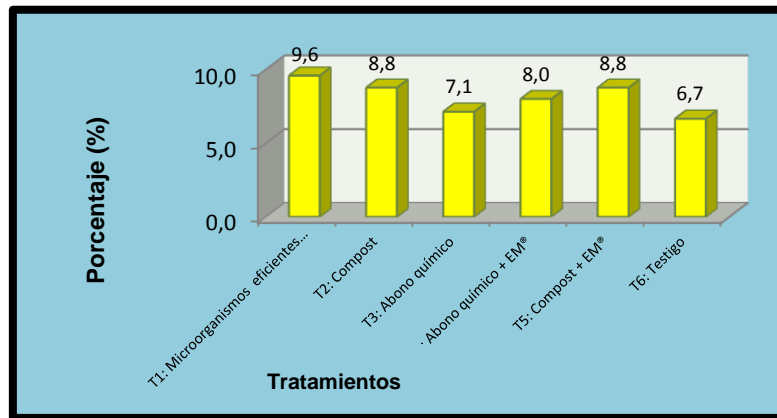
Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

6.3. Porcentaje de leguminosas de la mezcla forrajera.

En la variable composición botánica, los mayores porcentajes de llantén forrajero lo ocupan, los tratamientos T1 (microorganismos eficientes EM®), T5 (compost + microorganismos eficientes EM®) y T2 (compost), con porcentajes de

9.6%, 8.8% y 8.8% respectivamente. Lo cual determina que los microorganismos eficientes EM® al ser aplicados al suelo si influye en el crecimiento del llantén forrajero.

Gráfico: 5 Porcentaje de Llantén forrajero de la mezcla forrajera



Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

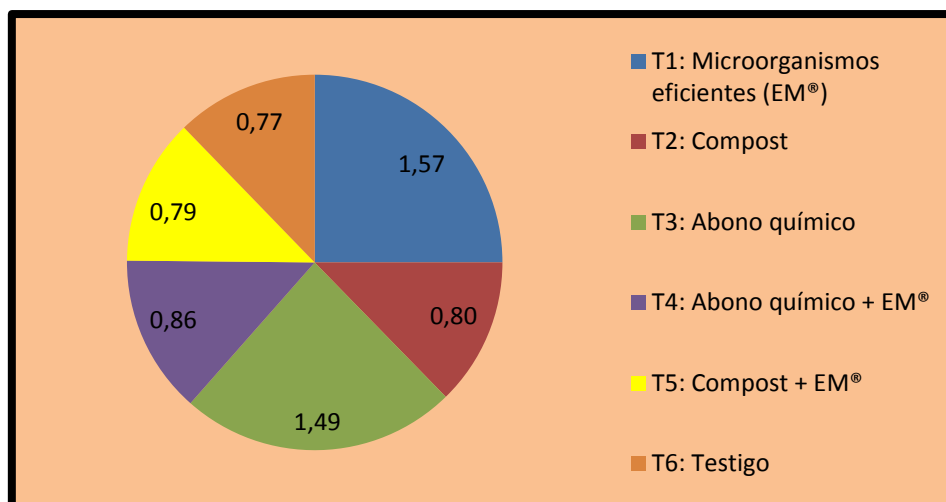
7. Costo Beneficio

7.1 Relación Costo Beneficio

Al determinar la relación costo/beneficio, tomando en consideración los egresos ocasionados por tratamiento estudiado, así como los ingresos por venta de forraje a 0.05 centavos, cada Kg. Se establece

que el mejor costo beneficio fue para el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con 1.57 (USD), y el menor costo beneficio fue para tratamiento T3 (abono químico), con 1.49 (US\$).

Gráfico: 6 Variable costo beneficio de la mezcla forrajera



Elaborado por: Ruano Leyber, 2013.

8. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

8.1 Conclusiones.

1.- En el sector del ensayo (Tufiño a 3400 msnm) se determinó que el primer corte se realiza a los 110 días. El cual está dentro del rango reportado por la literatura (90 a 120 días). El intervalo de pastoreo utilizado a partir del primer corte es de 30 días, corte.

2.- En lo referente a la altura de plantas el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), fue el mejor promedio, para la mezcla forrajera con 15.31 cm de altura.

3.- En rendimiento de forraje al primer corte, el tratamiento T3 (abono químico), fue el mejor, con 3590.9 kg/ha.

4.- En rendimiento de forraje al segundo corte, el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), fue el mejor con 4045.45 kg/ha; por lo tanto podemos decir, que los microorganismos eficientes EM®,

influyen en la producción de la mezcla forrajera.

5.- En composición bromatológica, en cuanto a materia seca, el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T6 (testigo), con 21.25%.

6.- En composición bromatológica, en cuanto a proteína, el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®) con 23.75%, por lo tanto podemos decir que los microorganismos eficientes EM® al ser aplicados al suelo contribuyen a acelerar la descomposición de los desechos orgánicos, lo cual incrementa también la disponibilidad de nutrientes para la mezcla forrajera.

7.- En composición bromatológica en cuanto a fibra, el mayor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T2 (compost), con 31.36%.

8.- En composición botánica, en cuanto a leguminosas, el mejor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con 30.2%.

9.- En composición botánica, en cuanto a gramíneas, el mejor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T3 (abono químico), con 78.6%.

10.- En composición botánica, en cuanto a llantén forrajero, el mejor porcentaje lo obtuvo el tratamiento T1 (microorganismos eficientes EM®), con 9.6%.

8.2. Recomendaciones.

1.- Se recomienda aplicar los microorganismos eficientes EM®, al suelo por los resultados obtenidos de las variables: altura de planta, composición bromatológica, composición botánica y mayor rendimiento de la mezcla forrajera.

2.- Aplicar los microorganismos eficientes EM®, al suelo, en la mañana, o en la tarde, cuando no

11.- La aplicación de los microorganismos eficientes EM®, dio como resultado el mejor costo/beneficio, con 1.57 (USD) y el menor costo beneficio fue para el tratamiento T3 (abono químico), con 1.49 (USD). Por lo tanto podemos decir que los microorganismos eficientes EM®, influyen en la producción de la mezcla forrajera y por lo tanto genera una utilidad de 0.57 centavos (USD), de igual manera al ser un producto orgánico están en armonía con el ambiente, la salud humana y animal.

existía la presencia de la luz solar, porque, los rayos ultra violeta pueden desactivar la eficiencia biológica de los microorganismos.

3.-También no es lo más conveniente mezclar los microorganismos eficientes EM®, con fertilizantes de síntesis química, debido a que su combinación desactiva su eficiencia, y por

consiguiente disminuye el rendimiento de la mezcla forrajera.

4.- Se sugiere probar los microorganismos eficientes EM®, en los cultivos de mayor importancia económica de la provincia del Carchi, para determinar el grado de influencia en la producción.

5.-Se recomienda a los productores agropecuarios, la aplicación de microorganismos eficientes EM®, porque es un producto biológico, está en armonía con el ambiente, la salud humana, y animal.

6.-La implementación de los productos ecológicos traen beneficios a mediano y largo plazo, por lo que recomendamos el uso de los microorganismos eficientes EM®, con el propósito de obtener una producción sana y proteger el ecosistema, así estamos cumpliendo con lo dispuesto en el Plan Nacional del Buen Vivir, garantizando los derechos de la naturaleza y promoviendo un medio ambiente sano y sustentable.

BIBLIOGRAFÍA.

- Baquero, F. (2004). *La Vegetación del Ecuador*. Quito: División geográfica IGM.
- Bernal. (2005). *"Manual de manejo de pastos cultivadas para zonas alto andinas"*.
- Capelo. (1994). *"Gramíneas y leguminosas de clima frío"*. Riobamba.
- Ecuador. (2009). *Plan Nacional del Buen Vivir*. Quito: Gobierno de la República del Ecuador.
- Estrada, J. (2002). *"Pastos y Forrajes para el Trópico colombiano"*. Colombia: Editorial Universidad de Calda.
- Fenneman, J. (2008). *"Invasive species in garry associated ecosystems in british Columbia"*.
- Gélvez. (2009). *"Las gramíneas forrajeras"*.
- Gélvez, L. (2010). *Leguminosas para el consumo animal*.
- Hidalgo. (2009). *"Morfología del desarrollo y crecimiento de las pasturas"*.

- Higa. (1982). *Los Microorganismos Eficientes*. Okinawa: Universidad de Ryukyus.
- Higa. (1993). Okinawa: Universidad de Ryukyus.
- Mejía. (2002). "*Consumo voluntario de forrajes por rumiantes*". Agrostología.
- Pardo, M. (1984). *Praderas y Follajes*. Mundi Prensa.
- Pravia, S. (2001). *Manual de Agricultura*. Organización Panamericana de la salud.
- Pumisacho, M. (2002). "*El Cultivo en Ecuador*". Quito: INIAP.
- Rodríguez. (1992). "*Fertilizantes - nutrición vegetal*". México: AGT.
- Romero. (2002). "*El pasto y como conseguirlo*".
- Shintani, K. (1999). *Efective microorganisms*. Tailandia: Asia Pacific.
- Shintani, M. (2000). *Tecnología adaptada para una agricultura sostenible*. Costa Rica: Earth.
- Tabora, S. (2000). *Abonos orgánicos*. Costa Rica: Universidad Earth.