

**EFFECTO DE LA SUPLEMENTACIÓN ALIMENTICIA  
MODERADA EN LA PRODUCCIÓN LECHERA,  
CONCENTRACIÓN DE SÓLIDOS TOTALES Y  
CONDICIÓN CORPORAL EN VACAS LECHERAS EN  
PASTOREO**

**EFFECT OF MODERATE FEED SUPPLEMENTATION ON DAIRY PRODUCTION, TOTAL  
SOLIDS CONCENTRATION AND BODY CONDITION IN GRAZING DAIRY COWS**

---

**Recibido: 05/08/2015 – Aceptado: 07/10/2015**

---

**Luis Rodrigo Balarezo Urresta**

Docente – Escuela Politécnica del Ejercito

Quito – Ecuador

Magister en Producción Animal

lbalarezo88@hotmail.com

<https://orcid.org/0000-0001-5546-1259>

---

**Como citar este artículo:**

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 109-128. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

## Resumen

*El objetivo de esta investigación fue el evaluar el efecto de la suplementación moderada (una mezcla de palmiste y cebada), sobre el comportamiento productivo, concentración de sólidos totales y condición corporal de vacas lecheras en un sistema de pastoreo intensivo. Se utilizaron 32 vacas asignadas aleatoriamente a dos tratamientos: P = Pastoreo; y P+S6 = Pastoreo + 6 kg de Suplemento. Las vacas tuvieron acceso sin restricción a pasturas de alta calidad compuestas de rye grasses (*Lolium perenne*), pasto azul (*Dactylus glomerata*), y trébol (*Trifolium repens L.*). Las vacas del P+S6 recibieron el suplemento dividido en dos porciones iguales a la hora del ordeño de la mañana y la tarde (4,7kg de Materia Seca por día). El peso vivo y la condición corporal fueron registrados quincenalmente y la producción láctea semanalmente. La composición de la leche se analizó semanalmente. Bajo las condiciones de esta investigación, la suplementación no modificó el volumen de producción de leche por día ni la concentración de sólidos totales en la leche. Las concentraciones de proteína y lactosa fueron modificadas significativamente ( $p=0,95$ ), y la condición corporal en vacas lecheras no fue modificada.*

**Palabras Clave:** vaca lechera, suplemento, pastoreo, componentes químicos de la leche

## Abstract

*This research's objective was to evaluate the effect of feeding a moderate amount of supplement (a palm oil kernel meal and barley blend), on productive performance, milk production, total milk solids concentration and body condition score of dairy cows in an intensive grazing system when fed high quality grass. 32 cows randomly assigned to two treatments were used: P = grazing, and P + S6 = grazing plus 6 kg of supplement. The cows had unrestricted access to water and high quality pasture composed of rye grasses (*Lolium perenne*), cocksfoot (*Dactylus glomerata*), and clover (*Trifolium repens L.*). P + S6 Cows received 6 kg as fed supplement blend divided into two equal portions at milking times (4,7 kg Dry matter per day). Live weight and body condition were recorded biweekly. Milk production and composition were recorded and analyzed weekly. The supplementation did not modify milk volume per day, nor total milk solids concentrations. Milk protein and lactose were significantly modified ( $p=0,95$ ). Body condition and live weight were not modified.*

**Keywords:** dairy cow supplement, grazing, high quality grass, chemical milk components)

---

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

## Introducción

La alimentación de los hatos lecheros en el Ecuador se realiza principalmente en sistemas de pastoreo. En estos sistemas de alimentación, la pastura no siempre alcanza a suplir la demanda nutricional de las vacas para sostener su producción y ganancia de peso; por ello los productores se han visto en la necesidad de suministrar algún tipo de suplementación, con la idea de cubrir el déficit alimenticio y equilibrar la dieta con los requerimientos nutricionales de sus vacas lecheras. En la zona de estudio se utilizan sistemas de producción que comparten varias características comunes, a saber:

### 1.1 Manejo Tradicional de la Alimentación y Prácticas Familiares

En donde el ganadero hace las cosas tradicionalmente. En general, existe muy poco criterio técnico para el manejo de los animales y su alimentación; el control de las prácticas de producción es casi inexistente y típicamente se limita a que los animales pastoreen una extensión de tierra y coman lo que haya disponible. En el mejor de los casos, se utilizan algunos métodos de control del pastoreo para regular la utilización del forraje. Una manera típica de estos sistemas incluye el control del pastoreo por medio del “sogeo”, método de control en el cual cada vaca está atada con una sogá a una estaca y se le mueve a diario para controlar el área que puede pastorear.

La producción en este tipo de sistemas es generalmente baja, no se manejan registros, no se conoce ni se consideran los requerimientos nutricionales de los animales y hay poco interés por invertir en el manejo sanitario del hato.

## Materiales y Métodos

El propósito de la tesis no es el comparar las raciones. Va orientado a evaluar la respuesta a una práctica de suplementación de uso común por los productores y su respuesta productiva (que puede ser muy poco rentable) por los factores que modifican el consumo voluntario de pastura en función de la suplementación en pastoreo, y las interacciones asociadas con la digestión de los nutrientes, el comportamiento ingestivo y digestivo, y el apetito.

Se identificaron las vacas en estudio con una cinta de color en el cuello, blanca para las vacas del Tratamiento 1 y verde para las vacas del tratamiento 2 T2 (pastoreo más suplemento 6 Kg a cada vaca/día) las cual están en iguales condiciones, climáticas, de manejo y nutricionales. La dieta basal de las vacas será una mezcla de gramíneas y leguminosas tipo C3, Rye grasses perennes y semi-perennes, dactilus glomerata (Pasto azul) y tréboles blancos. Todos alimentados en estado tierno y con contenidos de fibra estimados alrededor de 45 a 50 de FDN. El consumo

---

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

voluntario de la mezcla forrajera se estimó en 14 kg de materia seca. El volumen de suplemento 6 kg/ día (peso fresco) aportaría 4,7 kg de MS calculando que sea un aporte diferencial importante adicional de Mcal de Energía Metabolizable x día. Ese volumen es una media aproximada a la que usan los productores comerciales de la región, y tendría el potencial de agregar a la ración diaria 12.079 Mcal de EMetb., suficiente para producir 10 lts adicionales de leche.

El suplemento estará constituido por cebada molida y harina de palmiste, los cuales serán mezclados para obtener una dieta integral mezclada que no sobrepase la predicción de consumo voluntario de MS. Se formuló un suplemento que sobrepase el valor energético predicho de las pasturas y aporte un volumen interesante de energía adicional, sin que los contenidos de Proteína Digestible se reduzcan a niveles críticos. Se tomó en cuenta que el contenido de FDN no se reduzca a niveles de riesgo garantizando suficiente fibra fermentable para las funciones de rumia y salivación.

---

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

MEZCLADOR DE FORMULAS DE RACIONES Dr Luis Balarezo					
Precios actualizados al:		21/10/12	1	2	3
Ord	Ingredientes	F-Anlss	Vacas C	Vacas T	Supplmto
<b>Fecha de implementación</b>					
2	Mezcla forrajera	DO 060913	82.00	52.00	
6	Cebada Silo humedo	DO 060913			50.00
14	Harina de Palmiste	DO 060913			90.00
16	Suplemento Dr. Balarezo	Mix 001	0.00	6.00	
38	Sal Pastoreo	Agrosal	0.12	0.12	
<b>Kg Racion Humeda</b>			<b>82.120</b>	<b>58.120</b>	140.0
<b>Kg Mat Seca / dia</b>			<b>13.2</b>	<b>13.1</b>	109.3
<b>Costo Batch</b>		\$	1.56	2.16	27.00
<b>Cons Potencial Max (1,2%PV-FDN)</b>			<b>13.3</b>	<b>13.1</b>	<b>12.5</b>
<b>Aporte total en MCal EM/d</b>			<b>32.8</b>	<b>32.8</b>	
<b>Consumo para Mant Mcal EM/d</b>			<b>15.7</b>	<b>15.7</b>	
<b>Proyeccion lt/d (sin aporte de CC)</b>			<b>14.4</b>	<b>14.4</b>	
<b>ANALISIS NUTRICIONALES</b>			<b>Vacas C</b>	<b>Vacas T</b>	<b>Supplmto</b>
			<b>0</b>	<b>0</b>	<b>0</b>
<b>MS</b>	%		16.12	22.57	78.07
<b>NDT</b>	%		74.36	70.82	65.12
<b>EM rum</b>	Mcal/kg		2.48	2.50	2.57
<b>ProtDisp</b>	%		<b>22.80</b>	<b>18.96</b>	<b>13.77</b>
<b>UIP</b>	%CP		7.93	17.51	34.82
<b>FDN</b>	%		49.57	50.56	52.78
<b>FDA</b>	%		27.76	30.11	34.59
<b>FFDN</b>	%		49.57	34.37	7.45
<b>CNF</b>	%		12.39	26.00	50.61
<b>Grasa</b>	%		3.47	5.00	7.79
<b>Ceniza</b>	%		13.84	10.76	4.48
<b>Ca</b>	%		0.61	0.51	0.23
<b>P</b>	%		0.38	0.35	0.30
<b>Mg</b>	%		0.27	0.28	0.24
<b>K</b>	%		3.47	2.55	0.93
<b>Na</b>	%		0.27	0.23	0.02
<b>S</b>	%		0.21	0.20	0.17
<b>Co</b>	mg/kg		0.3	0.3	0.0
<b>Cu</b>	mg/kg		61	68	22
<b>Fe</b>	mg/kg		148.7	152.0	159.3
<b>I</b>	mg/kg		4.5	4.6	0.0
<b>Mn</b>	mg/kg		204	186	97
<b>Se</b>	mg/kg		0.45	0.46	0.00
<b>Zn</b>	mg/kg		79	84	36

Antes de parir se pesó las vacas (cinta de pesaje) y se calificó subjetivamente su Condición Corporal. Es este el indicador primario y real del estado nutricional del animal. De esta manera, se comparó los efectos de la alimentación en la acumulación o pérdida de las reservas de grasa y

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

correlacionarlos con la producción, contenido de la leche, y la provisión de nutrientes de la dieta. Es el sistema más idóneo para medir la suficiencia nutricional de un programa de manejo en sistemas de pastoreo. Luego del parto se tomó el peso nuevamente, y se calificó condición corporal, con intervalos de 15 días durante 4 meses.

Cada semana se tomó muestras de leche en la mañana y tarde para medir el volumen de producción, luego fueron analizadas en el laboratorio de calidad de la Industria Lechera Carchi (ILCSA) en donde se determinó la concentración de Sólidos totales (grasa y proteína) por medio del Ecomilk. Los parámetros de evaluación de la leche son utilizados por las empresas para valorar el contenido de sólidos de la leche y pagar o no un mejor precio por ella. Son parámetros de valoración de importancia económica.

## Resultados y Discusión

### ANÁLISIS DE LA VARIANZA.

#### PRODUCCION DE LECHE

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>CV</u>
<u>PRODUCCION</u>	<u>480</u>	<u>22,72</u>

El Coeficiente de variación para la variable Producción de leche es de 22,72 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación con animales mayores.

#### Cuadro 1: Análisis de la Varianza para producción de leche

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	13,67	1	13,67	1,23	0,2686
TRATAMIENTO	13,67	1	13,67	1,23	0,2686
Error	5326,3	1	478	11,14	
<u>Total</u>	<u>5339,98</u>		<u>479</u>		

El p-valor de 0,2686 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.

Como citar este artículo:

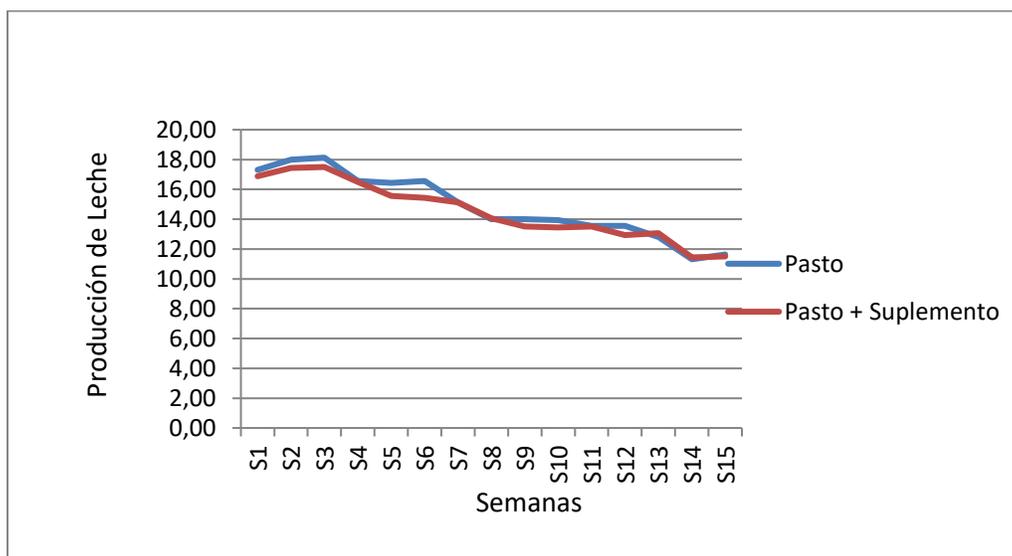
Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

PRUEBA DE SIGNIFICANCIA LSD

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
PASTO	14,86	240	0,22 A
PASTO + SUPLEMENTO	14,53	240	0,22 A

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

Como se comprueba al realizar la prueba de significación de LSD al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de producción de leche para el tratamiento pasto de 14,86 litros/vaca/día y para el tratamiento Pasto + Suplemento de 14,53 litros/vaca/día.



**Gráfico 1:** Producción de Leche

**Elaborado:** Balarezo L. (2013)

GRASA

Variable	N	CV
GRASA	480	19,42

El Coeficiente de variación para la variable contenido de grasa es de 19,42 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación con animales mayores.

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

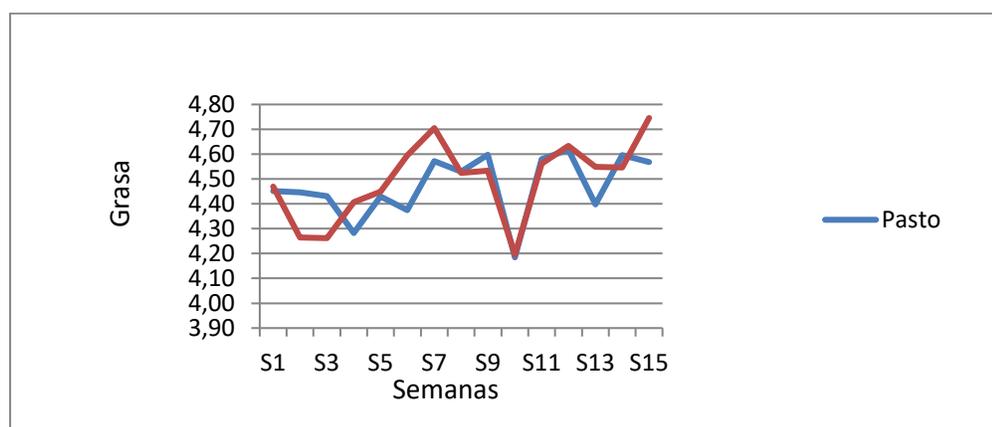
**Cuadro 2: Análisis de Varianza para Grasa**

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0,08	1	0,08	0,10	0,7489
TRATAMIENTO	0,08	1	0,08	0,10	0,7489
Error	362,52	478	0,76		
Total	362,60	479			

El p-valor de 0,7489 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 LSD al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de contenido de grasa para el tratamiento pasto de 4,47 % y para el tratamiento Pasto + Suplemento de 4,50 %.

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
PASTO + SUPLEMENTO	4,50	240	0,06A
PASTO	4,47	240	0,06 A

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



**Gráfico 2: Grasa**

**Elaborado:** Balarezo L. (2013)

Como citar este artículo:

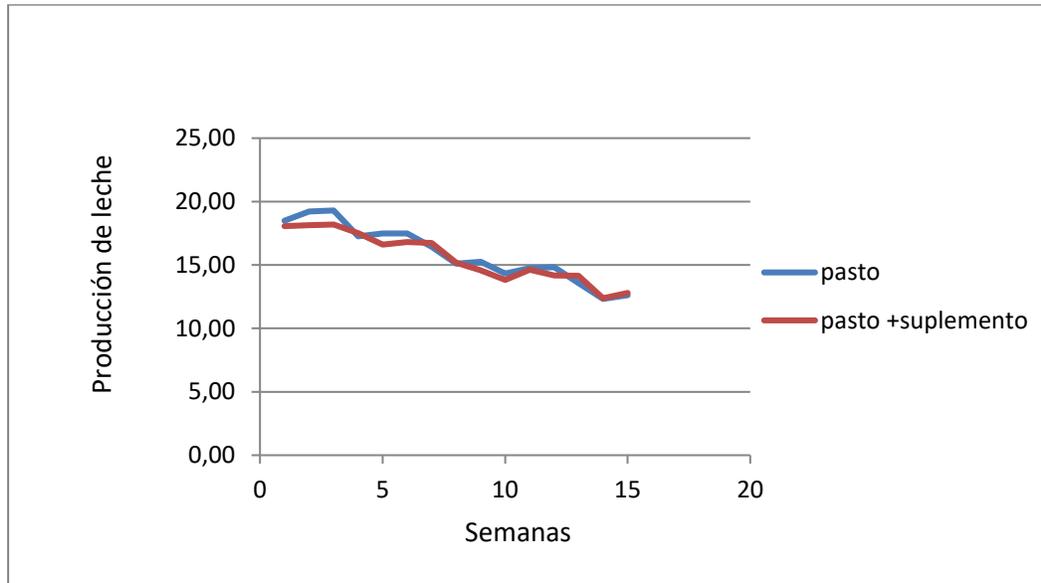
Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

**Tabla 1: Producción de leche corregida al 4% de grasa**

Semanas	Producción de leche		Producción de leche Corregida al 4% de grasa	
	Pasto	Pasto + Suplemento	pasto	pasto +suplemento
S1	17,31	16,88	18,48	18,06
S2	18,00	17,44	19,20	18,13
S3	18,13	17,50	19,30	18,19
S4	16,56	16,50	17,26	17,51
S5	16,44	15,56	17,50	16,61
S6	16,56	15,44	17,49	16,81
S7	15,13	15,13	16,42	16,72
S8	14,00	14,06	15,11	15,17
S9	14,00	13,50	15,25	14,58
S10	13,94	13,44	14,32	13,83
S11	13,56	13,50	14,74	14,64
S12	13,56	12,94	14,82	14,17
S13	12,81	13,06	13,58	14,14
S14	11,31	11,44	12,33	12,37
S15	11,63	11,50	12,62	12,79

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>



**Gráfico 3:** Producción de Leche corregida al 4% de grasa  
**Elaborado por:** Balarezo L. (2013)

SNF

Variable	N	CV
SNF	480	4,24

El Coeficiente de variación para la variable SNF es de 4,24 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación de análisis de laboratorio.

**Cuadro 3: Análisis de Varianza para Sólidos No Grasos (SNF)**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3,19	1	3,19	22,83	<0,0001
TRATAMIENTO	3,19	1	3,19	22,83	<0,0001
Error	66,71	478	0,14		
Total	69,89	479			

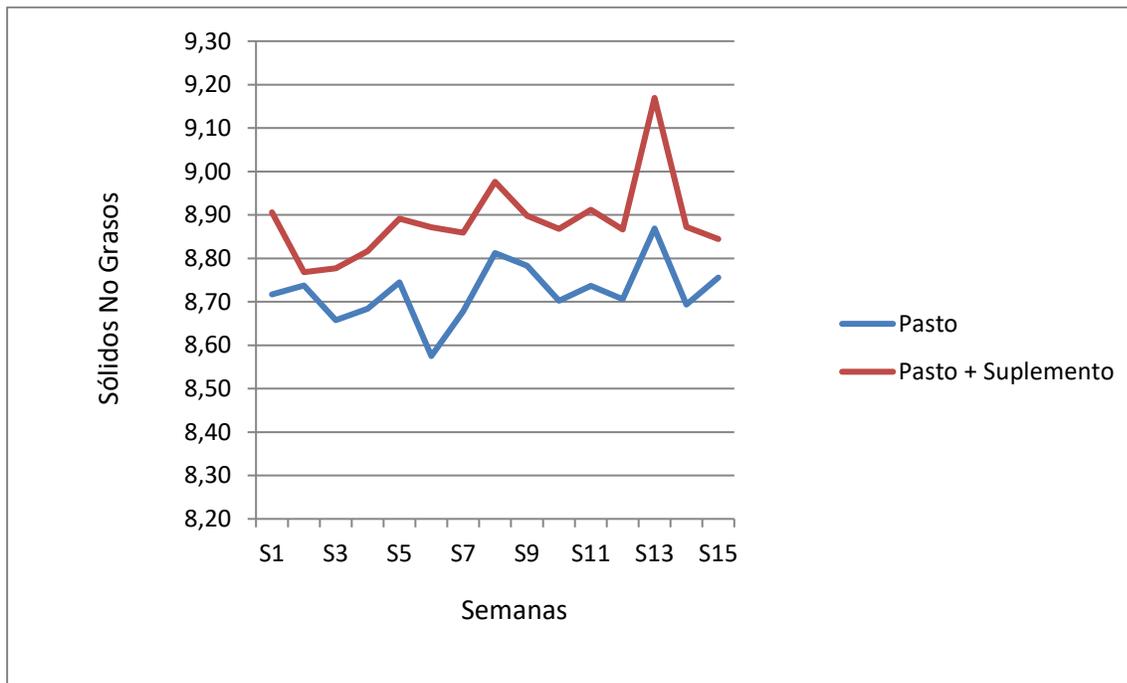
Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

El p-valor <0,0001 para la fuente de variación SNF es menor al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis alternativa de que los dos tratamientos son diferentes estadísticamente. Como se comprueba al realizar la prueba de significación de LSD al 5 % que establece dos rangos de significación estadística con medias de SFN 8,89 para el tratamiento Pasto + Suplemento que se encuentra en el primer rango y de 8,72 para el tratamiento Pasto que ocupa el segundo rango de significación estadística.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
PASTO + SUPLEMENTO	8,89	240	0,02 A
PASTO	8,72	240	0,02 B

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



**Gráfico 4: Sólidos No Grasos**  
**Elaborado: Balarezo L. (2013)**

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

## PROTEINA

<u>Variable</u>	<u>N</u>	<u>CV</u>
<u>PROTEINA</u>	480	4,25

El Coeficiente de variación para la variable Contenido de Proteína es de 4,25 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación de análisis de laboratorio.

### Cuadro 4: Análisis de Varianza para Proteína

<u>F.V.</u>	<u>SC</u>	<u>gl</u>	<u>CM</u>	<u>F</u>	<u>p-valor</u>
Modelo.	0,44	1	0,44	22,24	<0,0001
TRATAMIENTO	0,44	1	0,44	22,24	<0,0001
Error	9,56	478	0,02		
<u>Total</u>	<u>10,00</u>	<u>479</u>			

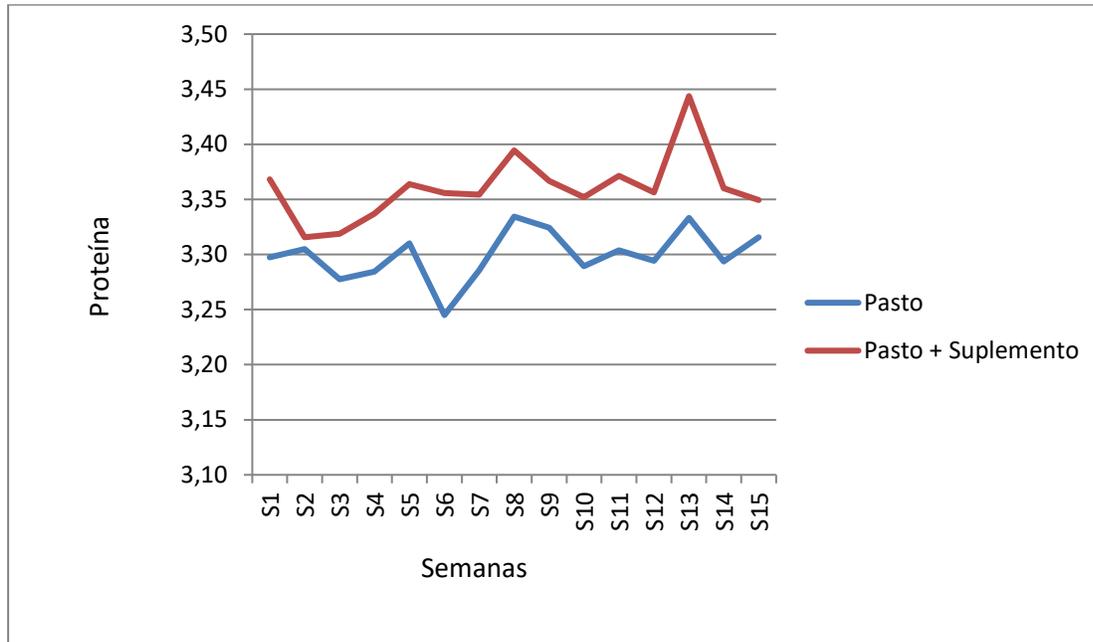
El p-valor <0,0001 para la fuente de variación Contenido de Proteína es menor al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis alternativa de que los dos tratamientos son diferentes estadísticamente. Como se comprueba al realizar la prueba de significación de LSD al 5 % que establece dos rangos de significación estadística con medias de 3,36 de proteína de para el tratamiento Pasto + Suplemento que se encuentra en el primer rango y de 3,30 para el tratamiento Pasto que ocupa el segundo rango de significación estadística.

<u>TRATAMIENTO</u>	<u>Medias</u>	<u>n</u>	<u>E.E.</u>
PASTO + SUPLEMENTO	3,36	240	0,01 A
<u>PASTO</u>	<u>3,30</u>	<u>240</u>	<u>0,01 B</u>

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

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>



**Gráfico 5:** Proteína

**Elaborado:** Balarezo L. (2013)

## LACTOSA

Variable	N	CV
LACTOSA	480	3,85

El Coeficiente de variación para la variable Contenido de Lactosa es de 3,85 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación de análisis de laboratorio.

## Cuadro 5: Análisis de Varianza para lactosa

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,87	1	0,87	25,51	<0,0001
TRATAMIENTO	0,87	1	0,87	25,51	<0,0001
Error	16,38	478	0,03		
Total	17,25	479			

Como citar este artículo:

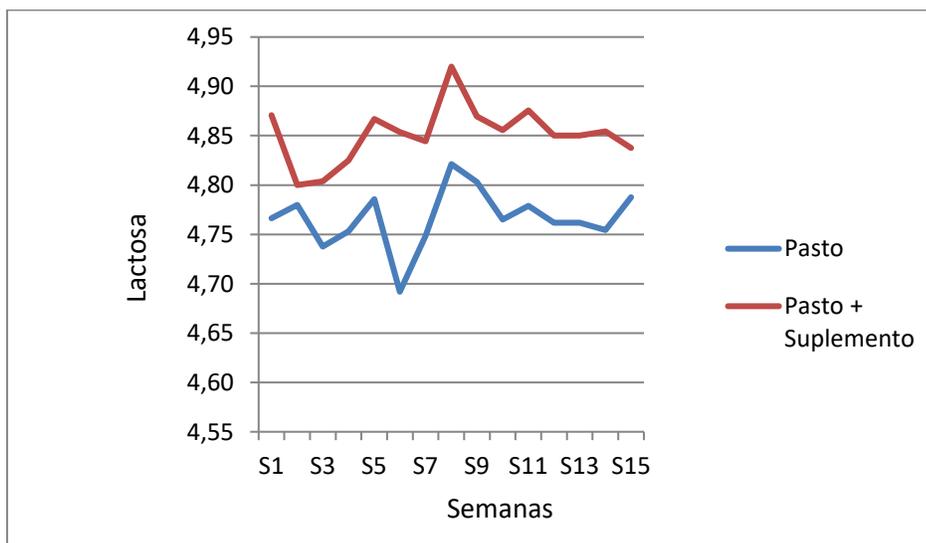
Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

El p-valor  $<0,0001$  para la fuente de variación del Contenido de Lactosa es menor al p-valor de 0,05 por lo cual se establece que existen diferencias estadísticas significativas y se acepta la hipótesis alternativa de que los dos tratamientos son diferentes estadísticamente. Como se comprueba al realizar la prueba de significación de LSD al 5 % que establece dos rangos de significación estadística con medias de 4,85 de lactosa para el tratamiento Pasto + Suplemento que se encuentra en el primer rango y de 4,77 para el tratamiento Pasto que ocupa el segundo rango de significación estadística.

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
PASTO + SUPLEMENTO	4,85	240	0,01 A
PASTO	4,77	240	0,01 B

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

**Gráfico 6: Lactosa**



Elaborado: Balarezo L. (2013)

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

PESO

Variable	N	CV
PESO	256	14,14

El Coeficiente de variación para la variable peso es de 14,14 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación con animales mayores.

**Cuadro 6: Análisis de Varianza para Peso**

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	16737,89	1	16737,89	3,66	0,0568
TRATAMIENTO	16737,89	1	16737,89	3,66	0,0568
Error	160742,59	254	4569,85		
Total	1177480,48	255			

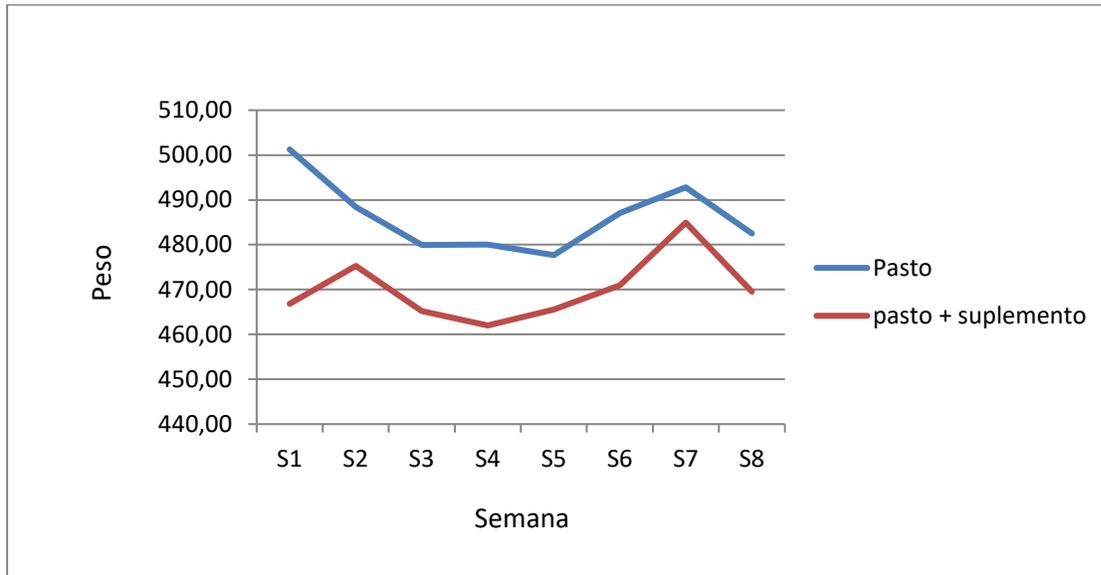
TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
PASTO	486,20	128	5,98 A
PASTO + SUPLEMENTO	470,03	128	5,98 A

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

El p-valor de 0,0568 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 LSD al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de peso para el tratamiento pasto de 486,20 kg y para el tratamiento Pasto + Suplemento de 470,03 kg.

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>



**Gráfico 7:** Peso

**Elaborado:** Balarezo L. (2013)

#### CONDICION CORPORAL

Variable	N	CV
CONDICION CORPORAL	256	6,05

El Coeficiente de variación para la variable Condición Corporal es de 6,05 %, el cual se considera aceptable para este tipo de investigación con animales mayores.

#### Cuadro 7: Análisis de Varianza para Condición Corporal (CC)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0,02	1	0,02	0,74	0,3891
TRATAMIENTO	0,02	1	0,02	0,74	0,3891
Error	6,75	254	0,03		
<b>Total</b>	<b>6,77</b>	<b>255</b>			

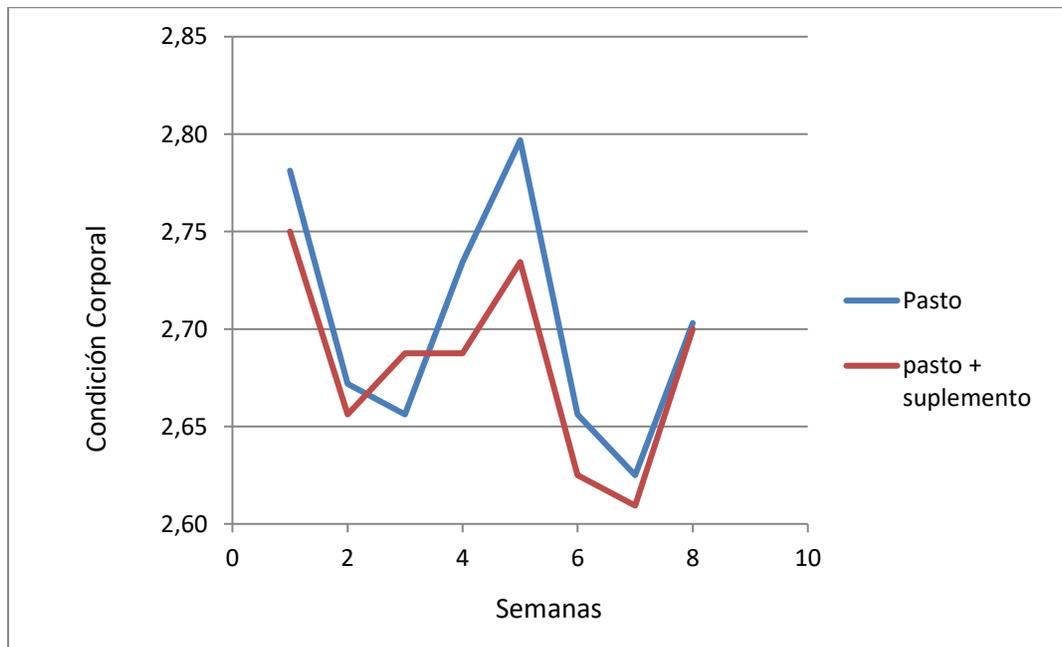
Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

TRATAMIENTO	Medias	n	E.E.
PASTO	2,70	128	0,01 A
PASTO + SUPLEMENTO	2,69	128	0,01 A

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

El p-valor de 0,3891 para la fuente de variación Condición Corporal 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 LSD al 5 % que establece un solo rango de significación estadística con medias de condición corporal para el tratamiento pasto de 2,70 y para el tratamiento Pasto + Suplemento de 2,69.



**Gráfico 8:** Condición Corporal  
**Elaborado:** Balarezo L. (2013)

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

## Conclusiones

El efecto de la suplementación alimenticia moderada sobre la producción de leche en los animales en estudio para los dos tratamientos es estadísticamente igual, es decir que los animales alimentados con buen pasto producen igual que aquellos animales a los que se les suministra suplementos si no existen restricciones de consumo de pastura.

El efecto de la suplementación alimenticia moderada sobre el contenido de grasa en leche de los animales en estudio para los dos tratamientos es estadísticamente igual, es decir que los animales alimentados con buen pasto tienen igual contenido de grasa que aquellos animales a los que se les suministra suplementos.

El efecto de la suplementación alimenticia moderada sobre la concentración de sólidos totales de la leche en los animales en estudio determina que existen diferencias estadísticas así: con medias de SFN 8,89 para el tratamiento Pasto + Suplemento que se encuentra en el primer rango y de 8,72 para el tratamiento Pasto que ocupa el segundo rango de significación estadística.

El efecto de la suplementación alimenticia moderada sobre la concentración de proteína en la leche en los animales en estudio determina que existen diferencias estadísticas así: con medias de 3,36 de proteína para el tratamiento Pasto + Suplemento que se encuentra en el primer rango y de 3,30 para el tratamiento Pasto que ocupa el segundo rango de significación estadística.

El efecto de la suplementación alimenticia moderada sobre la concentración de lactosa en la leche en los animales en estudio determina que existen diferencias estadísticas así: con medias de 4,85 de lactosa para el tratamiento Pasto + Suplemento que se encuentra en el primer rango y de 4,47 para el tratamiento Pasto que ocupa el segundo rango de significación estadística.

Para las variables Peso y Condición Corporal no existen diferencias estadísticas entre tratamientos.

En vista de que los resultados no demostraron diferencias significativas entre los tratamientos, salvo en los contenidos de proteína y lactosa, se concluye que las vacas que recibieron suplemento dejaron de comer pastura por el efecto de sustitución. Si la ingesta de nutrientes en el grupo de vacas que recibió suplemento hubiese mejorado, se habría reflejado en el volumen de producción, o en la condición corporal de las vacas; lo cual no sucedió.

## 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.

---

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

La suplementación ayuda a mejorar el porcentaje de sólidos no grasos (proteína y lactosa) de la leche. La utilización de la suplementación para modificar el contenido de sólidos de la leche se podría utilizar si la estrategia es a un costo eficiente.

La suplementación 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 la suplementación 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.

## Referencias Bibliográficas

Bargo F, L. M. (2002, 2003.). Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. 1-42.

Bargo, F. (26 de Octubre de 2012).

<http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/Alimentacion/bargo.pdf>. Recuperado el 20 de Octubre de 2012, de <http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/Alimentacion/bargo.pdf>

Bargo, M. V. (2005). *Evaluación del Estado Corporal en Vacas lecheras*.

Contreras, M. (Miércoles de 04 de 2011). *EDUCAPUNTES*. Recuperado el 27 de 06 de 2013, de EDUCAPUNTES: <http://educapuntos.blogspot.com/2011/04/modalidad-tipo-y-diseno-de-la.html>

DILLON, P. O. (2006). *The effect of Holstein-Friesian genotype and feeding system on selected performance parameters of dairy cows on grass-based systems of milk production in Ireland. Final Report Proyect n°4985*. Ireland: Co. Cork.

F., M. (2008). *Suplementación de vacas lecheras de alta producción a pastoreo*. Santiago, Chile.

Fernando Bargo, P. (s.f.). *Suplementación en pastoreo: Conclusiones sobre las últimas experiencias en el mundo*. Recuperado el 8 de Febrero de 2013, de <http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/Alimentacion/bargo.pdf>

Filippi, R. D. (s.f.). *Manual de especies forrajeras y manejo del hato*.

---

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>

Fuenmayor, C. P. (2010). *Alimentación*. Quito: Oveja Negra.

Holmes, C. (1987). pastures for dairy cow. New Zealand: Livestock feeding on pasture.

INEC. (2010). *Ecuador en cifras*. Recuperado el 16 de 08 de 2011, de [http://www.inec.gob.ec/cpv/?TB\\_iframe=true&height=450&width=800%20rel=slbox](http://www.inec.gob.ec/cpv/?TB_iframe=true&height=450&width=800%20rel=slbox)

J.A., M. J. (1984). Concentrate supplementation of grazing dairy cows. 1. Effect of concentrate intake and herbage allowance on herbage intake. *Grass and Forage Science*.

Salcedo, G. (2011). SUPLEMENTACION DE VACAS EN PASTOREO. *La Granja*, 75.

Zambrano. (2010). *Estadística*. Lima: Prolib.

---

Como citar este artículo:

Balarezo, L. (Enero – Diciembre 2015). Efecto de la suplementación alimenticia moderada en la producción lechera, concentración de sólidos totales y condición corporal en vacas lecheras en pastoreo. *Tierra Infinita* (1), 129-148. <https://doi.org/10.32645/26028131.77>