

**Comparación de dos alimentos preiniciadores  
Vimicalf y 3457 - W1 sobre el desarrollo de  
terneras de 10 a 60 días de edad en el Establo  
La Cántabra, Durango, México**

**Danna Melina Burgos Vera**

**Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano  
Honduras**

Noviembre, 2017

ZAMORANO  
CARRERA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA

**Comparación de dos alimentos preiniciadores  
Vimicalf y 3457 - W1 sobre el desarrollo de  
terneras de 10 a 60 días de edad en el Establo  
La Cántabra, Durango, México**

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

Presentado por

**Danna Melina Burgos Vera**

**Zamorano, Honduras**  
Noviembre, 2017

# Comparación de dos alimentos preiniciadores Vimicalf y 3457- W1 sobre el desarrollo de terneras de 10 a 60 días de edad en el Establo La Cántabra, Durango, México

Danna Melina Burgos Vera

**Resumen.** El sistema de crianza artificial está basado en separar al ternero de su madre al nacer. Además de proveerle una buena alimentación, un buen desarrollo y crecimiento. El objetivo de este estudio fue evaluar el efecto de dos preiniciadores Vimicalf y 3457 W1 sobre el desempeño en el peso total, altura a nivel de la cruz, consumo y ganancia diaria de peso a los 60 días de nacidas en terneras criadas artificialmente. De igual manera se determinaron los costos de cada preiniciador con los consumos obtenidos. Se seleccionaron 18 terneras de la raza Holstein. Se dividieron en dos grupos aleatorios logrando establecer una proporción igual en ambos tratamientos en relación a los días de nacidas. No se encontró diferencia significativa para la variable peso total, ganancia diaria de peso y altura a la cruz; para la variable consumo diario se encontró diferencia ( $P \leq 0.05$ ), Vimicalf (0.148 kg/día) y 3457-W1 (0.237 kg/día). El preiniciador 3457-W1 representa un costo promedio total por ternera menor (45%) que el preiniciador Vimicalf. Por esa razón el preiniciador 3457-W1 representa una buena alternativa en la alimentación de terneras.

**Palabras clave:** Alimentación, crecimiento, crianza artificial, ganancia de peso.

**Abstract.** Calf artificial rearing system is based on separating the calf from its mother at birth. Additionally to providing a good diet, a good development and growth. The objective of this study was to evaluate the effect of two pre starters, Vimicalf and 3457 W1 in total weight, withers height, consumption and daily weight gain at 60 days of birth in calves artificially raised. In the same way, the costs of each pre-starter were determined with the consumptions obtained. 18 female Holstein calves were selected and were divided into two random groups, establishing an equal proportion in both treatments in relation to the days of birth. No significant difference was found for the variable total weight, daily weight gain and withers height; for the daily consumption variable a difference was found ( $P \leq 0.05$ ), Vimicalf (0.148 kg/day) and 3457-W1 (0.237 kg/day). The pre starter 3457-W1 represents a total average cost per calf of 45% lower than the pre starter Vimicalf. For this reason the pre-feed 3457-W1 represents a good alternative in the feeding of calves.

**Key words:** Calf artificial rearing, feeding, growth, weight gain.

## CONTENIDO

Portadilla .....	i
Página de firmas.....	ii
Resumen.....	iii
Contenido.....	iv
Índice de Cuadros y Anexos .....	v
<b>1. INTRODUCCIÓN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. METODOLOGÍA.....</b>	<b>3</b>
<b>3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>5</b>
<b>4. CONCLUSIONES.....</b>	<b>8</b>
<b>5. RECOMENDACIONES.....</b>	<b>9</b>
<b>6. LITERATURA CITADA.....</b>	<b>10</b>
<b>7. ANEXOS .....</b>	<b>12</b>

## ÍNDICE DE CUADROS Y ANEXOS

Cuadros	Página
1. Análisis bromatológicos de cada preiniciador.....	4
2. Peso Total (GPT, kg) y Ganancia Diaria de Peso (GDP) a los 60 días de edad.....	6
3. Altura a la cruz (GAlt, cm) de las terneras por tratamiento. ....	6
4. Consumo diario promedio de cada preiniciador (kg/día). ....	7
5. Costo de consumo de los preiniciadores (\$). ....	7

  

Anexos	Página
1. Fecha de nacimiento de cada unidad experimental. ....	12
2. Cronograma de pesaje este cronograma especifica que a partir que la ternera cumpla 10 días de edad se empezará a alimentar con su respectivo preiniciador y se dará leche hasta los 60 días de edad, también se pesara y medirá la altura de cada ternera a los días 10, 15, 30, 45 y 60.....	13
3. Formato de alimentación. ....	13

## 1. INTRODUCCIÓN

La crianza de terneras de reemplazo es una de las etapas más importantes y trascendental en la producción de leche. Se estima que un 20% a 30% de los animales adultos se descartan por año, lo cual obliga a tener suficientes vaquillas de reemplazo con una óptima crianza para obtener una primera lactancia productiva. Una vaquilla debería estar pariendo por primera vez entre los 24 y 27 meses de edad aproximadamente (Enciclopedia Bovina 2008).

La crianza de terneras está dividida en varias etapas. Una de estas es la etapa lactante la cual dura un período aproximado de 60 días. Dicha etapa se caracteriza ya que el ternero fisiológicamente es un animal monogástrico. La alimentación está basada en leche entera o lactoreemplazador pero es conveniente la inclusión de alimento sólido como concentrado y pocas cantidades de forraje (Enciclopedia Bovina 2008).

El destete precoz consiste en la supresión del alimento lácteo y hacerlo dependiente de dieta sólida. Para destetar una ternera es necesario tomar en cuenta principalmente el consumo de concentrado preiniciador por día, el cual debe ser por lo menos 800 g/día. Esto para garantizar una ingesta adecuada y requerida de nutrientes por parte del concentrado y que la falta de leche no reste su crecimiento debido a la falta de nutrientes (Enciclopedia Bovina 2008).

El sistema de crianza artificial está basado en separar al ternero de su madre al nacer. Además de proveerle una buena alimentación, un buen desarrollo y crecimiento. Se exige de un manejo individual para proveer un mejor control alimenticio y sanitario. El espacio vital por ternero antes del destete es de 1.50 a 2.00 m<sup>2</sup>. El ternero debe vivir en un ambiente protegido de lluvia y viento. Sin embargo, se debe asegurar la ventilación del lugar ya que la falta de esta dará un ambiente propicio para la proliferación de microorganismos patógenos. Esto puede causar enfermedades como tos o neumonía (Lanuza 2008).

Al nacimiento, los terneros no presentan un comportamiento de rumiante en su aparato digestivo (Bacha 1999). Es decir, aunque los rumiantes tengan 3 pre estómagos estos no son funcionales (Bavera 2008). Esto sucede debido que al nacimiento el único “estómago” funcional es el estómago verdadero, el abomaso. Los rumiantes, a las 6 semanas de vida aumentan 20 veces la funcionalidad del rumen (Bacha 1999). La dieta utilizada dará como resultado la forma en cómo se desarrolle el rumen (Roy 1974). Para maximizar el desarrollo ruminal debe haber una alimentación temprana con dieta sólida, para que exista este desarrollo habrá una serie de cambios, tanto anatómicos como fisiológicos en el tracto gastrointestinal y ruminal. Para esto la dieta tendrá la función estimulante necesaria para el surgimiento de dichos cambios (Suárez *et al.* 2007).

La producción de ácidos grasos volátiles está directamente relacionada con la producción de materia orgánica fermentada en el rumen (Suárez *et al.* 2006).

El butirato estimula el crecimiento y desarrollo del rumen. Una vez que el rumen se ha desarrollado el consumo de alimento aumenta dando como resultado una mayor secreción de amilasa. La amilasa es una enzima secretada por el páncreas necesaria para el desdoblamiento de almidones (National Research Council 2001). El aumento en la concentración de propionato y el uso de grano en la dieta favorece a la elongación de las papilas ruminales. Si la dieta es alta en fibra las papilas pueden llegar a disminuir su desarrollo y su área absorción puede verse afectada hasta un 50% (Dirksen *et al.* 1985).

Existen cinco factores predominantes para el desarrollo del rumen. Al nacimiento el rumen del ternero es estéril y las primeras bacterias en establecerse son bacterias aeróbicas, con el incremento de consumo de alimento sólido las bacterias anaeróbicas empiezan a incrementar, debido a esto la proporción de bacterias establecidas en el rumen cambia con el tiempo; aproximadamente a la segunda semana después de iniciar el consumo de alimento sólido se establece el número “típico” de bacterias del rumen de un animal adulto. El agua del líquido ruminal es otro factor determinante ya que la mayoría del agua presente en el rumen proviene del consumo de agua ad libitum; la microbiota ruminal necesita de un ambiente húmedo para poder fermentar todo el alimento sólido (grano y forraje) que ingresa al rumen, debido a esto es sumamente importante ofrecer agua ad libitum desde los primeros días de vida, ya que el agua contenida en la leche o lactoreemplazador son llevados al abomaso por acción de la gotera esofágica (Quigley 2001).

El alimento para el consumo de las terneras requiere de características específicas como la palatabilidad que induce a la ternera al consumo, 16 a 20% de proteína cruda y 0.52 a 0.56 Mcal  $\times$  ENL/kg MS (National Research Council 2001).

Con base en lo anterior se realizó una investigación, la cual tuvo como objetivos evaluar el efecto de dos preiniciadores Vimicalf y 3457 W1 sobre el desempeño en el peso a los 60 días de nacidas, altura a nivel de la cruz, consumo y ganancia diaria de peso en terneras criadas artificialmente y determinar los costos de cada preiniciador con los consumos obtenidos.

## 2. METODOLOGÍA

El estudio se realizó de febrero a abril de 2017 en el establo lechero La Cántabra, localizado en Gómez Palacio, Durango, México. Ubicado a 1114 msnm, en una zona semidesértica con temperaturas promedio de 10 a 30 °C y una pluviosidad promedio anual 300 mm.

Se seleccionaron 18 terneras de la raza Holstein (Anexo 1), estas fueron divididas en dos grupos aleatorios logrando establecer una proporción igual en ambos tratamientos en relación a los días de nacidas.

El primer alimento de las terneras fue el calostro, el cual era medido con un calostrómetro (densímetro), este debía encontrarse a una temperatura de 32 °C a 33 °C para no tener una lectura errónea. Posteriormente fue pasteurizado a una temperatura de 59 °C a 60 °C por un tiempo de aproximado de 1:30 a 2:00 horas. Este se empacó en bolsas plásticas de 3.5 L y se almacenó a una temperatura de -18 °C. Al nacimiento de una ternera se descongeló una bolsa en baño maría a una temperatura de 40 °C.

Las terneras recibieron su primera toma de calostro en su primera hora de nacidas. Se les dio calostro de calidad superior el cual presentaba una lectura de 70 a 140 mg IgG/mL medida en el calostrómetro. Las terneras fueron alimentadas con calostro dos veces al día con un intervalo de 8 horas durante sus primeros dos días de edad. Consumieron un promedio de 4 L de calostro por día. La cantidad de calostro consumida dependía del peso de la ternera y de la forma de alimentación (sonda o biberón).

A partir del tercer día las terneras eran alimentadas con leche de vacas en tratamiento de antibióticos mezclada con leche entera. La leche se pasteurizó a una temperatura de 70 °C a 75 °C. Se alimentó con 3.5 L a 6 L en una sola toma por día; la cantidad de leche dependía de la edad de la ternera. La leche se ofreció a una temperatura de 39 °C a 40 °C en cubetas plásticas, la alimentación inició todos los días a las 8h30 am. La leche ofrecida contenía un promedio 3.27% de proteína, 3.73% de grasa y 12.52% de sólidos totales. El agua fue ofrecida *ad libitum* y cambiada dos veces al día.

El proceso de destete inició a los 55 días, bajando un litro diariamente hasta llegar a 0 litros al día 60.

La oferta de concentrado preiniciador inició a los 10 días de nacidas y finalizó a los 60 días (destete). El alimento ofrecido fue pesado en una báscula marca OHAUS modelo Triple Beam Balance. Se utilizó un formato para el control de alimento ofertado y rechazo por día (Anexo 3).

Los análisis bromatológicos de cada preiniciador se presentan en el Cuadro 1.

Cuadro 1. Análisis bromatológicos de cada preiniciador.

Parámetros	Base Húmeda (%)	
	Tratamiento	
	Vimicalf	3457-W1
Humedad	10.88	12.31
Materia seca	89.12	87.39
Proteína cruda	21.72	17.93
Fibra cruda	4.47	3.95
Grasa cruda	3.73	2.24
Cenizas	5.40	12.39

Las terneras fueron divididas en dos grupos de nueve de terneras, de acuerdo al preiniciador consumido, Vimicalf y 3457-W1. Cada ternera fue considerada una unidad experimental y cada grupo un tratamiento.

Se pesó y midió la altura de cada ternera a los 10, 15, 30, 45 y 60 días de edad. Para pesar las terneras se utilizó una báscula REVUELTA con una capacidad de soportar 200 kg, la cual se taraba cada vez que se iba a pesar un animal. La altura a la vez se midió con una regla de pie, ésta se colocó junto los miembros anteriores de la ternera.

Para identificar cada tratamiento se colocaron junto a cada jaula banderines de color verde y rojo para el tratamiento Vimicalf y 3457 W1, respectivamente. Cada ternera fue identificada en la parte frontal de la jaula colocando un rótulo con el ID y fecha de nacimiento de cada ternera.

Se determinaron las siguientes variables:

- Peso a los 10, 15, 30, 45 y 60 días (PT, kg).
- Altura a nivel de la cruz a los 10, 15, 30, 45 y 60 días (GAlt, cm).
- Ganancia diaria de peso hasta los 60 días (kg/día).
- Consumo diario promedio de alimento preiniciador durante todo el tratamiento (kg/día).
- Costos de consumo del preiniciador (\$).

Se utilizó un Diseño Completamente al Azar (DCA) y un análisis de varianza (ANDEVA) utilizando un modelo general lineal (GLM) con una separación de medias con la prueba de mínima diferencia significativa (LSD), con el programa estadístico Statistical Analysis System versión 9.4. El nivel de significancia exigido fue de  $P \leq 0.05$ .

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

**Peso total a los 60 días.** No se encontraron diferencias significativas entre los tratamientos ( $P>0.05$ ), lo cual indica que el peso final de las terneras a los 60 días no se ve afectado por el consumo de los diferentes preiniciadores. El peso inicial promedio de las terneras fue de 41.44 kg para el tratamiento de Vimicalf y de 39.66 kg para el tratamiento 3457-W1. Para los pesos finales las terneras con el tratamiento Vimicalf y 3457-W1 fue de 79.33 kg y 75.22 kg, respectivamente (Cuadro 2). Estos valores se encuentran dentro del rango promedio establecidos por PennState Extension (2017), siendo de 73 kg para el límite inferior y 93 kg para el límite superior a los 60 días de edad para la raza Holstein. Los resultados del presente estudio difieren a los encontrados por Castro y Elizondo (2012), quienes reportaron pesos finales entre 57 kg y 58 kg a los 60 días en terneras alimentadas con un concentrado pelletizado y harinas.

La ganancia de peso total no puede atribuirse solamente al preiniciador consumido, ya que la calidad y cantidad de leche consumida también tiene un gran impacto sobre la ganancia de peso de las terneras. El no haber separado las hijas de primerizas y multíparas se puede considerar como otra posible razón por lo que se vio influido el peso y altura al inicio del tratamiento, además del consumo de calostro ya que pudo haber sido otro posible factor en el desarrollo de las terneras.

**Ganancia diaria de peso hasta 60 días.** La ganancia diaria de peso promedio para el tratamiento de Vimicalf fue de 0.758 kg/día y para 3457-W1 fue de 0.711 kg/día, no encontrándose diferencias ( $P>0.05$ ). Los resultados obtenidos difieren de los reportados por Vargas y Elizondo (2014) quienes tuvieron ganancias diarias de peso de 0.513 kg/día a los 60 días de edad en terneras Holstein, alimentadas con un concentrado preiniciador con 22.00% PC hasta las 5 semanas de vida y posteriormente un iniciador 17.00% PC hasta las 12 semanas de vida. De los 3 a 30 días se les ofreció leche íntegra y de los 30 días de edad hasta el destete se les ofreció lactoreemplazador.

Un estudio realizado por Jones y Heinrichs (2010) alimentaron con 9 litros de leche entera al día y obtuvieron una ganancia diaria de peso de 0.809 kg/día en terneras de raza Holstein, los resultados obtenidos difieren a los encontrados en este estudio. Esto indica que la ganancia diaria de peso puede maximizarse aumentando el consumo de leche y/o sólidos totales.

Cuadro 2. Peso Total (GPT, kg) y Ganancia Diaria de Peso (GDP) a los 60 días de edad.

Tratamiento	Peso Total (kg)		GPD (kg/día)
	Inicial	Final	
		n.s	n.s
Vimicalf	41.4	79.3	0.758
3457 W1	39.6	75.2	0.711
Valor P	0.0979	0.1198	0.3507
C.V.		4.0288	18.3220

n.s.= no significativo

C.V. = Coeficiente variación

Valor P= Probabilidad

**Altura a la cruz.** La altura inicial promedio de las terneras fue de 78.44 cm para el tratamiento de Vimicalf y de 78.22 cm para el tratamiento 3457-W1. Para las alturas finales las terneras con el tratamiento Vimicalf y 3457-W1 fue de 93.00 cm y 93.33 cm, respectivamente, razón por la cual no se muestra diferencias ( $P \geq 0.05$ ) entre tratamientos. Estos valores se encuentran dentro del rango promedio establecidos por PennState Extension (2017), siendo estos de 89 cm para el límite inferior y 94 cm para el límite superior a los 60 días de edad para la raza Holstein.

Estos resultados difieren a los obtenidos por Vargas y Elizondo (2014), con 91 cm a los 60 días de edad, alimentadas con un concentrado preiniciador con 22.00% PC hasta las 5 semanas de vida y posteriormente un iniciador 17.00% PC hasta las 12 semanas de vida. De los 3 a 30 días de se les ofreció leche íntegra y de los 30 días de edad hasta el destete se les ofreció lactoreemplazador.

Cuadro 3. Altura a la cruz (GAlt, cm) de las terneras por tratamiento.

Tratamiento	Altura (cm)	
	Inicial	Final
		n.s
Vimicalf	78.4	93.0
3457 W1	78.2	93.3
Valor P	0.7058	0.6250
C.V.		1.4645

n.s.= no significativo

C.V. = Coeficiente variación

Valor P= Probabilidad

**Consumo de los preiniciadores.** Las terneras en tratamiento Vimicalf tuvieron un consumo de 0.237 kg/día y las terneras en tratamiento con 3457-W1 de 0.148 kg/día, se encontró diferencia significativa entre el consumo de estos tratamientos ( $P < 0.05$ ).

Los resultados en este estudio difieren a los encontrados por Ghassemi *et al.* (2013), 0.350 y 0.500 kg/día al destete, también difieren a los encontrados por Franklin *et al.* (2003) 0,68 kg/día al destete.

Cuadro 4. Consumo diario promedio de cada preiniciador (kg/día).

Tratamiento	Consumo diario (kg)
Vimicalf	0.237
3457-W1	0.148
Valor P	0.0515
C.V.	26.8625

C.V. = Coeficiente variación

Valor P= Probabilidad

**Costos de los preiniciadores.** La diferencia de consumo se ve reflejada en los costos por tratamiento. El preiniciador Vimicalf tiene un costo por kg de \$ 0.46 y el preiniciador 3457-W1 \$ 0.33, con un costo total promedio por ternera de \$ 5.46 para Vimicalf y \$2.44 para 3457-W1.

Cuadro 5. Costo de consumo de los preiniciadores (\$).

Tratamiento	n	Costo por kg (\$)	Costo total/ternera (\$)
Vimicalf	9	0.46	5.46
3457-W1	9	0.33	2.44

#### **4. CONCLUSIONES**

- El peso total a los 60 días, la ganancia de peso diaria y el consumo fueron similares entre los tratamientos Vimicalf y 3457-W1.
- El mejor costo se obtuvo en el preiniciador 3457-W1.

## **5. RECOMENDACIONES**

- Se recomienda utilizar 3457-W1 ya que representa un costo menor y por lo tanto una buena alternativa de alimentación con los resultados obtenidos.
- Para futuras investigaciones se recomienda separar al nacimiento las hijas de vacas primerizas y multíparas, debido a que el peso de los terneros de multíparas tiende a ser mayor.
- Se recomienda llevar un registro del consumo de agua para que pueda incluirse como variable en una investigación futura.
- Es recomendable sacrificar una ternera de cada tratamiento para ver el desarrollo de las papilas ruminales.

## 6. LITERATURA CITADA

- Bacha F. 1999. Nutrición del Ternero Neonato: XV Curso de Especialización Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Madrid, España: [publisher unknown]. <https://es.scribd.com/document/301943158/Nutricion-ternero-neonato>.
- Bavera G. 2008. Destete Hiperprecoz. [place unknown]: [publisher unknown]. 10 p. [http://www.produccion-animal.com.ar/informacion\\_tecnica/destete/35-destete\\_hiperprecoz.pdf](http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/destete/35-destete_hiperprecoz.pdf).
- Castro P, Elizondo JA. 2012. Crecimiento y Desarrollo Ruminal en Terneros Alimentados con Iniciador Sometido a Diferentes Procesos. Agronomía Mesoamericana. [http://www.mag.go.cr/rev\\_mesov23n02\\_0343.pdf](http://www.mag.go.cr/rev_mesov23n02_0343.pdf)
- Dirksen *et al.* 1985. Adaptive changes of the ruminal mucosa and their functional and clinical significance.
- Enciclopedia Bovina: Capítulo 3. Cría de becerras lecheras. 2008. México: [publisher unknown]. ISBN: 978-970-32-4359-4.
- Franklin *et al.* 2003. Health and Performance of Holstein Calves that Suckled or Were Hand-Fed Colostrum and Were Fed One of Three Physical Forms of Starter. Lexington: University of Kentucky, American Dairy Science Association. [http://scihub.io/http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302\(03\)73804-1](http://scihub.io/http://dx.doi.org/10.3168/jds.S0022-0302(03)73804-1).
- Ghassemi *et al.* 2013. Effects of Feeding Levels of Starter on Weaning Age, Performance, Nutrient Digestibility and Health Parameters in Holstein Dairy Calves. Chuncheon, Korea: Kangwon National University, Asian Australas. J. Anim. Sci. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4093240/pdf/ajas-26-6-827-10.pdf>.
- Jones C, Heinrichs J. 2010. Investigación Muestra que Animales de Primera Lactancia se Benefician de Haber sido Alimentados con Leche Entera en la Crianza. [place unknown]: Penn State. [http://dairytechinc.com/sites/default/files/documents/Article\\_benefits\\_of\\_feeding\\_whole\\_milk\\_to\\_calves\\_Pen\\_State\\_2010.pdf](http://dairytechinc.com/sites/default/files/documents/Article_benefits_of_feeding_whole_milk_to_calves_Pen_State_2010.pdf).
- Lanuza F. 2008. Crianza de Terneros y Reemplazos de Lechería. Instituto de Investigaciones Agropecuarias. 20 p.

- National Research Council, editor. 2001. Nutrient Requirement of Dairy Cattle. Seventh Revised Edition. Washington, USA: National Academy Press. ISBN: 0309069971.
- PennState Extension. 2017. Holstein Growth Chart. [place unknown]: Penn State College of Agricultural Sciences.  
<http://extension.psu.edu/animals/dairy/nutrition/heifers/monitoring-heifer-growth/growth-monitor-spreadsheet-manual-and-other-materials/holstein-growth-chart>.
- Quigley J. 2001. Nota acerca de Terneros #20: Desarrollo del epitelio del rumen. Calf Notes. <http://www.calfnotes.com/CNiniciadores.htm>.
- Roy J, editor. 1974. El Ternero: Nutrición y Patología. La Habana: Organismo. 45 p. II tomo.
- Suárez *et al.* 2006. Effects of supplementing concentrates differing in carbohydrate composition in veal calf diets: II. Rumen development. J. Dairy Sci. 89:4376-438. [http://sci-hub.io/10.3168/jds.S0022-0302\(06\)72483-3](http://sci-hub.io/10.3168/jds.S0022-0302(06)72483-3).
- Suárez *et al.* 2007. Effect of roughage source and roughage to concentrate ratio on animal performance and rumen development in veal calves. the Netherlands: American Dairy Science Association. <http://sci-hub.io/10.3168/jds.2006-524>.
- Vargas AM, Elizondo JA. 2014. Determinación de Consumo de alimento Balanceado y Agua, y Medidas de Crecimiento en Terneras Holstein en una Finca Comercial: Determinación del Consumo y Crecimiento en Terneras Holstein. Estación Experimental Alfredo Volio Mata: Universidad de Costa Rica, Facultad de Ciencias Agroalimentarias.

## 7. ANEXOS

Anexo 1. Fecha de nacimiento de cada unidad experimental.

ID	Nombre	Estado	Fecha de nacimiento	Edad en días	Tratamiento
6483	DISCO	Nacimiento	15/02/2017	6	T1
6484	SHOCK	Nacimiento	15/02/2017	6	T2
6485	BGOOD	Nacimiento	16/02/2017	7	T1
6486	BOBBY	Nacimiento	16/02/2017	5	T2
6487	SHOCK	Nacimiento	16/02/2017	5	T1
6488	BANCO	Nacimiento	17/02/2017	4	T2
6489	BOBBY	Nacimiento	17/02/2017	5	T1
6490	SHOCK	Nacimiento	17/02/2017	5	T2
6491	CONSUL	Nacimiento	17/02/2017	4	T1
6492	CONSUL	Nacimiento	18/02/2017	3	T2
6493	CONSUL	Nacimiento	18/02/2017	3	T1
6494	DISCO	Nacimiento	19/02/2017	3	T2
6495	DISCO	Nacimiento	19/02/2017	2	T1
6496	BANCO	Nacimiento	19/02/2017	2	T2
6497	CONSUL	Nacimiento	19/02/2017	2	T1
6498	CONSUL	Nacimiento	20/02/2017	1	T2
6499	CONSUL	Nacimiento	20/02/2017	1	T1
6500	CONSUL	Nacimiento	20/02/2017	1	T2

T1= Vimicalf, T2= 3457-W1

Anexo 2. Cronograma de pesaje este cronograma especifica que a partir que la ternera cumpla 10 días de edad se empezará a alimentar con su respectivo preiniciador y se dará leche hasta los 60 días de edad, también se pesara y medirá la altura de cada ternera a los días 10, 15, 30, 45 y 60.

ID	10	15	30	45	60
6483	25/02/2017	02/03/2017	17/03/2017	01/04/2017	16/04/2017
6484	25/02/2017	02/03/2017	17/03/2017	01/04/2017	16/04/2017
6486	26/02/2017	03/03/2017	18/03/2017	02/04/2017	17/04/2017
6487	26/02/2017	03/03/2017	18/03/2017	02/04/2017	17/04/2017
6488	27/02/2017	04/03/2017	19/03/2017	03/04/2017	18/04/2017
6489	26/02/2017	03/03/2017	18/03/2017	02/04/2017	17/04/2017
6490	26/02/2017	03/03/2017	18/03/2017	02/04/2017	17/04/2017
6491	27/02/2017	04/03/2017	19/03/2017	03/04/2017	18/04/2017
6492	28/02/2017	05/03/2017	20/03/2017	04/04/2017	19/04/2017
6493	28/02/2017	05/03/2017	20/03/2017	04/04/2017	19/04/2017
6494	28/02/2017	05/03/2017	20/03/2017	04/04/2017	19/04/2017
6495	01/03/2017	06/03/2017	21/03/2017	05/04/2017	20/04/2017
6496	01/03/2017	06/03/2017	21/03/2017	05/04/2017	20/04/2017
6497	01/03/2017	06/03/2017	21/03/2017	05/04/2017	20/04/2017
6498	02/03/2017	07/03/2017	22/03/2017	06/04/2017	21/04/2017
6499	02/03/2017	07/03/2017	22/03/2017	06/04/2017	21/04/2017
6500	02/03/2017	07/03/2017	22/03/2017	06/04/2017	21/04/2017
6501	02/03/2017	07/03/2017	22/03/2017	06/04/2017	21/04/2017

Anexo 3. Formato de alimentación.



Establo La Cantabra  
Tesis Preiniciadores



	ID Becerra	Fecha de Alimentación	Ofrecido	Sobrante			Consumo	Observación
				Peso	Recipiente	Total		
1	6483	25/02/2017	0.500	0.660	0.179	0.481	0.019	VimiCalf
2	6484		0.500	0.453	0.179	0.274	0.226	W1
3								
4	6483	26/02/2017	0.400	0.527	0.179	0.348	0.052	VimiCalf
5	6484		0.500	0.600	0.179	0.421	0.079	W1
6	6485		0.400	0.472	0.179	0.293	0.107	VimiCalf
7	6486		0.400	0.375	0.179	0.196	0.204	W1
8	6487		0.400	0.579	0.179	0.400	0.000	VimiCalf