



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIA**  
**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE MEDICINA VETERINARIA**



**Efecto de dos concentrados sobre la performance  
productiva de terneras destetadas en el fundo Tartar  
Pecuario - Baños del Inca – Cajamarca**

**T E S I S**

Para Optar el Título Profesional de  
**MÉDICO VETERINARIO**

Presentada por la Bachiller  
**María Teresa Alva Izquierdo**

Asesor  
**M.V. M. Sc. José Antonio Niño Ramos**

**Cajamarca-Perú**  
**2019**



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA  
NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA  
Fundada Por Ley N° 14015 Del 13 De Febrero De 1962  
UNIVERSIDAD LICENCIADA  
FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS  
DECANATO

Av. Atahualpa 1050 – Ciudad Universitaria Edificio 2F – 205 Fono 076 365852



## ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS


En Cajamarca, siendo las ocho horas del día veintidós de Julio del dos mil diecinueve, se reunieron en el Auditorio de la Facultad de Ciencias Veterinarias “César Bazán Vásquez” de la Universidad Nacional de Cajamarca, los integrantes del Jurado Calificador, designados por el Consejo de Facultad, con el objeto de evaluar la sustentación de Tesis Titulada: **“EFECTOS DE DOS CONCENTRADOS SOBRE LA PERFORMANCE PRODUCTIVA DE TERNERAS DESTETADAS EN EL FUNDO TARTAR PECUARIO - BAÑOS DEL INCA - CAJAMARCA”**, asesorada por el docente: Mg. M.V. **José Antonio Niño Ramos** y presentada por la Bachiller en Medicina Veterinaria: **MARÍA TERESA ALVA IZQUIERDO**.


Acto seguido el Presidente del Jurado procedió a dar por iniciada la sustentación, y para los efectos del caso se invitó a la sustentante a exponer su trabajo.

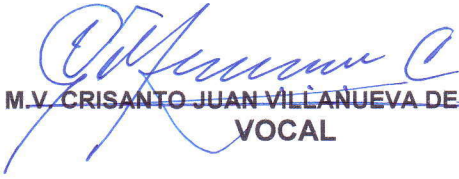
Concluida la exposición de la Tesis, los miembros del Jurado Calificador formularon las preguntas que consideraron convenientes, relacionadas con el trabajo presentado; asimismo, el presidente invitó al público asistente a formular preguntas concernientes al tema.

Después de realizar la calificación de acuerdo a las Pautas de Evaluación señaladas en el Reglamento de Tesis, el Jurado Calificador acordó: **APROBAR** la sustentación de Tesis para optar el Título Profesional de **MÉDICO VETERINARIO**, con el Calificativo Final obtenido de **DIECISEIS (16)**.

Siendo las diez horas del mismo día, el Presidente del Jurado Calificador dio por concluido el proceso de sustentación.

  
Dr. JOSÉ FERNANDO CORONADO LEÓN  
PRESIDENTE

  
Dr. LUIS ASUNCIÓN VALLEJOS FERNÁNDEZ  
SECRETARIO

  
Mg. M.V. CRISANTO JUAN VILLANUEVA DE LA CRUZ  
VOCAL

  
Mg. M.V. JOSÉ ANTONIO NIÑO RAMOS  
ASESOR



## DEDICATORIA

A Dios, por brindarme la  
Vida, la Fe, y la  
Perseverancia para el  
cumplimiento de mis metas.

En la memoria de mi querido padre:  
Lucio A. Alva Angulo. A mí querida  
madre: Teresa Izquierdo Viuda de  
Alva, por su apoyo incondicional y  
por enseñarme a luchar ante las  
adversidades de la vida y con ello  
lograr un escalón más en mi vida  
profesional.

A mis queridos hijos: Gonzalo, Teresa y Lucía.  
A mis hermanos: Martín, Selene y Cecilie, que me  
apoyaron en todo momento, para culminar  
mi carrera profesional.

A todos mis amigos y amigas  
por su apoyo moral en todo momento.

**María Teresa Alva Izquie**



## AGRADECIMIENTO

- A la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, por haberme brindado la formación profesional y a todos los docentes que se preocuparon por brindarme sus conocimientos y sabios consejos.
- A mi asesor: M.V. M.Sc. José Antonio Niño Ramos, quien me brindó su apoyo desinteresado en el asesoramiento del presente trabajo de investigación.
- A mis familiares, amigos, que son la razón para seguir luchando.
- A mis amigos y compañeros de nuestra facultad.

**María Teresa Alva Izquierdo**





## RESUMEN

El presente trabajo se realizó en el Fundo Tartar, de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en el distrito de Baños del Inca, provincia y departamento de Cajamarca. El objetivo, fue evaluar el efecto de dos concentrados sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico. Se trabajaron 06 terneras destetadas de tres meses de edad. Los concentrados fueron uno comercial, de PURINA S.A. de nombre "NOVILLINA ®" que se identificó como T1 y otro preparado denominado "TERNEROS PLUS" de NUTRI BIO ®, que se identificó como T2. En los primeros 45 días del experimento, se entregó pasado el mediodía, 1 kg de concentrado comercial "Novillina" de Purina ® (T1) por ternera. Luego hubo un descanso de 7 días (sin entrega de concentrado). En los siguientes 45 días, se hizo el cambio de alimento, es decir, se entregó pasado el mediodía, 1 kg de concentrado comercial "Terneros plus" de Nutribio ® (T2) por ternera. La entrega de agua fue ad libitum en recipientes de jebe para ambos tratamientos. Se evaluó la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico. Los resultados fueron los siguientes: La ganancia de peso fue en promedio de 0,550 kg/día para las terneras alimentadas con el T1 (Novillina), de 0,820 kg/día para las terneras alimentadas con el T2 (Terneros plus), el consumo de alimento expresado en materia seca fue en promedio de 3,28 kg/ternera/día para el T1 y de 3,94 kg/ternera/día para el T2, la conversión alimenticia promedio fue de 5,88 para el T1 y de 4,77 para el T2 y el mérito económico en promedio fue de 28,80 % para el T1 y de 39,66 % para el T2. Se concluye que, la mejor ganancia de peso, mayor consumo, mejor conversión y mejor mérito económico fue para las terneras alimentadas con el concentrado T2 ("Terneros plus").

Palabras clave: Terneras, concentrado, novillina, nutribio, parámetros productivos.



## ABSTRACT

The present work was carried out in the Fundo Tartar, of the Faculty of Veterinary Sciences of the National University of Cajamarca, located in the district of Baños del Inca, province and department of Cajamarca. The objective was to evaluate the effect of two concentrates on weight gain, feed intake, feed conversion and economic merit. Sixteen three-month-old weanling calves breed were worked. The concentrates were a commercial one, from PURINA S.A. of name "NOVILLINA ®" that was identified as T1 and another preparation called "TERNEROS PLUS" of NUTRI BIO ® ", which was identified as T2. In the first 45 days of the experiment, it was delivered past noon, 1 kg of commercial concentrate "Novillina" of Purina ® (T1) per calf. Then there was a 7 day break (no concentrate delivery). In the following 45 days, the change of food was made, that is, it was delivered past noon, 1 kg of "Terneros plus" commercial concentrate from Nutribio ® (T2) per veal. Water delivery was ad libitum in rubber containers for both treatments. Weight gain, feed consumption, feed conversion and economic merit were evaluated. The results were the following: The weight gain was on average of 0.550 kg / day for the calves fed with the T1 (Novillina), of 0.820 kg / day for the calves fed with the T2 (Calves plus), the consumption of food expressed in dry matter was on average 3.28 kg / calf / day for T1 and 3.94 kg / calf / day for T2, the average feed conversion was 5.88 for T1 and 4.77 for T2 and the economic merit in average was 28.80% for T1 and 39.66% for T2. It is concluded that the best weight gain, the highest consumption, the best conversion and the best economic merit was for the calves fed with the T2 concentrate ("Terneros plus").

Keywords: Calves, concentrated, novillina, nutrivio, productive parameters.



## ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

### CONTENIDO

### PÁGINA

CAPÍTULO I	INTRODUCCIÓN	01
CAPÍTULO II	MARCO TEÓRICO	03
CAPÍTULO III	MATERIALES Y MÉTODOS	11
CAPÍTULO IV	RESULTADOS	17
CAPÍTULO V	DISCUSIÓN	23
CAPÍTULO VI	CONCLUSIONES	27
CAPÍTULO VIII	REFERENCIAS	28
ANEXOS		30





## ÍNDICE DE TABLAS

<u>Tabla</u>		<u>Página</u>
Tabla 1:	Estándares de peso y talla esperado para terneras, vaquillas y vaquillonas según raza.	4
Tabla 2:	Valores recomendados de incremento de peso y condición corporal para animales de reemplazo de razas especializadas (Holstein y Brown Swiss).	5
Tabla 3:	Programa de alimentación recomendado para terneras de 3 a 12 meses para razas Holstein y Brown Swiss.	5
Tabla 4:	Parámetros de crecimiento y desarrollo corporal de terneras de reemplazo Holstein y Brown Swiss, bajo un manejo ideal (Hoffman, 2007).	7
Tabla 5:	Requerimiento de nutrientes en el concentrado de inicio y crecimiento de terneros.	9
Tabla 6:	Eficiencia alimenticia en becerras Holstein desde el destete hasta los 24 meses.	10
Tabla 7:	Composición alimenticia de NOVILLINA ® (T1)	12
Tabla 8:	Composición química de la NOVILLINA ®	13
Tabla 9:	Composición alimenticia del concentrado. TERNEROS PUS ® (T2)	13
Tabla 10:	Composición química calculada del concentrado preparado TERNEROS PLUS ®	14
Tabla 11:	Forma de entrega de los concentrados (T1 y T2) a las terneras.	15





Tabla 12:	Pesos de las terneras durante el experimento.	17
Tabla 13:	Ganancia diaria (kg) promedio de terneras por tipo de concentrado.	18
Tabla 14:	Consumo de alimento (kg) en base a materia seca (BMS) por concentrado.	19
Tabla 15:	Conversión alimenticia de las terneras por tratamiento.	20
Tabla 16:	Evaluación el mérito económico de los tratamientos.	21



## ÍNDICE DE FIGURAS

<u>Figura</u>		<u>Página</u>
Fig 1:	Ganancia de peso de las terneras por tipo de concentrado.	18
Fig 2:	Consumo de alimento de las terneras por tipo de concentrado.	20
Fig 3:	Conversión alimenticia de las terneras por tipo de concentrado.	21
Fig 4:	Mérito económico de los tratamientos.	22



## ANEXO

<u>Contenido</u>	<u>Página</u>
Anexo 1: Análisis de bloques al azar de ganancia diaria de peso medido en el tiempo.	30
Anexo 2: Análisis de bloques al azar de consumo de alimento medido en el tiempo.	31
Anexo 3: Análisis de bloques al azar de conversión alimenticia medido en el tiempo.	32
Anexo 4. Análisis de Covarianza de ganancia peso diaria con pesos de las terneras.	33
Anexo 5: Análisis de Covarianza de consumo en base seca con pesos de las terneras.	33
Anexo 6: Análisis de Covarianza de conversión alimenticia en base seca con pesos de las terneras.	33



## CAPÍTULO I

### INTRODUCCIÓN

La ganadería lechera es una actividad primordial para muchas familias del área rural en nuestro departamento, siendo esta la fuente principal de ingreso económico para sus propietarios.

El éxito de la actividad ganadera, entre otros componentes, depende principalmente de la alimentación que se le brinda a los animales, no solo desde su etapa productiva, sino desde su concepción, siendo una fase crítica y poco valorada, la alimentación en la etapa de crecimiento, el futuro del hato dependerá de la calidad de crianza de las terneras, las cuales pasarán a transformarse, fisiológicamente hablando, de animales de estómago con funcionalidad de monogástricos a verdaderos rumiantes, debiéndoseles brindar un adecuado manejo alimenticio. En Cajamarca, la gran mayoría de ganaderos, desconocen la importancia de la entrega de concentrados en las terneras tanto en etapa de cría en cuna, como de recria, utilizando concentrados comerciales de marca, como aquellos que ellos mismos preparan sin tener en cuenta lo que puede aportar nutricionalmente.



## 1. OBJETIVOS

### 1.1. Objetivo General

Evaluar el efecto de dos alimentos concentrados en el desarrollo de las terneras en crecimiento después del destete.

### 1.2. Objetivo Específico

Evaluar el efecto de dos concentrados sobre la ganancia de peso, consumo de alimento, conversión alimenticia y mérito económico.



## CAPÍTULO II

### MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Manejo y alimentación de terneras de recría

La nutrición y alimentación de la ternera lactante es una etapa crítica y de mucha importancia, pues durante los primeros 30 a 60 días de vida, la fisiología digestiva de la ternera es similar a la de un animal monogástrico; por esta razón, su estómago, no tiene la capacidad para digerir alimentos fibrosos como pastos y forrajes. Si los programas de alimentación y manejo son adecuados, se espera que aproximadamente entre los 3 y 4 meses de edad el aparato digestivo de la ternera inicie su funcionamiento como el de un rumiante, y puede tener la capacidad de consumir pasto o forraje de manera limitada; siempre y cuando sea de buena calidad. Se estima que entre los 6 y 8 meses de edad, la ternera completa el desarrollo de su sistema digestivo con lo cual está en condiciones de alimentarse con raciones basadas en forrajes o pastos de calidad; complementadas con la adición de vitaminas y minerales. Almeyda (2011).

De manera que el éxito de los programas de alimentación y manejo para terneras, no debe ser medido únicamente en términos de crecimiento y desarrollo corporal, también debe ser evaluado de manera importante por el potencial futuro de producir leche. Esta capacidad está en gran medida influenciada por el grado de desarrollo mamario. En este sentido el estado nutricional desde antes de la pubertad hasta el inicio de la lactación es crítico para el desarrollo

mamario, es decir, es de extrema importancia no subalimentar ni sobre alimentar a la ternera. Está comprobado que niveles altos de alimentación antes de la pubertad hasta el parto puede afectar negativamente el crecimiento del tejido secretor de la glándula mamaria. Por ello, es recomendable un programa adecuado de alimentación que permita ganancias de peso de 800 g/día como indicador óptimo para la recría de terneras. Almeйда (2011).

## 2.2. Metas de una recría eficiente de terneras

Se reporta los estándares de crecimiento recomendados para terneras y vaquillas de reposición según raza, donde se incluye los parámetros esperados de peso y talla desde el nacimiento hasta el parto. Asimismo, se muestran los valores recomendados de ganancia de peso y de condición corporal que deben alcanzar los animales a diferentes edades para garantizar un adecuado grado de desarrollo de la glándula mamaria como complemento al desarrollo corporal, así como para prever problemas de partos distócicos en las vaquillonas. Almeйда (2011).

**Tabla 1: Estándares de peso y talla esperado para terneras, vaquillas y vaquillonas según raza.**

Edad (meses)	Brown swiss y Holstein			Jersey		
	Perímetro Torácico (cm)	Peso (Kg)	Altura a la cruz (cm)	Perímetro Torácico (cm)	Peso (Kg)	Altura a la cruz (cm)
Nacimiento	72,5	42,5	72,5	---	2,5	65,0
2	90,0	72,7	85,0	77,5	50,0	75,0
6	125,0	177,3	105,0	110,0	127,3	95,0
12	155,0	318,2	120,0	138,7	231,8	107,5
14	161,0	354,5	122,5	145,0	259,1	110,0
16	166,2	386,4	125,0	148,7	281,8	112,5
18	170,0	413,6	127,5	152,5	304,5	115,0
24	183,7	513,6	135,0	165,0	377,3	122,5

Fuente: Almeйда (2011).



**Tabla 2: Valores recomendados de incremento de peso y condición corporal para animales de reemplazo de razas especializadas (Holstein y Brown swiss).**

Edad (meses)	Peso vivo (Kg.)	Ganancia de peso (Kg/día)	Condición Corporal (C.C.)
Nacimiento	42	--	--
2	73	0,500	2,25
3	105	0,650	2,25
4	125	0,700	2,25
5	145	0,760	2,25
6	167	0,800	2,50
12	318	0,800	2,75
15	370	0,800	3,00

Fuente: Almeyda (2011).

**Tabla 3: Programa de alimentación recomendado para terneras de 3 a 12 meses para razas Holstein y Brown swiss.**

Parámetros	Meses									
	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
Peso promedio de terneras (kg)	115	130	150	177	204	232	255	277	297	318
Consumo de materia seca (kg/ternera/día)	3,2	3,7	4,5	4,8	5,3	5,7	6,1	6,6	7,1	7,5
Consumo de forraje verde (kg/ternera/día)	12	15	18	21	23	25	27	29	31	33

Almeyda 2011.

### 2.3. Alimentación de terneras de 3 a 12 meses

Después del destete de las terneras, es necesario decidir la tasa de crecimiento requerido. El programa de alimentación para esta categoría considera continuar con el suministro del mismo concentrado utilizado en el periodo lactante. Se puede iniciar la provisión de pequeñas cantidades de forraje siempre y cuando sea de



calidad. El consumo de concentrado de inicio debe ser a razón de 2 – 3 kg/animal/día, evitando el exceso de condición corporal (sobre acondicionamiento), proveer agua limpia y salubre, suministrar forraje o heno de alta calidad y digestibilidad. El forraje favorece el tamaño y musculatura del rumen – retículo, pero limita el desarrollo papilar (Andresen, 2,008). Como acciones de manejo, se deben considerar los siguientes aspectos: evitar que las terneras bajen de peso, evitar las diarreas, seleccionar a las mejores como futuras madres, controlar el peso y talla en forma mensual, cumplir con un adecuado programa sanitario.

Adicionalmente, a las recomendaciones alimenticias mencionadas hay que tener cuidado en no sub alimentar ni sobrealimentar a las terneras. Está probado que niveles altos de alimentación antes de la pubertad y hasta el parto pueden afectar negativamente el crecimiento de la glándula mamaria. En este sentido, es de mucha ayuda la práctica de manejo “evaluación de la condición corporal”, la que permite evaluar el estado corporal del animal como respuesta a un correcto estado nutricional. En este sentido, se recomienda un valor de 2,50 a 2,75 grados de condición corporal. Otro indicador a tomar en cuenta es la ganancia de peso esperada siendo el valor recomendado: 800g/cabeza/día. Gómez (2,011).

El éxito de los programas de alimentación y manejo para terneras no debe ser medido únicamente en términos de crecimiento y desarrollo corporal, también debe ser evaluado de manera importante por el potencial futuro de producir leche. En este sentido, el estado nutricional desde antes de la pubertad hasta el inicio de la lactación es crítico para el desarrollo mamario, es decir, es de extrema importancia no subalimentar ni sobrealimentar a la ternera. Está comprobado que niveles altos de alimentación antes de la pubertad hasta el parto

puede afectar negativamente el crecimiento del tejido secretor de la glándula mamaria. Por ello, es recomendable un programa adecuado de alimentación que permita ganancias de peso de 800g/día como indicador óptimo para la recría de terneras. Por lo tanto, el objetivo para esta etapa es llegar con 14-15 meses con una hembra de 320 kilos como mínimo para el empadre. En realidad el peso ideal es el 55% de peso vivo de las vacas a la 3ª lactancia con 200 días de leche (Elizondo *et al.*, 2006).

**Tabla 4: Parámetros de crecimiento y desarrollo corporal de terneras de reemplazo Holstein y Brown swiss, bajo un manejo ideal (Hoffman, 2007).**

Edad (meses)	Peso vivo (kg)	Ganancia de Peso (kg)/día	Altura (cm)	Perímetro Torácico (cm)
0	42,22	0,68	75,00	78,50
1	63,11	0,68	80,00	89,20
2	83,99	0,82	85,00	98,30
3	119,87	0,82	90,00	105,40
4	135,29	0,82	97,50	114,30
5	161,17	0,82	100,00	121,50
6	182,14	0,82	102,50	128,20
7	212,02	0,82	107,50	135,60
8	236,99	0,82	110,00	140,50
9	263,32	0,82	110,00	145,20
10	288,29	0,82	115,00	150,60
11	314,17	0,82	115,00	156,30
12	339,14	0,82	117,50	161,50

#### **2.4. Aporte del concentrado en terneras de 3 a 6 meses de edad**

El término concentrado indica que éste alimento posee una concentración de proteína, energía, vitaminas y minerales mucho mayor que el porcentaje normal de otros alimentos usados comúnmente. El concentrado es fundamental en la crianza de terneros, permitiendo el crecimiento en el rumen de una especie de pliegues llamados "papilas". Existen dos tipos de concentrado para terneros: inicio y crecimiento. En el mercado se comercializan muchos concentrados, que, aunque cumplan con el requisito de estar constituidos por ingredientes adecuados para los terneros, éstos no están en la proporción óptima. Ensayos realizados en base a lo señalado en la literatura, han determinado que los concentrados deben cumplir ciertos contenidos de nutrientes. Los valores se presentan en la tabla.

Es importante destacar que, en el concentrado de iniciación, el contenido de proteína cruda y energía metabolizable es bastante alto. Asimismo, se debe cuidar de que el contenido de grasa no sobrepase el 5%, dado que cantidades superiores disminuyen la digestibilidad del concentrado. El concentrado debe estar a disposición de los terneros a partir de los primeros días de edad. Al comienzo, el consumo es bajo y aumenta paulatinamente. Después, desde los 3 y hasta los 6 meses de edad, se utiliza concentrado de crecimiento, el cual se debe limitar a un máximo de 2 kg/ternero/día (Hazard, 2000).



**Tabla 5: Requerimiento de nutrientes en el concentrado de inicio y crecimiento de terneros.**

<b>Nutriente</b>	<b>Concen. Inicio</b>	<b>Concen. Crecim</b>
Proteína cruda (%)	19,00	17,00
E.M. (Mcal/kg M.S.)	3,10	2,70
Fibra cruda (%)	7,00	10,00
Calcio (%)	0,60	0,40
Fósforo (%)	0,42	0,26
Magnesio (%)	0,07	0,16
Potasio (%)	0,80	0,80
Sodio (%)	0,10	0,10
Sal (%)	0,25	0,25
Vit. A (UI/kg)	2,200	2,200
Vit. D (UI/kg)	300,00	300,00

Fuente: Hazard (2,000).

## 2.5. Antecedentes relacionadas a la investigación

En un trabajo de tesis que se realizó en el Fundo Tartar, de la Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en el distrito de Baños del Inca, provincia y departamento de Cajamarca, se evaluó el desarrollo de las terneras, vaquillas y vaquillonas de raza Holstein y Brown swiss. Se determinó la ganancia de peso semanal, la altura a la región de la cruz y el consumo de materia seca de los animales. Los resultados fueron: La ganancia de peso promedio/día fue de 0,703; 0,696 y 0,626 kg, para terneras, vaquillas y vaquillonas, respectivamente. La altura promedio, fue de 100,44; 126,10 y 132,75 cm., para terneras, vaquillas y vaquillonas, respectivamente; y el perímetro torácico promedio de 116,11; 163,61 y 173,62 cm, para terneras, vaquillas y vaquillonas, respectivamente. El consumo promedio de materia seca fue de 3,90; 7,68 y 8,68 kg, para terneras, vaquillas y vaquillonas, respectivamente. Se concluye que, tanto el terneraje, vaquillas y vaquillonas, requieren de un mejor aporte alimenticio y un mejor manejo que permita acercarse a los estándares de la raza Holstein y Brown swiss (Aguirre, 2013).



## 2.6. Parámetros productivos en terneras y vaquillas de hatos lecheros

**Tabla 6: Eficiencia alimenticia en becerras Holstein desde el destete hasta los 12 meses**

Edad (Meses)	Peso vivo (kg)	Consumo Kg/día/M.S.	Ganancia de Peso (kg/día)	Conversión Alimenticia
0	42,22	0,4	0,2	2,00
1	63,11	0,8	0,3	2,67
2	83,99	1,4	0,4	3,50
3	119,87	2,6	0,5	5,20
4	135,29	3,2	0,5	6,40
5	161,17	4,2	0,6	7,00
6	182,14	4,9	0,6	8,17
7	212,02	5,2	0,6	8,67
8	236,99	6,1	0,7	8,71
9	263,32	6,3	0,7	9,00
10	288,29	7,4	0,8	9,25
11	314,17	7,6	0,8	9,50
12	339,14	7,8	0,8	9,75

Fuente: Velasco 2009.

## CAPÍTULO III

### MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Localización

El presente trabajo de investigación se realizó en el Fundo Tartar Pecuario, perteneciente a la Universidad Nacional de Cajamarca, ubicado en el distrito de Baños del Inca, provincia y departamento de Cajamarca, lugar que cuenta con las siguientes características geográficas y meteorológicas\*:

◆ Altitud	:	2 676 msnm
◆ Latitud Sur	:	7° 08´
◆ Longitud Oeste	:	78° 29´
◆ Temperatura Promedio Anual	:	15,5°C
◆ Temperatura Máxima Promedio	:	22° C
◆ Temperatura Mínima Promedio	:	07° C
◆ Precipitación Pluvial Promedio Anual	:	650 - 700 mm
◆ Humedad Relativa Media Anual	:	70 %
◆ Radiación Global	:	450 Long/día
◆ Insolación Promedio Anual	:	6,0 horas de sol

---

\* Fuente: SENAMHI del Departamento de Cajamarca (2018).

### 3. 2. Materiales

#### a) Material experimental

##### Terneras

Se utilizaron 06 terneras destetadas de tres meses de edad.

##### Alimento concentrado

Se utilizó dos alimentos concentrados, uno comercial, de PURINA S.A. de nombre “NOVILLINA®”, que se identificó como T1 y otro preparado denominado “TERNEROS PLUS” de NUTRI BIO®, que se identificó como T2. Con detalles de composición alimenticia y química que se indican a continuación:

**Tabla 7:** Composición alimenticia de NOVILLINA® (T1)

Insumos
Granos y subproductos de grano
Subproductos agroindustriales
Harina de forrajes
Harina/torta de oleaginosas
Melaza de caña
Aceite vegetal
Aminoácidos
Cloruro de sodio
Carbonato de calcio
Fosfato de calcio
Vitaminas A, D <sub>3</sub> , E, Riboflavina (B2), (B12), Niacina, biotina
Minerales: Cobalto, magnesio, zinc, selenio, cobre, hierro, Iodo.
Aditivos antifúngico

**Tabla 8:** Composición química de la NOVILLINA®

Nutrientes	%
Proteína	14,00 mín.
Grasa	2,00 mín.
Fibra	14,00 mín.
Humedad	14,00 mín.
Ceniza	12,00 mín.

**Tabla 9:** Composición alimenticia del concentrado TERNEROS PUS® (T2)

Insumos	%
Maíz grano	56,00
Afrecho de trigo	10,00
Torta de soya	19,00
Harina de pescado	5,00
Melaza de caña	5,00
Premezcla	1,00
Aceite vegetal	3,00
Carbonato de calcio	0,50
Sal Mineral *	0,20
TOTAL	100,00

\* Pecutrin®



**Tabla 10:** Composición química calculada del concentrado preparado TERNEROS PLUS®

<b>Nutrientes</b>	<b>Nivel de inclusión</b>
Proteína (%)	17,04
Energía metabolizable (Mcal)	2,70
Fibra cruda (%)	6,80
Grasa (%)	3,00
Calcio (%)	1,00
Fósforo (%)	0,80
Magnesio (%)	0,20
Potasio (%)	0,80
Sodio (%)	0,10

### 3.3. Metodología

#### a) Distribución de las terneras según tipo de concentrado

Las terneras recibieron dos raciones: Ración “NOVILLINA®” que fue el tratamiento T1 y la Ración “TERNEROS PLUS” que fue el tratamiento T2.

#### b) Entrega de los dos tipos de concentrado y agua de bebida

En los primeros 45 días del experimento, se entregó pasado el mediodía, 1 kg de concentrado comercial “Novillina” de Purina® (T1) por ternera. Luego, hubo un descanso de 7 días (sin entrega de concentrado). En los siguientes 45 días, se hizo el cambio de alimento, es decir, se entregó pasado el mediodía, 1 kg de concentrado comercial “Terneros plus” de Nutribio® (T2) por ternera. La entrega de agua fue ad libitum en recipientes de jebe para ambos tratamientos. En la siguiente tabla, se aprecia la ubicación de las terneras por tratamiento:

**Tabla 11: Forma de entrega de los concentrados (T1 y T2) a las terneras**

<b>Día 1 al 45 del experimento</b>
<b>T1 (Novillina ®):</b> 06 terneras
<b>07 días de descanso (sin concentrado)</b>
<b>T2 (Terneros plus ®):</b> 06 terneras

**c) Colección de datos**

- De la ganancia de peso: Se registró semanalmente, desde el inicio hasta el final del experimento. Este control se hizo en las primeras horas de la mañana (8 a 9 am), utilizando la cinta bovinométrica.
- Del consumo de alimento: Se entregó y registró el consumo de concentrado diario de cada tratamiento. Asimismo, se midió la extensión en m<sup>2</sup> del área de forraje (asociación Rye grass más trébol) ofrecida durante el día, para determinar el consumo promedio en base a materia fresca (BMF) por ternera. Además, se tomó una muestra del área pastoreada para determinar en el laboratorio la materia seca (BMS).
- De la conversión alimenticia: Se evaluó la conversión alimenticia de las terneras de cada tratamiento, mediante la siguiente fórmula:

$$\text{Índice de conversión} = \frac{\text{Consumo de alimento (kg)}}{\text{Ganancia de peso (kg)}}$$

- Del Mérito económico:

El mérito económico de ambos tratamientos fue evaluado mediante la siguiente fórmula:

$$ME = \frac{VFA - (VIA + GA)}{VIA + GA} \times 100$$

Donde:

ME = Mérito Económico.

VIA = Valor Inicial del Animal.

VFA = Valor Final del Animal.

GA = Gasto de Alimentación.

Asimismo, se hizo el análisis de la composición química de los dos concentrados.

#### **d) Duración el experimento**

El presente trabajo de investigación tuvo una duración de 90 días.

#### **3.4. Análisis estadístico de los datos**

El presente trabajo de investigación se ajustó a un diseño de Bloques Completamente al azar medido en el tiempo.



## CAPÍTULO IV

### RESULTADOS

#### 4.1. Peso de las terneras

Tabla 12: Pesos inicial promedio semanal de las terneras del tratamiento

T1: "NOVILLINA" DE PURINA®		Descanso (07 días)	T2: "TERNEROS PLUS" DE NUTRIBIO®	
Semana	Pesos		Semana	Pesos
Peso inicial	114,00		Peso inicial	142,00
7	114,50		52	142,70
14	115,00		59	143,40
21	115,50		66	144,20
28	116,00		73	145,00
35	116,50		80	145,80
42	117,00		87	146,60
45	117,50		90	147,50
<b>Peso final</b>	<b>139</b>		<b>Peso final</b>	<b>179</b>

En la Tabla 12, se puede apreciar que, al final del experimento de 90 días, las terneras mantuvieron un ritmo de crecimiento muy parejo, en el que inician el experimento con un peso vivo promedio inicial de 118 kg versus las



de raza Holstein, con un peso vivo promedio inicial de 110 kg, es decir con una diferencia de 8 kg.

#### 4.2. Ganancia de peso

Tabla 13: Ganancia promedio de peso diario (kg) promedio de terneras por tipo de concentrado.

INTERVALO DE DÍAS	T 1: "NOVILLINA" DE PURINA®	T 2: "TERNEROS PLUS" DE NUTRIBIO®
7	0,52 D	0,76 DE
14	0,53 C	0,77 DE
21	0,54 C	0,79 D
28	0,55 B	0,82 BC
35	0,56 B	0,85 B
42	0,57 A	0,88 A
45	0,58 A	0,90 A
<b>Promedio</b>	<b>0,55</b>	<b>0,82</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).

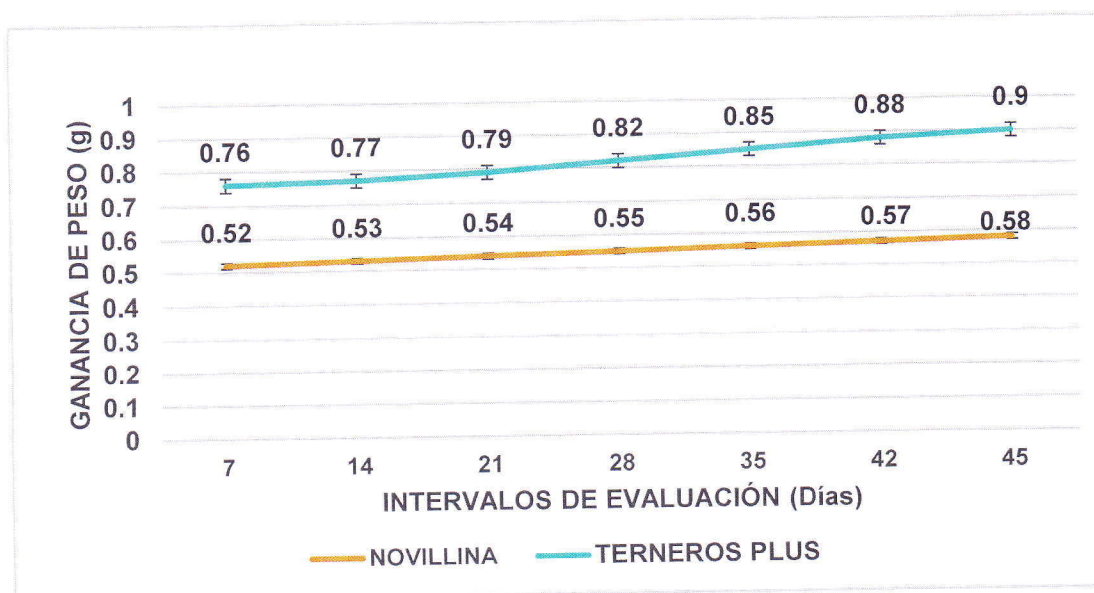


Fig. 1: Ganancia de peso de las terneras por tipo de concentrado

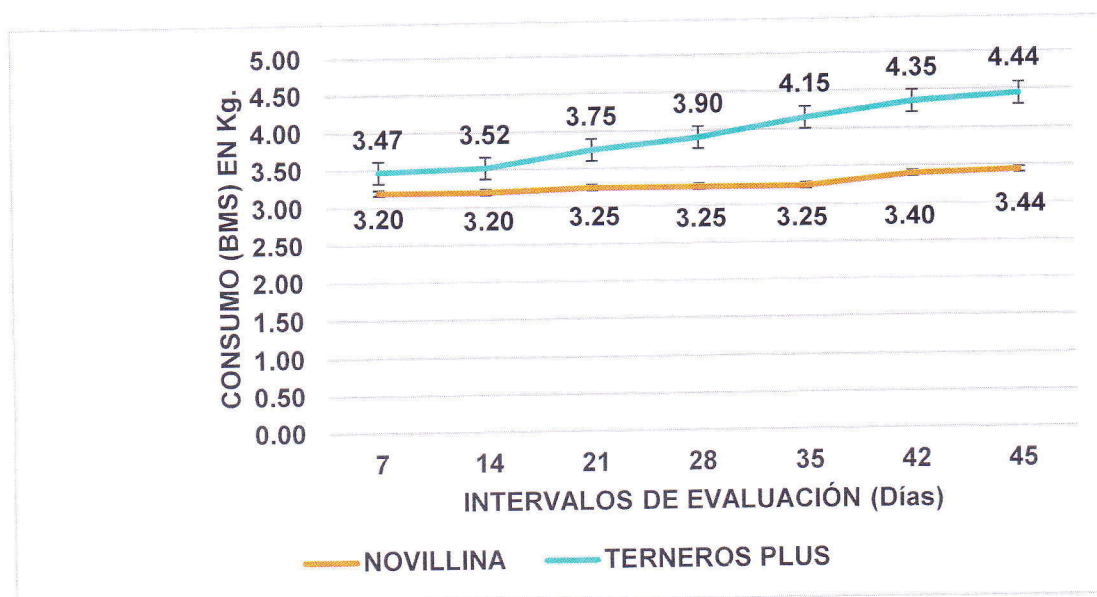
En la Tabla 13 y Fig. 1, se puede observar desde el inicio y hasta el final del experimento, que las terneras que recibieron el suplemento concentrado T2 (Terneros plus®) de Nutribio, tuvieron mejores ganancias de peso que las terneras que recibieron el suplemento concentrado T1 (Novillina®) de Purina.

#### 4.3. Consumo de alimento

Tabla 14: Consumo de alimento (kg) en base a materia seca (BMS) proveniente del forraje y concentrado.

INTERVALO DE DÍAS	T 1: "NOVILLINA" DE PURINA ®	T 2: "TERNEROS PLUS" DE NUTRIBIO ®
7	3,20 C	3,47 D
14	3,20 C	3,52 D
21	3,25 B	3,75 C
28	3,25 B	3,90 C
35	3,35 B	4,15 B
42	3,40 A	4,35 A
45	3,44 A	4,44 A
<b>Promedio</b>	<b>3,28</b>	<b>3,94</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ ).



**Fig. 2:** Consumo de alimento de las terneras por tipo de concentrado

En la Tabla 14 y Fig. 2, se observa un incremento progresivo del consumo de alimento de las terneras alimentadas con “Terneros plus” de Nutribio®, lo que permitió que las terneras de este tratamiento ganaran más peso.

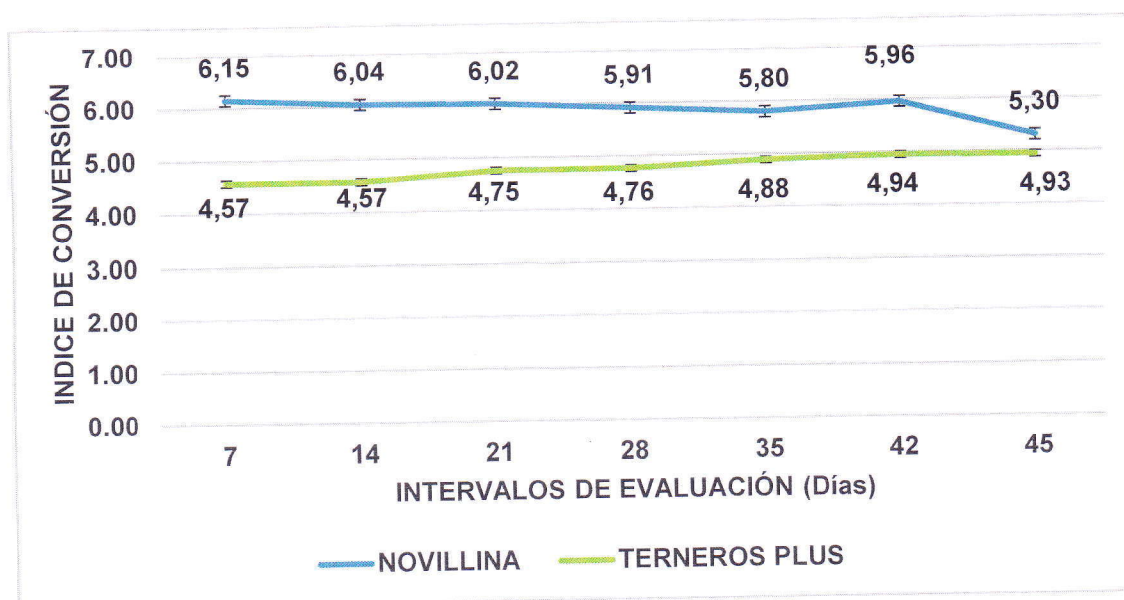
#### 4.4. Conversión alimenticia de las terneras por tipo de concentrado

**Tabla 15:** Conversión alimenticia de las terneras por tratamiento

INTERVALO DE DÍAS	T 1: “NOVILLINA” DE PURINA ®	T 2: “TERNEROS PLUS” DE NUTRIBIO ®
7	6,15 A	4,57 C
14	6,04 A	4,57 C
21	6,02 A	4,75 B
28	5,91 B	4,76 B
35	5,80 B	4,88 A
42	5,96 B	4,94 A
45	5,30 A	4,93 A
<b>Promedio</b>	<b>5,88</b>	<b>4,77</b>

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $P > 0,05$ )





**Fig. 3: Conversión alimenticia de las terneras por tipo de concentrado**

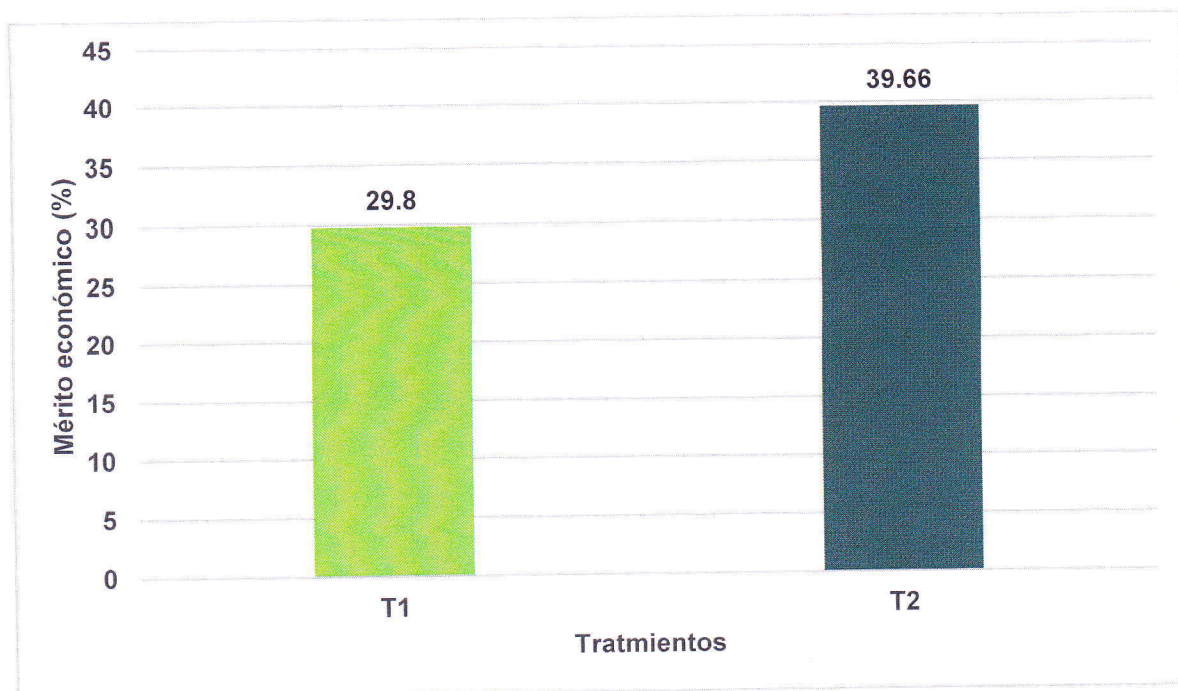
En la Tabla 15 y Fig. 3, se puede apreciar que las terneras que recibieron el alimento concentrado “Terneros plus” de Nutribio®, son los que muestran mejor conversión alimenticia por menor valor, comparado con las alimentadas con “Novillina”.

#### 4.5. Mérito económico de los tratamientos

**Tabla 16: Evaluación del mérito económico de los tratamientos**

RUBRO	T1: “NOVILLINA” DE PURINA ®	T2: “TERNEROS PLUS” DE NUTRIBIO ®
Precio inicial (S/.) por ternera	500.00	500.00
Precio final (S/.) por ternera	1,000.00	1,000.00
Costo de alimentación (S/.) por ternera	270.00	216.00
<b>Mérito económico (%)</b>	<b>29,80</b>	<b>39,66</b>





**Fig. 4: Mérito económico de los tratamientos**

En el Cuadro 16 y Fig. 4, se puede apreciar que las terneras del T2 alimentadas con el concentrado de Nutribio ®, son las que obtienen mejor mérito económico con 39,66 % comparado con el de las terneras de T1 con 29,88 %.



## CAPÍTULO V

### DISCUSIÓN

#### 5.1. De las ganancias de peso

##### 5.1.1. Con “Novillina” (T1)

Las terneras, al inicio del experimento, tuvieron una edad promedio de 3,5 meses, con un peso vivo promedio de 114 kg y su ganancia de peso promedio/día en la primera semana del experimento fue de 0,520 kg, alimentadas en los primeros 45 días con “Novillina” de PURINA S.A. Al comparar esta ganancia de peso con lo recomendado por Almeyda (2011), de 0,650 kg por ternera/día de esta edad, esta es mejor debido al mayor consumo de alimento concentrado de 2 kg por ternera/día y al mayor peso de las terneras al destete en la región de la Costa con 119,18 kg a los tres meses de edad (Hoffman 2007). Al finalizar los primeros 45 días del experimento, las terneras alimentadas con “Novillina” tienen una edad promedio de 5 meses y un peso promedio de 139,00 kg, y terminan este periodo con una ganancia en la última pesada con 0,580 kg por ternera/día, la que, al compararla con la ganancia indicada por Almeyda (2011) para esta edad de 0,760 kg/día, ésta es mayor debido al aporte de suplemento concentrado (2 kg/ternera/día) Asimismo, es menor que la reportada por Aguirre (2012) de 0,670 kg para terneras de 5 a 7 meses pertenecientes al mismo Fondo donde se ha realizado nuestro experimento, esto debido a que la entrega de concentrado fue de 2 kg/ternera/día después del destete.

### **5.1.2. Con “Terberos plus” (T2)**

Después de una semana de descanso, las terneras fueron alimentadas con este concentrado por otros 45 días, es decir, desde los 5 meses hasta los 6,5 meses de edad. Las ganancias de peso al finalizar este periodo, fueron de 0,900 kg de peso ternera/día y presentaron mejores resultados que las obtenidas con “Novillina”; al compararla con la recomendada por Almeyda (2011), de 0,800 kg, la nuestra es mayor en 100 gramos; esto se atribuye al mayor aporte nutricional de este concentrado con 17,46 % de proteína cruda versus 14 % de la “Novillina”, así como al mejor aporte energético de “Terberos plus” con 3,05 Mcal de EM/kg de materia seca comparado con el aporte de energía de la “Novillina” con 2,48 Mcal de EM/kg de materia seca. Al comparar la ganancia de peso a los 6,5 meses de edad de las terneras de nuestra investigación de 0,900 kg/día, es mejor que la ganancia de peso que indica Hoffman (2007) de 0,820 kg para terneras de 6 meses de edad. Cabe indicar que las terneras entre 3 a 9 meses de edad no deben tener ganancias de peso mayores a los 900 gramos/día porque tiende a engrasar los ovarios y la futura glándula mamaria.

## **5.2. Del consumo**

### **5.2.1. Con “Novillina” (T1)**

Al finalizar los primeros 45 días del trabajo de investigación con el aporte de este concentrado a las terneras, se tiene un consumo promedio de 3,28 kg de materia seca/ ternera/día a una edad de 5 meses, el cual es menor al reportado por Almeyda (2012), quién recomienda un consumo para esta edad de 4,5 kg, lo que influyó a una menor ganancia de peso vivo por menor consumo.





### **5.2.2. Con “Terneros plus” (T2)**

Al finalizar los segundos 45 días del trabajo de investigación con el aporte de este concentrado a las terneras, se tiene un consumo promedio de 3,94 kg de materia seca/ternera/día a una edad de 6,5 meses, el cual es ligeramente menor al reportado por Almeyda (2012), quién recomienda un consumo para esta edad de 4,5 kg, lo que influyó a una mejor ganancia de peso vivo comparado con el consumo de “Novillina”. Asimismo, el consumo obtenido en el último control del presente trabajo, es mayor al comparado con el reportado por Aguirre (2013) de 3,90 kg/ternera/día para esta misma edad.

### **5.3. De la conversión alimenticia de ambos tratamientos**

La conversión alimenticia al finalizar la presente investigación para las terneras alimentadas con “Novillina” fue en promedio de 5,88, la misma que, no es mejor que la de las terneras alimentadas con “Terneros plus”, quienes obtuvieron una conversión alimenticia de 4,77, lo que significa que las terneras alimentadas con “Novillina” comieron 5,88 kg de materia seca para ganar un kg de peso vivo; sin embargo, las terneras alimentadas con “Terneros plus” comieron 4,77 kg de materia seca para ganar un kilo de peso vivo. Al comparar los resultados de este parámetro de ambos concentrados del presente trabajo, son mejores con lo reportado por Joel (2009), quién reporta una conversión alimenticia de 6,50 para terneras de 6 meses de edad, muy similares a la edad de nuestras terneras. Esta mejor conversión alimenticia se atribuye a las bondades de ambos concentrados utilizados, como su buen aporte nutricional, digestibilidad y buen estado de salud del animal.



#### **5.4. Del mérito económico de ambos tratamientos**

El mejor mérito económico, fue para las terneras del T2, alimentadas con “Terneros plus”, con 39,66 %, comparado con el mérito económico de las terneras del T1 alimentadas con “Novillina” que fue de 29,80 %. Esto indica que las terneras del T1, por cada 100 soles de costo de inversión, genera 29,80 soles de ganancia y, para las terneras del T2, por cada 100 soles de costo de inversión, se genera 39,66 soles de ganancia; este porcentaje bueno de mérito económico se debe al buen precio que tienen las terneras de reposición bien criadas a esta edad.



## CAPÍTULO VI

### CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en la presente investigación, se presenta las siguientes conclusiones:

- 6.1. Las terneras del T2 alimentadas con el concentrado preparado "Terneros plus" de Nutribio®, obtuvieron la mejor ganancia de peso, mayor consumo de alimento y mejor conversión alimenticia.
- 6.2. El mejor mérito económico fue para las terneras del T2 alimentadas con el concentrado preparado "Terneros plus" de Nutribio®.



## CAPÍTULO VII

### REFERENCIAS

**AGUIRRE, E. (2013).** Tesis “Evaluación del estándar de la raza Holstein y Brown Swiss en terneras, vaquillas y vaquillonas del fundo Tartar”, para optar el título de Médico Veterinario. Universidad Nacional de Cajamarca. Perú.

**ALMEYDA, M. J. (2011).** Manejo Integrado de Ganado Vacuno. UNALM Perú.

**ANDRESEN, S. H. (2008).** Crianza de terneros hasta los 03 meses – Ración Inicio; [http:// hardresen.perulactea.com/?wp-subscription](http://hardresen.perulactea.com/?wp-subscription).

**ELIZONDO, J., KEHOE, S., ZANTON, G., DECHOW, C., HEINRICHS, J. (2007).** Effect of Weaning Age on Calving Age, Milk Yield, and Milk Composition in the First Lactation. *J. Dairy Sci.* 90 Suppl.1.

**GOMEZ, B. C. (2011).** Principios sobre nutrición del ternero: Desarrollo digestivo y estrategias para destete precoz. UNALM – Perú.

**HAZARD, S. (2000).** Alimentación de terneros y vaquillas de lechería. Disponible en: [www.inia.cl/quilamapu/inproleche/articulosd/](http://www.inia.cl/quilamapu/inproleche/articulosd/).

**HOFFMAN, P. (2007).** Parámetros de crecimiento y desarrollo corporal de terneras de reemplazo bajo un manejo ideal. Journal of Animal Science. 6ta.Edición.

**VELASCO MOLINA, JOEL H. (2009).** Asesor técnico de ABS México. Artículo Técnico: “Eficiencia alimenticia en becerras de raza Holstein desde el destete hasta los 24 meses de edad”.



## ANEXO

**Anexo 1: Análisis de bloques al azar de ganancia diaria de peso medido en el tiempo**

Fuente	DF	SS	MS	F	P
TERNERAS	1	0,11813	0,11813	4,99	0,268
TRATAMIENTO	1	0,74486	0,74486	31,47	0,112
Error	1	0,02367	0,02367		
DIAS	6	0,34793	0,05799	20,76	0,000
TRATAMIENT*DIAS	6	0,04753	0,00792	2,84	0,016
Novillina					
Lineal	1	0,3	0,3	107,52688 2	0,000
Cuadrática	1	2,20E- 03	2,20E- 03	0,7885304 7	NS
Cúbica	1	1,70E- 03	1,70E- 03	0,609319	NS
Nutribio					
Lineal	1	0,08	0,08	28,673835 1	0,000
Cuadrática	1	4,50E- 03	4,50E- 03	1,6129032 3	NS
Cúbica	1	5,40E- 04	5,40E- 04	0,1935483 9	NS
Error	68	0,18996	0,00279		
Total	83	1,47207			

**Anexo 2: Análisis de bloques al azar de consumo de alimento medido en el tiempo**

Fuente	DF	SS	MS	F	P
TERNERAS	1	2,01E-31	2,01E-31	1,91	0,3985
TRATAMIENTO	1	5,22004	5,22004	5,00E+31	0,000
Error	1	1,05E-31	1,05E-31		
DIAS	6	2,91771	0,48629	1,00E+31	0,000
TRATAMIEN*DIAS	6	1,95086	0,32514	6,80E+30	0,000
Novillina					
Lineal	1	0,32	0,32	6,67E+30	0,000
Cuadrática	1	0,01	0,01	2,08E+29	0,000
Cúbica	1	3,60E-03	0,0036	7,50E+28	0,000
Nutribio					
Lineal	1	0,83	0,83	1,73E+31	0,000
Cuadrática	1	1,61	1,61	3,35E+31	0,000
Cúbica	1	1,59	1,59	3,31E+31	0,000
Error	68	3,26E-30	4,80E-32		
Total	83	10,0886			

**Anexo 3: Análisis de bloques al azar de conversión alimenticia medido en el tiempo**

Fuente	DF	SS	MS	F	P
TERNERAS	1	10,6929	10,6929	2,64	0,351
TRATAMIENTO	1	15,9384	15,9384	3,93	0,297
Error	1	4,0524	4,0524		
DIAS	6	15,8861	2,6477	10,56	0,000
TRATAMIEN*DIAS	6	10,8923	1,8154	7,24	0,000
Novillina					
Lineal	1	20,73	20,73	82,6555024	0,000
Cuadratica	1	0,01	0,01	0,03987241	NS
Cúbica	1	0,08	0,08	0,31897927	NS
Nutribio					
Lineal	1	0,59	0,59	2,35247209	NS
Cuadratica	1	0,92	0,92	3,66826156	NS
Cúbica	1	3,26	3,26	12,9984051	NS
Error	68	17,0522	0,2508		
Total	83	74,5144			



**Anexo 4. Análisis de Covarianza de ganancia peso diaria con pesos de las terneras**

Fuente	DF	SS	MS	F	P
TERNERAS	1	0,05627	0,05627	2,55	0,356
TRATAMIENTO	1	0,07731	0,07731	3,51	0,312
Error	1	0,02204	0,02204		
DIAS	6	0,1044	0,0174	6,15	0,000
TRATAMIEN*DIAS	6	0,04439	0,0074	2,62	0,024
PESO	1	0,00049	0,00049	0,17	0,678
Error	67	0,18947	0,00283		
Total	83				

**Anexo 5: Análisis de Covarianza de consumo en base seca con pesos de las terneras**

Fuente	DF	SS	MS	F	P
TERNERAS	1	1,07E-32	1,07E-32	0,97	0,504
TRATAMIENTO	1	0,4625	0,4625	4,20E+31	0,000
Error	1	1,10E-32	1,10E-32		
DIAS	6	1,96835	0,32806	8,10E+30	0,000
TRATAMIEN*DIAS	6	1,94012	0,32335	8,00E+30	0,000
PESO	1	2,27E-32	2,27E-32	0,56	0,456
Error	67	2,70E-30	4,03E-32		
Total	83				

**Anexo 6: Análisis de Covarianza de conversión alimenticia en base seca con pesos de las terneras**

Fuente	DF	SS	MS	F	P
TERNERAS	1	4,2383	4,23827	1,06	0,490
TRATAMIENTO	1	1,3065	1,30649	0,33	0,669
Error	1	3,9819	3,98195		
DIAS	6	5,7477	0,95795	3,76	0,003
TRATAMIEN*DIAS	6	10,5344	1,75574	6,9	0,000
PESO	1	0,0023	0,00225	0,01	0,925
Error	67	17,05	0,25448		
Total	83				