

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

<http://dx.doi.org/10.35381/r.k.v4i8.497>

## **Suplementación de grasa sobrepasante en la fertilidad y producción de vacas mestizas con cría al pie**

## **Supplementation of excess fat in fertility and production of mixed-breed cows with foot calf**

Limberg Zambrano Pinargote

[lizambrano@utm.edu.ec](mailto:lizambrano@utm.edu.ec)

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-4827-8637>

Freddy Alain Mendoza Rivadeneira

[famendoza@utm.edu.ec](mailto:famendoza@utm.edu.ec)

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-1457-688X>

María Hipatia Delgado Demera

[mhdelgado@utm.edu.ec](mailto:mhdelgado@utm.edu.ec)

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-5815-8981>

Mendoza Rosado Francisco Eleazar

[femr\\_chone91@outlook.com](mailto:femr_chone91@outlook.com)

Universidad Técnica de Manabí, Portoviejo  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-7171-4348>

Recibido: 19 de mayo de 2019

Aprobado: 14 de junio de 2019

### **RESUMEN**

La finalidad del presente trabajo fue evaluar el efecto de la suplementación de grasa sobrepasante en la fertilidad y producción de vacas mestizas con cría al pie en la Provincia de Manabí, Cantón Flavio Alfaro, del Sitio Las Cañas. Se emplearon 30

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

vacas mestizas bajo sistema al libre pastoreo, de 2 a 5 partos, con condición corporal al parto de 3,2 a 3,4; sin patologías reproductiva alguna, se distribuyeron en 3 tratamientos (10 animales por tratamiento) suplementadas con grasa sobrepasante: tratamiento 1 (0 gr); tratamiento 2 (300gr) y tratamiento 3 (500gr). Se evaluó la producción de leche todos los días hasta los 60 días después del parto, cada 15 días se realizaban los controles de producción, cada 15 días se realizaba la medición de la Condición corporal; desde 15 días antes del parto, hasta los 60 días después del parto.

**Descriptores:** Ganado vacuno; producto lácteo; producto de origen animal; ganado.

### ABSTRACT

The purpose of the present work was to evaluate the effect of the surplus fat supplementation on the fertility and production of mestizo cows with foot breeding in the Province of Manabí, Cantón Flavio Alfaro, of the Las Cañas Site. 30 mestizo cows were used under the free grazing system, from 2 to 5 deliveries, with a body condition at birth of 3.2 to 3.4; without any reproductive pathologies, they were distributed in 3 treatments (10 animals per treatment) supplemented with excess fat: treatment 1 (0 gr); treatment 2 (300gr) and treatment 3 (500gr). Milk production was evaluated every day until 60 days after delivery, every 15 days the production controls were performed, every 15 days the measurement of body condition was performed; from 15 days before delivery, until 60 days after delivery.

**Descriptors:** Cattle; Dairy products; animal products; livestock.

### INTRODUCCIÓN

La productividad económica de los hatos ganaderos, cualquiera que sea el propósito carne o leche, depende mayormente de la eficiencia reproductiva. Pero para el caso del ganado lechero o doble propósito intervienen otros factores como manejo, alimentación y salud, siendo la repuesta variable. Por lo que se podrían aplicar estrategias para minimizar el efecto de los factores sobre el desempeño reproductivo de las vacas se basan en el uso de sustancias altas en energía como las grasas.

En el período de transición las demandas energéticas para mantener las funciones corporales y fundamentalmente para la producción de leche superan ampliamente la

cantidad de energía que pueden obtener de la dieta, motivo por el cual los animales entran en un período de balance energético negativo (BEN) (Giuliodori, 2011).

Las grasas son importantes en la alimentación de los bovinos por su alta concentración de energía. Un gramo de grasa produce alrededor de 9,45 Kcal de energía neta, mientras que un carbohidrato típico genera alrededor de 4,4 Kcal. Por lo que, los lípidos en general aportan 2,25 veces más energía que las fuentes tradicionales de la misma. Pero no solo es importante considerar el aporte energético de las grasas en la dieta, sino también por las vitaminas liposolubles y los ácidos grasos esenciales que aportan. Las grasas forman parte de un grupo de moléculas orgánicas llamadas lípidos, los cuales cumplen muchas funciones en el organismo animal. (Hernández y Díaz 2011).

El éxito de los sistemas de producción de leche con bovinos depende, en gran medida, de un desempeño reproductivo eficiente del rebaño. Dentro de los parámetros reproductivos, uno de los factores preponderantes es la alimentación; al hacerlo de manera correcta con suplementación incluida, el animal tendrá una mejor respuesta y podremos incrementar la tasa de preñez, logrando con ello la obtención de una cría por vaca y por año, tanto en ganaderías de carne, leche y doble propósito. (Hernández y Díaz 2011).

El consumo insuficiente de energía es probablemente el principal factor nutritivo que influye sobre la fertilidad. El consumo inadecuado de energía origina un retraso en la maduración sexual y menores tasas de concepción, seguidas por el nacimiento de animales menores y más débiles. (Campabadal, 1996).

Para que un sistema de producción de leche con vacas la mayoría del tiempo depende de los parámetros reproductivos del animal. La vaca durante el pos parto temprano no logra tener los nutrientes necesario y se da un desfase en la energía animal debido a eso se deben utilizar los nutrientes de las reservas. (Salvador, et al., 2011).

El objetivo de una ganadería es dar un excelente alimento para poder obtener excelentes parámetros productivos y reproductivos para esto se debe realizar un excelente programa de alimentación para las vacas en producción y mantenerlas con

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

un buen estado a bajo costo. (Campabadal, 1996).

Después del parto, la hembra bovina debe cumplir varias funciones fisiológicas, siendo la lactación es una de las funciones que mayor desgaste de energética tiene, haciendo que la disponibilidad de energía sea baja para que se lleven a cabo otras funciones como la involución uterina y el reinicio del celo, siendo el fin del puerperio. Por lo general los problemas de salud y reproductivos en vacas de leche altamente productivas, se dan durante la lactancia temprana y están relacionados con el balance de energía negativo. (Montaño y Ruiz, 2005).

El balance de energía de un animal, es la diferencia entre energía que ingiere y la energía que se gasta (Beam y Butler, 1999). La cantidad de energía de una vaca postparto viene de la mano con la cantidad de leche que produce, dicho esto tampoco se puede decir que las vacas que más producen leche van a tener un balance energía negativo más significativo de las que producen menos, ya que para determinar el balance de energía de un animal es la ingestión de la misma. (Bach, 2001).

Uno de los problemas en el período de transición, es el consumo mínimo de alimentos, que se da en la etapa final de preñes, y es en esta etapa que se aumenta el requerimiento de nutrientes para soportar el máximo crecimiento del feto sin dejar atrás también el inicio de la síntesis láctea. En la etapa final de la gestación, las necesidades de energía aumentan entre 30 – 50% con respecto a los requerimientos de mantenimiento (Gallo, 2009).

El efecto de energía está relacionado con la energía que aportan los lípidos, lo que ayuda a disminuir el balance negativo de energía después del parto temprano, debido a esto se da una producción elevada de las hormonas luteinizante (LH) y de hormona folículo estimulante (FSH) por la hipófisis, haciendo que haya un mayor crecimiento y desarrollo folicular y esto favorece la ovulación (Díaz, et al., 2009).

Hay algunos ácidos grasos que no pueden ser sintetizados por los animales debido a esto deben ser suministrado en la dieta, siendo los ácidos grasos linoleico y linolénico (Omega 6 y Omega 3, respectivamente). (Jenkins, 2004). En los primeros tres meses

de lactancia, las vacas son propensas a tener déficit energético importante (Bargo, et al., 2003). Se da por los altos requerimientos para satisfacer y bajo consumo de materia seca y no sólo para la producción sino para las necesidades de mantenimiento, y en muchos casos se da una reducción en el desempeño productivo y reproductivo de los animales (Duque et al, 2013).

En la actualidad existen algunos factores que aumentan el riesgo la baja productividad del ganado bovino, pero así como existen esos factores también existen métodos para ayudar a mantener en óptimas condiciones la producción y estado corporal del animal. Una de estas alternativas o métodos es la suplementación en la dieta del ganado, esta es una alternativa para ayudar a reducir los problemas que se dan como resultado de una inadecuada alimentación, haciendo que haya una mejora del estado nutricional y corporal de la vaca, viéndose reflejados estos beneficios en su producción y reproducción. (Pinos, 2012)

Algunos estudios coinciden en que la suplementación con grasa Bay Pass aumenta la producción de leche en un 10% aproximadamente, también que aumento el porcentaje de grasa y lactosa (Calvopiña y León, 2007). El suministro de grasa baypass participa en el incremento de peso pos parto, ayudando a los animales mantener y/o aumentar la condición corporal, y con eso se evita la utilización de las reservas grasas que tiene la vaca ( Calvopiña y León 2007).

En lo que es producción y reproducción en bovinos la nutrición es el área que más incide en los costos de producción, por eso es importante las mejoras económicas que se logren en la nutrición, tendrán un mayor impacto en la eficiencia de la producción y reproducción. Para una vaca pos parto, la cantidad de energía que requiere para la producción de leche y para el mantenimiento del cuerpo o estado corporal es mayor a la cantidad consumida, debido a esto las reservas de grasa del cuerpo son utilizadas para mantener una alta producción de leche dejando que el animal caiga en un estado corporal bajo. (Church y Pond, 1999).

## **MÉTODOS Y TÉCNICAS RELACIONADAS CON LA INVESTIGACIÓN**

### **Métodos teóricos**

Durante el presente trabajo se utilizaron los siguientes métodos.

#### Análisis documental

Consistió en la sistematización de la información, el mismo que ayudó a realizar el condensado de información bibliográfica, tanto para la definición de conceptos y las explicaciones teóricas del fenómeno en estudio.

### **Metodología estadística**

Este tipo de metodología sirvió para la ejecución de la información obtenida, de los tratamientos con las cantidades de Grasa Sobrepasante sobre la fertilización y producción de vacas mestizas con cría de pie. Para obtener esta información se realizaron trabajos de campo que aquí se detallan.

#### Método deductivo

Que partió del análisis general y final del resultado del proceso de suplementación y que indujo al mejoramiento y proceso adecuado de la utilización correcta de la cantidad de Grasa sobrepasante.

### **Métodos inductivos**

Se lo aplicó para el análisis del proceso de la propuesta partiendo de hechos o fenómenos particulares y llegar a mejor resultado del proceso.

### **Variables.**

#### **Variable Independiente**

**Administración de la Grasa Sobrepasante.** La adición de grasa sobrepasante se realizó desde 15 días antes del parto hasta los 60 días después del parto adicionando 50 g/vaca/día como dosis de adaptación y se subió paulatinamente la dosis alcanzando

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

los 300 g/vaca/día y 500 g/vaca/día a los 15 días antes del parto; administrándose una dosis fija de 300 g/vaca/día y 500 g/vaca/día hasta los 60 días posparto. La grasa fue adicionada de manera individual a cada animal mezclando cada dosis con 100 gramos de palmiste para que sea aceptado los animales al momento del ordeño.

### **Variables Independientes**

**Valoración de la Condición Corporal.** Para la valoración de la condición corporal se utilizó la escala de 1 a 5 del NIRD (National Institute of Research in Dairying); en donde 1 es flaca y 5 es obesa. La valoración se realizó cada 15 días desde 15 días antes del parto el momento del parto hasta el día 60 del experimento con un total de 6 mediciones. (Anexo 2).

**Porcentaje de preñez en vacas.** Las vacas seleccionadas en cada uno de los tratamientos, después de un periodo determinado se procedió al protocolo de Inseminación, obteniéndose el porcentaje de preñez tomado en cuenta total de vacas preñadas del total en cada tratamiento.

**Aumento en la producción de leche.** La producción de leche fue medida diariamente en forma individual cada vaca en cada uno de los tratamientos en estudio.

**Reduce el tiempo parto primer servicio.** Se consideró el número de días en cada uno de los tratamiento que las vacas estaban listas para el protocolo de Inseminación.

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
 Mendoza Rosado Francisco Eleazar

## Tratamientos

Tabla 1

Tratamientos en estudio

| TRATAMIENTO | CANTIDAD DE ANIMALES | DOSIS DE GRASA SOBREPASANTE   |
|-------------|----------------------|-------------------------------|
| A           | 10                   | 300 g/grasa sobrepasante/vaca |
| B           | 10                   | 500 g/grasa sobrepasante/vaca |
| C           | 10                   | 0 g/grasa sobrepasante/vaca   |

## RESULTADOS

Los tratamientos fueron sometidos análisis de varianza y la media de los tratamientos comparados con los rangos múltiples de Tukey al 5% de probabilidad estadística

Tabla 2

Análisis de Varianza (ADEVA)

| Fuente de Variación | Gl |
|---------------------|----|
| Total               | 29 |
| Tratamientos        | 2  |
| Error experimental  | 27 |

Tabla 3

Condición corporal 15 días antes del parto

| CONDICION CORPORAL  |      |       |      |                |       |      |      |                       |       |      |      |
|---------------------|------|-------|------|----------------|-------|------|------|-----------------------|-------|------|------|
| 15 DÍAS ANTES PARTO |      |       |      | 1er, DÍA PARTO |       |      |      | 15 DIAS DESPUES PARTO |       |      |      |
| Trat                | Sig. | Trat. | Prom | Sig.           | Trat. | Prom | Rang | Sig.                  | Trat. | Prom | Rang |
| C.V.                | Ns   | T3    | 3,3  | Ns             | T3    | 3,3  |      | *                     | T3    | 3,0  | A    |
|                     |      | T2    | 3,3  |                | T2    | 3,3  |      |                       | T2    | 2,8  | B    |
|                     | 0,06 | T1    | 3,3  | 0,06           | T1    | 3,3  |      | 0,09                  | T1    | 2,7  | B    |



Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
 Mendoza Rosado Francisco Eleazar

| CONDICION CORPORAL       |       |      |      |                          |       |      |      |                          |       |      |      |
|--------------------------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|------|--------------------------|-------|------|------|
| 30 DIAS DESPUÉS<br>PARTO |       |      |      | 45 DÍAS DESPUES<br>PARTO |       |      |      | 60 DÍAS DESPUÉS<br>PARTO |       |      |      |
| Sig.                     | Trat. | Prom | Rang | Sig.                     | Trat. | Prom | Rang | Sig.                     | Trat. | Prom | Rang |
| **                       | T3    | 3,0  | A    | **                       | T2    | 3,2  | A    | **                       | T3    | 3,2  | A    |
|                          | T2    | 2,9  | B    |                          | T3    | 3,0  | B    |                          | T2    | 3,0  | B    |
| 0,09                     | T1    | 2,6  | C    | 0,11                     | T1    | 2,5  | C    | 0,10                     | T1    | 2,5  | C    |

Analizando la datos estadísticamente se pudo observar que la Condición Corporal durante los 15 días antes del parto y durante al parto no existió significancia alguna entre los tratamiento en estudios, pero 15 días después del parto tubo significancia estadística al 5%, el tratamiento 3 que correspondía al suministro de 500g/vaca/día y de acuerdo a la prueba de Tukey fue diferente a los demás, no existió diferencia significativa en relación a las condiciones corporales; los días 30, 45 y 60 después del parto fueron altamente significativos, y de acuerdo a la prueba de Tukey todos los tratamientos fueron diferentes entre sí.

Por lo tanto al suplementar grasa sobrepasante en la dieta de las vacas, si mejora las condiciones corporales de las vacas. La pérdida de condición corporal es inevitable en la lactancia temprana por lo que en esta investigación también se realizó un análisis del efecto de la suplementación con grasa de sobrepaso sobre la condición corporal en los diferentes días posparto.

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
 Mendoza Rosado Francisco Eleazar

Tabla 4

Aumento de la condición corporal

| Fuente de variación | GL | Suma Cuadrado | Cuadrado media | Fc     | Ft 0.05 | Ft 0.01 |
|---------------------|----|---------------|----------------|--------|---------|---------|
| Total               | 29 | 3,019         |                |        |         |         |
| Tratamientos        | 2  | 1,738         | 0,86875        | 18,307 | 0,988   | 3,354   |
| Error               | 27 | 1,281         | 0,0474537      |        |         |         |

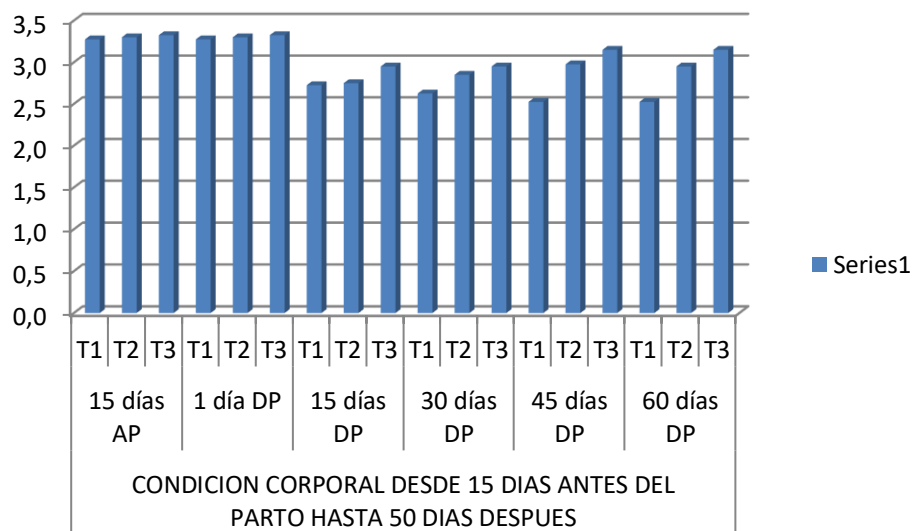


Figura 1. Condición corporal

Bustamante., G. J. (2000) Indica que la condición corporal Si las puntuaciones de CC en las vacas están fuera de la distancia razonable, se deberá revisar las etapas del manejo para definir y corregir los problemas. La cuestión más importante observada es

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
 Mendoza Rosado Francisco Eleazar

el cambio en la CC entre una etapa de lactación y otra. Los cuadros 5 y 6 del anexo proporcionan algunos indicios diagnósticos en cuanto a causas de CC con rangos extremos razonables; asimismo en los cuadros 1 y 2 del anexo se presentan los cambios adecuados CC hasta la semana 20 de la lactación y los rangos de CC mínima y máxima hasta la 12ava semana de lactación, respectivamente. Y de acuerdo a la investigación realizada, estos valores coinciden los obtenidos especialmente en el tratamiento 3, anexo 1 que están en el rango razonable de 3.0 – 4.0.

| Calificaciones a realizar | Puntuación esperada | Rango razonable |
|---------------------------|---------------------|-----------------|
| <b>Vacas</b>              |                     |                 |
| Parto                     | 3.5                 | 3.0 – 4.0       |
| Pico de producción        | 2.5                 | 2.0 – 2.5       |
| Media lactación           | 3.0                 | 3.0 – 3.5       |
| Secado                    | 3.5                 | 3.0 – 3.5       |
| <b>Vaquillas</b>          |                     |                 |
| 6 meses                   | 3.0                 | 2.5 – 3.0       |
| Cubrición                 | 3.0                 | 2.0 – 3.0       |
| Parto                     | 3.5                 | 3.0 – 4.0       |

Figura 2: Puntuación recomendable de condición corporal en ganado lechero en tiempos críticos

Tabla 5

Promedio de producción de leche durante los 60 días de lactación

| PRODUCCION DE LECHE |      |       |        |      |              |       |        |      |
|---------------------|------|-------|--------|------|--------------|-------|--------|------|
| 1 - 15 DÍAS         |      |       |        |      | 16 - 30 DÍAS |       |        |      |
| Trat                | Sig. | Trat. | Prom   | Rang | Sig.         | Trat. | Prom   | Rang |
| *                   |      | T1    | 10,967 | A    | *            | T3    | 11,533 | A    |
| C.V.                |      | T2    | 10,587 | B    |              | T2    | 10,560 | B    |
| 0,058               |      | T3    | 10,540 | B    | 0,121        | T1    | 10,520 | B    |

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

| PRODUCCION DE LECHE |       |        |      |              |       |        |      |
|---------------------|-------|--------|------|--------------|-------|--------|------|
| 31 - 45 DÍAS        |       |        |      | 46 - 60 DÍAS |       |        |      |
| Sig.                | Trat. | Prom   | Rang | Sig.         | Trat. | Prom   | Rang |
| *                   | T3    | 11,647 | A    | *            | T3    | 11,307 | A    |
|                     | T1    | 11,040 | B    |              | T2    | 10,927 | B    |
| 0,105               | T2    | 10,840 | B    | 0,056        | T1    | 10,820 | C    |

La producción de leche se controlaba diariamente y cada 15 días después del parto se realizó el análisis correspondiente, como lo indica el anexo, de acuerdo al análisis de variación durante los primeros 1 días el T1 que fueron los animales que no consumían grasa sobrepasante tuvieron el mejor promedio de producción con relación a los T2 y T3, que se los suplemento con Grasas sobrepasantes con 300 y 500g/vaca/día en su orden, tal como lo confirma la prueba de Tukey. A partir de los 16 días hasta los 45 días después del parto, existió significancia estadística, y de acuerdo a la prueba de Tukey el T3 fue diferente a los demás. Y de los 46 días hasta los 60 días dieron altamente significativos y siendo superior el promedio de producción el T3. Con la prueba de Tukey los tres tratamientos fueron diferentes entre ellos.

Los valores de producción de leche obtenidos en ambos tratamientos se expresan en el anexo 2, donde se muestra la producción de cada grupo de animales con su respectivo tratamiento. La producción de leche en los 60 días fue mayor en el grupo de vacas que recibieron grasa sobrepasante en la cantidad de 500 gramos por día, donde se encontró una diferencia significativa, a partir de los primeros 15 días de la evaluación. Se reportó una diferencia en la producción de 0.5 litros/día/vaca. Diferentes estudios coinciden en que la suplementación con grasas incrementa la producción de leche aproximadamente en un 10%, (Calvopiña y León, 2007; Salvador, 2009).

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
 Mendoza Rosado Francisco Eleazar

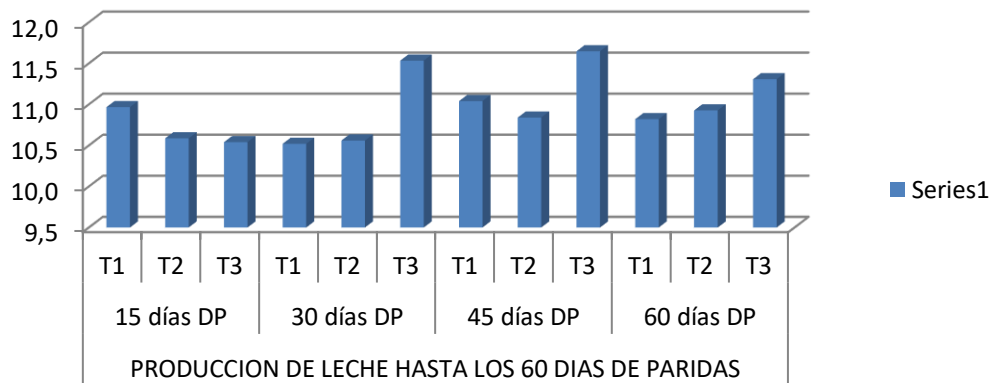


Figura 3: porcentaje de preñez de las vacas

El porcentaje de preñes de las vacas fue de 80% en los animales que consumieron 500 gramos de grasa, 70% en los animales que consumieron 300 gramos de grasa y 50% en los animales que no consumieron. Por lo que de acuerdo a los resultados, el consumo de grasa sobrepasante mejora la capacidad de fecundidad en las vacas.

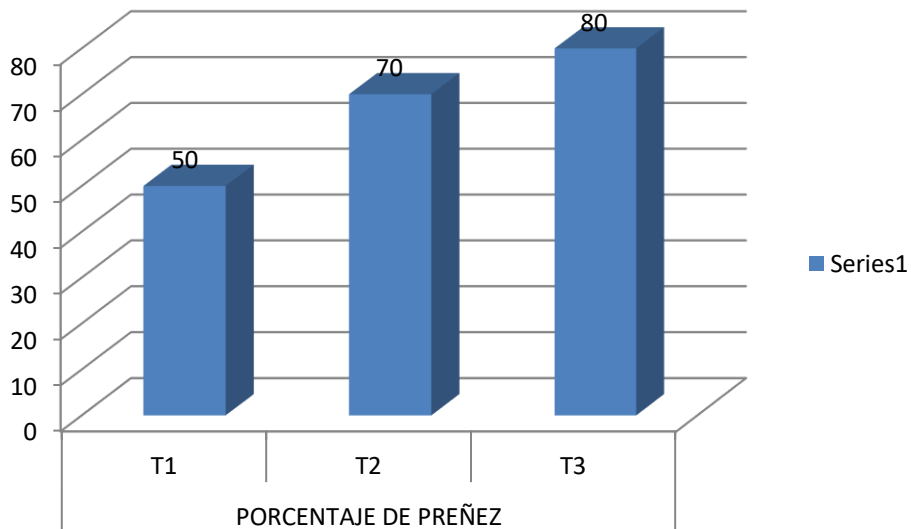


Figura 4: tiempo parto del primer servicio

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

Este dato se tomó desde el día 35 de parida la vaca. Las vacas por lo general tardan de 45 a 60 días en realizar su involución uterina con una alimentación balanceada y buen manejo, con la dosis de 300 gramos de grasa se vieron que las vacas estaban lista para un protocolo de inseminación a los 39-40-41 días después de paridas, a esto se le llama lapso parto primer servicio, con la dosis de 500 gramos se obtuvieron vacas optimas desde 37-38-39 días después del parto, con el grupo testigo se observó vacas listas desde el día 53 de paridas hasta el 58. Por lo que se puede deducir que la aplicación de grasa sobrepasante en la dieta de los animales reduce el tiempo parto primer servicio.

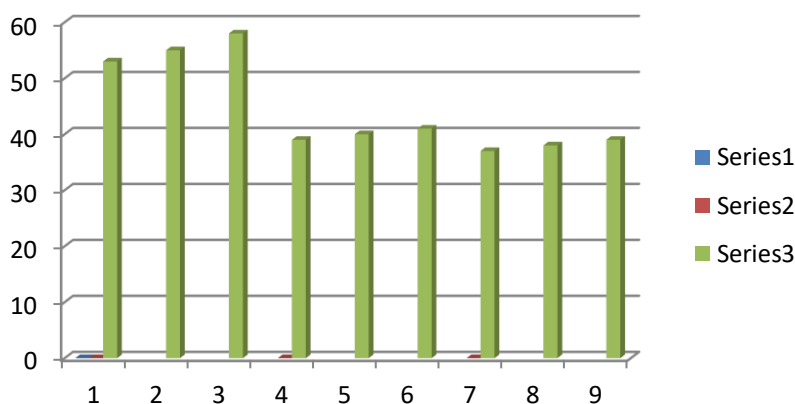


Figura 5: Aplicación de grasa sobrepasante

### Análisis económico

El saco de 25k de **TOCO BP** está en un valor de 25 dólares, debido a que se obtuvieron resultados favorables en esta investigación se podría decir que con una dosis de 500 gr/día a un costo de 50 ctvs. No es un costo elevado para poder ayudar nutricionalmente a los vacas para poder obtener mejores rendimientos en la producción y reproducción de dichos animales.

En el tratamiento dos se pueden observar una leve mejoría pero no siendo significativo para el tratamiento testigo. Colocándole un valor de 30 ctvs por los 300 gr/día que se consume un animal. Se podría decir que también es aceptable viendo un poco de

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

mejoras en dichos animales.

El grupo que estuvo sin grasa sobrepasante ingería su dosis de 500 gramos de palmiste como los otros grupos debido a que los animales que estaban en tratamiento con grasa no la ingerían sola y fue utilizada como un disfraz y se analiza este dato también porque también fue consumida por todos los animales y para que ningún grupo lleve ventajas nutricionales, y la única diferencia sea la cantidad de grasa sobrepasante **TOCO BP.**

## **CONCLUSIONES**

El porcentaje de preñez en las vacas que le suplemento 500 gramos de grasas sobrepasante, bajo sistema de pastoreo fue del 80%, lo que indica que mejoró los parámetros reproductivos.

El intervalo parto primer servicio se acortó a un promedio de 12 días en relación a las vacas que no consumieron grasa sobrepasante.

A pesar de que las vacas se alimentaban en pastoreo y no recibían suplementación alimenticia alguna se notó una mejor producción en aquellas que fueron suplementadas con grasa sobrepasante.

Se han determinado los mayores pesos finales, mejores condiciones corporales y los mejores rendimientos en producción de leche al utilizar concentrado elaborado con el uso de jabón de calcio con residuos de aceite de palma, en vacas Jersey.

Se recomienda la utilización de grasa sobrepasante con residuos de la obtención del aceite de palma como es el palmiste, para la suplementación de vacas mestizas.

Se recomienda continuar evaluando los efectos de la suplementación de grasa sobrepasante en la dieta sobre los parámetros reproductivos en vacas mestizas

Suplementar con dosis menores de 0.5 Kg para evaluar parámetros productivos y reproductivos, para bajar los costos de alimentación

## REFERENCIAS CONSULTADAS

1. Álvarez, J.L, Condición corporal en la hembra bovina, Revista de Salud Animal (Cuba).p 30 – 45.
2. Bach, A. 2001. La reproducción del vacuno lechero: nutrición y fisiología. VII curso de especialización fedna la reproducción del vacuno lechero: nutrición y fisiología. Purina, España. En: <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/2001CAPV.pdf>
3. Bargo, F., Muller, L. D., Kolver, E. S., & Delahoy, J. E. (2003). Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *Journal of dairy science*, 86(1), 1-42.
4. Beam, S.W. and Butler W.R. 1999. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *Journal of Reproduction and Fertility*. 54 (Suppl.):411-424.
5. Bustamante., G. J. (2000) Guia para la calificación de la condición corporal en ganado lechero, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Folleto Técnico N° 3 Mexico p5.
6. Caballa, L. R. (2012) Guia Técnica Producción de Ganado Vacuno, UNALM, Agrobanco, Ayacucho, Perú.
7. Calpopiña, Adrián y León, Vicente. (2007). Estudio de la suplementación de tres niveles de grasa sobrepasante en la alimentación de vacas lactantes Holstein friesian, Alausi-Pichincha. RUMIPAMBA VOL. XXI N° 1, pp. 1-12.
8. Campabada, C. (1996). Utilización de las grasas en la alimentación del ganado de leche. *Nutrición Animal Tropical*, 3, 99-110.
9. Church. DC; Pond. WG, (1999). Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Trad. LJ Pérez Calderón. México. Limusa, S.A. 438P.
10. Díaz, T., Betancourt, R., Hernández, R. y Gallo, J. 2009. El efecto de las grasas omega 3 y omega 6 sobre la reproducción de vacas de primera lactancia pastoreando en los llanos venezolanos. En: E. Chacón y F. Espinoza (Eds). Memorias, III Simposium sobre Recursos y Tecnologías Alimentarias apropiadas para la producción Bovina a pastoreo en Condiciones Tropicales. Pasteurizadora Táchira C.A. (PASTCA). San Cristóbal. Pp. 1-28 cd-rom.



Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

11. Duque, Q., Rosero, N., Gallo, J., & Olivera, A. (2013). Efecto de la suplementación con grasas protegidas sobre parámetros productivos y reproductivos en vacas lactantes. *Revista MVZ Córdoba*, 18(3), 3812-3821.
12. DUQUE, M.; NOGUERA, R.R.; GALLO, J.; OLIVERA, M. 2013. Efecto de la suplementación con grasa protegida conteniendo ácidos omega 6 y 3 sobre el perfil de ácidos grasos de la leche de vaca Holstein. *Livestock Research for Rural of Development* 25(4):12-28
13. Freetly HC, JA Nienaber, T Brown-Brandl. 2006. Particionamiento de la energía durante la lactancia de las vacas de carne primíparas. *J Anim Sci* 84, 2157-2162.
14. Funston RN. 2004. Suplementación grasa y reproducción en hembras de carne. *J Anim Sci* 82 (Suppl E), E154-E161.
15. Gallo, J.A. 2009. Manejo alimenticio de la vaca en transición. En: [http://www.nutribasicos.com.ve/documentos/Documentos\\_8.pdf](http://www.nutribasicos.com.ve/documentos/Documentos_8.pdf)
16. GANGLIOSTRO, G.A.; SCHOEDER, G.F. 2007. Efectos de la suplementación con sales cálcicas de ácidos grasos insaturados sobre la digestión ruminal en vacas lecheras en pastoreo. *Archivos Latinoamericanos de Producción Animal* 15 (3):88 – 99
17. Giuliadori, M. (2011). El periparto en las vacas lecheras: Balance energético, actividad ovárica, salud uterina y eficiencia reproductiva. Universidad Nacional de la Plata.
18. Gobierno autónomo descentralizado Flavio Alfaro. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/1360002840001\\_DIAGNOSTICO\\_FLAVIO\\_ALFARO\\_20-02-2015\\_23-49-32.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1360002840001_DIAGNOSTICO_FLAVIO_ALFARO_20-02-2015_23-49-32.pdf)
19. Hernández, R., & Díaz, T. Las grasas sobrepasantes y su efecto sobre la actividad productiva y reproductiva en rumiantes. *Innovación & Tecnología en la Ganadería Doble Propósito*, 2011, p. 333-343
20. Hernández, R., & Thaís, D. (2011). Las grasas sobrepasantes y su efecto sobre la actividad productiva y reproductiva en rumiantes. *Innovación y tecnología en la Ganadería de Doble Propósito*. Venezuela.
21. Herrera, F. V., & Calleja, F. (2011). Caracterización de las Grasas de sobrepaso por medio de cromatografía de gases. Universidad Veracruzana.

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

22. Hess BW, SL Lake, EJ Scholljegerdes, TR Weston, V Nayigihugu, JDC Molle, GE Moss. 2005. Controles nutricionales de la reproducción de la vaca. *J Anim Sci* 83 (Suppl E), E90-E106.
23. HUANG, J.; SUN, L.; DING, W.; WANG, Y. (2014). Ruminant rumen bypass stable - equilibrium fat powder and preparation method thereof. CN 104222667 (A). [Consultado 2016 - 07 - 18]. Disponible en: [https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=15&ND=3&adjacent=true&locale=en\\_EP&FT=D&date=20141224&CC=CN&NR=104222667A&KC=A](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=15&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20141224&CC=CN&NR=104222667A&KC=A).
24. Montaña, E.L. y Ruiz, Z.T. 2005. ¿Por qué no ovulan los primeros folículos dominantes de las vacas cebú posparto en el trópico colombiano? *Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias*. 18:2 127-135
25. Naik, P. K. (2013). Bypass Fat in Dairy Ration - A Review. *Animal Nutrition and Fedd Technology*, 13, 147–163.
26. Norel, C. (2013). Magnapac. Biotay. España.
27. Ortuño, C.L., Narváez, J.A., Loja, J. S., Maldonado, H., Enríquez M., Andrade, O. Evaluación de la función ovárica y del perfil metabólico en vacas lecheras suplementadas con grasa sobrepasante en el parto. Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Ecuador, 2017
28. Peruchena, C.O. 1998. Dietas para la nutrición de bovinos en crecimiento y engorde en el sub-trópico. Argentina: INTA Ganadería del NEA. Avances en nutrición animal. 24p.
29. Pinos, A. 2012. Uso de grasa bypass en ganado lechero. Tesis Ing. Zootecnista, Riobamba, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo Ecuador 2012. 63 P.
30. Portilla, G. (2001). Suplementación con lípidos y reproducción en vacas de carne. En *Reproducción Bovina* (Primera, pp. 99–111). Avpa.
31. Salvador, A., Hernández, R., Díaz, T., Betancourt, R. (2011). Respuesta productiva y reproductiva al uso de la grasa sobrepasante con altos niveles de ácidos grasos poli-insaturados en rumiantes. *Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad Central de Venezuela*.
32. Rodríguez, C. E., & Gómez, D. F. (2013). Efecto de la suplementación con

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

diferentes dosis de grasa protegida sobre parámetros productivos y composicionales de la leche bovina. *Zootecnia Tropical*, 31(4), 299–309.

33. Salvador, Alejandro et al., (2009). Efecto de la alimentación con grasa sobrepasante sobre la producción y composición de leche de cabra en condiciones tropicales. *Zootecnia Trop.*, 27(3): 285-298.
34. Sandovalín, M. /2007/ levante de vaconas mestizas alimentadas con alfalfa más henolaje. RIOBAMBA-ECUADOR.
35. Sangwichien, Chayanoot et al., (2005). Effect of solvent on fatty acid profile of stearin separated from crude palm oil. Conferencia Internacional sobre ingeniería y medio ambiente – ICEE 2005. Facultad de ciencias técnicas Trg D, Universidad de Novi Sad, Novi Sad, Serbia y Montenegro.
36. Soto, H.E.; Garmendia J.c/1997/ uso de fuente nacional de fosforo en la suplementación de novillas brahman /zootecnia tropical/revista científica, FCV-LUZ.
37. Zachut M, A Arieli, H Lehrer, N Argov, U Moallem. 2008. Los ácidos grasos insaturados en la dieta influyen en las características del folículo preovulatorio en las vacas lecheras. *Reproduction* 135, 683-692.

## REFERENCES CONSULTED

1. Álvarez, J.L, Condición corporal en la hembra bovina, *Revista de Salud Animal (Cuba)*.p 30 – 45.
2. Bach, A. 2001. La reproducción del vacuno lechero: nutrición y fisiología. VII curso de especialización fedna la reproducción del vacuno lechero: nutrición y fisiología. Purina, España. En: <http://www.etsia.upm.es/fedna/capitulos/2001CAPV.pdf>
3. Bargo, F., Muller, L. D., Kolver, E. S., & Delahoy, J. E. (2003). Invited review: Production and digestion of supplemented dairy cows on pasture. *Journal of dairy science*, 86(1), 1-42.
4. Beam, S.W. and Butler W.R. 1999. Effects of energy balance on follicular development and first ovulation in postpartum dairy cows. *Journal of*

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

- Reproduction and Fertility. 54 (Suppl.):411-424.
5. Bustamante., G. J. (2000) Guia para la calificación de la condición corporal en ganado lechero, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Folleto Técnico N° 3 Mexico p5.
  6. Caballa, L. R. (2012) Guia Técnica Producción de Ganado Vacuno, UNALM, Agrobanco, Ayacucho, Perú.
  7. Calpopiña, Adrián y León, Vicente. (2007). Estudio de la suplementación de tres niveles de grasa sobrepasante en la alimentación de vacas lactantes Holstein friesian, Alausi-Pichincha. RUMIPAMBA VOL. XXI N° 1, pp. 1-12.
  8. Campabada, C. (1996). Utilización de las grasas en la alimentación del ganado de leche. Nutrición Animal Tropical, 3, 99-110.
  9. Church. DC; Pond. WG, (1999). Fundamentos de nutrición y alimentación de animales. Trad. LJ Pérez Calderón. México. Limusa, S.A. 438P.
  10. Díaz, T., Betancourt, R., Hernández, R. y Gallo, J. 2009. El efecto de las grasas omega 3 y omega 6 sobre la reproducción de vacas de primera lactancia pastoreando en los llanos venezolanos. En: E. Chacón y F. Espinoza (Eds). Memorias, III Simposium sobre Recursos y Tecnologías Alimentarias apropiadas para la producción Bovina a pastoreo en Condiciones Tropicales. Pasteurizadora Táchira C.A. (PASTCA). San Cristóbal. Pp. 1-28 cd-rom.
  11. Duque, Q., Rosero, N., Gallo, J., & Olivera, A. (2013). Efecto de la suplementación con grasas protegidas sobre parámetros productivos y reproductivos en vacas lactantes. Revista MVZ Córdoba, 18(3), 3812-3821.
  12. DUQUE, M.; NOGUERA, R.R.; GALLO, J.; OLIVERA, M. 2013. Efecto de la suplementación con grasa protegida conteniendo ácidos omega 6 y 3 sobre el perfil de ácidos grasos de la leche de vaca Holstein. Livestock Research for Rural of Development 25(4):12-28
  13. Freetly HC, JA Nienaber, T Brown-Brandl. 2006. Particionamiento de la energía durante la lactancia de las vacas de carne primíparas. J Anim Sci 84, 2157-2162.
  14. Funston RN. 2004. Suplementación grasa y reproducción en hembras de carne. J Anim Sci 82 (Suppl E), E154-E161.

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

15. Gallo, J.A. 2009. Manejo alimenticio de la vaca en transición. En: [http://www.nutribasicos.com.ve/documentos/Documentos\\_8.pdf](http://www.nutribasicos.com.ve/documentos/Documentos_8.pdf)
16. GANGLIOSTRO, G.A.; SCHOEDER, G.F. 2007. Efectos de la suplementación con sales cálcicas de ácidos grasos insaturados sobre la digestión ruminal en vacas lecheras en pastoreo. Archivos Latinoamericanos de Producción Animal 15 (3):88 – 99
17. Giuliadori, M. (2011). El periparto en las vacas lecheras: Balance energético, actividad ovárica, salud uterina y eficiencia reproductiva. Universidad Nacional de la Plata.
18. Gobierno autónomo descentralizado Flavio Alfaro. [http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL\\_SNI/data\\_sigad\\_plus/sigadplusdiagnostico/1360002840001\\_DIAGNOSTICO\\_FLAVIO\\_ALFARO\\_20-02-2015\\_23-49-32.pdf](http://app.sni.gob.ec/sni-link/sni/PORTAL_SNI/data_sigad_plus/sigadplusdiagnostico/1360002840001_DIAGNOSTICO_FLAVIO_ALFARO_20-02-2015_23-49-32.pdf)
19. Hernández, R., & Díaz, T. Las grasas sobrepasantes y su efecto sobre la actividad productiva y reproductiva en rumiantes. Innovación & Tecnología en la Ganadería Doble Propósito, 2011, p. 333-343
20. Hernández, R., & Thaís, D. (2011). Las grasas sobrepasantes y su efecto sobre la actividad productiva y reproductiva en rumiantes. Innovación y tecnología en la Ganadería de Doble Propósito. Venezuela.
21. Herrera, F. V., & Calleja, F. (2011). Caracterización de las Grasas de sobrepaso por medio de cromatografía de gases. Universidad Veracruzana.
22. Hess BW, SL Lake, EJ Scholljegerdes, TR Weston, V Nayigihugu, JDC Molle, GE Moss. 2005. Controles nutricionales de la reproducción de la vaca. J Anim Sci 83 (Suppl E), E90-E106.
23. HUANG, J.; SUN, L.; DING, W.; WANG, Y. (2014). Ruminant rumen bypass stable - equilibrium fat powder and preparation method thereof. CN 104222667 (A). [Consultado 2016 – 07 – 18]. Disponible en: [https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=15&ND=3&adjacent=true&locale=en\\_EP&FT=D&date=20141224&CC=CN&NR=104222667A&KC=A](https://worldwide.espacenet.com/publicationDetails/biblio?II=15&ND=3&adjacent=true&locale=en_EP&FT=D&date=20141224&CC=CN&NR=104222667A&KC=A).
24. Montaña, E.L. y Ruiz, Z.T. 2005. ¿Por qué no ovulan los primeros folículos dominantes de las vacas cebú posparto en el trópico colombiano? Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias. 18:2 127-135

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

25. Naik, P. K. (2013). Bypass Fat in Dairy Ration - A Review. *Animal Nutrition and Fedd Technology*, 13, 147–163.
26. Norel, C. (2013). Magnapac. Biotay. España.
27. Ortuño, C.L., Narváez, J.A., Loja, J. S., Maldonado, H., Enríquez M., Andrade, O. Evaluation of ovarian function and metabolic profile in dairy cows supplemented with excess fat in the peripartum. Degree in Veterinary Medicine and Zootechnics, Faculty of Agricultural Sciences, University of Cuenca, Ecuador, 2017
28. Peruchena, C.O. 1998. Diets for the nutrition of bovine animals in growth and fattening in the sub-tropics. Argentina: INTA Livestock of the NEA. *Advances in animal nutrition*. 24p
29. Pinos, A. 2012. Use of fat bypass in dairy cattle. Thesis Ing. Zootecnista, Riobamba, Polytechnic School of Chimborazo Ecuador 2012. 63 P.
30. Portilla, G. (2001). Lipid supplementation and reproduction in beef cows. In *Bovine Reproduction (First, pp. 99–111)*. Avpa
31. Salvador, A., Hernández, R., Díaz, T., Betancourt, R. (2011). Productive and reproductive response to the use of superfatting fat with high levels of polyunsaturated fatty acids in ruminants. Faculty of Veterinary Sciences, Central University of Venezuela.
32. Rodríguez, C. E., & Gómez, D. F. (2013). Effect of supplementation with different doses of protected fat on productive and compositional parameters of bovine milk. *Tropical Zootechnics*, 31 (4), 299-309.
33. Salvador, Alejandro et al., (2009). Effect of feeding with superfatting fat on the production and composition of goat's milk in tropical conditions. *Zootecnia Trop.*, 27 (3): 285-298.
34. Sandovalín, M. / 2007 / lift of mixed mornings with alfalfa plus hay. RIOBAMBA-ECUADOR.
35. Sangwichien, Chayanoot et al., (2005). Effect of solvent on fatty acid profile of stearin separated from crude palm oil. International Conference on Engineering and Environment - ICEE 2005. Faculty of Technical Sciences Trg D, University of Novi Sad, Novi Sad, Serbia and Montenegro.

Limberg Zambrano Pinargote; Freddy Alain Mendoza Rivadeneira; María Hipatia Delgado Demera;  
Mendoza Rosado Francisco Eleazar

---

36. Soto, H.E. ; Garmendia J.c / 1997 / use of national phosphorus source in the supplementation of brahman heifers / tropical zootechnics / scientific journal, FCV-LUZ.
37. Zachut M, A Arieli, H Lehrer, N Argov, U Moallem. 2008. Unsaturated fatty acids in the diet influence the characteristics of the follicle follicle in dairy cows. *Reproduction* 135, 683-692.

©2019 por lo autores. Este artículo es de acceso abierto y distribuido según los términos y condiciones de la licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional (CC BY-NC-SA 4.0) (<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/>).