

**Desempeño productivo y reproductivo de vacas lecheras periparturientas al adicionar el aditivo mineral NutroTrans<sup>®</sup> en la dieta de transición**

**Hugo Alberto Cifuentes Castillo  
Aaron Kaleb Erazo Padilla**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2013

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

# **Desempeño productivo y reproductivo de vacas lecheras periparturientas al adicionar el aditivo mineral NutroTrans<sup>®</sup> en la dieta de transición**

Proyecto especial de graduación presentado como requisito parcial para optar  
Al título de Ingenieros Agrónomos en el  
Grado Académico de Licenciatura

Presentado por

**Hugo Alberto Cifuentes Castillo**  
**Aaron Kaleb Erazo Padilla**

**Zamorano, Honduras**

Noviembre, 2013

# **Desempeño productivo y reproductivo de vacas lecheras periparturientas al adicionar el aditivo mineral NutroTrans<sup>®</sup> en la dieta de transición**

Presentado por:

Hugo Alberto Cifuentes Castillo  
Aaron Kaleb Erazo Padilla

Aprobado:

---

Celia Trejo, Ph.D.  
Asesora principal

---

Renan Pineda, Ph.D.  
Director  
Departamento de Ciencia y Producción  
Agropecuaria

---

John Jairo Hincapié, Ph.D.  
Asesor

---

Raúl Zelaya, Ph.D.  
Decano Académico

---

Isidro Matamoros, Ph.D.  
Asesor

## **Desempeño productivo y reproductivo de vacas lecheras periparturientas al adicionar el aditivo mineral NutroTrans<sup>®</sup> en la dieta de transición**

**Hugo Alberto Cifuentes Castillo**  
**Aaron Kaleb Erazo Padilla**

La etapa de transición en vacas lecheras es muy importante ya que es una etapa en donde preparamos a la vaca para regresar a la producción de leche, en esta etapa dando una alimentación balanceada logramos que el animal se acostumbre a los minerales que necesita para la etapa productiva, evitando así patologías y trastornos metabólicos, el objetivo de este estudio fue realizar el análisis productivo y reproductivo utilizando el aditivo mineral NutroTrans<sup>®</sup> en la dieta de transición que se administra 21 días antes de la fecha esperada de parto, en el experimento participaron 30 vacas de las razas puras (Holstein, Jersey y Pardo Suizo) y sus cruces, al medir la condición corporal (CC) 25 días antes del parto la CC fue de 3.33, 0 días de la fecha esperada de parto una CC de 3.5, 25 días posparto la CC fue de 2.92 y a los 100 días de lactancia la CC fue de 2.7, La producción de leche fue medida por 14 semanas, una vez por semana en la que se obtuvo una media de 16.07 kg/vaca/día. En reproducción los días a primer servicio fueron en promedio 83, el número de animales afectados por retención de placenta fueron 3 representando un 10.34% de la población en el experimento y 9 animales fueron afectados por infección por Endometritis representando el 31.03% de estos. Cada vaca fue alimentada por 25 días los cuales se midió el consumo diario en base a materia seca con un promedio de 13.60 kg de materia seca (MS) total por día. En el conteo de células somáticas fue de 248.000.

**Palabras clave:** Células somáticas (CS), condición corporal (CC), materia fresca (MF), materia seca (MS), producción, reproducción.

The dairy cow transition period is very important because it is the stage where the cow will prepare to return into milk production, at this stage giving a balanced diet we acquire a well-balanced mineral diet to the animal for the production period, preventing diseases and metabolic disorders, the aim for this experiment was to conduct a production and reproduction analysis using the NutroTrans<sup>®</sup> mineral additive in the transition diet given 21 days before the date is due, there were 30 pure breed cows (Holstein , Jersey and Brown Swiss ) and their crosses, to measure the body condition (BC) 25 days before the calves birth was 3.33 BC, 0 days after birth, the BC was 3.5, 25 days after birth the BC was 2.92 and after 100 days of lactation it was 2.7 BC, milk production was measured for 14 weeks, once a week in which we obtained a mean of 16.07 kg / cow / day. In reproduction. The days to first service in reproduction were on average 83, the number of animals affected by retained placenta was 3 representing 10.34 % of the population in the experiment and 9 animals were affected by infection Endometritis representing 31.03 % of these . Each cow was fed for 25 days which was measured daily consumption based on dry matter, with an average of 13.60 kg of dry matter (DM) Total per day. In somatic cell count was 248,000.

**Keywords:** body condition (BC), dry matter (DM), fresh matter (FM), production, reproduction, Somatic cells (SC).

## CONTENIDO

Portadilla.....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	v
Índice de cuadros y figuras.....	vi
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. MATERIALES Y MÉTODOS.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>6</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>10</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>11</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>12</b>

## ÍNDICE DE CUADROS, FIGURAS

Cuadros	Página
1. Contenido de la Ración Total Mezclada en la dieta de vacas próximas al parto...	3
2. Composición del Concentrado Vacas Secas Zamorano dado en porcentaje.....	3
3. Composición del suplemento mineral NutroTrans® .....	4
4. Consumo de RTM MF y en MS en kg por semana.....	6
5. Intervalo Parto-Primer Servicio e Intervalo de Días Abiertos.....	9
6. Incidencia de Retención de Placenta y Endometritis en cantidad y porcentaje.....	9

Figuras	Página
1. Comportamiento de la CC a en la etapa pre y posparto .....	7
2. Curva de la producción media diaria de leche durante las primeras 14 semanas.....	8

## 1. INTRODUCCIÓN

Las ganaderías lecheras hoy en día se han convertido en una actividad muy competitiva y cada día se realizan nuevas maneras de manejo ya sea reproductivo, productivo o de nutrición en las diferentes etapas fisiológicas de los animales. El período de transición se ha definido como la etapa de la vida de las vacas lecheras alrededor del parto que requiere de una atención especial en cuanto a su confort, nutrición, alimentación y manejo sanitario. En las últimas décadas se ha tomado conciencia de que las vacas en hatos de alta producción, generalmente en explotación intensiva, deben ser sometidas a un proceso de seca diferenciado en 2 etapas: la seca propiamente dicha que se inicia unas 8 semanas antes del parto y termina unas 3 semanas antes del parto y el preparto que dura las 3 semanas previas al parto; las 2 etapas se diferencian fundamentalmente en sus necesidades de nutrición, alimentación y manejo (Andresen 2008).

En el periodo de transición tienen lugar una serie de cambios importantes, por su naturaleza como por su magnitud, y que no son más que procesos de adaptación del sistema digestivo y del metabolismo a una nueva situación productiva. El fracaso en el proceso de adaptación resulta en una serie de alteraciones productivas y patológicas que se manifiestan como enfermedades metabólicas o trastornos pre y posparto, entre las que se incluyen; la cetosis, el desplazamiento de abomaso, la retención de placenta, la mastitis, la reducción de la producción, los problemas reproductivos y longevidad de la vaca. En el programa de alimentación preparto, se establecen cuatro metas fisiológicas que afectan los rendimientos de las vacas, estas metas son: la adaptación de las bacterias del rumen a una dieta más alta en energía como la que se utilizará al principio de la lactación, mantener niveles normales de calcio sanguíneo durante el período del parto, mantener un sistema inmune fuerte durante el período del parto, mantener un balance positivo de energía hasta el momento del parto y luego minimizar el balance negativo después del parto (Goff y Horst 1997).

Los minerales y vitaminas son de gran importancia en la nutrición. Las deficiencias de los mismos pueden resultar en pérdidas económicas grandes. En las vacas lactantes, los macro minerales de principal importancia son cloruro de sodio (NaCl), calcio (Ca), fósforo (P), y a veces magnesio (Mg) y azufre (S). El fósforo es esencial para mantener una buena fertilidad en el hato. Las vitaminas A, D y E son de suma importancia. Los requerimientos de Calcio para esta etapa son de 0.48%, Fosforo 0.26%, Magnesio 0.40%, Sodio 0.14% y Potasio con 0.62% igualmente las vitaminas A, D y E con 83270 (UI), 22700 (UI) y 545 (UI) respectivamente (Hutjens y Aalseth 2005).

En los últimos años el uso de aditivos para las vacas en el período de transición se ha vuelto una de las medidas más importantes, con el objetivo de evitar los problemas

metabólicos y optimizar la producción de leche. NutroTrans<sup>®</sup> es un suplemento de minerales y vitaminas que combina las fuentes químicas de alta absorción, minerales orgánicos (propionatos) y vitaminas con la mayor estabilidad biológica. Se recomienda bajo una nutrición basada en raciones en las que la relación del Potasio con la suma del Calcio más Magnesio es menor a 2. El periodo recomendado para el suministro de NutroTrans<sup>®</sup> es de 21 a 28 días antes del parto.

## 2. MATERIALES Y MÉTODOS

El experimento se llevó a cabo entre los meses de enero a septiembre del 2013 en la Unidad de Ganado Lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, a 32 km. de Tegucigalpa, con una altura promedio de 800 msnm, precipitación de 1100 mm promedio anual y temperatura 24°C promedio. Geográficamente se ubica entre las coordenadas: Latitud 13°55'40.7"N, 14°2'24.8"N y Longitud. 87°3'20.6"W, 86°57'34.9"W.

Se utilizaron 30 vacas multíparas y primerizas de las razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo y sus cruces. Fueron incluidos los animales que se encontraban en el último tercio de gestación, el experimento inicio con animales con treinta días antes de la fecha esperada de parto.

Cuadro 1. Contenido de la Ración Total Mezclada en la dieta de vacas próximas al parto.

Ingredientes	Cantidad (kg) MF	
	am	pm
Ensilaje de Sorgo	12.8	19.2
Heno de pasto Trasvala ( <i>Digitaria eriantha</i> )	0.45	0.45
Concentrado para vacas secas Zamorano	1.36	1.36

MF: Materia Fresca

Se realizó un solo tratamiento en el cual cada vaca fue una unidad experimental; el tratamiento se basó en la suplementación con un concentrado para vacas en transición a razón de 2.72 kg por vaca por día divididos en dos porciones de 1.36 kg, ofrecidos por la mañana y por la tarde.

Cuadro 2. Composición del Concentrado Vacas Secas Zamorano dado en porcentaje.

Ingredientes	Cantidad (%)
Harina de maíz	14
Semolina	26
Harina de soya	14
Harina de coquito	26
Melaza	8.5
NutroTrans <sup>®</sup>	<b>6.9</b>
Urea	4.6

Se utilizó NutroTrans<sup>®</sup> PROFIL como fuente de un núcleo de transición actuando como suplemento de minerales y vitaminas combinando las fuentes químicas de alta absorción, minerales orgánicos (propionatos) y vitaminas de alta estabilidad biológica a razón de 187 g al día. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Composición del suplemento mineral NutroTrans<sup>®</sup>.

Nutriente	Unidad	Base seca	Aporte en 150 gr/día	
Materia seca	%	100.00	140.36	g/día
Calcio (máx.)	%	7.48	9.82	g/día
Fosforo total	%	4.27	5.61	g/día
Magnesio	%	8.55	11.23	g/día
Azufre	%	0.93	1.22	g/día
Cobre	mg/kg	1598.80	239.82	mg/día
Cobalto	mg/kg	37.41	5.61	mg/día
Hierro	mg/kg	2244.31	336.65	mg/día
Zinc	mg/kg	3954.26	593.14	mg/día
Manganeso	mg/kg	2778.67	416.80	mg/día
Yodo	mg/kg	64.12	9.62	mg/día
Selenio	mg/kg	64.12	9.62	mg/día
Cromo	µg/kg	42748.74	6412.31	µg/día
Vitamina A	UI/kg	828256.92	124238.54	UI/día
Vitamina D	UI/kg	118627.77	1779.17	UI/día
Vitamina E	UI/kg	5343.59	801.54	UI/día
Biotina	mg/kg	224.43	33.66	mg/día

Se determinaron las siguientes variables:

- Consumo de materia seca (MS)
- Producción de leche
- Condición Corporal
- Conteo de células somáticas en la leche
- Intervalo Parto-Primer Servicio (IP1<sup>ERS</sup>)
- Intervalo de Días Abiertos (IDA)
- Trastornos reproductivos

El consumo de materia seca fue tomado a diario basándonos en el cálculo de ofrecido menos rechazado, ya que se pesó toda la ración del alimento ofrecido y de igual manera el alimento rechazado en cada una de las porciones (mañana y tarde). Se utilizó una pesa de reloj para pesar el alimento ofrecido y rechazado.

La medición de la producción de leche se realizó cada 7 días tomando en cuenta los dos ordeños del día; de la sumatoria de los ordeños de todas las vacas resultaba la media de esa semana, considerando los primeros dos días de calostro. Las mediciones se hicieron por el panel de control de la maquina ordeño.

La condición corporal de todos los animales fue tomada por una misma persona a fin de evitar la variabilidad en el factor humano, estas fueron tomadas al inicio, un día antes de la fecha esperada de parto, 35 días después del parto y al final del experimento.

El conteo de células somáticas se realizó con el dispositivo “The PortaSCC<sup>®</sup>” que determina la presencia y cantidad de células somáticas por medio de una prueba rápida (45 min) por medio de una reacción química entre una tira de papel y una enzima (esterasa) que está presente en los glóbulos blancos, al realizarse la reacción la tira cambia de color azul, entre más contenido de células somáticas se encuentren, más oscuro se volverá el color.

Intervalo Parto-Primer Servicio pone en evidencia el tiempo transcurrido desde el parto hasta la primera inseminación o cubrición. Su cálculo se refleja como la suma de los días al primer servicio de todas las vacas en un periodo determinado entre el número de animales servidos por primera vez en ese mismo periodo. Intervalo de Días Abiertos es el tiempo transcurrido entre el parto y la cubrición fecundante o inseminación positiva; su cálculo se da por la sumatoria de los días abiertos de las vacas preñadas en el hato divididos por el número total de vacas preñadas en el hato (Hincapié 2003).

Los trastornos reproductivos se evaluaron de acuerdo a la incidencia mostrada posparto, Cada animal cumplió con el tratamiento una vez que llegó al parto y habiendo cumplido con cien días de producción de leche.

Para la producción de leche y la CC se utilizó un Análisis de Varianza (ANDEVA) con medidas repetidas en el tiempo y una separación de medias LSMEANS y como procedimiento un modelo lineal PROC MIXED, utilizando el programa estadístico “Statistical Analysis System” (SAS versión 9.1<sup>®</sup>) con un nivel de significancia exigido de  $P \leq 0.05$ . Para las variables de consumo de materia seca, conteo de células somáticas, IP1ERS, IDA y trastornos reproductivos se utilizó estadística descriptiva por medio del programa Microsoft Office Excel 2010<sup>®</sup>.

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Consumo.** Según Vélez *et al.* (2009) el consumo en base al porcentaje de peso vivo para vacas periparturientas es de 1.94% a los 21 días antes del parto y de 1.33% a los 7 días antes del parto en base a materia seca. Tomando en cuenta los pesos indicados para cada raza en el trópico que indican que una vaca adulta de la raza Holstein alcanza pesos de 500 – 550 kg, vacas adultas Pardo Suizo de 500 – 550 kg y vacas adultas Jersey 375 kg. Los resultados de consumo a través del experimento (Cuadro 4). Son similares a los encontrados por Heidinger Salazar, Moravek Delfin y Olarte Quiroz (2001) con 14.11 kg/vaca/día.

Cuadro 4. Consumo de RTM MF y en MS en kg por semana.

Semana	Consumo de RTM en MF (kg)	Consumo de RTM en MS (kg)
1	34.5	11.69
2	34.1	11.56
3	32.3	10.96
4	34.8	11.80
5	31.91	10.83
6	29.4	9.98
7	32.9	11.15
8	33.1	11.23
9	31.6	10.72
10	34.4	11.66
11	34.1	11.58
12	34.4	11.67

**Condición Corporal (CC).** Se alcanzó una media de 3.33 veinticinco días antes del parto al iniciar el experimento, media de 3.5 a la fecha esperada de parto, media de 2.91 a los 35 días posparto y una media de 2.71 a los 100 días de lactancia. (Figura 1).

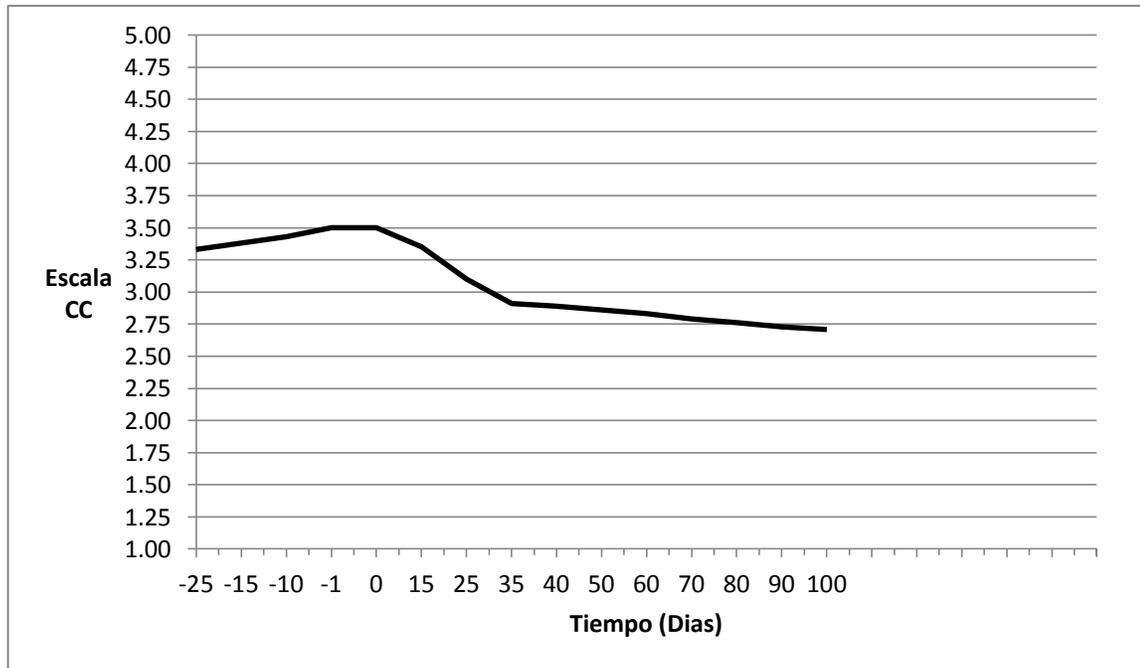


Figura 1. Comportamiento de la CC en la etapa pre y posparto hasta los 100 días de lactancia.

La CC para razas lecheras en un rango de 1 a 5 debe de ingresar al periodo seco con una condición corporal establecida como óptima al momento del parto entre 3.5 a 3.75 Campabadal (1998). En el estudio podemos observar que un día antes de la fecha esperada de parto la CC que tenemos es de 3.5, esto nos indica que las vacas en las que se realizó el estudio en promedio se encontraban bien en cuanto a la CC.

Según Vélez *et al.* (2009) en una vaca lechera la CC óptima al momento del parto debe ser de  $3.5 \pm 0.25$ , no debe bajar a menos de 2.75 a los 100 días y aumentar nuevamente hasta 3.5 al momento del secado. Con los resultados obtenidos se lograron resultados similares a los recomendados anteriormente.

**Producción de leche.** Para una producción lechera en el trópico con una explotación intensiva se obtiene una producción media por vaca de 14 kg/día según Vélez *et al.* (2009), sin embargo los resultados obtenidos en el estudio superan a los mencionados anteriormente con una media de 16.07 kg/día (Figura 2). Elías Pineda y Martínez Días del Valle (2009) utilizando sales aniónicas BioChlor<sup>®</sup> y catiónicas DCAD Plus<sup>®</sup> en el periodo

de transición obtuvieron una producción media de 18.4 kg/día superando los resultados obtenidos utilizando NutroTrans®.

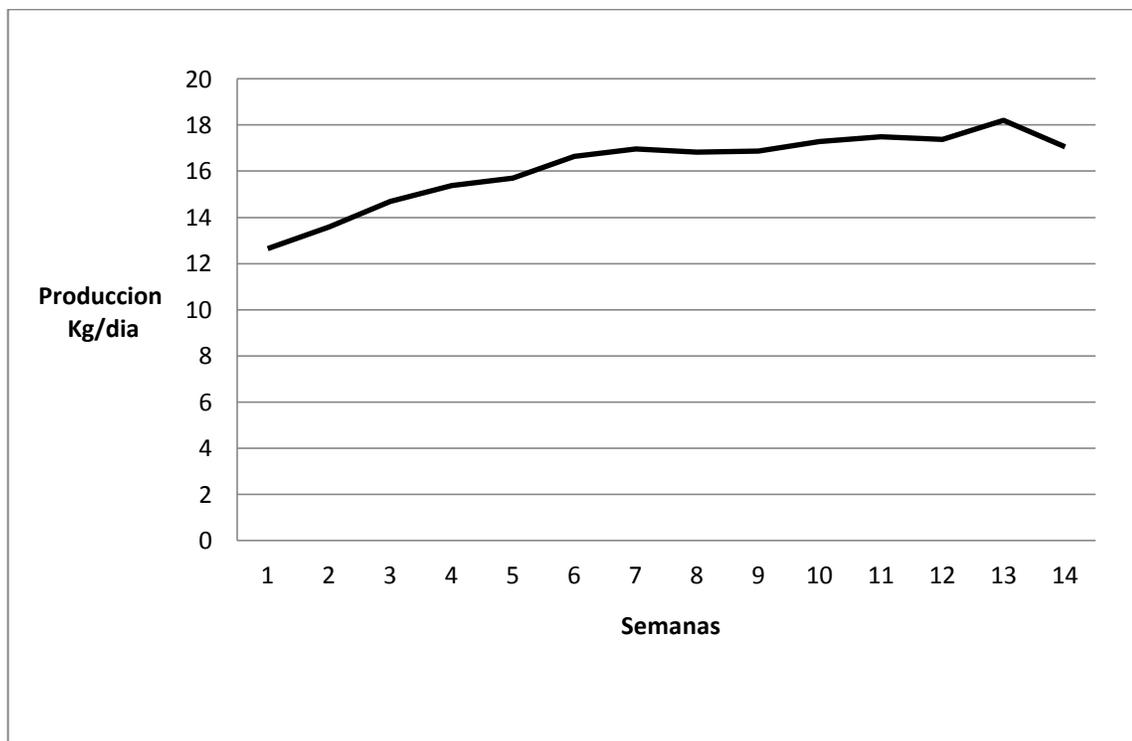


Figura 2. Curva de la producción de leche, pesada durante 14 semanas.

**Conteo de células somáticas.** Los resultados en el conteo de células somáticas muestran una media de 248.000. Se encontraron 17 vacas con  $\leq 100.000$  CS, 3 vacas con 250.000 CS, 8 vacas con 500.000 CS y solo un animal con 750.000 CS. Lévesque (2004) nos dice que la presencia de más de 100.000 células somáticas en un conteo individual de la leche son indicadores de una infección en la glándula mamaria, sin embargo estos conteos se realizan mezclando una cantidad proporcional de leche de cada cuarto por lo que el conteo de un cuarto sano puede ser afectado por uno infectado.

**Intervalo Parto-Primer Servicio (IP1<sup>ERS</sup>)** Días a primer servicio se obtuvieron resultados de 83.4 días a primer servicio, (Cuadro 5). Estos resultados son inferiores a los obtenidos por Matamoros Hernández y Moreno Rajo (2009) de 69 en la utilización de Calfosvit® como estimulante del proceso reproductivo y similares a los de Freire Coba (2011) de 80 en la utilización de Ozono como tratamiento profiláctico intrauterino. Gonzales (2001) sugiere que este indicador debería de alcanzar intervalos entre 45 y 70 días.

Cuadro 5. Intervalo Parto-Primer Servicio e Intervalo de Días Abiertos.

Parámetro	Días
Intervalo Parto-Primer Servicio (IP1 <sup>ERS</sup> )	83.4
Intervalo de días abiertos (IDA)	99.42

**Intervalo de días abiertos (IDA).** Se obtuvieron resultados de 99.42; similares a los obtenidos por Elías Pineda y Martínez Días del Valle (2009) con 99 días sin embargo Matamoros Hernandez y Moreno Rajo (2009) lograron resultados superiores con 86 días y Freire Coba (2011) con 85. Desde el punto de vista de la duración ideal, se ha señalado que debe ser entre 85-115 días para los hatos del trópico.

**Trastornos reproductivos.** Se encontró una incidencia de tres animales (10.34%) del total de animales con Retención de Placenta y 12 animales (31.03%) con infecciones de Endometritis, siendo un total de animales infectados de 31.03% ya que los animales con Retención Placentaria también se diagnosticaron con Endometritis (Cuadro 6). Estos resultados son inferiores a los encontrados por Gross Ruano (2008) con una incidencia de Retención de Placenta del 6% utilizando sales aniónicas en la etapa de transición, y de 18% utilizando Pecutrin Vacas Prontas<sup>®</sup>, sin embargo Freire Coba (2011) encontró incidencias de 33% utilizando Ozono y de 29% utilizando Lidocaína como tratamiento profiláctico aplicados en las primeras 12 horas después del parto. Seegers (2008) apunta que el útero de 9 de 10 vacas se contaminará con bacterias, dichas bacterias en su mayoría pueden ocasionar una Metritis o Endometritis. Monge Vega (2008) sugiere como parámetros normales para la incidencia de Retención de Placenta porcentajes inferiores al 10% e inferiores a 8% y 3% en Metritis y Endometritis con grado 1 y 2 respectivamente.

Cuadro 6. Incidencia de Retención de Placenta y Endometritis en cantidad y porcentaje.

Diagnostico	Nº animales afectados	% animales afectados
Retención de placenta	3 <sup>§</sup>	10.34
Infección Endometritis	9	31.03
Total	9	31.03

§ Animales con diagnostico también de endometritis.

## **4. CONCLUSIONES**

- El uso de NutroTrans® como aditivo mineral en vacas lecheras periparturientas alcanzo los parámetros ideales de producción y reproducción.
- Utilizando NutroTrans® se logró el consumo necesario en la etapa de parto en el último tercio de la gestación.
- Se superó el promedio de producción de leche en ganaderías en el trópico al utilizar NutroTrans®.
- En cuanto a la Condición Corporal se encontró un comportamiento normal al usar NutroTrans® en la dieta de transición.
- Retenciones de Placenta e Incidencia de Endometritis se dieron en niveles aceptables.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda realizar futuras investigaciones con distintas dosis de NutroTrans<sup>®</sup> en el concentrado brindado a la vaca.
- Realizar un experimento donde se evalué el consumo de los mismos animales 30 días después del parto utilizando NutroTrans<sup>®</sup>.
- Realizar un experimento llevando a cabo una comparación en el desempeño de NutroTrans<sup>®</sup> contra Sales Aniónicas y un grupo control.
- No se recomienda utilizar NutroTrans<sup>®</sup> en las mismas condiciones que se utilizaron en este experimento.

## 6. LITERATURA CITADA

Andresen, H. 2008. La vaca en transición (en línea). Blog Personal. Consultado 25 jul. 2013. Disponible en línea: <http://handresen.perulactea.com/2008/08/05/capitulo-4-la-vaca-en-transicion/>

Campabadal, C., Navarro, H.A. 1998. Alimentación de la vaca en el período de transición. Documento en línea consultado el 28 de octubre del 20013, disponible en: <http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/Material%20II/A%20archivos%20internet/Alimentacion/Alimentaci%25F3n%2520de%2520la%2520vaca%2520en%2520el%2520per%25EDodo%2520de%252.pdf>

Elías Pineda, H.E., Martínez Días del Valle C.R. 2009. Efecto de sales aniónicas BioChlor<sup>®</sup> y catiónicas DCAD Plus<sup>®</sup> sobre la producción de leche, la incidencia de trastornos metabólicos y el comportamiento reproductivo de vacas lecheras. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 14 p.

Freire Raul. 2011. Tratamiento profiláctico con Ozono y Lidocaína al 0.5% intrauterino en las primeras doce horas posparto sobre las infecciones uterinas en ganado lechero en Zamorano. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 17 p.

Goff, J.P. y Hosrst, R.L.1997. Physiological changer at parturation and their relationship to metabolic disorders Journal Dairy Science. 80: 1260-1268 p.

Gross Antonio. 2008. Efecto del uso de sales aniónicas en vacas parto sobre la prevalencia de enfermedades metabólicas en el posparto. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 9 p.

Heidinger Salazar, D.E., Moravek Delfin V.R., Olarte Quiroz, S. 2001. Evaluación técnica y económica de la suplementación con monensina (Rumensin<sup>®</sup>) y/o levadura (yea-Sacc<sup>1026</sup>) a vacas lecheras. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 39p.

Hincapie, J.J., Pipaon, E.C., Blanco, G.S. 2003. Trastornos reproductivos en la hembra bovina. S.n.t. 18-20 p.

Hutjens, M. y Aalseth, E. 2005. Caring for transition cows. Hoards Dairyman. 9 p.

Matamoros Hernández, J.E, Moreno Rajo, J.G. 2009. Efecto de la aplicación de Calfosvit® Se sobre el comportamiento reproductivo de vacas lecheras. Tesis Ing. Agr. Zamorano, Honduras, Escuela Agrícola Panamericana. 23p.

Monge, A. *et al.* 2008. Recomendaciones contra la metritis. Pfizer. S.n.t. 77-78 p.

Lévesque, P.2004. Menos Mastitis Mejor Leche. Institut de technologie agroalimentaire. 47 p.

(SAS Institute Inc; US). 2009. SAS Introductory guide for personal computers. Carry, NC. Version 9.1.

Seegers, H, *et al.* 2008. Recomendaciones contra la metritis. Pfizer. S.n.t. 47 p.

Vélez, M., Hincapié, J.J., Matamoros, I. 2009. Producción de Ganado Lechero en el Tropico. 6 ed. Zamorano Academi Press, Zamorano, Honduras. C1 10-11. C2 118-119. C3 253.