

Evaluación del sistema de crianza intensivo de terneras con leche entera y el sistema convencional con lactoreemplazador

**Sebastián Bolívar Araujo Balseca
Rurick José Barberena González**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano
Honduras**

Noviembre, 2017

ZAMORANO
CARRERA DE INGENIERIA AGRONOMICA

Evaluación del sistema de crianza intensivo de terneras con leche entera y el sistema convencional con lactoreemplazador

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

Presentado por

Sebastián Bolívar Araujo Balseca
Rurick José Barberena González

Zamorano, Honduras
Noviembre, 2017

Evaluación del sistema de crianza intensivo de terneras con leche entera y el sistema convencional con lactoreemplazador

Sebastián Bolívar Araujo Balseca
Rurick José Barberena González

Resumen. La crianza de terneras de reemplazo es una actividad de mucha importancia en la industria lechera ya que es una etapa fundamental y determinante en la productividad de sus futuras lactancias. El objetivo de este estudio fue evaluar el sistema de crianza intensivo de terneras con leche entera y el sistema convencional con lactoreemplazador desde su nacimiento hasta el destete. Se utilizaron 15 terneras en cada tratamiento. Cada tratamiento estaba determinado por el sistema de alimentación utilizado, el cual fue leche entera para el sistema de crianza intensiva y el lactoreemplazador Sprayfo violeta® para el sistema convencional. Para las variables ganancia diaria de peso, ganancia de peso total, ganancia de altura a la cruz y consumo de materia seca acumulada, los resultados fueron superiores ($P \leq 0.05$) con valores de 0.62 kg/día, 42.73 kg, 16.09 cm y 67.09 kg, respectivamente para las terneras con el sistema de crianza intensiva con leche entera. Sin embargo, el consumo de concentrado acumulado fue superior (35.44 kg) en el tratamiento de alimentación convencional con Sprayfo violeta®, ($P \leq 0.05$). No hubo diferencia ($p \geq 0.05$) en los días al destete entre los tratamientos. Asimismo, no hubo diferencia ($p \geq 0.05$) en el consumo diario de materia seca. Al realizar la evaluación de costos por ternera al destete, se obtuvo un menor costo (aproximadamente de 45.6%) en el sistema convencional con lactoreemplazador. Estos resultados reflejan el alto costo de la alimentación intensiva con leche entera en la crianza de terneras.

Palabras clave: Ganancia de altura, ganancia de peso, consumo de materia seca, costos.

Abstract. Raising dairy replacement heifers is an activity of much importance in the dairy industry, due to the fact that it is a fundamental stage that affects the outcome of future lactations. This study focused on evaluating the intensive breeding of heifer calf's whilst using a whole milk nutrition system as opposed to a conventional system based on nutrition through milk replacement from their birth, until ab lactating. Each system counted on 15 calf's. Whole milk was used in the intensive system, while opting for the use of Sprayfo Violeta® milk replacer in the conventional system. As for variables such as daily weight gain, total weight gain, height increase from hoof to withers, and accumulated dry material consumption, results were superior ($P \leq 0.05$), their values respectively being 0.62 kg/day, 42.73 kg, 16.09 cm, and 67.09 for calves under the intensive whole milk system. In contrast, accumulated feed concentrate consumption proved to be higher (35.44 kg) in the conventional Sprayfo Violeta® system, ($P \leq 0.05$). There was no difference between both options when it came to number of days before weaning ($p \geq 0.05$). Likewise, the study found that there was no difference ($p \geq 0.05$) in daily dry material consumption when comparing both options. After evaluation of costs per calf at weaning, results showed lower costs (approximately 45.6%) in favor of the conventional system using milk replacer.

Key words: Height gain, weight gain, dry material consumption, costs.

CONTENIDO

Portadilla	i
Página de firmas.....	ii
Resumen	iii
Contenido	iv
Índice de Cuadros	v
1. INTRODUCCIÓN.....	1
2. METODOLOGÍA	3
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	6
4. CONCLUSIONES	10
5. RECOMENDACIONES	11
6. LITERATURA CITADA	12

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadros	Página
1. Suministro de leche entera (litros/ternera/semana).	4
2. Ganancia de peso total (GPT), ganancia diaria de peso (GDP) y ganancia de altura a la cruz al destete (GAIT).	6
3. Consumo de materia seca diaria (CMS), consumo de materia seca acumulada (CMSA) y consumo de concentrado acumulado al destete (CCA).....	7
4. Parametros de la industria.....	8
5. Costo (L) de cada tratamiento utilizado por ternero.....	9
6. Costo por kilogramo ganado (concentrado + leche).	9

1. INTRODUCCIÓN

La crianza de terneras es una actividad importante en la explotación lechera de un hato. Esta actividad consiste en manejar las terneras separadas de la madre desde su nacimiento. A la ternera se le brinda un ambiente propicio para su desarrollo y una alimentación adecuada (Arancibia 2010).

Una ternera con una buena alimentación en su primera etapa se espera que gane peso rápidamente, se busca que la ternera doble su peso de nacimiento en esta primera etapa, esto lleva a que tenga un mejor desempeño reproductivo, es decir que alcance su edad a primer parto en el menor tiempo posible, la edad a primer parto es el tiempo que se demora el animal en llegar a su madurez sexual y se reproduce por primera vez, una edad a primer parto promedio para vacas Holstein es de 30.7 meses, es importante disminuir lo el tiempo de crecimiento ya que de esta manera se reducen costos de producción (Salazar-Carranza et al. 2013).

La leche debe suministrarse a una temperatura de 37 a 39°C, el agua debe ser limpia, fresca y de una fuente apta. El ambiente también desempeña una función importante ya que en épocas de verano el calor puede causar estrés y enfermedades, las terneras deben de estar previstas de sombra. Durante el invierno en cambio es necesario mantener el animal caliente para que no consuma energía manteniendo la temperatura corporal (Bavera 2010).

La crianza de terneras es una actividad de prioridad económica desde una perspectiva productiva, ya que dependiendo del manejo que se dé en los primeros meses de vida, se verá reflejado en la futura producción de leche. Se ha demostrado que la alimentación que se ofrece es un aspecto importante para que la crianza de terneras tenga éxito. La decisión de darle leche entera o lactoreemplazador pueden generar impactos sustanciales sobre nuestro futuro hato de ganado lechero (Yumilde 2012).

En el sistema convencional se suministra entre el 8 al 10% del peso vivo del ternero, esta idea de restringir la leche para minimizar costos y reemplazarla por iniciadores *ad libitum*, hace que la ternera tenga una etapa lactante limitada. Con este sistema se logra cubrir los requerimientos nutricionales, en cambio el sistema de crianza intensivo se suministra el doble de leche entera y se aumenta hasta el destete, se usa siempre el iniciador *ad libitum* y esto se traduce en una mejora nutricional del ternero en esta etapa de su vida (Lagger 2010).

En la crianza intensiva a las terneras se les debe suministrar el doble de cantidad de leche entera (Lagger 2010). Con esto se busca transformar el ternero a rumiante rápidamente. Esto significa lograr un desarrollo de las papilas ruminales. El desarrollo de las papilas se da por la fermentación que ocurre con el consumo de concentrado, para conseguir una buena

ganancia diaria de peso se debe cumplir con los requerimientos nutricionales de las terneras, especialmente de energía metabolizable y proteína cruda, estas deben incorporarse a la dieta (Mella y Gonzalez 2014).

Desde que la ternera nace hasta su destete, naturalmente se deposita tejido adiposo o tejido graso en la ubre de la ternera, Esto próximamente se convertirá en lo que serán las glándulas mamarias en los siguientes ciclos de crecimiento del animal. Debido a esto se debe incrementar la cantidad de leche suministrada en lo que son los primeros meses de vida, ya que esto se traducirá en 550 a 1100 kg de leche producidos en la primera lactancia de la vaca una vez entre a producción (Mella y Gonzalez 2014).

La leche puede considerarse como una fuente ideal de nutrientes para la ternera recién nacida. Aunque la composición de nutrientes de la leche y del sustituto de leche puede ser muy similar en términos de proteínas, carbohidratos, grasas, minerales y vitaminas, la leche contiene una cantidad de nutrientes bioactivos que desafortunadamente, no pueden ser reconstruidos en sustitutos de leche comerciales actualmente. La ventaja de los sustitutos sobre la leche entera es que por medio del sustituto se pueden incorporar probióticos que ayudan a la salud del animal, además que tiene un precio menor en comparación con la leche entera (FAO 2015).

Se han realizado estudios sobre la comparación de los efectos obtenidos con el suministro de leche de la vaca naturalmente, raciones establecidas y alimentación no controlada desde que la ternera nace hasta que logra su destete. Dichos estudios revelan que, al haber un incremento en el consumo de leche entera, esto se traducirá en un aumento en 550 kg de producción de leche durante la primera lactancia comparado con terneras restringidas nutricionalmente en el mismo periodo, en resumen, lo que más afecta en la producción de leche de una ternera es la nutrición y el buen manejo que se brinde (Mella y Gonzalez 2014).

Un lactoreemplazador es leche en polvo que se diluye en agua. Esto se usa como un sustituto para la leche entera. Los lactoreemplazadores normalmente son a base de leche descremada y se les adiciona otras fuentes proteicas. Al ser un sustituto, puede no contener todas las características y requerimientos nutricionales de la leche entera. La leche entera, al ser un alimento natural debe brindar todos los nutrimentos necesarios para un buen desarrollo (Cerrato y Mendoza 2012).

En estudios suministrando el doble de cantidad de leche entera y lactoreemplazador cantidades limitadas que brinda la etiqueta, se obtiene 10.7% más de leche producida en la primera lactancia, también se logra inseminar en promedio 23 días antes que terneras alimentadas con cantidades inferiores de lactoreemplazador (Moallem et al. 2010).

Los objetivos de este estudio fueron determinar la ganancia de peso, ganancia diaria de peso, altura a la cruz, consumo de materia seca total, consumo de materia seca diario y consumo de concentrado utilizando sistemas de crianza de terneras desde su nacimiento hasta el destete, el sistema convencional con lactoreemplazador y el sistema de alimentación intensiva con leche entera.

2. METODOLOGÍA

La investigación se llevó cabo en la sección de reemplazos de la Unidad de Ganado Lechero de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. Ubicado a 800 msnm, con una temperatura promedio de 26 °C y una precipitación promedio anual de 1100 mm . El estudio se realizó entre octubre de 2016 y marzo de 2017.

Manejo previo y selección de animales. Las terneras fueron llevadas a la unidad momentos después del nacimiento. Las terneras fueron evaluadas y se observó que no provinieran de partos distócicos y que no presentaran mal formaciones o anomalías que perjudicaran su natural desarrollo.

Tratamientos. Se evaluaron dos tratamientos. Cada uno con 15 terneras. Ambos tratamientos bajo las mismas condiciones ambientales y manejo. En cada tratamiento se incluyeron las razas lecheras Holstein, Pardo Suizo, Jersey y sus encastes. Las dietas alimenticias para cada grupo fue la misma con la diferencia que el suministro lácteo para un grupo fue un lactoreemplazador que este hace referencia al sistema tradicional y para el otro se suministró leche entera que hace referencia al sistema intensivo.

Se evaluaron las primeras ocho semanas del desarrollo de las terneras. Algunas terneras se destetaron después de las 8 semanas, debido a que no consumían la cantidad suficiente de concentrado (≥ 3 libras). Posterior al nacimiento se alimentó con 4 litros/día de calostro (2 litros a las 6:00 h y 2 litros a las 15:00 h). Durante los dos siguientes días se suministró calostro de calidad inferior. Al día cuatro se asignaba cada animal a uno de los dos tratamientos. De esta manera se distribuía homogéneamente en ambos tratamientos en cuanto a razas.

Al primer día de nacidas las terneras se les realizó una curación de ombligo utilizando yodo al 7%. Se les colocó el arete de identificación del animal en la unidad. Se aplicaron tres inyecciones, 1 mL de ivermectina vía subcutánea, 1 mL de antibiótico oxitetraciclina vía intramuscular y 4 mL de Hematover Plus vía subcutánea (vitaminas y minerales).

Para el sistema con lactoreemplazador después del tercer día se suministró un total de 4 litros/día de lactoreemplazador Sprayfo violeta® (2 litros a las 6:00 h y 2 litros a las 15:00 h), se utilizaron 125 g de lactoreemplazador por litro de agua tal como lo dice la etiqueta, también agua *ad libitum* y la ración de concentrado Ternero nutreleche® (la ración se aumentaba a medida que el ternero aumentara el consumo), Se culminó hasta que cada ternera del grupo logró destetarse consumiendo ≥ 3 libras de concentrado/día, durante tres días seguidos.

Para el sistema de alimentación con leche entera se realizó el siguiente proceso (Cuadro 1) para cada ternera del grupo. Se suministró, además, agua *ad libitum* y la ración de concentrado Ternero nutreleche® (la ración se aumentaba a medida que el ternero aumentara el consumo) hasta que todas las terneras lograron destetarse consumiendo ≥ 3 libras de concentrado/día, durante tres días seguidos.

Cuadro 1. Suministro de leche entera (Litros/ternera/semana)

	Litros/día durante Semana 1	Litros/día durante Semana 2 y 3	Litros/día durante Semana 4, 5 y 6	Litros/día durante Semana 7	Litros/día durante Semana 8
AM	2	3	4	3	2
PM	2	3	4	3	2
Total litros/día	4	6	8	6	4

Durante los primeros 12 días de nacido se esperó que se desarrollara el cuerno y se descornó con soda cáustica. A los treinta días de nacidas se les aplicó la primera dosis (2 mL vía subcutánea) contra *Clostridium chauvoei* y la segunda dosis se les aplicó a los sesenta días de nacido (2 mL vía subcutánea) para estas vacunas se utilizó el producto UltraChoice®. Posterior al destete se aplicaron 1.5 mL vía subcutánea de doramectina al 1%.

Ganancia de peso y altura. Los terneros se pesaron y midieron al nacimiento y destete. Se utilizó una cinta métrica especial para estimación del peso de los animales. Se colocó la cinta métrica alrededor del tórax, rodeando desde la cruz hasta el pecho. Se midió la altura a la cruz, utilizando una cinta métrica de 1.20 metros de largo, la cual se colocaba de manera vertical desde el suelo hasta el nivel de la cruz, siempre teniendo en cuenta estar localizados en un punto donde la irregularidad del terreno no afecte la medición.

Consumo de concentrado. Se restó el peso del alimento ofrecido y el rechazado, esto se realizó diariamente utilizando una balanza de reloj.

Consumo de materia seca. Para este cálculo fue necesario estimar la cantidad de sólidos totales de la leche. Esta información se obtuvo en la planta de lácteos de la Escuela Agrícola Panamericana. Para obtener dicha información se utilizaron 250ml de leche entera medida en una probeta, la leche tenía que estar a 60°F al momento de usar un instrumento llamado lactómetro con el cual se calcula la densidad de la leche. El dato indicado por el lactómetro se dividió para cuatro y luego se multiplicó por 1.2 para sacar el porcentaje de sólidos totales y así estimar el porcentaje de materia seca de la leche el cual fue de 11.96% por cada litro de leche entera y en el caso de lactoreemplazador fue de 11.35% de materia seca por cada litro. Adicionalmente se calculaba el porcentaje de materia seca que se les brindó a las terneras por medio del concentrado por cada kilogramo consumido el cual fue de 87% para estimar el consumo de materia seca diario y acumulado al final del ensayo.

Diseño experimental y análisis estadístico. Para la investigación se usó un Diseño Completamente al Azar (DCA), con el tratamiento y el testigo con igual número de repeticiones, cada animal representa una unidad experimental. Con el análisis de varianza (ANDEVA) y una separación de medias usando la prueba t (LSD) para las variables peso final, ganancia diaria de peso, altura a la cruz, consumo de concentrado acumulado, consumo de materia seca y consumo de materia seca acumulada. Se utilizó el programa “Statistical Analysis Systems” (SAS® 9.4) con un nivel de significancia exigido de $p \leq 0.05$.

Evaluación de costos. Se evaluaron los costos para ambos tratamientos, el sistema de crianza aumentando la cantidad de leche entera (Cuadro 1.) y otro siguiendo el sistema tradicional con lactoreemplazador utilizado en Zamorano.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Ganancia de peso total (GPT). Se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre tratamientos (Cuadro 2), obteniendo una mayor ganancia de peso total con el sistema intensivo sobre el convencional siendo los resultados 42.73 y 28.54 kg, respectivamente. Estos resultados se asemejan a los encontrados por Jasper y Weary (2002), quienes obtuvieron una ganancia de peso total de 46.17 kg con la crianza intensiva y 39.97 en la crianza convencional ($P \leq 0.05$), en los cuales se suministraron 8.8 litros/día leche entera y 4.7 litros/día, respectivamente a las terneras.

Ganancia diaria de peso (GDP). Se encontraron diferencias ($P \leq 0.05$) entre tratamientos (Cuadro 2), se obtuvo una mayor ganancia diaria de peso con el sistema intensivo sobre el convencional siendo los resultados 0.62 y 0.44 kg, respectivamente. Nuestros resultados difieren por los obtenidos en el estudio realizado por Jasper y Weary (2002), quienes compararon el sistema intensivo con leche *ad libitum* y el sistema de crianza convencional, en donde ellos obtuvieron valores de ganancias diarias de peso de 0.61 y 0.62 kg, respectivamente; no encontrando diferencias ($P > 0.05$) para los tratamientos, se suministraron 8.8 litros/día leche entera para el sistema intensivo y 4.7 litros/día para el manejo convencional de las terneras.

Cuadro 2. Ganancia de peso total (GPT), ganancia diaria de peso (GDP) y ganancia de altura a la cruz al destete (GALT).

Tratamiento	n	GPT (kg)	GDP (kg/día)	GALT (cm)
Intensiva	15	42.7 a \pm 6.9	0.62 a \pm 0.1	16.1 a \pm 3.4
Convencional	15	28.5 b \pm 4.2	0.44 b \pm 0.1	11.3 b \pm 3.7
Probabilidad		0.0001	0.0001	0.0009
CV		16.04	15.92	25.98

CV=Coeficiente de Variación

Letras a, b en la misma columna, difieren estadísticamente entre sí ($p \leq 0.05$)

Ganancia de altura (GALT). Se encontraron diferencias significativas ($P \leq 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 2), obteniendo una mayor ganancia de altura total con el sistema intensivo sobre el convencional siendo los resultados 16.09 y 11.26 kg, respectivamente. Estos resultados difieren con los resultados encontrados por Elizondo y Sanchez (2012)

quienes con un sistema intensivo de leche entera suministro 8 litros/día y un sistema convencional de leche entera con suministro de 4 litros/día encontraron ganancias de altura a la cruz de 13 y 15.2 cm, respectivamente; estas diferencias no fueron significativas ($P>0.05$). Haber obtenido resultados menores de altura en el sistema convencional en nuestro estudio se puede atribuir a que se utilizó lactoreemplazador y no leche entera.

Consumo de materia seca diaria (CMS). No se encontraron diferencias ($P>0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 3), lo cual indica que el consumo diario de materia seca no se vio afectado por los sistemas de crianza, estos resultados coinciden con los de Quigley (2002), quien de igual manera no encontró una diferencia ($P>0.05$), en el consumo de materia seca de terneras, utilizando un sustituto lácteo normal y otro medicado obteniendo 1.00 y 1.13 kg, respectivamente.

Consumo de Materia Seca Acumulada (CMSA). Se encontraron diferencias ($P\leq 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 3), obteniendo un mayor consumo de materia seca acumulada con el sistema de crianza intensiva, estos resultados discrepan de los encontrados por Juliano et al. (2016) quienes con un sistema intensivo de leche entera y uno convencional de lactoreemplazador, obtuvieron un consumo de materia seca total de 46.4 y 52.3 kg, respectivamente; las cuales no difieren ($P>0.05$).

Cuadro 3. Consumo de materia seca diaria (CMS), consumo de materia seca acumulada (CMSA) y consumo de concentrado acumulado al destete (CCA).

Tratamiento	n	CMS (kg/día)	CMSA (kg)	CCA (kg)
		n.s		
Intensiva	15	1.01 ± 0.3	67.1 a ± 4.8	26.2 a ± 5.5
Convencional	15	0.94 ± 0.5	59.7 b ± 9.1	35.4 b ± 9.6
Probabilidad		0.098	0.0086	0.0029
CV		18.21	11.39	25.25

CV=Coeficiente de Variación

n.s= Diferencias no significativas

Letras a, b en la misma columna, difieren estadísticamente entre sí ($p\leq 0.05$)

Consumo de Concentrado Acumulado (CCA). Se encontraron diferencias ($P\leq 0.05$) entre los tratamientos (Cuadro 3), obteniendo un mayor consumo de concentrado acumulado con el sistema convencional, este aumento en el consumo de concentrado sobre el sistema intensivo se puede deber al aumento en la cantidad de leche entera suministrada. Al consumir más leche entera las terneras reducen su consumo de concentrado. Estos resultados discrepan de los encontrados por Juliano et al. (2016), quienes obtuvieron un consumo de concentrado acumulado de 34.7 y 26.1 kg respectivamente, sin que estas presentaran diferencias ($P>0.05$). Sin embargo, se puede observar que hay una tendencia de mayor consumo de concentrado con terneras bajo un sistema intensivo.

Parámetros en la Industria. No hay diferencia entre los tratamientos cuando se inició el estudio ($P>0.05$), puesto que los dos grupos de terneras empezaron con pesos promedios similares al nacer de 30.2 kg. Al concluir el estudio se observó que las terneras del sistema de crianza intensivo si lograron duplicar su peso, con un promedio de 72.9 kg; en comparación con las terneras del sistema de crianza convencional quienes obtuvieron 58.8 kg de peso promedio al destete lo cual indica que los tratamientos si difieren entre sí ($P\leq 0.05$). A pesar de que las terneras en el sistema intensivo se demoraron más días en destetar, el análisis estadístico indica que no hay diferencias en los días al destete entre los dos tratamientos ($P>0.05$).

Cuadro 4. Parámetros para la industria.

Tratamiento	n	Días al destete	Peso de nacimiento (kg)	Peso al destete (kg)
		n.s	n.s	
Intensiva	15	69.2 ± 5.9	30.2 ± 5.7	72.9 a ± 8.4
Convencional	15	65.8 ± 5.6	30.2 ± 5.2	58.8 b ± 7.1
Probabilidad		0.1190		0.0001
CV		8.57		16.04

CV=Coeficiente de Variación

n.s= Diferencias no significativas

Letras a, b en la misma columna, difieren estadísticamente entre sí ($p\leq 0.05$)

Evaluación de los costos. La decisión en la utilización de leche entera o lactoreemplazador en nuestros sistemas de producción es muy importante. Se debe tener en cuenta que al usar lactoreemplazador se disminuye el costo de alimentación en unas 4 veces (Garzón 2007). La cantidad de leche suministrada en una crianza es a criterio del productor. Existen sistemas de crianza que desteta terneros a los 6 meses con aproximadamente 700 litros/ternero y otros de 21-28 días en los cuales se suministra de 80-100 litros/ternero. (Hazard, s.f). El Cuadro 5. muestra los costos de cada tratamiento/ternero hasta el destete, utilizando estos datos se observa que, a pesar de tener obtener mejores resultados en cuanto a ganancia diaria de peso, ganancia de peso total, consumo de materia seca acumulada y ganancia de altura con la utilización del sistema intensivo con leche entera, es más barato producir utilizando el sistema convencional con lactoreemplazador Sprayfo violeta® ya que al utilizar el sistema intensivo se tiene un incremento en 102.42 USD/ternero. Con estos resultados de costos no se puede definir qué sistema es mejor, ya que se debe tomar en cuenta el impacto que ambos grupos de terneras van a tener en cuanto a producción de leche durante la primera lactancia, de esa manera se sabrá con certeza que sistema es más rentable.

Cuadro 5. Costo (USD) de cada tratamiento utilizado por ternero.

Tratamiento	Precio (USD)		Consumo/total/ternero		Costo total
	Litro.	kg Ternero nutreleche®	Litros leche	kg Ternero nutreleche®	
Intensiva	0.47	0.44	370.8	26.1	USD 188.58
Convencional	0.28	0.44	253.9	35.4	USD 86.16

Tasa de cambio 1 USD=L 23.6067

Cuadro 6. Costo por Kilogramo ganado (concentrado + leche).

Tratamientos	Kilogramos	Costo (USD)
Intensiva	1	4.41
	0.62	2.73
Convencional	1	3.01
	0.44	1.32

Tasa de cambio 1 USD=L 23.6067

4. CONCLUSIONES

- Se lograron mejores resultados de ganancia de peso, ganancia diaria de peso, altura y consumo de materia seca acumulada con el sistema de crianza intensiva que con el sistema convencional.
- Las terneras con el sistema convencional tuvieron un mayor consumo de concentrado.
- La alimentación con el sistema intensivo y el convencional no afectaron el consumo diario de materia seca.

5. RECOMENDACIONES

- Realizar este estudio para una raza en particular.
- Dar seguimiento a las terneras que estuvieron bajo el sistema intensivo para cuando entren en su primera lactancia.
- Evaluar incidencia de enfermedades.
- Continuar haciendo uso del sistema convencional en la Sección de terneros de la Escuela Agrícola Panamericana, mientras las terneras bajo el sistema intensivo entren en lactancia y se pueda comparar la rentabilidad.

6. LITERATURA CITADA

- Arancibia R. 2010. Descripción de un sistema intensivo de crianza de terneras. [Internet]. Universidad de Chile; [consultado 2017 ene 15]. <http://www.tecnovet.uchile.cl/index.php/RT/article/viewFile/15944/16435>
- Bavera G. 2010. Crianza en predios lecheros. [Internet]. Sitio argentino de produccion animal; [consultado 2016 nov 15]. http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/47-Crianza_en_predios%20lecheros.pdf
- Cerrato H, Mendoza A. 2012. Ganancia de peso e índice de altura en terneros alimentados con lactoreemplazadores Biomilk® e Isilac® ofrecidos en biberón o balde [Tesis]. Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano, Honduras. 17 p.
- Elizondo J, Sánchez M. 2012. Efecto del consumo de dieta líquida y alimento balanceado sobre el crecimiento y desarrollo ruminal en terneras de lechería [Tesis]. Universidad Técnica Nacional, Sede Atenas. Alajuela, Costa Rica. 10 p.
- FAO. 2015. La leche en cifras; [consultado 2017 jun 22]. es. <http://www.fao.org/resources/infographics/infographics-details/es/c/273897/>.
- Garzon B. 2007. Sustitutos lecheros en la alimentación de terneros; [consultado 2017 jun 28]. <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n050507/050701.pdf>.
- Hazard S. s.f. Alimentacion de terneros y vaquillas de lechería. [Internet]. Perú: INIA; [consultado 2017 jun 12]. <http://www2.inia.cl/medios/quilamapu/inproleche/pdf/AD2.pdf>.
- Jasper J, Weary D. 2002. Effects of Ad Libitum Milk Intake on Dairy Calves. *Journal of Dairy Science*. 85(11):54–58.
- Juliano N, Danelon L, Fattore R, Cantet J, Martinez R, Miccoli F, Palladino R. 2016. Desarrollo morfológico del estómago en terneros alimentados con dos sustitutos lácteos. *Revista chilena de anatomia*. 18(1): 19-26
- Lagger J. 2010. Crecimiento intensivo de cría y recria de vaquillonas, aplicando los principios de bienestar. [Internet]. Argentina; [consultado 2017 Jun 27]. http://www.produccionanimal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/cria_artificial/10-Crecimiento_Intensivo.pdf

- Mella C, Gonzalez H. s.f. crianza artificial de hembras de reemplazo sustitutos vs leche entera. [Internet]. Universidad de Chile; [consultado 2016 nov 20]. http://www.uchile.cl/documentos/crianza-artificial-de-hembras-de-reemplazo-sustitutos-vs-leche-entera_58311_29_2856.pdf.
- Quigley J. 2002. Cómo Alimentar a los Becerros para Favorecer su Salud. [Internet]. [consultado 28/06/17]. <http://www.calnotes.com/pdffiles/CN088e.pdf>
- Salazar Carranza M, Castillo Badilla G, Murillo Herrera J, Hueckmann Voss F, Romero Zúñiga J. 2013. Edad al primer parto en vacas Holstein de lechería especializada en Costa Rica. [Internet]. San Pedro-Costa Rica; [consultado 2017 jun 17]. http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1659-13212013000200001
- Moallem U, Werner D, Lehrer H, Zachut M, Livshitz L, Yakoby S, Shamay A. 2010. Long-term effects of ad libitum whole milk prior to weaning and prepubertal protein supplementation on skeletal growth rate and first-lactation milk production. *Journal of Dairy Science*. 93(6):39-50.
- Yumilde B. 2012. La magia oculta en la leche; [consultado 2017 jun 22]. http://web.altagenetics.com/peru/DairyBasics/Details/2024_la-magia-oculta-en-la-leche.html.