

**ENSILAJE NUTRITIVO CON EMAS ALIMENTO SUPLEMENTARIO PARA LA PRODUCCIÓN LECHERA EN LA HACIENDA SAN FRANCISCO DE LA UPEC****NUTRITIONAL SILAGE WITH EMAS SUPPLEMENTAL FOOD FOR MILK PRODUCTION IN THE SAN FRANCISCO FARM UPEC**

(Entregado 15/06/2015 – Revisado 28/10/2015)

***MSc. LUIS RODRIGO BALAREZO URRESTA***

Maestría en Producción Animal ESPE 2014. Médico Veterinario Universidad Central del Ecuador 1996. Docente Titular Agregado Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) desde el 2009. Aspirante a PhD Universidad Central “Martha Abreu” de las Villas

***MSc. GUILLERMO FAUSTO MONTENEGRO A.***

Maestría en Formulación, Gestión y Evaluación de Proyectos Universidad Central del Ecuador 2015. Ingeniero Agrónomo Universidad Central del Ecuador 1990. Especialización en Producción Ganadera. Docente Ocasional. Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) desde el 2012.

***MSc. SEGUNDO RAMIRO MORA QUILISMAL***

Maestría en diseño Curricular por Competencias Universidad Técnica de Ambato Ingeniero Agrónomo Universidad Central del Ecuador.. Docente Titular Agregado Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) desde el 2009. Aspirante a PhD Universidad Central “Martha Abreu” de las Villas.

***MSc. ÁNGEL MESÍAS POZO MOÍNA***

Ingeniero Agrónomo. Escuela Politécnica del Chimborazo. Magister en Agricultura Sostenible. Universidad de las Fuerzas Armadas-ESPE. Docente Ocasional. Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) Ecuador

luis.balarezo@upec.edu.ec  
segundo.mora@upec.edu.ec  
guillermo.montenegro@upec.edu.ec  
angel.pozo@upec.edu.ec

**RESUMEN**

*Se evaluó el efecto en la producción lechera de la hacienda San Francisco de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi, (UPEC) con ensilaje nutritivo con microorganismos eficientes autóctonos, (EMAS) producidos en la misma, las características nutricionales y fermentativas del ensilaje de maíz 0.5 L EMAs/40kg de ensilaje cosechado a 150 días. Para tal fin, se elaboró silos de*

**Doctor Luis Balarezo, Magister Fausto Montenegro, Magister Ramiro Mora y Magister Ángel Pozo (Universidad Politécnica Estatal del Carchi – Ecuador)**

**SATHIRI N° 10, pp: 181 – 195. ISSN 1390-6925. LATINDEX 21955. Enero – junio 2016**

40,0 kg de peso fresco en bolsas de polietileno negras selladas anaeróbicamente, las cuales se abrieron al cabo de 90 días de fermentación. La aplicación de los EMAS mejoró en tiempo y producto ensilado. La aplicación de Los EMAS no mostró un efecto sustancial sobre las características fermentativas y nutricionales en el ensilaje de maíz, por lo cual se podría recomendar el empleo de este tipo de biotecnologías en forrajes verdes que presentes limitaciones en su proceso fermentativo, como las leguminosas y las gramíneas. En cuanto a la producción de la leche se aprecia un incremento de 1.38 litros/vaca/día, lo cual justifica la utilización de ensilaje con la finalidad de sostener en forma constante la producción y la Condición Corporal de los animales en épocas de escases de pastos por falta de lluvias.

**Palabras Clave:** *Ensilaje, EMAS, Alimentación Suplementaria, Producción Lechera.*

### ABSTRACT

*The effect on milk production in the hacienda San Francisco State Polytechnic University Carchi (UPEC) with nutritious silage native effective microorganisms (EMAS) produced in the same, nutritional characteristics and fermentation of corn silage was evaluated 0.5 L EMAs / 40kg silage harvested at 150 days. To this end, silos of 40.0 kg fresh weight was produced in black polyethylene bags sealed anaerobically, which were opened after 90 days of fermentation. The application of EMAS improved product time and silage The application of EMAS showed no substantial effect on the fermentative and nutritional characteristics in corn silage, so could recommend the use of this type of biotechnologies in green fodder to present limitations in its fermentation process, such as legumes and grasses. As for milk production increased 1.38 liters / cow / day is appreciated, which justifies the use of silage in order to sustain steadily production and body condition of the animals in times of shortage of pasture by lack of rain.*

**Keywords:** *silage, EMAS, supplementary feeding, milk production*

## 1. INTRODUCCIÓN

La Universidad Politécnica Estatal del Carchi (UPEC) a través de su Facultad de Ingeniería en Industrias Agropecuarias y Ciencias Ambientales, Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario, propuso realizar la presente investigación para contribuir al mejoramiento y a la preservación de la sostenibilidad de la producción ganadera.

La creciente demanda de leche y productos lácteos, alimentos básico para la alimentación humana y el deficiente nivel nutricional de ciertos estratos de la población ecuatoriana, requiere la búsqueda de soluciones, para mantener e incrementar la producción, por lo tanto la oferta de leche y sus derivados. Para ello es indispensable contar con alternativas de alimentación para épocas críticas, sobre todo en periodo del año poco lluvioso en los cuales disminuye la oferta forrajera principal alimento de la ganadería y aprovechar los periodos lluviosos donde existe mucha oferta de forraje que se pierde por no contar con métodos de conservación de forrajes en las explotaciones ganaderas de la Provincia del Carchi.

**Doctor Luis Balarezo, Magíster Fausto Montenegro, Magíster Ramiro Mora y Magíster Ángel Pozo**  
(Universidad Politécnica Estatal del Carchi – Ecuador)

SATHIRI N° 10, pp: 181 – 195. ISSN 1390-6925. LATINDEX 21955. Enero – junio 2016

Con esta investigación se buscan alternativas biotecnológica, utilizando microorganismos eficientes autóctonos (EMAS) para acelerar el proceso de conservación y mejorar su calidad, para recomendar la adopción de técnicas de manejo por parte de los ganaderos, con el fin de contribuir en la producción sostenible

Dentro de los factores que afectan la producción ganadera, se tienen: Factores ambientales como: Clima, Agua, Plantas y Manejo entre los más importantes.

En lo que respecta al manejo del ganado, la mayoría de las explotaciones pecuarias, no utilizan esta tecnología desaprovechando los excesos de producción forrajera en las épocas lluviosas.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

### Localización de la investigación.

Esta investigación se ejecutó en la Hacienda Experimental San Francisco de la Escuela de Desarrollo Integral Agropecuario de la Universidad Politécnica Estatal del Carchi.

Tabla 1: Características de la Ubicación

<b>Provincia</b>	Carchi
<b>Cantón</b>	San Pedro de Huaca
<b>Sitio</b>	Hacienda Experimental San Francisco
<b>Altitud</b>	2801 m.n.s.m.
<b>Sistema de coordenadas</b>	UTM WGS84 Zona 17S.
<b>Este</b>	862350
<b>Norte</b>	68800
<b>Temperatura promedio anual</b>	12,8 °C *
<b>Precipitación promedio anual</b>	792 mm *
<b>Humedad relativa</b>	84 %

Fuente: Datos climatológicos de la estación meteorológica de la Hacienda Experimental San Francisco 2014.

### Elaboración del inóculo en finca.

#### Captura de los EMAs

#### Materiales:

Recipientes de plástico, tela nylon, ligas, 4 onzas de arroz cocinado con sal, 2 cucharadas de melaza, 2 cucharadas de caldo de carne.

## Preparación de los capturadores

### Método:

En la tarrina, poner 4 onzas de arroz cocinado con sal, agregar 2 cucharadas de melaza, agregar 2 cucharadas de caldo de carne., se tapó la boca de la tarrina con un pedazo de tela nylon y se lo aseguró bien con ligas.

Para colocar las trampas, se buscó ecosistemas poco intervenidos como El Bosque de Arrayanes.

Procedimiento: se procedió a enterrar las tarrinas en las áreas elegidas, dejando el borde de las mismas a 10 centímetros de profundidad, se puso materia orgánica en proceso de descomposición recogida en los sectores circundantes, sobre el nylon que tapa la boca de la tarrina, se identificó el sitio donde enterró con banderines de color rojo.

Después de 2 semanas se cosechó los EMAs, desenterrando la tarrina, llevamos el producto al laboratorio, se saca el arroz que estaba impregnado de EMAs. Finalmente se mezcló en un balde el arroz de todas las tarrinas cosechadas.

Para la elaboración de la Solución Madre se procedió a filtrar la mezcla para eliminar la parte gruesa de la mezcla obteniéndose 12 litros de Microorganismos Eficientes Autóctonos.



**Material vegetativo.** Se utilizó plantas de maíz forrajero (INIAP 180), el cual fue cosechado a 150 días después de la siembra, se lo realizó a machete cortando a la base de la planta, simultáneamente el material se lo sometió a una picadora a un tamaño de partícula de 2.5 cm.

## Ensilaje en fundas

### Preparación de los silos

En el equipo ensilador se colocaron las fundas que se llenaron con porciones aleatorias de producto picado de maíz, una porción de 250 ml de melaza, luego una porción de producto picado de maíz y seguidamente inóculo EMAS producido en finca de 0,5 lt. Se elaboraron silos de 40,0 kg de peso fresco, en bolsas de polietileno negras 0.60 m x 1.20 m calibre 6 selladas al vacío.

### Toma de la muestra

Al inicio del experimento, se tomó una muestra compuesta del material fresco para cada tratamiento, esta muestra fue utilizada como referencia (día cero), previo al proceso de ensilaje. Al finalizar el periodo de fermentación, se procedió a abrir los silos y separar las partes que se encontraron en estado de descomposición, posteriormente, se separó el material en 2 muestras, las cuales se emplearon en la caracterización fermentativa y nutricional del material ensilado, respectivamente.

**Análisis de laboratorio.** Las muestras que se enviaron a realizar el análisis fueron tomadas a los 60 y 150 días después de haber sido ensilados los productos.

Los contenidos del análisis del ensilaje a los 60 días fueron los siguientes: cenizas 0.90%, extracto etéreo (EE) 1.92%, Proteína 5.92%, Fibra 36.79%, ELN 54.48% y una Humedad de 81.74%.

Los contenidos del análisis del ensilaje a los 150 días fueron los siguientes: cenizas 0.89%, extracto etéreo (EE) 2.88%, Proteína 7.01%, Fibra 33.05%, ELN 56.17% y una Humedad de 75.20%.

Los cálculos estadístico se efectuaron a través del Análisis de Varianza con un diseño experimental completamente al Azar y pruebas de significación de Tukey, cuando se determina que existe significancia estadística.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Producción total

Variable N CV

TOTAL 30 36.88

El Coeficiente de variación para la variable Producción de leche es de 36.88 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación con animales mayores.

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (Producción de Leche).

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	12.60	1	12.60	0.42	0.5212
Error	836.14	28	29.86		
Total	848.74	29			

El p-valor de 0,5212 para la fuente de variación Producción diaria de leche es superior al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que no existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis nula de que los dos tratamientos son iguales estadísticamente.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
Con ensilaje	15.28	20	1.22 A
Sin ensilaje	13.90	10	1.73 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )*

Como se comprueba al realizar la prueba de significación de Tukey al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de producción de leche para el tratamiento con ensilaje de 15,28 litros/vaca/día y para el tratamiento Sin Ensilaje de 13,90 litros/vaca/día. Sin embargo se aprecia un incremento de 1.38 litros/vaca/día lo cual justifica la utilización de ensilaje con la finalidad de sostener en forma constante la producción, Condición Corporal de los animales en épocas de escasos de pastos por falta de lluvias.

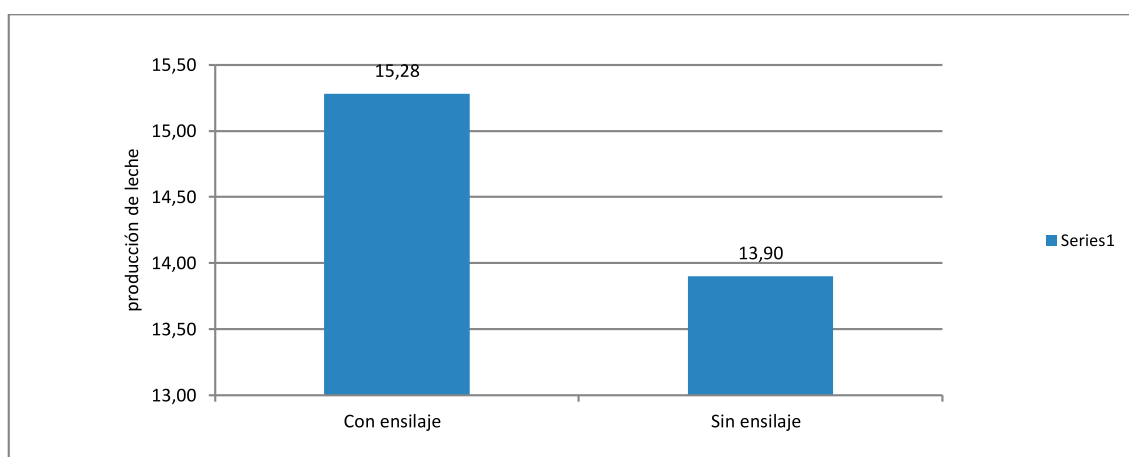


Figura 1: Producción de Leche (lts/día)

Elaborado por: Los Autores.

## GRASA

Variable N CV

GRASA 30 22.54

El Coeficiente de variación para la variable contenido de grasa es de 22.54 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación con animales mayores.

### Cuadro de Análisis de la Varianza (Grasa)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	0.19	1	0.19	0.34	0.5621
Error	15.58	28	0.56		
Total	15.77	29			

El p-valor de 0,5621 para la fuente de variación contenido de grasa es superior al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que no existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis nula de que los dos tratamientos son iguales estadísticamente. Como se comprueba al realizar la prueba de significación de Tukey al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de contenido de grasa para el tratamiento con ensilaje de 3,37 % y para el tratamiento Sin Ensilaje de 3,20 %.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
Con ensilaje	3.37	20	0.17 A
Sin ensilaje	3.20	10	0.24 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

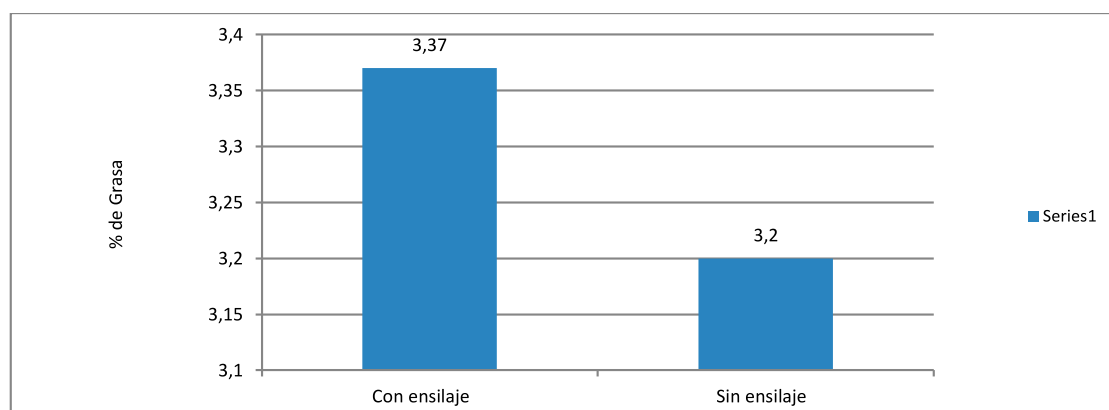


Figura 2: Grasa (%)

Elaborado por: Los Autores.

#### SNF

Variable	N	CV
----------	---	----

SNF	30	4.76
-----	----	------

El Coeficiente de variación para la variable SNF es de 4,76 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación de análisis de laboratorio.

#### Cuadro de Análisis de la Varianza (SNF)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	0.02	1	0.02	0.12	0.7311
Error	4.44	28	0.16		
Total	4.45	29			

El p-valor 0.7311 para la fuente de variación SNF es mayor al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que no existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis nula de que los dos tratamientos no son diferentes estadísticamente. Como se comprueba al realizar la prueba de significación de Tukey al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de SFN 8,37% para el tratamiento Con Ensilaje y de 8,32% para el tratamiento Sin Ensilaje.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
Con ensilaje	8.37	20	0.09 A
Sin ensilaje	8.32	10	0.13 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## ENSILAJE NUTRITIVO CON EMAS ALIMENTO SUPLEMENTARIO PARA LA PRODUCCIÓN LECHERA EN LA HACIENDA SAN FRANCISCO DE LA UPEC

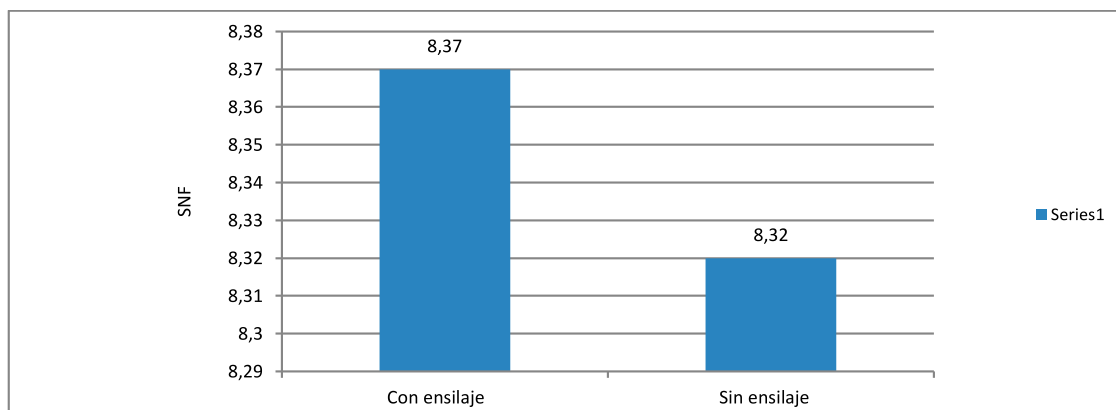


Figura 3: SNF %

Elaborado por: Los Autores.

**PROTEINA**

Variable N CV

PROTEINA 30 4.67

El Coeficiente de variación para la variable Contenido de Proteína es de 4,67 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación de análisis de laboratorio.

**Cuadro de Análisis de la Varianza (Proteína)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	4.7E-03	1	4.7E-03	0.22	0.6459
Error	0.61	28	0.02		
Total	0.61	29			

El p-valor 0.6459 para la fuente de variación Contenido de Proteína es mayor al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que no existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis nula de que los dos tratamientos no son diferentes estadísticamente. Como se comprueba al realizar la prueba de significación de Tukey al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de proteína de 3.16% para el tratamiento Con Ensilaje y de 3.14% para el tratamiento Sin Ensilaje.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
Con ensilaje	3.16	20	0.03 A
Sin ensilaje	3.14	10	0.05 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )



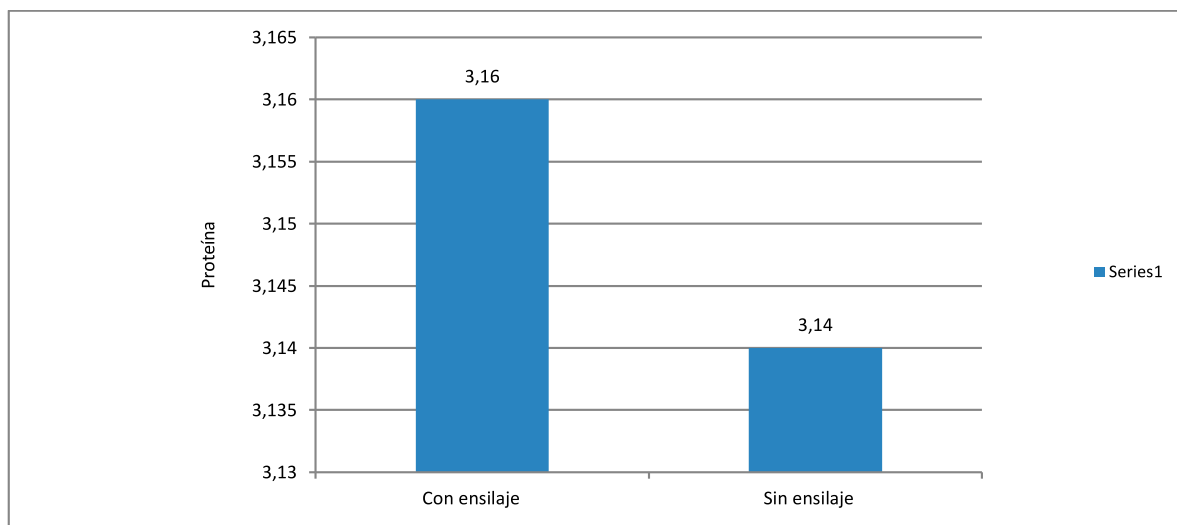


Figura 4: Proteína %  
Elaborado por: Los Autores.

## DENSIDAD

Variable      N      CV

DENSIDAD    30    0,22

El Coeficiente de variación para la variable densidad es de 0,22 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación de análisis de laboratorio.

### Cuadro de Análisis de la Varianza (Densidad)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	1.0E-07	1	1.0E-07	0.02	0.8889
Error	1.5E-04	28	5.2E-06		
Total	1.5E-04	29			

El p-valor 0.8889 para la fuente de variación de densidad es mayor al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que no existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis nula de que los dos tratamientos no son diferentes estadísticamente. Como se comprueba al realizar la prueba de significación de Tukey al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de densidad de 1.03 para el tratamiento Con Ensilaje y de 1.03 para el tratamiento Sin Ensilaje.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
Con ensilaje	1.03	20	5.1E-04 A
Sin ensilaje	1.03	10	7.2E-04 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## ENSILAJE NUTRITIVO CON EMAS ALIMENTO SUPLEMENTARIO PARA LA PRODUCCIÓN LECHERA EN LA HACIENDA SAN FRANCISCO DE LA UPEC

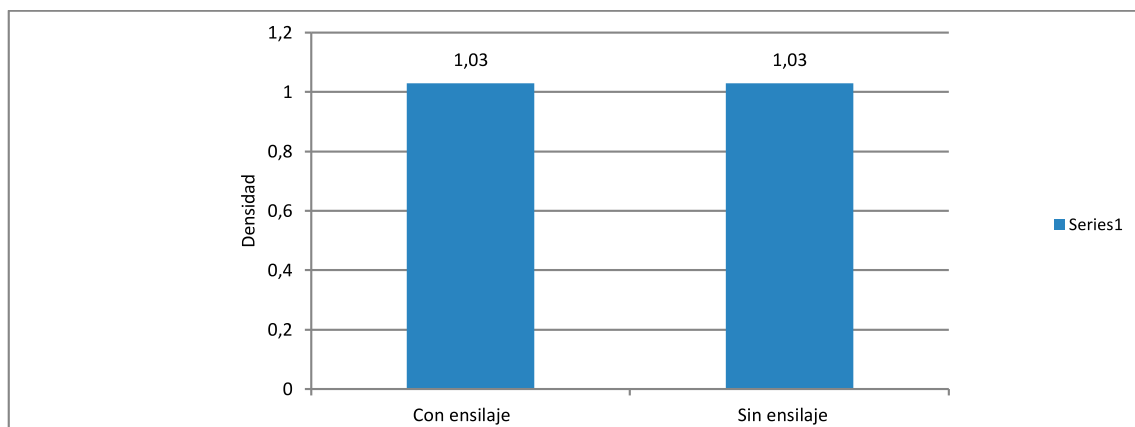


Figura 5: Densidad  
Elaborado por: Los Autores

**ACIDEZ**

Variable      N    CV

ACIDEZ      30    7.85

El Coeficiente de variación para la variable Acidez es de 7.85 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación de análisis de laboratorio.

**Cuadro de Análisis de la Varianza (Acidez)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	0.00	1	0.00	0.00	>0.9999
Error	41.50	28	1.48		
Total	41.50	29			

El p-valor >0.9999 para la fuente de variación de acidez es mayor al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que no existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis nula de que los dos tratamientos no son diferentes estadísticamente. Como se comprueba al realizar la prueba de significación de Tukey al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de acidez de 15.50 para el tratamiento Con Ensilaje y de 15.50 para el tratamiento Sin Ensilaje.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
Con ensilaje	15.50	20	0.27 A
Sin ensilaje	15.50	10	0.38 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

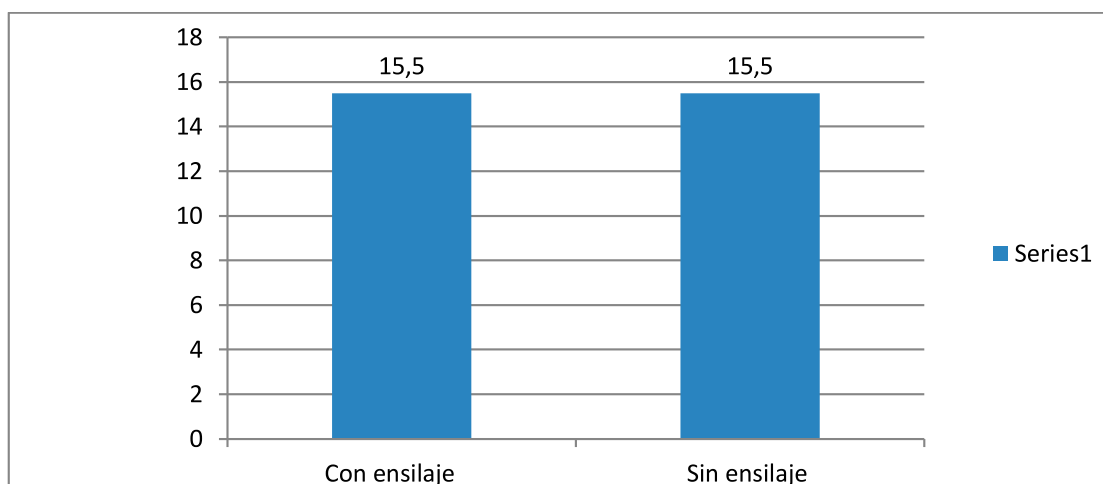


Figura 6.- Acidez  
Elaborado por: Los Autores.

## PESO DE LOS ANIMALES

Variable N CV

PESO 30 18.06

El Coeficiente de variación para la variable peso de los animales es de 18.06 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación con animales mayores.

### Cuadro de Análisis de la Varianza (PESO DE LOS ANIMALES)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
TRATAMIENTO	19729.07	1	19729.07	2.36	0.1356
Error	233958.80	28	8355.67		
Total	253687.87	29			

El p-valor de 0,1356 para la fuente de variación de Peso de los animales en estudio es superior al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que no existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis nula de que los dos tratamientos son iguales estadísticamente. Como se comprueba al realizar la prueba de significación de Tukey al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de peso para el tratamiento con ensilaje de 524,40 kg y para el tratamiento sin ensilaje de 470,00 kg.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
Con ensilaje	524.40	20	20.44 A
Sin ensilaje	470.00	10	28.91 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0.05$ )

## ENSILAJE NUTRITIVO CON EMAS ALIMENTO SUPLEMENTARIO PARA LA PRODUCCIÓN LECHERA EN LA HACIENDA SAN FRANCISCO DE LA UPEC

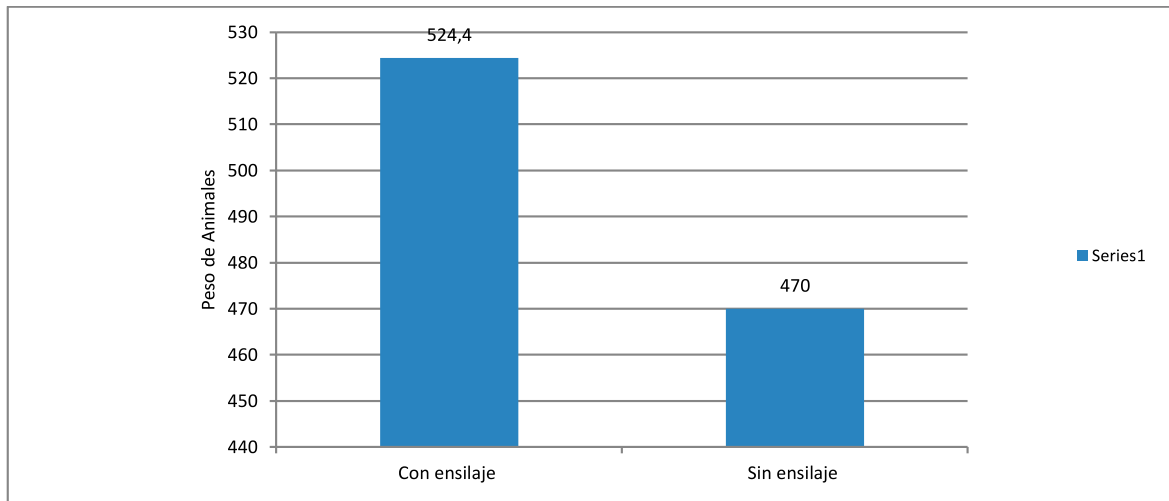


Figura 7: Peso de Animales  
Elaborado por: Los Autores.

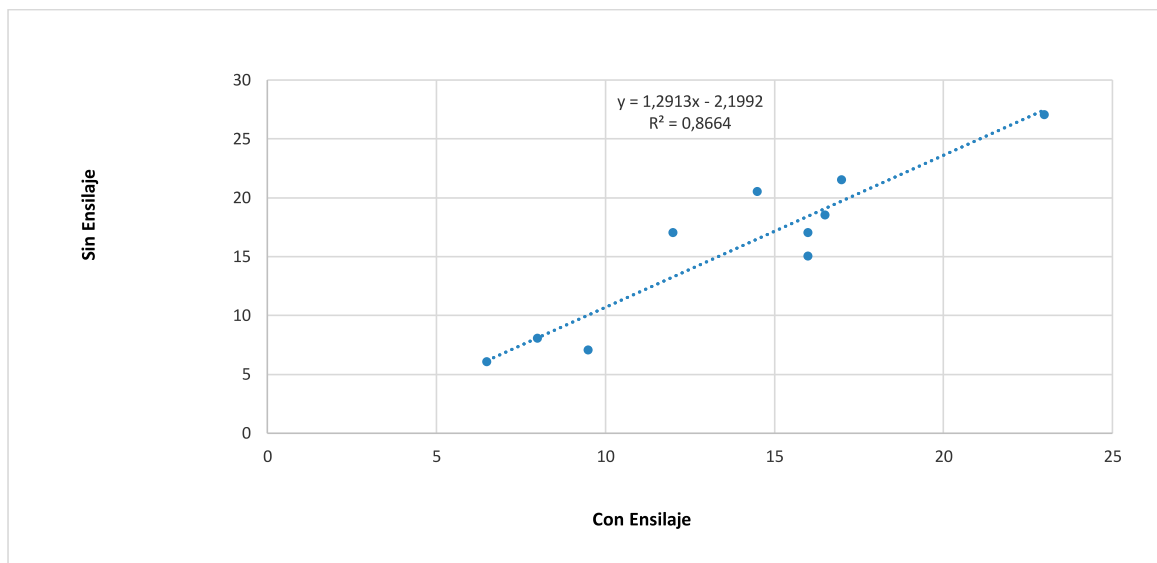


Figura 8: Regresión.  
Elaborado por: Los Autores.

#### 4. CONCLUSIONES

- El efecto de la administración de ensilaje sobre la producción de leche en los animales en estudio es estadísticamente igual, a no administrar ensilaje. Sin embargo se aprecia un incremento de 1.38 litros/vaca/día lo cual justifica la utilización de ensilaje con la finalidad de sostener en forma constante la producción, Condición Corporal de los animales en épocas de escasas de pastos por falta de lluvias.
- El efecto de la administración de ensilaje sobre el contenido de grasa en leche de los animales en estudio es estadísticamente igual, a no administrar ensilaje, es decir que los animales alimentados con pasto tienen igual contenido de grasa que aquellos animales a los que se les suministra ensilaje.
- El efecto de la administración de ensilaje sobre la concentración de sólidos totales de la leche en los animales en estudio determina que no existen diferencias estadísticas con animales que no se les administró ensilaje
- El efecto de la administración de ensilaje sobre la concentración de proteína en la leche en los animales en estudio determina que no existen diferencias estadísticas en comparación a los animales que no se les administró el ensilaje
- El efecto de la administración de ensilaje sobre la densidad de la leche en los animales en estudio determina que no existen diferencias estadísticas con los animales que no se les administró ensilaje.
- El efecto de la administración de ensilaje sobre la acidez de la leche en los animales en estudio determina que no existen diferencias estadísticas con los animales que no se les administró ensilaje.
- Para la variable Peso no existen diferencias estadísticas entre tratamientos.
- En vista de que los resultados no demostraron diferencias significativas entre los tratamientos, se concluye que las vacas que recibieron ensilaje dejaron de comer pastura por el efecto de sustitución. Si la ingesta de nutrientes en el grupo de vacas que recibió ensilaje hubiese mejorado, se habría reflejado en el volumen de producción, o en el peso de los animales; lo cual no sucedió

#### 5. RECOMENDACIONES

- Las explotaciones lecheras de zonas de características similares a las de la zona de este estudio deberá considerar como su principal fuente de alimentación de los animales los pastizales de buena calidad y con adecuado manejo del cultivo.
- El ensilaje ayuda a mantener la producción de leche los componentes químicos de la misma en épocas de carencias de pasturas. La utilización del ensilaje para modificar el contenido de sólidos de la leche se podría utilizar si la estrategia es a un costo eficiente.
- La administración de ensilaje, debería ser estratégicamente administrada en épocas cuando el pasto no sea de alta calidad, no contenga los suficientes nutrientes, o exista un déficit de la cantidad de alimento disponible.

- En las ganaderías en las que el ensilaje representa un alto costo en la producción, se recomienda analizar cuidadosamente la posibilidad de reemplazar una parte de este suplemento (o todo) por una pastura de mejor calidad.

## 6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS:

- (ed), T. (s.f.). *Forage Conservation in the 80s*. UK: British Grassland Society.
- Abdelhadi, L. 2. (1995). *Los silajes en la producción animal: Memorias XI Seminario Manejo y utilización de pastos y forrajes*. Wisconsin.
- Claus, D. &. (1986). *The Genus Bacillus*. .
- Corporaal, J. v. (1989). *Invloed van toevoegmiddelen op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. Proefstation voor de Rundveehouderij, schapenhouderij en paardenhouderij, Lelystad*. Holanda.
- Devriese, L. C. (1992). *The Genus Enterococcus*. .
- Donald, A. F. (1995). *The relationships between ecophysiology, indigenous microflora and growth of Listeria monocytogenes in grass silage. J. Appl. Bacteriol.*, 79: 141-148.
- Driehuis, F. (1996). *Effects of addition of formic, acetic or propionic acid to maize silage and low dry matter grass silage on the microbial flora and aerobic stability*. .
- Gibson, J. 1.-6. (1965).
- Goudkov, A. &. (1965). *Clostridia in dairying*.
- Hammes, W. W. (1992). *The Genera Lactobacillus and Carnobacterium*,.
- Hengeveld, A. (1983). *Sporen van boterzuurbacteriën in kuilvoer. Proefstation voor de Rundveehouderij, schapenhouderij en paardenhouderij, Lelystad*. Holanda.
- Hogenkamp, W. (1999).
- Holzappel, W. &. (1992). *The Genus Leuconostoc*.
- Honig, H. &. (1980). *Changes in silage on exposure to air*.
- Jones, D. &. (1992). *The genus Listeria*.
- Jonsson, A. &. (1984). *Systematic classification and biochemical characterization of yeasts growing in grass silage inoculated with Lactobacillus cultures*. .
- Kehler, W. &. (1996). *Botulismus des Rindes. Übersichten zur Tierernährung*,.
- Klijjn, N. N. (1995). *Identification of Clostridium tyrobutyricum as the causative agent of late blowing in cheese by species-specific PCR amplification*. .
- Lattemae, P. &. (1996). *Effect of hexamine and sodium nitrite in combination with sodium benzoate and sodium propionate on fermentation and storage stability of wilted and long cut grass silage. Swed. J.*
- Manchin, D. (2001). *El uso potencial del ensilaje en el trópico para la producción animal en la zona tropical, especialmente como una opción para los pequeños campesinos*. .
- McDonald, P. H. (1991). *The Biochemistry of Silage*. Chalcombe Publications.
- Pahlow, G. &. (1996). *Effect of numbers of epiphytic lactic acid bacteria (LAB) and of inoculation on the rate of pH-decline in direct cut and wilted grass silages*.
- Rammer, C. O. (1994). *Ensiling of manured crops - Effects on fermentation*.
- Rider, S. 1. (1997). *Forage additives. Farmers Weekly*.

- Spoelstra, S. C. (1988). *Acetic acid bacteria can initiate aerobic deterioration of whole crop maize silage.* .
- Staudacher, W. P. (1999). *Certification of silage additives in Germany.* Germany.
- Stefanie, J., O., E., Driehuis, F., Gottschal, J., & Spoelstra, S. (2001). *Los procesos de fermentación del ensilaje y su manipulación, pp. 31-40.* .
- Teuber, M. G. (1992). *The Genus Lactococcus.*
- Van Os, M. &. (1996). *Voluntary intake and intake control of grass silage by ruminants.* .
- Van Schooten, H. C. (1989). *Effect van verschillende oogstmachines en melasse op de kwaliteit van slecht voorgedroogd kuilvoer. Proefstation voor de Rundveehouderij, schapenhouderij en paardenhouderij, Lelystad.* The Netherla.
- Vazquez-Boland, J. D.-G.-F. (1992. ). *Epidemiologic investigation of a silage-associated epizootic of ovine listeric encephalitis, using a new.*
- Weinberg, Z. &. (1996). *New trends and opportunities in the development and use of inoculants for silage.*
- Weiss, N. (1992). *The Genera Pediococcus and Aerococcus.*In: Balows et al., .
- Weiss, W. (1999). *Silage for dairy cattle In: Curso de actualización en nutrición de ganado de leche. Asociación Americana de la Soya. Indiana Soybean Board, y United Soybean Board.* . Balsa de Atenas- Costa Rica.
- Wilkinson, J. W. (1996). *Silage in Europe:* . : Chalcombe Publications.
- Woolford, M. 1. (1984). *The Silage Fermentation. [Microbiological Series, No.14]* . New York, NY, and Basle: Marcel Dekker.