

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

<https://doi.org/10.35381/i.p.v5i8.2436>

## **Suplementación con Lodo de Palma Africana (*Elaeis guineensis* Jacq) en vacas en producción de leche**

## **Supplementation with African Palm Mud (*Elaeis guineensis* Jacq) in cows in milk production**

Ángel Fabricio Cedeño-Boada

[angel.cedeno@utelvt.edu.ec](mailto:angel.cedeno@utelvt.edu.ec)

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Esmeraldas, Esmeraldas  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-2316-8319>

William Andrés Iglesias-Obando

[william.iglesias@utelvt.edu.ec](mailto:william.iglesias@utelvt.edu.ec)

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Esmeraldas, Esmeraldas  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-3648-513X>

Viviana Antonia Chávez-Cedeño

[vach\\_cedeno@live.com](mailto:vach_cedeno@live.com)

Red de Investigación Koinonía, Esmeraldas, Esmeraldas  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0002-8033-8081>

Charles Fidel Morán-Montaño

[charles.moran@utelvt.edu.ec](mailto:charles.moran@utelvt.edu.ec)

Universidad Técnica Luis Vargas Torres de Esmeraldas, Esmeraldas, Esmeraldas  
Ecuador

<https://orcid.org/0000-0003-3041-6376>

Recibido: 15 de octubre de 2022  
Revisado: 10 de noviembre de 2022  
Aprobado: 28 de diciembre de 2022  
Publicado: 31 de enero de 2023

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

## RESUMEN

El objetivo general de la investigación consistió en determinar el efecto de la suplementación con tres niveles de lodo de palma africana (*Elaeis guineensis* Jacq) en la alimentación de las vacas en producción de leche. El diseño de la investigación fue experimental, con método completamente al azar con tres tratamientos con seis animales por tratamientos (seis repeticiones). Se realizó la inclusión de tres niveles de lodo de palma en la dieta de vacas Brown swiss. Utilizando 24 unidades experimentales estudiado bajo un sistema de bloques completamente al azar. Como conclusión se obtuvo que la utilización de lodo de palma en la dieta de las vacas en producción tuvo un efecto positivo sobre la producción diaria de leche de 86,83 Kg/semana y ganancia de peso de 213gr/animal/día, para el T2. Motivo por el cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la inclusión de lodo de palma Aceitera en la dieta de las vacas en producción, dentro de un sistema semi intensivo mejora la producción de leche y condición corporal.

**Descriptores:** Producción; alimentación animal; vacas; leche; dieta. (Tesaurus UNESCO).

## ABSTRACT

The general objective of the research was to determine the effect of supplementation with three levels of African palm sludge (*Elaeis guineensis* Jacq) in the feeding of cows in milk production. The research design was experimental, with a completely randomized method with three treatments with six animals per treatment (six repetitions). Three levels of palm sludge were included in the diet of Brown Swiss cows. Using 24 experimental units studied under a completely randomized block system. As a conclusion, it was obtained that the use of palm mud in the diet of cows in production had a positive effect on daily milk production of 86.83 Kg/week and weight gain of 213gr/animal/day, for T2. . Reason for which the null hypothesis is rejected and it is concluded that the inclusion of oil palm sludge in the diet of cows in production, within a semi-intensive system improves milk production and body condition.

**Descriptors:** Production; animal feeding; cows; milk; diet. (UNESCO Thesaurus).

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

## INTRODUCCIÓN

La explotación ganadera es una de las principales actividades económicas del país, la producción de leche hoy en día representa uno de los principales recursos para el desarrollo económico del productor y del sector pecuario. La leche es una de las principales fuentes de nutrientes para la alimentación humana, por lo tanto, es necesario un buen manejo de las explotaciones de ganaderías lecheras para garantizar calidad y cantidad del producto conociendo que el ganado vacuno tiene una gran capacidad de transformar los pastos consumido en producción de carne y leche.

El pasto a pesar de ser una fuente alimenticia abundante y barata es muy limitada la utilización para los rumiantes debido a su baja, proteína, energía, digestibilidad y minerales. Repercutiendo negativamente los niveles de producción especialmente en los periodos de sequía, dando como resultado una insuficiente nutrición que impide cubrir los requerimientos nutricionales de las vacas y por ende bajas en la producción lechera ocasionando en los ganaderos grandes pérdidas económicas.

La suplementación es un método que se utiliza para cubrir los requerimientos nutricionales de las vacas en producción, teniendo en cuenta la disponibilidad del insumo y el costo del mismo para que no eleve los costos de producción.

El proceso de extracción del aceite de la fruta de palma africana genera una serie de subproductos entre ellos el lodo, el cual no se aprovecha de manera significativa encontrándose disponible durante todo el año. Mediante la utilización de lodo de palma africana se puede suplementar la alimentación tradicional de las vacas durante los períodos de escases de pasturas, mantenido los niveles de producción de leche y carne de las vacas en producción láctea. En correspondencia con lo anterior, surge este estudio que tuvo como objetivo general determinar el efecto de la suplementación con tres niveles de lodo de palma africana (*Elaeis guineensis Jacq*) en la alimentación de las vacas en producción de leche; dado que la aplicación de esta tecnología va a dar una orientación de la sostenibilidad a los productores.

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

## **Producción de leche**

Alrededor de 150 millones de hogares en todo el mundo se dedican a la producción de leche. En la mayoría de los países en desarrollo, la leche es producida por pequeños agricultores y la producción lechera contribuye a los medios de vida, la seguridad alimentaria y la nutrición de los hogares. La leche produce ganancias relativamente rápidas para los pequeños productores y es una fuente importante de ingresos en efectivo, (FAO, 2013).

Tradicionalmente la producción lechera se ha concentrado en la región interandina, donde se ubican los mayores hatos lecheros. Esto se confirma según los últimos datos del Censo Agropecuario del año 2000, que indica que el 73 por ciento de la producción nacional de leche se la realiza en la Sierra, aproximadamente un 19 por ciento en la Costa y un 8 por ciento en el Oriente y Región Insular. El uso y destino de la producción lechera en el país tiene un comportamiento regular.

## **Nutrición de rumiantes**

La nutrición es la ciencia que estudia los nutrientes y otras sustancias alimenticias, y la forma en que el cuerpo las asimila. Ofrece una idea aproximada de los procesos que los nutrientes experimentan dentro del cuerpo: cómo se ingieren, cómo se descomponen para liberarse en forma de energía y cómo son transportados y utilizados para reconstruir tejidos especializados y mantener el estado general de salud del individuo.

La nutrición como tal se define como el proceso de ingestión, procesamiento, asimilación, transformación, síntesis de tejido y productos de excreción. Incluye los procesos internos que se producen en el metabolismo donde hay aporte de nutrientes o nutrimentos y no tiene nada que ver con los requerimientos, (Barcia, 2005) las mismas que son transformadas dentro del tubo digestivo del animal y aprovechadas luego en el intestino; de acuerdo, a sus necesidades de mantenimiento, crecimiento, desgato o reposición diario; bien sean para funciones de reproducción o producción, según (Ecopar, 2013), la

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

producción ganadera depende fundamentalmente de la alimentación y la nutrición. Ya que la alimentación del ganado se basa mayormente de pastos, podemos afirmar que la producción es el resultado de su calidad y disponibilidad adecuada. Así, si la cantidad y calidad de los pastos son bajas o malas, nuestra producción ganadera será igualmente deficiente.

### **Requerimiento de nutrientes**

Se dice que las vacas deben ser alimentadas de acuerdo a sus requerimientos nutritivos. Estos varían de acuerdo al peso vivo, nivel de producción, momento de lactancia del hato y la composición de la leche. Todos estos aspectos deben ser considerados para formular una ración óptima, en lo que se considera una cierta proporción de forraje y concentrado. Lanuza (2006), Dijo que el conjunto de sustancias químicas nutrientes;( agua, energía, proteína, minerales y vitaminas), que el animal requiere para cumplir con sus necesidades básicas y que le permiten mantener su equilibrio con el medio ambiente.

### **Materia seca**

Bargo (2008), Indicó que el bajo consumo de materia seca (MS) ha sido identificado como el principal limitante en la producción de leche de vacas de alta producción en sistemas pastoriles. Generalmente un bovino suele consumir una cantidad de materia seca del orden del 2-3% de su peso vivo y estará en función de su producción lechera. Los dos tercios de esta materia seca se aportarán en forma de forraje. (Lanuza, 2006).

A principio de la lactancia las vacas pueden comer hasta un 18% menos que las estimaciones basadas en su ingestión de energía, de forma que las necesidades energéticas se complementarían a través de la pérdida de peso. Al final de la lactancia cuando el consumo de energía puede exceder las necesidades, los efectos de llenado de rumen de dietas ricas en fibra serian el principal factor limitante de la MSI.

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

## **Agua**

El agua es el nutriente más importante para el ganado lechero. Las vacas lactantes, sufren en forma rápida y severa las consecuencias de una insuficiencia hídrica, respecto de otros nutrientes. El requerimiento de agua depende del nivel de producción de leche, del tipo de ración alimenticia, de la temperatura, del viento y de la humedad relativa, (Lanuza, 2006). Por esto (Duarte, 2013) menciona que por cada litro de leche producido una vaca necesita beber al menos tres litros de agua. Para vacas de alto rendimiento esto es 150 litros de agua cada día - si reduce la cantidad de agua reduce la cantidad de leche que una vaca produce.

El consumo de agua es de 3 a 5 lts / kg de materia seca consumida, mientras que los animales en lactancia ingieren adicionalmente 1,25 a 1,3 lts de agua por lt de leche producida (Vidaurreta, 2016). El abastecimiento del agua proviene de tres fuentes: Una, es la consumida en forma libre; la segunda, es la ingerida en los alimentos y la última, es el agua producida por el metabolismo de los nutrientes en el cuerpo. En promedio, se estima que el 83% del total de agua consumida, es en forma libre (rango 70-97%). El requerimiento de agua por litro de leche producida, varía entre 2,3 a 3,0 litros. Cuando las vacas consumen dietas con alto contenido de materia seca (50-70%), no se observan diferencias de consumo de agua (Lanuza, 2006).

## **Fibra**

Para estimular la función del rumen, en el caso de los rumiantes se necesita una cierta cantidad de fibra. Esta fibra también es necesaria para mantener el nivel de grasa de la leche producida por los animales. Los niveles óptimos de fibra en el caso de las vacas lecheras rondan entre el 17-22% de materia seca. Si los valores de fibra en la ración son superiores al 22% la capacidad de consumo de alimento de estos animales se ve seriamente perjudicada. Sin embargo, valores inferiores al 17% perjudican el nivel de

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

grasa de la leche, reduciéndola de forma considerable (Departamento de coordinación de info carne).

## **Energía**

La energía es el combustible para los animales. Las fuentes más importantes son los carbohidratos y algunas veces también las grasas. Las necesidades de energía se dividen en las de mantenimiento y las de producción. Si la cantidad de energía en la ración es insuficiente, las bacterias del rumen no pueden convertir las proteínas requeridas y, por consecuencia, disminuye la producción de leche Ocaña Vinuesa, (2012). Las unidades en que se expresa la energía digestible necesaria en la ración es kcal/kg. Una vaca con 30 kg de leche al día requiere aproximadamente 3600 kcal. Paulino, (2006) menciona que, al inicio de la lactancia, las vacas requieren más energía que la que normalmente consumen, ya que movilizan las reservas corporales para la producción de leche (están en balance negativo de energía).

La energía necesaria para mantener el metabolismo y los procesos vitales de las vacas lecheras, representa uno de los mayores costos del sistema lechero. Es necesario considerar un aumento de los requerimientos, por el ejercicio de las vacas que pastorean y según la distancia del sector de pastoreo. Se estima que, en praderas de buena calidad, se debe aumentar en 10% el requerimiento de mantención. También hay que tomar en cuenta que, en vacas de primera lactancia con parto a 24 meses de edad, deben ser aumentados los requerimientos de mantención. Asimismo, esto es válido para los requerimientos de proteína y minerales. (Lanuza, 2006).

## **Proteína**

Las necesidades de proteína para los bovinos se expresan en proteína digestible (PD). Las vacas lecheras necesitan aproximadamente 70 a 100 g de (PD) por cada kg de materia seca que consumen. Las vacas de alta producción lechera necesitan un balance

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaña

de proteína - una que escape a la degradación del rumen (proteína bypass) 35-40% y una que se degrade en el rumen 60-65%, es importante aportar una variedad de fuentes proteicas y combinaciones de carbohidratos disponibles en el rumen. La cantidad de proteína microbiana sintetizada en el rumen depende de la cantidad de nitrógeno no proteico (NNP) y proteína degradable consumida por el animal y la cantidad de energía (carbohidratos fermentables) disponible para los microbios.

(Lanuza, 2006), menciona que los requerimientos de proteína en vacas lecheras, son cubiertos sólo en un 20-30% por proteína alimentaria (no degradada en el rumen). y a medida que aumenta el nivel productivo de las vacas, aumenta el requerimiento de proteína no degradable, ampliándose de esta forma la relación proteína-energía. El elevado aporte de proteína bacteriana al total de requerimientos y un déficit relativo de energía, limita la síntesis proteica bacteriana produciéndose con ello un exceso de amoníaco en el rumen que se absorbe, provocando problemas de salud y fertilidad; además, esto afecta la producción de leche y su contenido de sólidos totales. Sin embargo, una parte de este amoníaco se recicla, vía urea a la saliva, para nuevamente ingresar al rumen. Las necesidades promedio de proteína para vacas lecheras, fluctúan entre 12-20% de la ración alimenticia (base materia seca). Como se señaló anteriormente y sobretodo en vacas de alta producción, el déficit energético al inicio de la lactancia, afecta también la producción de proteína microbiana. Esto hace necesario un aumento de la concentración proteica en este período de lactancia. (Lanuza, 2006).

## **Vitaminas**

Las vitaminas son nutrientes esenciales que se requieren en pequeñas cantidades habiéndose demostrado que la deficiencia de algunos de ellos puede afectar el normal desarrollo de los animales, por lo que una apropiada suplementación en el programa de alimentación de vacas lecheras es esencial para sostener niveles óptimos de producción, fertilidad y salud. En vacas lecheras al incrementarse la producción de leche

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

simultáneamente se puede incrementar la incidencia de mastitis, desordenen digestivos, cetosis y problemas reproductivos. Esta mayor incidencia puede estar relacionada en algunas cosas con una disminución en condición corporal y de la función inmune ocasionada por deficiencia de alguna vitamina, así como la mayor necesidad de regulación metabólica debido al estrés de producción (Lanuza, 2006).

### **Minerales**

Cervantes Ramírez & Juárez Rodríguez (2012), Dicen que son elementos químicos importantes para las actividades de las células. Están presentes en el suelo y los animales en pastoreo los adquieren de manera natural. Los animales en confinamiento necesitan ser complementados con pre mezclas minerales. Los principales minerales requeridos por el rumiante son: Macro minerales como calcio (Ca), fósforo (P), magnesio (Mg), sodio (Na), potasio (K), azufre (S) y cloro (Cl). Micro minerales como hierro (Fe), selenio (Se), manganeso (Mn), cobalto (Co), cobre (Cu), molibdeno (Mo), yodo (I), zinc (Zn).

Lanuza (2006), Menciono que el calcio es un constituyente esencial del esqueleto y de los dientes, donde se localiza el 90% del calcio total del organismo, encontrándose en el suero de los mamíferos en cantidades 9-11 mg/ 100 ml es además un factor importante de la regulación de la permeabilidad celular y para que la excitabilidad neuromuscular se mantenga normal, así también juega un papel importante en la coagulación sanguínea. El calcio y el fósforo junto con la vitamina D son necesarios para la formación de los huesos. Los requerimientos de estos minerales son aproximadamente de tres partes de calcio por una de fósforo, (Departamento de coordinación de info carne) las vacas lecheras necesitan consumir al menos 30 gramos de sal común al día. Una deficiencia de sodio, puede provocar en las vacas una reducción del apetito, pérdidas de peso por deshidratación y disminución de la producción.

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

## **Pastos y Forrajes**

(Herrera & Ramos, 2006), Los pastos resultan ser una fuente apropiada de nutrientes para el vacuno, principalmente en países de clima tropical; ello es debido al elevado número de especies que pueden ser utilizadas, posibilidad de cultivarlos todo el año, capacidad del rumiante de utilizar los forrajes, no compete como alimento para el ser humano y suelen ser una fuente económica, Ecompar, (2013) dice que puede ser en forraje verde, pastos henificados, ensilados y /o pajas de cereales, entre otros. La siembra y manejo de forrajes es básica en la actividad agropecuaria porque mantiene la fuerza del suelo y permite obtener más y mejor alimento. Los forrajes de buena calidad incrementan la producción, un forraje de pobre calidad, contribuirá a una disminución en la producción de leche. Los animales que se alimenten a pastoreo, deben estar bajo una inspección regular, por lo menos una vez al día y deben tener acceso a una cantidad y calidad de alimento diariamente, una vaca debe recibir forraje verde que corresponde a la décima parte de su peso vivo más 10 (Ecompar, 2013).

## **MÉTODO**

La presente investigación se la realizó en las instalaciones del CITT SAN MARCOS, perteneciente al concejo provincial de pichincha, ubicado en el cantón Pedro Vicente Maldonado recinto la Célica, con una temperatura promedio de 25°C, altura de 560msnm y una pluviosidad de 3200mm. La presente investigación tuvo una duración de 95 días, inicio el 12 de diciembre del 2016 y culminó el 05 de marzo del 2017 con 83 días de fase de campo más un periodo de adaptación de 15 días. Se utilizaron materiales como como lodo de palma, pasto King grass, Garrapaticidas. Anti parasitario, vacunas (AFTOSA – TRIPLE BOVINA), balanceado, sal mineral y equipos como picadora, bascula, sistema de Ordeño y bomba de mochila. Se emplearon 24 vacas (Brown swiss) en el segundo tercio de producción y un peso promedio de 340kg. Pertenecientes al CITT SAN

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

MARCOS. El diseño de la investigación fue experimental, con método completamente al azar con tres tratamientos con seis animales por tratamientos (seis repeticiones).

## **RESULTADOS**

Los resultados experimentales en la suplementación con lodo de palma en las vacas en producción, con tres niveles de inclusión en la hacienda San Marcos se presentan a continuación. Analizaremos la cantidad de lodo consumido, el peso de los animales y por último analizaremos la producción de leche con sus respectivos gráficos.

### **Incremento en la producción de Leche**

La producción de leche registrada con el consumo de lodo de palma durante los días de la presente investigación fue:

La producción inicia: T1 producción promedio por semana fue de 71,08kg, el T2. es de 71,92kg, el T3. Es de 70,17kg y el T4. Testigo con 70,82kg.

La producción final T1. Fue de 80,58kg, el T2. De 86,83kg, el T3. De 81,00kg y el T4. Testigo con 71,00kg.

Los incrementos totales promedios de la producción para el T1 son de 1,36kg/animal/día, el T2 con el 2,13kg/animal/día, el T3 es de 1,55kg/animal/día y el T4 con el 0,03kg/animal/día.

El ANAVA para el incremento de la producción indica que, si hubo diferencia significativa entre los tratamientos T2 y T4, y no existe diferencia entre los Tratamientos en estudio, con un coeficiente de variación de 5,33%.

En la prueba de Tukey 95% de probabilidad indica que el mejor tratamiento con un promedio de 86,83kg es el T2 con el 10% de inclusión de lodo de palma.

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

## **Incremento de Peso**

El peso registrado con el consumo de lodo de palma durante los días de la presente investigación fue:

Los pesos iniciales: T1. El peso promedio fue de 310,17Kg, el T2. De 325Kg, el T3. De 320,5 y el T4. Testigo con 326Kg.

Los pesos finales: T1. Fue de 320,58Kg, el T2. De 340,33Kg, el T3. De 328,50 y el T4. Testigo con 332,08Kg.

Los incrementos diarios para el T1 son de 143gr/animal/día, el T2 son del 213gr/animal/día, el T3 son del 107gr/animal/día y el T4 con el 83gr/animal/día.

El ANAVA para el incremento de peso indica que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos, y no existe diferencia entre las repeticiones, con un coeficiente de variación de 9,73%.

En la prueba de Tukey 95% de probabilidad indica que el mejor tratamiento con un promedio de 358.17Kg es el T2 con el 10% de inclusión de lodo de palma.

## **Producción de leche**

### **Registro de producción de leche N°1**

El ANAVA para la producción de leche en la semana N°1, indica que no existió diferencia significativa con un coeficiente de variación de 6,50%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión al 15% con una media de (74,00 Kg), seguido de la inclusión al 10% con una media de (73.83 Kg), inclusión al 5% con una media de (71,50 Kg) y por último el 0% de inclusión con una media de (67,67 Kg).

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

### **Registro de producción de leche Semana N°2**

El ANAVA para la producción de leche en la semana N°2, indica que, si existió diferencia significativa entre el T2 y T4 con relación a los otros tratamientos, con un coeficiente de variación de 6.12%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión AL 10% con una media de (75.92 Kg), seguido de la INCLUSIÓN AL 15% con una media de (75.67 Kg), inclusión al 5% con una media de (72.67 Kg) y por último el 0% de INCLUSIÓN con una media de (68.67 Kg).

### **Registro de producción de leche Semana N°3**

El ANAVA para la producción de leche Lodo en la semana N°3, indica que significativa entre el T2 y T4 con relación a los otros tratamientos, con un coeficiente de variación de 6,09%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión al 10% con una media de (77.75 Kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (76.33 Kg), inclusión al 5% con una media de (73.83 Kg) y por último el 0% de inclusión con una media de (69.08 Kg).

### **Registro de producción de leche Semana N°4**

El ANAVA para la producción de leche en la semana N°4, indica que significativa entre el T2 y T4 con relación a los otros tratamientos, con un coeficiente de variación de 5.90%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión al 10% con una media de (78.67 Kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (76.67 Kg), inclusión al 5% con una media de (75.00 Kg) y por último el grupo control 0% de inclusión con una media de (69.58 Kg).

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

### **Registro de producción de leche Semana N°5**

El ANAVA para la producción de leche Lodo en la semana N°4, indica que significativa en los tratamientos en estudio con respecto al tratamiento testigo, con un coeficiente de variación de 4.64%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la INCLUSIÓN AL 10% con una media de (80.75 Kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (76.08 Kg), inclusión al 5% con una media de (76.08 Kg) y por último el grupo control 0% de inclusión con una media de (69.42 Kg).

### **Registro de producción de leche Semana N°6**

El ANAVA para la producción de leche en la semana N°6, indica que, si existió diferencia significativa entre los tratamientos, con un coeficiente de variación de 5.98%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche (Kg) en sus tres niveles de inclusión de Lodo de Palma, presentó en primer lugar la inclusión al 10% con una media de (82.08 Kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (78.75 kg), inclusión al 5% con una media de (77.17 kg) y por último el tratamiento control 0% de inclusión con una media de (69.75 kg).

### **Registro de producción de leche N°7**

El ANAVA para la producción de leche en la semana N°7, indica que si existió diferencia significativa con un coeficiente de variación de 5.59%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión al 10% con una media de (82.75 Kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (79.67 kg), inclusión al 5% con una media de (77.92 kg) y por último el tratamiento control 0% de inclusión con una media de (70.25 Kg).

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

### **Registro de producción de leche N°8**

El ANAVA para la producción de leche Lodo en la semana N°8, indica que si existió diferencia significativa con un coeficiente de variación de 5.93%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión al 10% con una media de (83.92 kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (80.17 kg), inclusión al 5% con una media de (78.08 kg) y por último el tratamiento control 0% de inclusión con una media de (70.08 kg).

### **Registro de producción de leche N°9**

El ANAVA para la producción de leche en la semana N°2, indica que si existió diferencia significativa con un coeficiente de variación de 5.64%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión al 10% con una media de (84.75 Kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (80.67 kg), inclusión al 0% con una media de (79.17 kg) y por último el 5% de inclusión con una media de (70,58 kg).

### **Registro de producción de leche N°10**

El ANAVA para la producción de leche en la semana N°10, indica que si significativa con un coeficiente de variación de 5,65%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión al 10% con una media de (85.42 kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (81.00 kg), inclusión al 5% con una media de (80.08 kg) y por último el 0% de inclusión con una media de (70.67 kg).

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

### **Registro de producción de leche N°11**

El ANAVA para la producción de leche en la semana N°11, indica que si significativa con un coeficiente de variación de 5.47%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión al 10% con una media de (85.75 kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (81.08 kg), inclusión al 5% con una media de (80.25 kg) y por último el 0% de inclusión con una media de (71.00 kg).

### **Registro de producción de leche N°12**

El ANAVA para la producción de leche en la semana N°12, indica que si significativa con un coeficiente de variación de 5.33%. La prueba de Tukey al 95% de probabilidad para la producción de leche mediante la inclusión tres niveles de inclusión muestra que existe un grupo homogéneo, en primer lugar, la inclusión al 10% con una media de (86.83 kg), seguido de la inclusión al 15% con una media de (81.00 kg), inclusión al 5% con una media de (80.58 kg) y por último el 0% de inclusión con una media de (71.00 kg).

### **CONCLUSIONES**

La utilización de lodo de palma en la dieta de las vacas en producción tuvo un efecto positivo sobre la producción diaria de leche de 86,83 Kg/semana y ganancia de peso de 213gr/animal/día, para el T2. Motivo por el cual se rechaza la hipótesis nula y se concluye que la inclusión de lodo de palma Aceitera en la dieta de las vacas en producción, dentro de un sistema semi intensivo mejora la producción de leche y condición corporal.

Utilizar lodo de palma para suplementar la dieta de las vacas en producción entre el 5% al 15% materia seca requerida en la dieta produjo efecto positivo sobre el peso y la producción de leche a partir de aproximadamente los 45 días del desarrollo del experimento con un CV de 7.38%, previo a un periodo de adaptación de 15 días. Al suplementar la dieta de las vacas en producción de leche, tiende a reducir los niveles de

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

grasa en la leche, por su bajo contenido de Fibra. El incremento de la condición corporal de los animales tuvo un efecto favorable por cuanto se mostró una menor incidencia de ecto paracitos (Garrapata). La mayor relación costo beneficio con 1,40 se obtuvo cuando los animales fueron suplementados con el 10% de los requerimientos de la dieta.

## FINANCIAMIENTO

No monetario.

## AGRADECIMIENTO

A los propietarios y trabajadores de la hacienda San Marcos del recinto la célica, Cantón Pedro Vicente Maldonado, Provincia de Pichincha - Ecuador.

## REFERENCIAS CONSULTADAS

- Barcia, P. (2005). Guía Práctica para o Confinador. [Practical Guide for the Confiner]. Brazil, Brazil: Bartira. 29,3638,40,108p.
- Bargo, F. (2008). Consumo de Materia Seca en Vacas en Pastoreo. [Dry Matter Consumption in Grazing Cows]. *Redalyc*, 1-2.
- Cervantes Ramírez, M., & Juárez Rodríguez, I. (2012). Sistema de Explotación semi-estensivo de ganado doble propósito. [Dual-purpose livestock semi-extensive exploitation system ]. *Manual de buenas prácticas pecuarias*, 39-40.
- Duarte, E. (2013). Uso del Agua en establecimientos agropecuarios. Sistema de abrevadero (Parte I) ¿Cuánta agua toma una vaca?. [Use of water in agricultural establishments. Drinking trough system (Part I) How much water does a cow drink?]. *Engormix* . <https://n9.cl/c2a5s>
- Ecopar. (2013). Guía sanitaria de ganado. [Livestock health guide]. <https://n9.cl/5dxj>
- FAO. (2013). Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [Food and Agriculture Organization of the United Nations]. <https://n9.cl/uqw0o>

Ángel Fabricio Cedeño-Boada; William Andrés Iglesias-Obando; Viviana Antonia Chávez-Cedeño;  
Charles Fidel Morán-Montaño

Herrera, R. S., & Ramos, N. (2006). Factores que influyen en la producción de biomasa y la calidad. [factors influencing biomass production and quality]. *Pennisetum purpureum*. 79.

Lanuzá, F. (2006). Requerimiento de Nutrientes según estado fisiológico de bovinos de leche. [Nutrient Requirement according to physiological state of dairy cattle]. *Manual de producción de leche para pequeños y medianos productores*, 148-170.

Vidaurreta, I. (2016). Calidad y disponibilidad de agua para los bovinos en producción. [Quality and availability of water for cattle in production]. *Engormix*.  
<https://n9.cl/s6cfr>

Zambrano Morán, R., Kuffo Lara, G., & Alcívar Hidalgo, B. (2016). Efecto de la alimentación con lodo de palma (*Elaeis guineensis*) sobre la producción de leche. [Effect of feeding with palm mud (*Elaeis guineensis*) on milk production]. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias*.