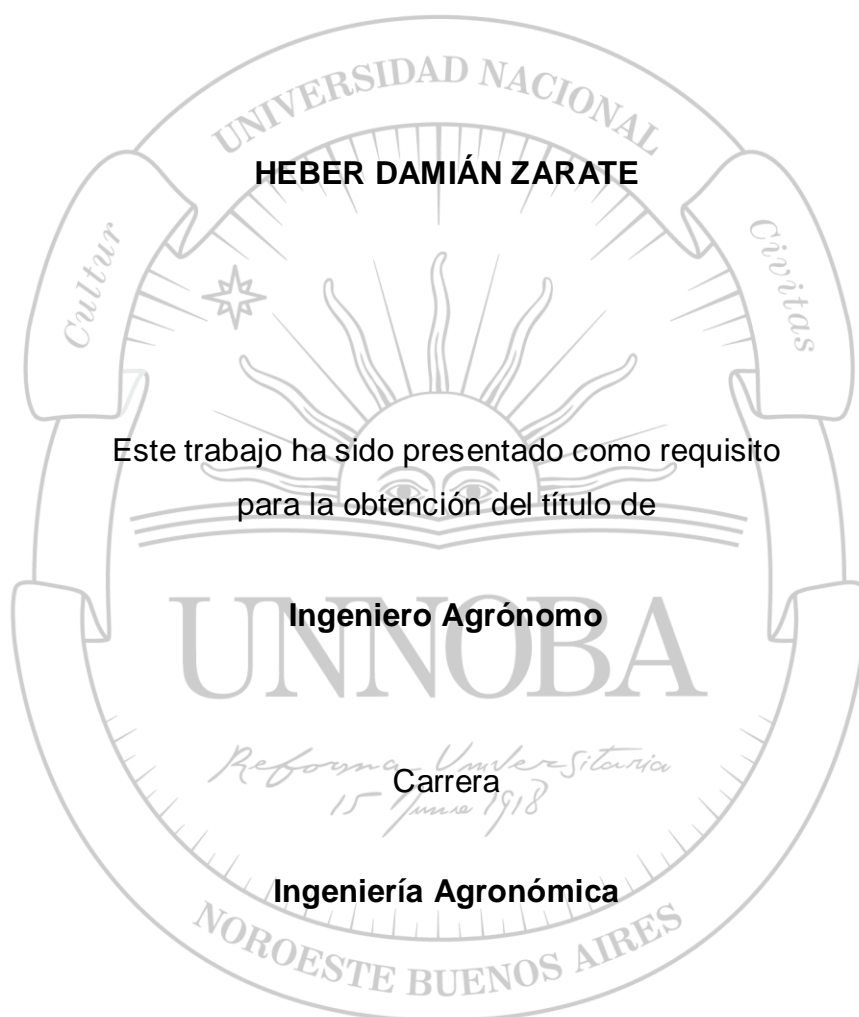


**IMPORTANCIA DEL TIPO DE DIETA SOBRE LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES,  
Y LA INFLUENCIA DE ESTAS SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN BOVINOS  
DURANTE LOS PRIMEROS 60 DÍAS DE VIDA.**

Trabajo Final de Grado  
del alumno



**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales.  
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires.**

Junín, 3 de abril de 2018

**IMPORTANCIA DEL TIPO DE DIETA SOBRE LA PREVENCIÓN DE ENFERMEDADES,  
Y LA INFLUENCIA DE ESTAS SOBRE LA GANANCIA DE PESO EN BOVINOS  
DURANTE LOS PRIMEROS 60 DÍAS DE VIDA.**

Trabajo Final de Grado  
del alumno

**HEBER DAMIÁN ZÁRATE**

Aprobada por el Tribunal Evaluador

Ángel Patituchi  
**Evaluador**

Pedro Serrano  
**Evaluador**

Jonatan Camarasa  
**Evaluador**

Lic. Estadística María José Beribe  
**Co-Director**

M. V. Raúl Rossi  
**Director**

**Escuela de Ciencias Agrarias, Naturales y Ambientales,  
Universidad Nacional del Noroeste de la Provincia de Buenos Aires**

Junín, 3 de abril de 2018

## INDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>5</b>
<b>HIPOTESIS .....</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVO GENERAL .....</b>	<b>11</b>
<b>OBJETIVOS ESPECIFICOS .....</b>	<b>11</b>
<b>MATERIALES Y METODOS.....</b>	<b>12</b>
<b>Tratamiento 1: Dieta Convencional (DC).....</b>	<b>13</b>
<b>Tratamiento 2: Dieta con Deslechador Precoz (DDP) .....</b>	<b>13</b>
<b>VARIABLES MEDIDAS .....</b>	<b>16</b>
Nivel de calostrado.....	16
Alteraciones en la salud .....	17
Peso.....	17
Consumo .....	18
<b>ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS.....</b>	<b>19</b>
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>20</b>
Nivel de calostrado .....	20
Alteraciones en la salud .....	21
Mortalidad .....	21
Mortalidad según el tipo de dieta .....	21
Morbilidad .....	21
Ocurrencia de enfermedades según el Sexo .....	21
Tipo de enfermedades .....	22
Ocurrencia de enfermedades según el tipo de Dieta.....	22
Distribución temporal de la ocurrencia de enfermedades .....	23
Ocurrencia de enfermedades según el tipo de Dieta en cada período.....	23
Peso .....	25

Dietas y Ganancia de Peso total (GPT) .....	25
Ocurrencia de enfermedades y Ganancia de Peso total (GPT) .....	26
Consumo .....	27
Ocurrencia de enfermedades y Consumo Total .....	28
<b>DISCUSIÓN.....</b>	<b>29</b>
Nivel de calostrado .....	29
Morbilidad.....	29
Mortalidad .....	29
Tipos de enfermedades .....	30
Enfermedades según la dieta recibida .....	30
Enfermedades y GPT .....	32
<b>CONCLUSIONES .....</b>	<b>33</b>
<b>BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>34</b>

## **INTRODUCCIÓN**

Argentina ha sido, y es, un país productor de leche debido a su clima templado y las condiciones de su suelo, remontándose el origen esta actividad a principios del siglo XX (Bianchi y Szpak 2015), la cual ha experimentado una profunda transformación en las últimas décadas y un crecimiento de su participación en el ámbito local y nacional (Dick *et al.* 2011).

Uno de los cambios más notorios de los últimos tiempos es el aumento de la producción mundial de leche para hacer frente a una demanda global creciente, especialmente por parte de los países en desarrollo (Bianchi y Szpak 2015). En estos se viene dando un aumento en los ingresos y en la urbanización, un marcado crecimiento demográfico, y cambios en los regímenes alimentarios. Esta tendencia es más pronunciada en los países de Asia oriental y sudoriental (Cardin e Iturregui 2016).

En lo referido a nuestro país, la producción e industrialización de leche son actividades de vital importancia en la economía Argentina, responsables en gran medida del desarrollo económico y social de numerosas regiones del país. De acuerdo a Bianchi y Szpak (2015), datos correspondientes al año 2012 indican que el valor bruto de producción (VBP) de la cadena láctea representaba el 3% del VBP industrial y también el 3% del empleo manufacturero.

En Argentina, a nivel de producción primaria, se observa una fuerte heterogeneidad entre regiones productoras (Castellano *et al.* 2009). Si bien la producción se encuentra concentrada en la región denominada "Pampa Húmeda", ya que, Santa Fe, Buenos Aires, Córdoba y Entre Ríos concentran el 96% de los establecimientos tamberos (Cardin e Iturregui 2016), existen explotaciones en ambientes desde el clima sub-tropical al noroeste del país (Salta) hasta el templado húmedo al sur de la región pampeana, a una distancia de más de 2.000 kilómetros entre sí.

Estos sistemas productivos, se caracterizan por producir leche a un costo por debajo de la media mundial (Bianchi y Szpak 2015). Este bajo costo de producción de los sistemas argentinos se debe a la necesidad de los productores de ajustar sus costos al precio de la leche recibido, lo que ha obligado a la lechería a mejorar la eficiencia productiva de los establecimientos, y una forma de conseguirlo fue a través de la inversión en recursos para algunas categorías del tambo, como lo son los terneros bajo crianza.

La “guachera” es el periodo comprendido entre el nacimiento y los 60 días de vida, durante el cual, los animales afrontan un proceso de crianza artificial. A partir de la incorporación de la máquina de ordeñar en los rodeos lecheros, se dificultó la crianza de los terneros al pie de la madre, por lo que, el hombre toma el comando, alimentando los terneros con leche, concentrados energéticos/proteicos y demás (Lagger 2010).

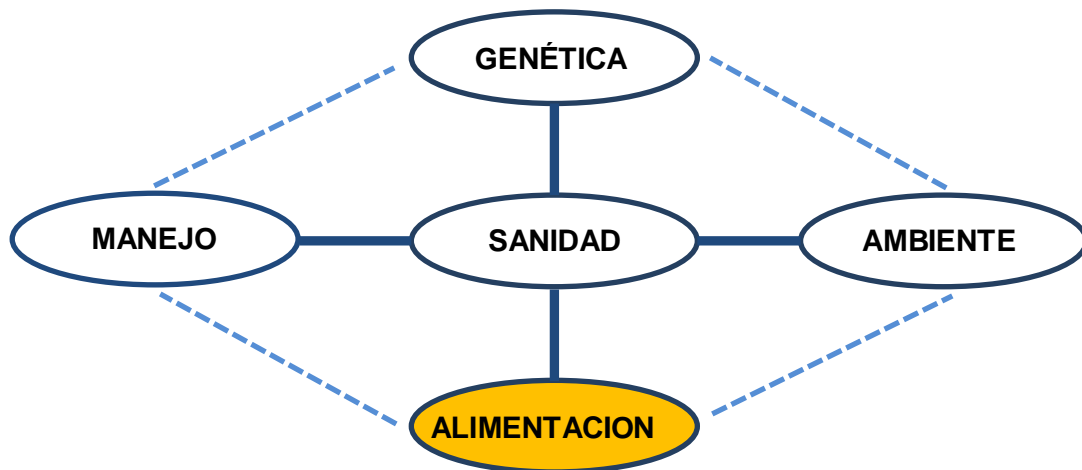
Las hembras, luego del periodo de crianza atraviesan varias etapas de recría hasta llegar a su primer servicio, posterior parto y lactancia. Los machos en cambio, históricamente fueron regalados o sacrificados al nacer dado su bajo valor productivo para un establecimiento lechero; sin embargo, hoy, con un nuevo contexto de la ganadería para carne derivado de una mejora de los precios, se han convertido en una alternativa para otra actividad como es la invernada, por lo que su valor se ha modificado positivamente (Bruno *et al.* 2009). De esta forma, muchos tambos de la región pampeana han comenzado a incluir en la crianza artificial tanto machos como hembras, obteniendo así guacheras mixtas.

Uno de los principales inconvenientes que atentan sobre el éxito de la crianza artificial de terneros son los problemas sanitarios que afectan a los animales, propensos a sufrir un gran número de enfermedades que ponen en riesgo el adecuado desarrollo de los mismos, e incluso, provocando su muerte. Esto, reduce la capacidad de crecimiento de los rodeos, lo que obliga a muchos establecimientos lecheros a comprar animales para mantener estable el número del rodeo (Martínez *et al.* 2014).

Debido a esto, los objetivos que se plantean para una buena crianza artificial, según Lanuza (2006), son:

- Ausencia o mínima mortalidad de animales (menor a 5%).
- Desarrollo y crecimiento adecuado de machos y hembras.
- Disminución de los costos de crianza sin dejar de cumplir los 2 primeros objetivos.

Según Huertas (1983), puede decirse que existen cuatro factores que influyen en la sanidad de un animal (Figura 1).



**Figura 1.** Factores que influyen sobre la Sanidad de un animal. Adaptado de: Huertas (1983)

En cuanto a manejo, existen ciertas pautas que ayudan a minimizar riesgos sanitarios. Algunas de ellas pueden ser: suministrar leche en dos tomas diarias de 2 litros cada una; cumplir los horarios de suministro del alimento; suministrar la leche a temperatura corporal (38° C); brindar agua fresca siempre 2 horas después de cada toma; observación periódica para la detección de animales enfermos; etc. (Scala 2008).

Más allá de esto, en lo referido al manejo, lo más importante es asegurar la protección inmunitaria del animal: la placenta de los bovinos no permite el paso transplacentario de moléculas de inmunoglobulinas (anticuerpos) de la madre hacia el feto (Tizard 2009), por lo que, el animal nace sin inmunidad (Scala 2008). La transferencia de inmunoglobulinas de la vaca al ternero se realiza a través del calostro (primera secreción láctea de la glándula mamaria (Scala 2008)). Esta transferencia pasiva de inmunidad proporciona al ternero una protección inicial contra infecciones neonatales (Brarda 1990). De aquí, se desprende la vital importancia del consumo temprano de calostro y sus beneficios en relación a la sobrevivencia del ternero neonato (Brarda 1990). El calostro (rico en inmunoglobulinas) una vez consumido por el ternero, llega al intestino del animal, en donde sus moléculas son absorbidas por las células epiteliales para luego alcanzar la circulación sanguínea, recibiendo así, una transfusión masiva de anticuerpos maternos. Esta absorción no es selectiva, se absorben todas las clases de inmunoglobulinas, sin embargo, presenta una duración limitada. Como regla general, se indica que debe ocurrir dentro de las primeras 24 horas de vida. Esto último, posiblemente se deba a que las

células epiteliales del intestino son sustituidas, luego, por otras más maduras que no presentan los receptores para este tipo de moléculas (Tizard, 2009). A partir del segundo día de vida, no existe posibilidad de que los anticuerpos traspasen la pared intestinal.

Por su parte, puede mencionarse a la genética del animal como un factor de influencia más dentro de la sanidad del mismo, de modo que, un determinado genotipo puede ser en mayor o menor medida, propenso a sufrir una determinada enfermedad.

El ambiente meteorológico juega un papel importante en las primeras semanas de vida, ya que, las condiciones ambientales en los sistemas de crianza son bastante diferentes a la de un ternero en su vida natural junto a su madre (Leva *et al.* 2013). A pesar de ello, el ambiente sigue siendo una variable prácticamente incontrolable en los recintos lecheros de nuestro país, en los que, el sistema de crianza predominante es el de estaca, el cual se considera precario en cuanto al confort y bienestar del animal (Leva *et al.* 2013). De esta forma, solo se apunta a que los terneros no estén expuestos a condiciones extremas.

Con respecto a la alimentación, puede decirse que, es una de las variables más importantes para la sanidad del animal; hay evidencias de que una nutrición inadecuada en las primeras semanas de vida, disminuye la resistencia a enfermedades, compromete la salud y el bienestar de los animales (Lagger 2010). El sistema inmune afecta la susceptibilidad a sufrir enfermedades, y este se ve comprometido con bajos niveles de nutrición (Jasper y Weary 2002). Además, Drackley (2008) aporta que el estado de salud de los terneros jóvenes se ve afectado por las interacciones de la nutrición temprana y el medio ambiente.

El programa de alimentación más implementado en los tambos de nuestro país es el de una dieta convencional. La misma consiste en suministrar leche en una proporción del 8 al 10 % del peso vivo (PV), más un alimento balanceado iniciador *ad libitum*, que el animal consume en el orden del 2 al 2,5 % de PV (Lagger 2010). Sin embargo, en muchos productores, se ha instalado la percepción de que la ingesta de leche conduce a una mayor incidencia de diarreas (o enfermedades), o que conduce a una menor ingesta de alimento sólido (Jasper y Weary 2002). En relación a esto, en los últimos años la tendencia ha sido la de disminuir la cantidad de leche en las dietas de terneros bajo crianza artificial, y más aún, luego de que a mediados de la década del 2000, se lanzaran al mercado local una serie de alimentos balanceados denominados, deslechadores precoces. Su utilización permite al animal prescindir total y absolutamente de la leche al día 30 de vida.



El fundamento fisiológico de esta práctica radica en que, este tipo de alimento cuenta con hidratos de carbono desdoblados que pueden ser digeridos por el ternero lactante, aportando así nutrientes a las bacterias que arriban al rumen garantizando así una rápida colonización ruminal. Este crecimiento bacteriano genera las primeras producciones de ácidos grasos volátiles (AGV), específicamente propiónico y butírico, que generan un rápido desarrollo de las papilas. A su vez, el crecimiento bacteriano aumenta rápidamente los niveles de dióxido de carbono, y la presencia de este gas estimula una mejor perfusión sanguínea de la papila ruminal. La presencia de mayor cantidad de metabolitos en el intestino delgado estimula el funcionamiento pancreático, aumentando los niveles de glucosa en sangre e hígado; este aumento del nivel sanguíneo de glucosa garantiza un mayor caudal de glucosa en el cerebro. Esta glucosa estimula al sistema nervioso central (SNC) para que mediante la liberación de hormonas de crecimiento, logre un desarrollo completo del animal (Valerio, 2007). De esta forma, el ternero se transforma rápidamente en un rumiante adulto, pudiendo aprovechar nutrientes de los alimentos de una forma distinta a como lo haría siendo un lactante.

Como objetivo del presente trabajo, se consideró oportuno analizar si la implementación de un sistema de alimentación con uso de un deslechador precoz, modificaba la incidencia de enfermedades, en comparación a una dieta convencional; y a su vez, determinar la importancia de estas sobre la ganancia de peso y el consumo de alimento sólido.

A fines de describir las enfermedades más comunes en la crianza artificial de terneros en tambos de nuestra región, a continuación, mediante una revisión bibliográfica, se detallan las mismas:

### **Diarreas**

Son causadas por una serie de gérmenes como virus, bacterias y parásitos, aunque los casos más frecuentes son los causados por problemas nutricionales: sobre-carga alimenticia, alimentos mal conservados, cambios bruscos en la alimentación, entre otros ; de esta forma los alimentos no son bien digeridos y pasan al intestino provocando una alteración funcional (cambio de pH), que afecta el equilibrio y la flora intestinal, por lo que,

el organismo se defiende aumentando la velocidad de paso del contenido, originándose así una diarrea (Lanuza 2006).

### **Neumonía**

Neumonía es, por definición, la inflamación de los pulmones. Entre los signos clínicos, se destacan el aumento de la temperatura (40 a 42°C), respiración agitada, tos, descargas nasales que pueden contener pus, inapetencia, enflaquecimiento, en algunos casos se acompaña de diarrea; la muerte puede ocurrir en 3-7 días (Lanuza 2006).

### **Onfalitis**

Es la inflamación y posterior infección del cordón umbilical (Lanuza 2006). Generalmente se deben a un inadecuado manejo higiénico y/o falta de desinfección del cordón umbilical (Scala 2008).

### **Queratoconjuntivitis**

Es una enfermedad ocular de carácter infecto-contagioso. Los síntomas que pueden observarse son congestión, lagrimeo, fotofobia (reacción o rechazo a luz solar) y úlceras de córnea que tornan el globo ocular opaco y enrojecido. Según progresen las lesiones, pueden desencadenar la pérdida de uno o ambos ojos (Scala 2008).

## **HIPOTESIS**

Existen diferencias entre la alimentación de forma convencional y el uso de un deslechador precoz, en cuanto a la aparición de enfermedades.

## **OBJETIVO GENERAL**

Evaluar la importancia del tipo de dieta sobre la prevención de enfermedades, y la influencia de estas sobre el consumo y ganancia de peso en bovinos durante los primeros 60 días de vida.

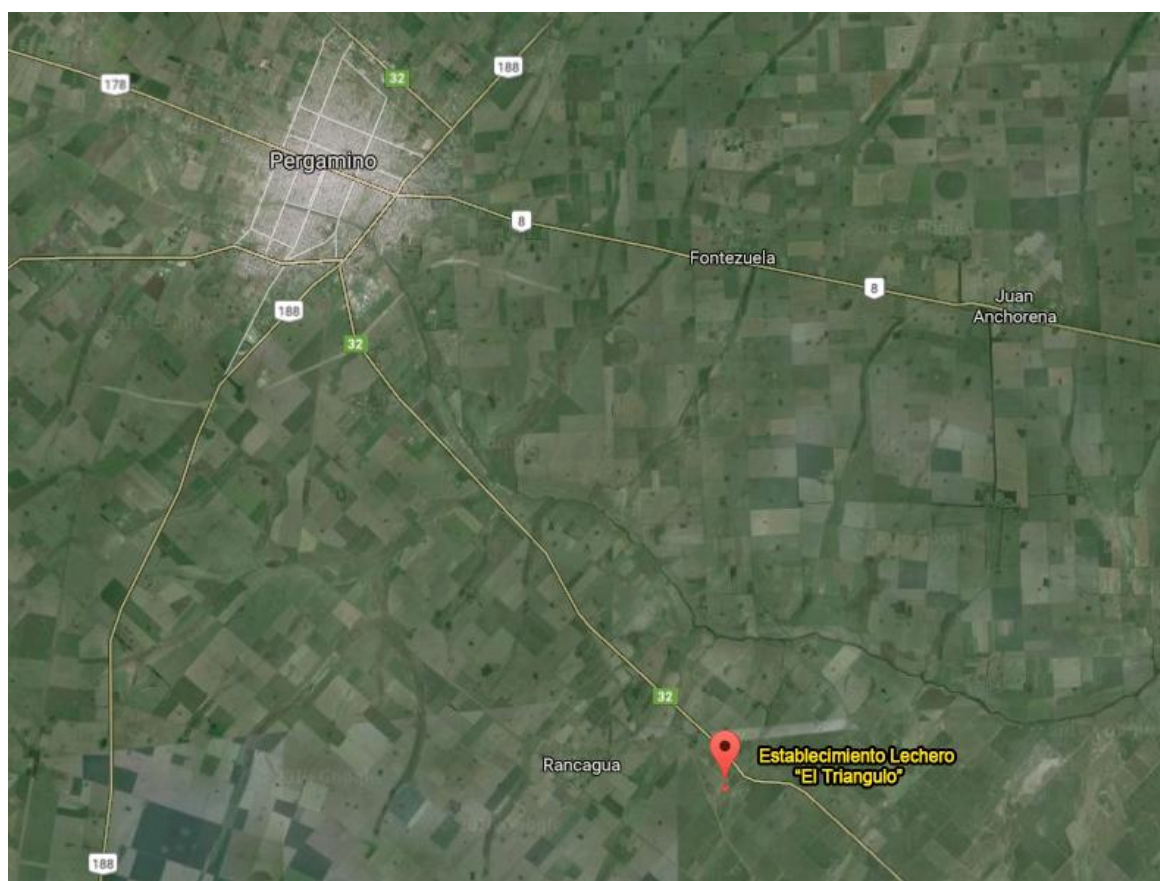
## **OBJETIVOS ESPECIFICOS**

- Determinar el nivel de calostrado de los animales bajo estudio mediante el Test de Glutaraldehido.
- Determinar si existe relación entre las diferentes dietas y la aparición de enfermedades.
- Determinar si existe relación entre las diferentes dietas y la ocurrencia de muertes.
- Determinar la ganancia de peso global en el período bajo estudio.
- Determinar si la ocurrencia de enfermedades influye sobre la ganancia de peso.
- Determinar el nivel de consumo de alimento balanceado sólido.
- Determinar si la ocurrencia de enfermedades influye sobre el consumo de alimento balanceado sólido.

## **MATERIALES Y METODOS**

El estudio se realizó sobre bovinos pertenecientes al establecimiento lechero “El triángulo”, ubicado a pocos kilómetros de la localidad de Rancagua, partido de Pergamino (Buenos Aires) (Figura 2), entre los meses de agosto y noviembre, durante el período que abarcó aproximadamente los primeros 65 días de vida de los animales.

Previo al comienzo del ensayo, se llevó a cabo una reunión con el personal del establecimiento, con el objetivo de brindarles las herramientas necesarias para llevar a cabo el estudio de manera exitosa, ya que, fueron ellos los encargados de alimentar a los animales, registrar cualquier evento anormal, atender a los animales enfermos, etc.



**Figura 2.** Fuente: Google Maps. Fecha de consulta: Agosto de 2016.

Se utilizaron 63 terneros (31 hembras y 32 machos) provenientes de vacas de raza Holando, Jersey y sus cruzas, inseminadas artificialmente con genética Neozelandesa.

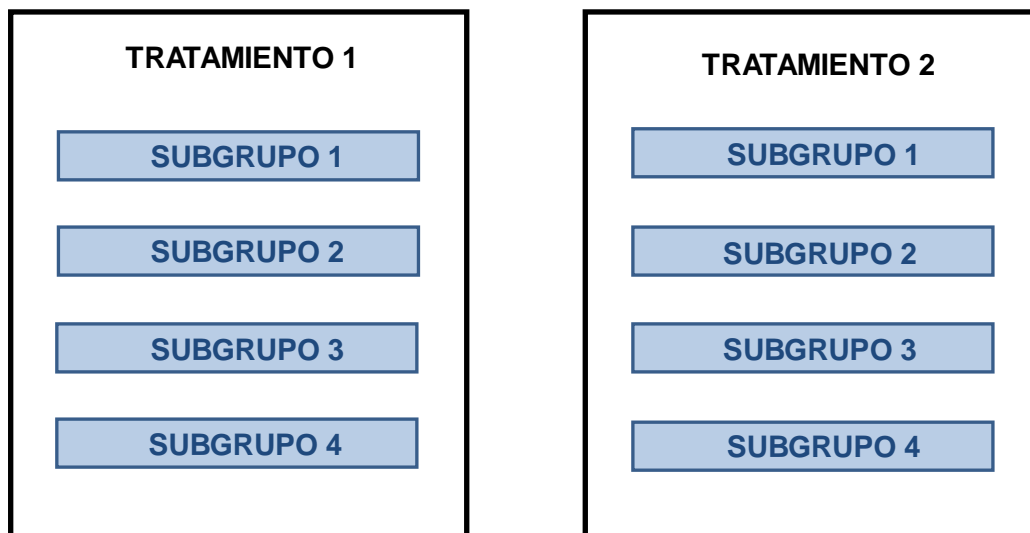
Luego del nacimiento, los animales permanecieron al pie de la madre durante 24 horas a fines de que los mismos, ingieran mediante el amamantamiento, una cantidad de

calostro adecuada. Una vez separados, se asignó al azar, a cada ternero uno de dos tratamientos posibles, de forma tal que, ambos tratamientos contaron aproximadamente la misma cantidad de machos que de hembras.

A su vez, para facilitar la medición del consumo del alimento balanceado iniciador, dentro de cada tratamiento, los animales fueron divididos en subgrupos de acuerdo a la semana en la nacieron; perteneciendo al mismo subgrupo todos aquellos animales que habían nacido dentro de una misma semana.

En total, cada tratamiento contó con un total de 4 subgrupos, conteniendo cada uno, un número variable de animales (Figura 3).

### DISEÑO A CAMPO



**Figura 3.** Diseño de trabajo a campo.

Los tratamientos a los que fueron sometidos se detallan a continuación.

#### **Tratamiento 1: Dieta Convencional (DC)**

Los animales recibieron durante todo el ensayo una Dieta Convencional, la cual se basó en una ración líquida de 4 litros de leche diarios, divididos en dos tomas, agua a voluntad y una ración sólida de Alimento Balanceado Iniciador *ad libitum*.

#### **Tratamiento 2: Dieta con Deslechador Precoz (DDP)**

Esta dieta consistió en el suministro de un alimento balanceado denominado "Deslechador Precoz", de la firma Vetifarma, marca comercial Nutrika Weaning. Siguiendo

las indicaciones del fabricante, se suministró 300 g. diarios del alimento Deslechador Precoz durante todo el ensayo, además de ofrecer agua y Alimento Balanceado Iniciador a voluntad. Los animales recibieron 4 litros de leche diarios, en dos tomas, solo durante los primeros 30 días de vida. Para evitar el cese abrupto de la alimentación líquida, el desleche se realizó en forma gradual: a partir del día 31 de tratamiento, los animales recibieron solo 2 litros de leche diarios, por un lapso de 5 días. A partir del día 36 de vida, se suspendió totalmente el suministro lácteo (Tabla 1).

**Tabla 1.** Tratamientos a aplicar durante el estudio.

	<b>DC</b>	<b>DDP</b>		
<b>Días de tratamiento</b>	1 - 60	1 - 30	31 – 35	36 - 60
<b>Leche</b>	4 lts/día	4 lts/día	2 lts/día	-
<b>Deslechador Precoz</b>	-	300 g/día	300 g/día	300 g/día
<b>Balanceado 18%</b>	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>
<b>Agua</b>	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>	<i>Ad libitum</i>

La composición de los alimentos utilizados en los tratamientos, se detalla en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Composición de alimentos utilizados

<b>Composición</b>	<b>Alimento balanceado iniciador</b>	<b>Deslechador precoz</b>
<b>Proteína Bruta (PB)</b>	18%	22,5%
<b>Contenido energético</b>	3,12 Mcal EM/kg MS	3,6 Mcal EM/kg MS

*Mcal: Megacalorías. EM: Energía Metabolizable. MS: Materia Seca*

Los animales fueron identificados individualmente mediante la colocación de una caravana en la oreja izquierda, la cual contaba con un número único para cada ternero.

Se utilizó un sistema de crianza en estaca, el cual consiste en una varilla de hierro, de 1 m. de altura aproximadamente, anclada al suelo, con dos baldes plásticos en los cuales el ternero recibió los alimentos y agua potable. Con esta modalidad de crianza, se realizó

un manejo individual de los animales, ya que los mismos se sujetaron a la base de la estaca (por medio de un collar y una cadena metálica), y estas se colocaron a una distancia suficiente, unas de otras, como para que no exista contacto entre animales (Imagen 1).

El personal del establecimiento estuvo a cargo de la alimentación diaria de los animales, la cual se realizó siguiendo ciertas pautas:

- Los elementos utilizados para el suministro de leche, alimento sólido o agua, tales como baldes, bolsas, mamaderas, etc., fueron mantenidos bajo condiciones de higiene adecuadas.
- La leche fue ofrecida tibia, manteniendo siempre una temperatura de entrega aproximada de 38-39°C.
- Se respetaron los horarios de entrega de leche, siendo las 8:30 y las 16:00 horas, los horarios de alimentación matutina y vespertina respectivamente.



**Imagen 1.** Sistema de crianza de estaca.

Se realizaron visitas semanales al establecimiento con el fin de realizar el relevamiento de datos, ayudar al personal con la atención de los animales, y realizar tareas de diversa índole.

## VARIABLES MEDIDAS

### Nivel de calostrado

Con el fin de determinar el nivel de calostrado de cada animal, se tomaron muestras de sangre entre los días 2 y 7 de vida, las cuales se extrajeron de la vena yugular en una cantidad equivalente a 5 ml (Imagen 2). Las mismas se colocaron en tubos de ensayo, previamente rotulados (identificación del animal y fecha) y en la sala de laboratorio de la Universidad Nacional del NO de la Provincia de Buenos Aires (UNNOBA), sede Junín, se procedió a centrifugar las muestras para lograr la separación del suero y plasma. El plasma fue descartado mientras que el suero se utilizó para realizar el Test de Glutaraldehído.

Para la realización de esta técnica, se tuvo en cuenta la metodología propuesta por Tennant (1979), la cual es citada, explicada y utilizada en los trabajos de Cedeño Rodríguez *et al.* (2015) y Brarda (1990) para la determinación del nivel de inmunidad de los animales utilizados en dichos ensayos. Esta prueba tiene su fundamento en que las inmunoglobulinas (proteínas séricas) presentes en el suero sanguíneo coagulan al reaccionar con glutaraldehído (Brarda 1990). El procedimiento consiste en tomar 0,5 ml de suero y agregar una gota de reactivo de glutaraldehído.

De acuerdo a la reacción ocurrida, existen tres resultados posibles:

- 1- Que se forme un coágulo o gel sólido (reacción positiva).
- 2- Que no se forme el coágulo (reacción negativa).
- 3- Que el coágulo tenga consistencia de miel, ni sólido ni líquido (reacción dudosa). (Cedeño Rodríguez *et al.* 2015).

El resultado de la reacción permite conocer cuál es el estado inmunitario y el valor de inmunoglobulinas presentes en el organismo en estudio (Tabla 3).

**Tabla 3.** Estado inmunitario y concentración de inmunoglobulinas de acuerdo al tipo de reacción. Adaptado de Cedeño Rodríguez *et al.* (2015)

Reacción	Concentración de inmunoglobulinas	Estado inmunitario
Negativa	Menos de 4,0 mg/ml	No inmune
Dudosa	De 4,0 a 6,0 mg/ml	Inmunodeficiente
Positiva	Más de 6,0 mg/ml	Normal





**Imagen 2.** Extracción de sangre de vena yugular.

### Alteraciones en la salud

Para registrar la ocurrencia de cualquier anomalía en la salud de los animales, o muerte de los mismos, el personal del establecimiento llevó a cabo una anotación precisa a cerca de la aparición de enfermedades, detallando síntomas, fecha de ocurrencia e identificación del animal afectado.

Aquellos que sufrieron algún tipo de perturbación en su salud, fueron puestos bajo atención veterinaria hasta su eventual recuperación, sin interrumpir el tratamiento correspondiente.

### Peso

Por su parte, se realizaron pesadas de cada animal a fines de llevar un registro de su evolución durante la etapa de estudio y evaluar así, las ganancias de peso. Para ello, se utilizó una balanza tipo Escala Colgante mecánica (Marca Comercial: Nops) de hasta 200 kg sujeta a una estructura de hierro y se contó con la ayuda de un aparejo de sogas (Imagen 3).

A cada animal se le registró su peso al nacimiento, al día 7 de vida y luego se realizaron pesadas a intervalos regulares de 14 días hasta que finalizó el periodo de estudio.



**Imagen 3.** Determinación de peso con balanza colgante.

### Consumo

El consumo de alimento balanceado iniciador fue medido, en base fresca, con una frecuencia semanal y en forma grupal.

Para su determinación, a cada subgrupo se le asignó una cantidad inicial de alimento balanceado. Al cabo de cada semana, se midieron los kilogramos sobrantes (cantidad final) y la cantidad de alimento desperdiciado (mojado, humedecido, sucio, etc.).

El consumo semanal de cada subgrupo se obtuvo, entonces, de la operación:

$$\text{CONSUMO (kg)} = \text{Cantidad Inicial (kg)} - \text{Cantidad Final (kg)} - \text{Desperdicio (kg)}$$

## ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS DATOS

Para cumplir con los objetivos propuestos, se analizaron los valores observados para las distintas variables, utilizando el paquete informático Infostat.

Para el análisis descriptivo, se llevaron a cabo cálculos de frecuencias, porcentajes de ocurrencias de niveles de una variable, gráficos, etc.

Además se realizaron los siguientes análisis:

- Con el fin de determinar la independencia o no entre dos variables cualitativas, se utilizó el Test Chi-cuadrado de Pearson.
- Al momento de analizar el efecto de una variable cualitativa sobre una variable cuantitativa:
  - Inicialmente se llevó a cabo un Análisis de la Varianza, para el cual, se comprobaron los supuestos de normalidad y homogeneidad de la varianza. Se consideró al ternero como unidad experimental.
  - Para aquellos casos en los que el Análisis de la Varianza no cumplió los supuestos, se intentó corregir mediante la utilización de un Modelo Lineal Mixto, en los que también los supuestos fueron corroborados.
  - Se utilizó un test no paramétrico, como lo es la Prueba de Kruskal Wallis (K–W) en los casos en que, tanto el Análisis de Varianza como el Modelo Lineal Mixto, no cumplieron los supuestos.

## **RESULTADOS**

El período de estudio en promedio tuvo una duración de 66 días; siendo 61 y 70 días el tiempo de permanencia, mínimo y máximo respectivamente, que un animal pudo estar bajo tratamiento, a excepción de 5 animales que murieron antes de finalizar el ensayo.

No se contó con un registro del pedigree de los animales, como así tampoco, se dispuso de una identificación individual de los padres de cada animal, lo cual nos habría permitido identificar de manera objetiva la raza de cada ternero. Dado que la determinación visual de la raza es una medida subjetiva, no se evaluaron los efectos de dicha variable sobre aquellas que se analizaron a lo largo del presente trabajo.

En la Tabla 4 se muestra la distribución de los animales según tratamiento asignado y el sexo.

**Tabla 4.** Distribución de animales según tratamientos y sexo.

<b>Sexo</b>	<b>DC</b>	<b>DDP</b>	<b>Total</b>
<b>Hembra</b>	17	15	32
<b>Macho</b>	18	13	31
<b>Total</b>	35	28	63

### Nivel de calostrado

El 92% de los animales presentaron un Nivel de Calostrado Normal, mientras que, menos del 5% presentó un Nivel de Calostrado Inmunodeficiente. En solo uno de los casos, la muerte del animal ocurrió antes de que la medición pueda ser llevada a cabo. Los resultados se muestran en la Tabla 5.

Aquel grupo considerado Inmunodeficiente (4,76%), estuvo compuesto por solo 3 animales, de los cuales 1 recibió una dieta Convencional, mientras que a los dos restantes se les suministró una dieta con Deslechador Precoz. No fue un número estadísticamente significativo para poder determinar si el Nivel de Calostrado tiene relación con la aparición de enfermedades o no.

**Tabla 5.** Resultados del Test de Glutaraldehido.

<b>Nivel de Calostrado</b>	<b>Total</b>	<b>Porcentaje</b>
<b>Inmunodeficiente</b>	3	4,76
<b>No inmune</b>	1	1,59
<b>No medido</b>	1	1,59
<b>Normal</b>	58	92,06
<b>Total</b>	63	100

### Alteraciones en la salud

#### Mortalidad

Sobre el total de 63 animales con los que se trabajó, 5 murieron a causa de alguna enfermedad, arrojando este número un porcentaje de mortalidad de 7,9%.

#### Mortalidad según el tipo de dieta

La ocurrencia de muertes es independiente de la dieta recibida. ( $p$ -value chi-cuadrado = 0.26). La muerte o no de un animal es independiente del tipo de dieta que el mismo recibía (Tabla 6).

**Tabla 6.** Animales según Mortalidad y Tipo de Dieta.

<b>Tratamiento</b>	<b>Animales muertos</b>	<b>Animales no muertos</b>	<b>Total</b>
<b>DC</b>	4	31	35
<b>DDP</b>	1	27	28
<b>Total</b>	5	58	63

#### Morbilidad

La morbilidad durante el periodo en estudio fue de 38%, es decir, que ese porcentaje de animales sufrieron algún tipo de enfermedad, mientras que el 62% restante, transitó la etapa de guachera sin sufrir alguna anomalía en su salud.

#### Ocurrencia de enfermedades según el Sexo

Se realizó un Test de Independencia Chi Cuadrado para contrastar si el sexo del animal tiene alguna relación con la ocurrencia o no de enfermedades. El test resultó no

significativo ( $p$  value=0,92), es decir que la ocurrencia o no de una enfermedad es independiente del sexo del animal (Tabla 7).

**Tabla 7.** Animales según Ocurrencia de enfermedades y Sexo.

<b>Sexo</b>	<b>Enfermo</b>	<b>Sano</b>	<b>Total</b>
<b>Hembras</b>	12	20	32
<b>Machos</b>	12	19	31
<b>Total</b>	24	39	63

#### Tipo de enfermedades

Dado que cada animal pudo presentar una alteración en la salud en más de una oportunidad durante el período de estudio, se contabilizó el número de veces que se enfermaron los animales en dicho período.

Los resultados indican que las diarreas fueron las que tuvieron mayor número de incidencia (Tabla 8).

**Tabla 8.** Alteraciones de salud sufridas por los animales según el tipo de enfermedad durante el periodo de estudio.

<b>Tipo de enfermedad</b>	<b>Total</b>
<b>Diarrea</b>	32 (91%)
<b>Queratoconjuntivitis</b>	2 (6%)
<b>Onfalitis</b>	1 (3%)
<b>Total</b>	35

#### Ocurrencia de enfermedades según el tipo de Dieta

Según el test chi-cuadrado ( $p$  value= 0.1638), no existiría relación entre la ocurrencia de enfermedades o no y el tipo de dieta, sin embargo es de destacar que la razón de odds estimada fue de 2,11, es decir que, para los animales bajo estudio, la chance de padecer una enfermedad fue dos veces más grande para los animales bajo Dieta convencional, que para los animales bajo dieta con Deslechador Precoz (Tabla 9).

**Tabla 9.** Animales según Dieta y ocurrencia de enfermedades.

	<b>Enfermo</b>	<b>Sano</b>	<b>Total</b>
<b>DC</b>	16	19	35
<b>DDP</b>	8	20	28
<b>Total</b>	24	39	63

p-value chi-cuadrado = 0.1638. Razón de odds: 2.11 IC 95% (0.752 - 5.92)

#### Distribución temporal de la ocurrencia de enfermedades

A fines de determinar el momento de mayor incidencia de enfermedades a lo largo del tratamiento, se dividió el tiempo de estudio en 3 períodos, en los que cada uno abarca un total de 3 semanas (Tabla 10).

La mayor ocurrencia de enfermedades se registró durante las primeras tres semanas, en donde el 33% de los animales presentaron alguna alteración en la salud, mientras que en los dos períodos restantes, la incidencia de enfermedades fue disminuyendo siendo que sólo el 6 % de los animales presentaron alguna enfermedad, tanto en el período 2 como en el 3.

**Tabla 10.** Prevalencia de enfermedades a lo largo del período de estudio.

<b>Periodo</b>	<b>1</b>		<b>2</b>		<b>3</b>	
<b>Semanas</b>	<b>1, 2 y 3</b>		<b>4, 5 y 6</b>		<b>7, 8 y 9</b>	
	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>	<b>Frecuencia</b>	<b>%</b>
<b>Enfermo</b>	21	<b>33</b>	4	<b>6</b>	4	<b>6</b>
<b>Sano</b>	42	67	59	94	59	94
<b>Total</b>	63	100	63	100	63	100

#### Ocurrencia de enfermedades según el tipo de Dieta en cada período

Analizando la ocurrencia de enfermedades durante las tres primeras semanas para los animales bajo estudio, la chance de padecer una enfermedad fue 1,5 veces más grande para los animales bajo Dieta convencional, que para los animales bajo dieta con Deslechador Precoz.

En los períodos 2 y 3 los animales que recibieron una dieta con Deslechador Precoz no sufrieron enfermedades (Tabla 11).

**Tabla 11.** Animales según Dieta y ocurrencia de enfermedades en cada periodo.

	<b>Período 1</b>		<b>Periodo 2</b>		<b>Periodo3</b>		
<b>Dieta</b>	Enfermo	Sano	Enfermo	Sano	Enfermo	Sano	Total
<b>DC</b>	13	22	4	31	4	31	35
<b>DDP</b>	8	20	0	28	0	28	28
<b>Total</b>	21	42	4	59	4	59	63

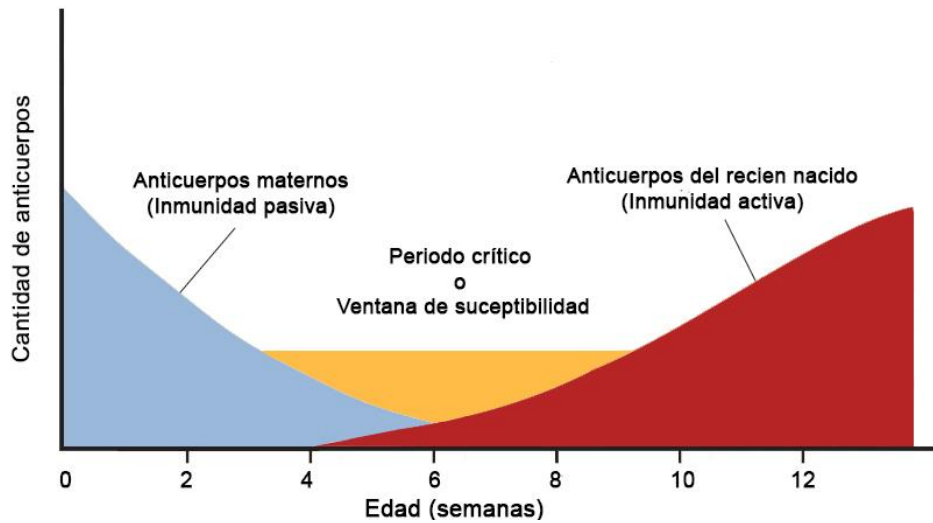
Período 1: p-value chi-cuadrado:0.4733. Razón de Odds: 1.5 IC95%(0.52,4.21)

Existe un periodo denominado “bache inmunológico” o “ventana de susceptibilidad” en la que los animales tienen mayores probabilidades de sufrir una enfermedad. Esto último se debe a que la ingestión de calostro, provee a los neonatos protección inmunológica durante los primeros días de vida (Chase 2008); los anticuerpos maternos (Inmunidad pasiva), absorbidos a través del calostro, alcanzan niveles máximos en el animal entre las 12 y 24 horas después del nacimiento, pero a partir de entonces, estos niveles disminuyen lentamente gracias al catabolismo proteico normal del organismo (Tizard 2009); según sostiene Chase (2008) la mayoría decae entre 16- 28 días, mientras que, Brarda (1990) asegura que tienen una vida media de 21 días. Sin embargo, en ese momento, el sistema inmune del animal (Inmunidad activa), si bien ya está completo, no presenta todavía su máxima funcionalidad. Esto se debe a que la presencia de anticuerpos maternos en la circulación sanguínea del neonato impide la síntesis de anticuerpos propios del animal (Gómez-Lucía y col., 2006; quien es citado por Astudillo Neira 2011), la cual no comienza hasta la cuarta semana de vida (Tizard, 2009).

De esta forma, se presenta un periodo en el que los anticuerpos maternos ya han desaparecido en el organismo pero todavía el sistema inmune aún no ha alcanzado su máximo funcionamiento, por lo que, el animal es propenso a padecer algún trastorno sanitario (Figura 4).

En el presente trabajo, los animales que recibieron una dieta con deslechador precoz, no sufrieron ningún tipo de enfermedad a partir de la 4 semana, período en el cual se iniciaría el bache inmunológico, a diferencia de los que permanecieron bajo el tratamiento de una dieta convencional, de los cuales el 13% presentaron alguna enfermedad.





**Figura 4.** Cantidad de anticuerpos presentes en el animal. Adaptado de Tizard (2009).

### Peso

En lo referido al peso de los animales, los resultados obtenidos indican que:

- El peso inicial (al nacimiento) promedio de los animales fue de 30,40 kg (Desvío estándar  $\pm 4,98$  kg) presentando un peso mínimo de 21 kg y un peso máximo de 40 kg.
- El peso final promedio de los animales fue de 71,60 kg (Desvío estándar  $\pm 11,35$  kg) existiendo un peso final mínimo de 45 kg y un peso final máximo de 102 kg.
- La ganancia de peso total promedio de los animales durante la etapa de guachera (sin incluir los 5 que murieron) fue de 41,02 kg (Desvío estándar  $\pm 9,48$  kg); existiendo un valor máximo de 65 kg y un valor mínimo de 23 kg (pérdida de peso).

### Dietas y Ganancia de Peso total (GPT)

La Ganancia de Peso Total es independiente de la dieta recibida. (p value = 0.87). El peso total ganado por un animal fue independiente del tipo de dieta que el mismo recibió (Tabla12).

**Tabla 12.** Comparaciones múltiples de la GPT entre dietas.

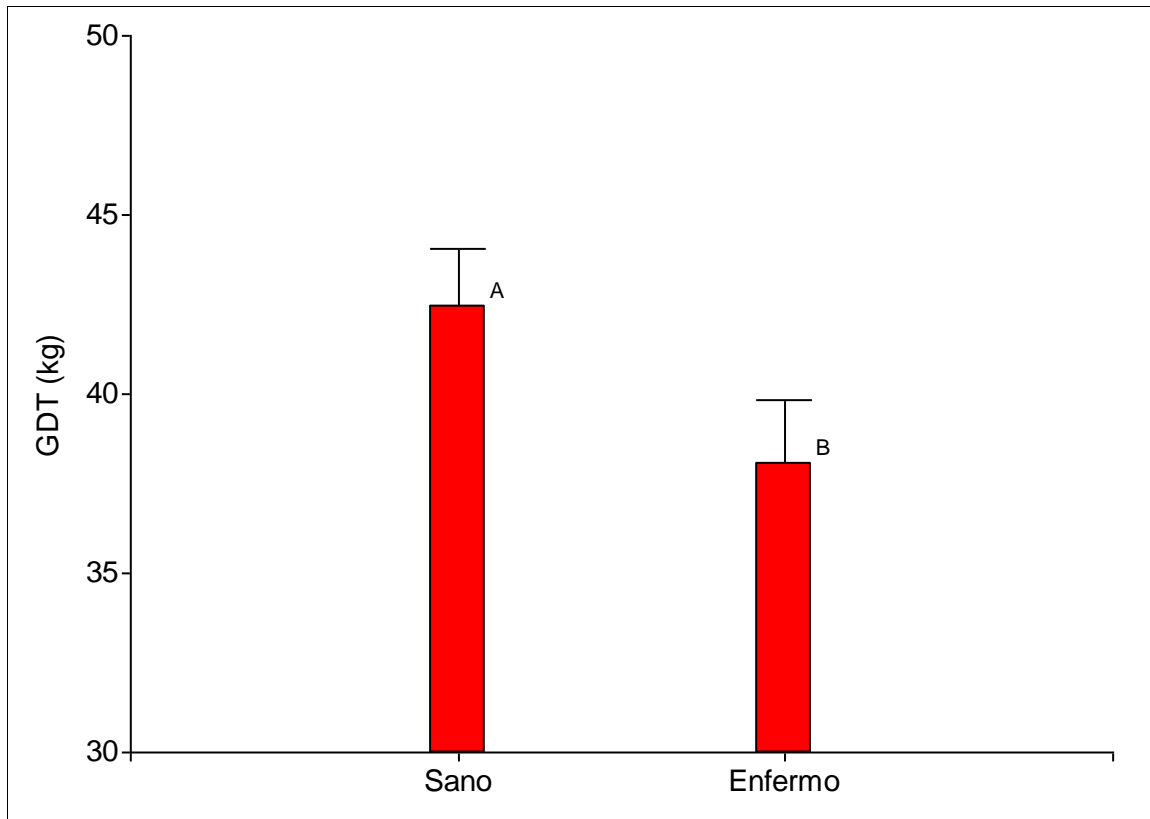
	<b>Medias</b>	<b>E.E</b>	
<b>DDP</b>	41,24	1,84	A
<b>DC</b>	40,82	1,72	A

#### Ocurrencia de enfermedades y Ganancia de Peso total (GPT)

Para contrastar si la ocurrencia o no de enfermedades en los animales tuvo influencia en la GPT, inicialmente se realizó un análisis de la varianza para el cual no se cumplió el supuesto de homogeneidad de la varianza de los errores. Por tal motivo se incorporó al modelo una estructura de varianza covarianza de manera de estimar una varianza del error para el grupo de enfermos y sanos (aquí si se cumplieron los supuestos). Se registraron diferencias significativas en las alteraciones en la salud sobre la GPT del animal ( $p$  value =0,0495). La ocurrencia de enfermedades tuvo influencia sobre la GPT (Tabla 13 y figura 5).

**Tabla 13.** Comparaciones múltiples de la GPT entre los grupos Enfermo y Sano.

	<b>Medias</b>	<b>n</b>	<b>Error estándar</b>	
<b>Enfermo</b>	38,08	19	1,77	A
<b>Sano</b>	42,45	39	1,60	B



**Figura 5.** Comparación de medias de GPT entre los grupos Enfermo y Sano.

Aquellos animales que sufrieron algún tipo de enfermedad tuvieron en promedio una GPT de 38,08 kg, mientras que aquellos que transitaron el periodo de estudio sin sufrir algún tipo de trastorno en su salud, manifestaron una GPT de 42,45 kg promedio. Es decir, los animales sanos a lo largo del tratamiento ganaron en promedio 4,37 kg más en comparación a los enfermos, lo que equivale a una ganancia diaria de peso de 66 g mayor.

### Consumo

El consumo total de alimento balanceado iniciador a lo largo del ensayo fue en promedio de 34,8 kg/animal. El consumo mínimo de alimento registrado en un animal fue de 22,6 kg; mientras que el máximo consumo registrado fue de 45,9 kg.

### Ocurrencia de enfermedades y Consumo Total

Mediante una Prueba de Kruskal Wallis ( $p$  value = 0,1865) con un nivel de significancia del 5%, pudo comprobarse que no existen diferencias estadísticamente significativas en el consumo promedio total, entre ambos grupos. La ocurrencia o no de una enfermedad no influyó sobre el consumo total de los animales (Tabla 14).

**Tabla 14.** Relación entre la ocurrencia de enfermedades y el Consumo Total

<b>Variable</b>	<b>Enfermo</b>	<b>N</b>	<b>Medias</b>	<b>D.E.</b>	<b>p</b>
<b>Consumo total</b>	Enfermo	24	33,87	7,40	0,1865
<b>Consumo total</b>	Sano	39	35,31	6,81	

## **DISCUSIÓN**

### **Nivel de calostrado**

Los valores hallados en el rodeo de animales sobre el cual se trabajó, son similares a los reportados por Navarro *et al.* (2008) y Cedeño Rodríguez *et al.* (2015). En el primero se trabajó con terneros menores de 15 días de vida en 14 establecimientos lecheros ubicados en la región centro sur de la provincia de Córdoba. El 88,5% de los terneros se consideraron inmunológicamente Normales; el 6,8% presentó un nivel inmunológico Inmunodeficiente, mientras que el 4,7% restante, fue considerado No Inmune.

Por su parte, Cedeño Rodríguez *et al.* (2015) en un ensayo llevado a cabo en la Región Este de la República Dominicana sobre un rodeo de 100 animales, informaron un porcentaje de 91% de terneros con nivel de calostrado Normal, un 1% Inmunodeficiente, mientras que el 8% restante fue considerado No Inmune.

### **Morbilidad**

Quiroz García y Ruiz (2013), realizaron un seguimiento de indicadores sanitarios en sistemas de crianza de terneras en 12 tambos, entre junio de 2009 y julio de 2012. Los porcentajes morbilidad y mortalidad en la crianza artificial fueron de 18,4% y 4,1% respectivamente. Los resultados obtenidos en el presente, muestran un valor de morbilidad (38%) muy superior a estos.

### **Mortalidad**

Con respecto a la tasa de mortalidad, en este trabajo se observó un valor de 7,9%, lo que representa un valor superior a lo observado por Quiroz García y Ruiz (2013) pero inferior a lo publicado por Palma Parodi *et al.* (2013), quien en un estudio realizado entre los años 2000-2012 en el partido de Balcarce, observó un porcentaje de mortalidad de 9,4% en terneros de hasta 65 de vida.

Sin embargo, todos estos valores son muy superiores a los propuestos por Lanuza (2006) quien plantea que para llevar a cabo una crianza exitosa, el porcentaje de

mortalidad debe ser inferior a 5%.

### Tipos de enfermedades

La diarrea fue la enfermedad con mayor incidencia (91% de las enfermedades) al igual que lo informado por Quiroz García y Ruiz (2013), quienes reportaron a las diarreas como principal problema sanitario en la crianza, llegando a representar el 78,2% de las causas de enfermedad. Así mismo, también sus resultados coinciden con los obtenidos en este ensayo en cuanto a la ocurrencia de onfalitis, siendo la enfermedad de menor aparición con un porcentaje de 3% en el presente trabajo y de 0,2% en Quiroz y Ruiz (2013).

### Enfermedades según la dieta recibida

Numerosos investigadores han mostrado interés en evaluar el efecto del tipo de dieta sobre la salud del ganado lechero, sin embargo, son pocos los trabajos en los que se ha indagado sobre el comportamiento de un alimento deslechador precoz sobre la sanidad de los animales.

La División de Nutrición de la Asociación de Cooperativas Argentinas (ACA), fue la encargada de lanzar al mercado argentino el primer deslechador precoz (Marca comercial: Ruter) a mediados de la década del 2000; un grupo de profesionales de dicha entidad, en conjunto con técnicos de la EEA INTA Concepción del Uruguay han llevado a cabo trabajos en los que se han utilizado este tipo de alimento y determinado su influencia sobre diversos factores, pero lo han hecho sobre razas carniceras, es decir, sobre terneros en los que el manejo productivo es muy diferente al llevado a cabo en tambos con animales de razas lecheras. Esto último es lo que desestima la posibilidad de comparar dichos trabajos, con los resultados obtenidos en el presente.

Uno de los pocos trabajos en los que se ha analizado el comportamiento de un deslechador precoz sobre la salud en terneros de lechería, es el de Saturnino Chaves *et al.* (2014). El mismo fue llevado a cabo en la región de Lavras, Minas Gerais, Brasil sobre un rodeo de 32 terneros Holstein (16 hembras y 16 machos) en sus primeros 70 días de vida (promedio), a quienes sometieron a uno de dos de dos posibles tratamientos: uno consistía en suministrar una dieta convencional; mientras que el restante, proporcionaba a los animales una dieta con deslechador precoz (Marca Comercial: Ruter de ACA,

Argentina), tal como se llevó a cabo en el presente ensayo.

Los resultados que obtuvieron a lo largo del período experimental indican que el 80% de los terneros tuvieron al menos dos días de diarrea. Además aportan que no obtuvieron diferencias significativas entre la incidencia de enfermedades para ambos tratamientos, es decir, la aparición de diarreas fue independiente del tipo de dieta recibida por el animal. A su vez, indican que la mayoría de los casos de diarrea se observaron en ambos tratamientos durante la primera y segunda semanas de vida.

Por su parte, Lis (2003) señala que un grupo de investigadores que concretó ensayos con el deslechador precoz Ruter observó que los terneros no sufrieron ningún impacto en su estado general, lo que, se opuso a cualquier pronóstico en el sentido de que por tratarse de terneros deslechados, la segunda y tercera semana post-desleche podrían ser, por lo menos, dificultosas.

En concordancia con Saturnino Chaves *et al.* (2014), quienes indicaron que la mayor parte de las enfermedades ocurrieron durante la primera y segunda semanas de vida, en el presente trabajo se observó que la mayor parte de las enfermedades ocurrieron en las semanas 1, 2 y 3 de vida de los animales.

Sin embargo, dichos autores, indican que no obtuvieron diferencias significativas entre la incidencia de enfermedades para ambos tratamientos. Los resultados obtenidos en este trabajo señalan que la chance de padecer una enfermedad es dos veces más grande para los animales bajo Dieta convencional, que para los animales bajo dieta con Deslechador Precoz. Además, analizando la ocurrencia de enfermedades a lo largo del tiempo, durante las tres primeras semanas, la chance de padecer una enfermedad es 1,5 veces más grande para los animales bajo Dieta convencional, que para los animales bajo dieta con Deslechador Precoz.

A su vez, lo sostenido por Lis (2003) se vio reflejado en este ensayo a partir de la cuarta semana. Aquellos animales que recibieron una dieta con deslechador precoz, solo vieron afectado su estado de salud durante las primeras semanas de vida; una vez deslechados no sufrieron ningún tipo de enfermedad. Las últimas 6 semanas de tratamiento, fueron transitadas exitosamente por quienes recibieron dicho tratamiento. Los animales a los que se les suministró una dieta convencional, continuaron enfermándose a partir de la semana 4.

Como bien indica Saturnino Chaves *et al.* (2014), los datos sobre la performance de terneros lecheros alimentados con un deslechador precoz, son todavía limitados.

Investigaciones futuras podrían aportar información relevante a cerca del tema y ayudarnos a determinar la verdadera importancia del tipo de dieta sobre la ocurrencia de enfermedades.

### Enfermedades y GPT

Los resultados obtenidos en el presente indican que aquellos animales que no sufrieron ningún tipo de enfermedad a lo largo del tratamiento tuvieron en promedio una GPT de 4,37 kg (66 g/día) mayor que aquellos que padecieron algún tipo de anomalía en su salud, lo que coincide con lo obtenido por otros autores.

Van Amburgh y Soberon (2013) describen los resultados obtenidos en su trabajo llevado a cabo por la Universidad de Cornell, EE. UU., el cual contaba con un rodeo de más de 1.200 terneros. Los mismos indican que aquellos animales que padecieron diarrea o debieron recibir un tratamiento con antibióticos debido a alguna enfermedad presentaron una reducción en la Ganancia Diaria de Peso promedio de 30 g/día; aquellos terneros que sufrieron ambos eventos, es decir, tuvieron diarrea y recibieron antibióticos, manifestaron en promedio una GDP de 50 g/día inferior a aquellos que habían permanecido sanos a lo largo del tratamiento.



## **CONCLUSIONES**

- El nivel de calostrado presentado por los animales fue similar al reportado en otros estudios.
- Hubo mayor incidencia de enfermedades en los animales alimentados con una dieta convencional que proporcionándoles una dieta con uso de un deslechador precoz. Sin embargo, a nivel poblacional se encontró que no existe relación entre la dieta suministrada y la ocurrencia de enfermedades. Se considera pertinente repetir el experimento, utilizando los datos de este ensayo para calcular el tamaño de muestra necesario para evaluar si la proporción de enfermos para cada dieta es similar no.
- El tipo de dieta recibida por los animales no tuvo incidencia sobre la mortalidad de los mismos.
- Aquellos animales que se enfermaron durante el tratamiento, ganaron menos peso que aquellos que permanecieron sanos.
- Por su parte, el consumo de alimento balanceado no se vio afectado por la ocurrencia de enfermedades. En función de esto, puede afirmarse que los segundos tuvieron una mejor eficiencia de conversión, lo que, en caso de prolongarse en el tiempo, permitiría alcanzar antes su peso de terminación.
- La principal causa enfermedad fue la ocurrencia de diarreas.

## **BIBLIOGRAFIA**

- Astudillo Neira, RG. 2011. Efecto de la suplementación con un reemplazante de calostro bovino sobre la inmunidad pasiva en terneros Holstein Friesian nacidos en invierno o primavera. Tesis Mag. Sc. Valdivia, Chile, Universidad Austral de Chile. 115 p.
- Bianchi, E. y Szpak, C. 2015. El enverdecimiento de la cadena de valor láctea en la argentina. Red LATN. Serie crecimiento verde e inclusivo no. 178: 31.
- Brarda, R. 1990. Metodos de laboratorio simplificados para la evaluación de inmunoglobulinas calostrales en el ternero neonato. Informe para Extensión N° 92, INTA-EEA Rafaela.
- Bruno, J.J.; Gange, J.M.; Ceró, C.; Vittone, S.; Otero, G. Monje, A. y Geraci, J. 2009. Experiencia de engorde de terneros macho Holando. Serie de Extensión N°83. AER Concepción del Uruguay.
- Cardin, R. e Iturregui, ME. 2016. Ministerio de Hacienda y Finanzas Públicas. Informes de Cadenas de Valor. 2016. Año 1 – N° 22. Secretaría de Política Económica y Planificación del Desarrollo.
- Castellano, A.; Issaly, C.; Iturrioz, G.; Mateos, M.; Terán, JC. 2009. Análisis de la Cadena de la Leche en Argentina. Estudios Socioeconómicos de los Sistemas Agroalimentarios y Agroindustriales N°4, Ediciones INTA.
- Cedeño Rodríguez, AE; Padilla Berrios, G.; Gonzalez Marín, AA; Chamizo Pestana, EG. 2015. Evaluación de la calidad inmunológica del calostro por la prueba del calostrímetro y Test de Glutaraldehído en becerros recién nacidos en la Hacienda Los Ángeles, San Pedro de Macorís. UCE Ciencia. Revista de postgrado. 3(2).

- Chase, CC; Hurley, DJ; Reber, AJ. 2008. Neonatal immune development in the calf and its impact on vaccine response. *Veterinary Clinics of North America Food Animal Practice*. 24: 87–104
- Dick, A.; Martínez, P.; Pasucci, J.; Bilbao, G; Micheo, C. 2011. Caracterización de los sistemas de producción lechera de la cuenca mar y sierras. *Revista Argentina de Producción Animal*. 31 (1): 215.
- Drackley, J. K. 2008. Accelerated Growth Programs for Milk-Fed Calves, Department of Animal Sciences, University of Illinois at Urbana-Champaign, High Plains Dairy Conference. p. 87-96.
- Huertas, E. Produccion y reproducción de bovinos en el trópico. En: Novoa B., AR (ed). 1983. Salud animal, manejo y administración en sistemas de producción de leche. Compilacion de documentos presentados en actividades de capacitación. Departamento de producción animal, CATIE, Turrialba, Costa Rica. 4: 41-47.
- Jasper, J. y Weary, D. M. 2002. Effects of *ad libitum* milk intake on dairy calves. *Journal of Dairy Science*. 85 (11): 3054-3058
- Lagger, J. 2010. Crecimiento Intensivo de Cría y Recría de Vaquillonas, aplicando los Principios de Bienestar. *Revista Veterinaria Argentina*. 27(265): 1-28.
- Lanuza, F. 2006. Crianza de Terneros y Reemplazo de Lecherías. *Boletín Instituto de Investigaciones Agropecuarias, Chile*. N° 148.
- Leva, PE; García, MS; Toffoli, G.; Rodríguez, AG; Rey F. 2013. Bienestar en terneros lechales en dos sistemas de crianza. Estudio de caso en la cuenca lechera santafesina. *Revista FAVE, Ciencias Agrarias*. 12 (2): 101-118.

- Lis, A. 2003. Ruter, radiografía de un emprendimiento. División Nutrición Animal de la ACA. Acaecer, Bs. As. 320:14-18.
- Martínez, M.; Bertoni, E.; Suarez, VH; Micheloud, J.; 2014. Evaluación de los niveles de ingesta de calostro en terneros de tambo por dos métodos de campo. Revista Argentina de Producción Animal. 34 (1): 45-75.
- Navarro, F.; Trotti, N.; Raviolo, JM. 2008. Evaluación del calostrado por el test del glutaraldehído en terneros de crianzas artificiales de la provincia de Córdoba. Comunicación. Revista Argentina de Producción Animal. 28 (1): 303-334.
- Palma Parodi, F; Montes, D; Bilbao, G; Bergonzelli, P; y Baudrix, D. (2013). Mortalidad en terneras en crianza artificial en un tambo del partido de Balcarce, región Mar y Sierras. In: 36º Congreso Argentino de Producción Animal. p 56.
- Quiroz García J. L. y Ruiz G. 2013. Indicadores sanitarios en sistemas de crianza de terneras. Revista Motivar. 128: 26-27.
- Saturnino Chaves, A.; Costa, S.; Queiroz de Melo, L.; Pereira, M. N. 2014. Performance of calves submitted to protocols using extruded or ground starter. Brazilian Archives of Biology and Technology. 57 (5): 695-700.
- Scala, MR. 2008. El profesional tambero. Manual para operarios de tambos. Ediciones INTA.
- Tizard, IR. 2009. Introducción a la Inmunología Veterinaria. 8 ed. Barcelona, España, Editorial Elsevier. 209-38.
- Valerio, D. A. 2007. Destete precoz e hiper precoz; derrumbando paradigmas. Jornada E.E.A. INTA Concepcion del Uruguay y Divison Nutricion Animal de ACA.

- Van Amburgh, M. E. y Soberon, F. 2013. Early Life Nutrition and Management and the Impact on Lifetime Productivity of Calves. Department of Animal Science Cornell University, Ithaca, New York. In: Four-State Dairy Nutrition & Management Conference 2013. p. 36-43.