

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



T E S I S

**Evaluación de los parámetros productivos en hatos lecheros del valle
de Oxapampa - Pasco**

Para optar el título profesional de:

Ingeniero Zootecnista

Autores: Bach. Jennifer Lisbeth MENDOZA VILCHEZ

Bach. Jose Reynaldo BENITES BERAUN

Asesor:

MSc. Aníbal Raúl RODRÍGUEZ VARGAS

Oxapampa - Perú – 2024

UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRION

FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE ZOOTECNIA



T E S I S

**Evaluación de los parámetros productivos en hatos lecheros del valle
de Oxapampa - Pasco**

Sustentada y aprobada ante los miembros del jurado:

MSc. Gilmar Hugo LOPEZ ALEGRE

PRESIDENTE

Dr. Alfredo Rubén BERNAL MARCELO

MIEMBRO

Dr. Francisco TONGO PIZARRO

MIEMBRO



Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión

Facultad de Ciencias Agropecuarias

Unidad de Investigación

INFORME DE ORIGINALIDAD N° 079-2023/UIFCCAA/V

La Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Agropecuarias de la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión ha realizado el análisis con exclusiones en el software antiplagio Turnitin Similarity, que a continuación se detalla:

Presentado por

**MENDOZA VILCHEZ, JENNIFER LISBETH
BENITES BERAUN, JOSE REYNALDO**

Escuela de Formación Profesional
Zootecnia - Oxapampa

Tipo de trabajo

Tesis

**“Evaluación de los parámetros productivos en hatos lecheros
del valle de Oxapampa – Pasco”**

Asesor

MSc. Aníbal Raúl Rodríguez Vargas

Índice de similitud

12%

Calificativo

APROBADO

Se adjunta al presente el reporte de evaluación del software anti plagio.

Cerro de Pasco, 17 de agosto de 2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DANIEL ALCIDES CARRIÓN
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS
UNIDAD DE INVESTIGACIÓN

Dr. Luis A. Huanez Tovar
Director

c.c. Archivo
LHT/UIFCCAA

DEDICATORIA

A Dios por protegerme y permitirme lograr mis sueños

A mis padres, por apoyarme a lo largo de mi carrera, alentarme para cumplir mis metas y por darme sus valiosos consejos.

A mi abuelo Gregorio Vílchez, que en paz descansa que siempre me apoyo en cada proyecto o idea que tenía, que me alentó a seguir adelante y convertirme en una profesional,

A mis hermanas por su apoyo incondicional y emocional, por siempre confiar en mí.

A mis amigos que compartieron y comparten su tiempo. Infinitas gracias a todos.

Jennifer Mendoza Vílchez

A dios por cuidarme y permitirme lograr mis metas.

A mis padres por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad muchos de mis logros se los debo a ustedes, gracias por motivarme constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mi enamorada por su apoyo incondicional, y motivarme para lograr esta meta.

José Benites Beraun

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión gracias por la formación profesional.

A los Docentes de la E.P. Zootecnia Oxapampa, que estuvieron presentes a lo largo de nuestra carrera, los cuales nos dejan grandes y espectaculares enseñanzas.

Al MSc. Aníbal Raúl Rodríguez Vargas, Asesor de la Tesis, por su orientación en el desarrollo de la tesis.

Al proyecto de investigación “Estrategias de Mejora Genética para el desarrollo de Vacunos de leche y carne en la provincia de Oxapampa”, mi mayor agradecimiento por el apoyo y financiamiento recibido.

A los ganaderos de los distritos de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba por su tiempo e interés en facilitar la información.

RESUMEN

El estudio tuvo como objetivo de comparar la frecuencia y el valor de los parámetros productivos en la producción y productividad de la leche en el valle de Oxapampa – Pasco. Se tomaron datos de 12 fundos lecheros, donde se registraron la producción diaria de leche por vaca, pesos al nacimiento y destete de los terneros, duración de la lactancia, porcentaje de vacas en producción, mortalidad en vacas en producción y proporción de terneros machos y hembras, tasa de permanencia de vacas en el fundo y porcentaje de vacas en producción. Los datos obtenidos se analizaron mediante el Diseños Completos al Azar (DCA), con el Software estadístico InfoStat, Versión Estudiantil 2020. Los resultados obtenidos indican que la producción de leche promedio en los tres distritos fue de 7.05 kg/día, y las proporciones de vacas con mayor potencial productivo se encuentran en el distrito de Oxapampa (47%) y Huancabamba (46%), los pesos al nacimiento variaron de 36.07 a 38.27 kg, los pesos al destete 152.03 a 159.21 kg en los tres distritos. La duración de la lactancia y porcentaje de vacas de producción dentro del hato para Huancabamba, Oxapampa y Chontabamba fueron de 180.75, 182.33 y 185.93 días, y de 63.58, 61.15 y 62.07 %, respectivamente. La permanencia en el fundo promedio de los animales mayores a un año fue 91.8%, y la mortalidad promedio fue de 1.05%. La proporción de nacimiento de terneros machos y hembras fue de 52.83:47.17. Se concluye que el distrito de Oxapampa presenta indicadores de producción de leche superiores a los distritos de Chontabamba y Huancabamba.

Palabras clave: Parámetros productivos, lactancia, vacas.

ABSTRACT

The objective of the study was to compare the frequency and value of the productive parameters in the production and productivity of milk in the Oxapampa - Pasco valley. Data were taken from 12 dairy farms, where daily milk production per cow, calf birth and weaning weights, lactation duration, percentage of producing cows, mortality in producing cows and proportion of male and female calves were recorded. females, rate of permanence of cows on the farm and percentage of cows in production. The data obtained were analyzed using Complete Random Designs (DCA), with the InfoStat statistical software, Student Version 2020. The results obtained indicate that the average milk production in the three districts was 7.05 kg/day, and the proportions of cows with the highest productive potential are found in the districts of Oxapampa (47%) and Huancabamba (46%), birth weights varied from 36.07 to 38.27 kg, and weaning weights from 152.03 to 159.21 kg in the three districts. The duration of lactation and percentage of production cows within the herd for Huancabamba, Oxapampa and Chontabamba were 180.75, 182.33 and 185.93 days, and 63.58, 61.15 and 62.07 %, respectively. The average permanence in the farm of animals older than one year was 91.8%, and the average mortality was 1.05%. The birth ratio of male and female calves was 52.83:47.17. It is concluded that the district of Oxapampa presents milk production indicators higher than the districts of Chontabamba and Huancabamba.

Keywords: Productive parameters, lactation, cows.

INTRODUCCIÓN

Desde la antigüedad el ser humano ha domesticado grandes especies para obtener productos y subproductos como la carne y la leche, con el pasar de los años, se han tratado de mejorar las diferentes especies para obtener mejores resultados y beneficios en la producción de carne y leche (Ariza, 2014). La producción de vacunos productores de leche, es un complejo proceso en donde los animales pueden transformar diferentes sustancias químicas y físicas de origen vegetal, mineral en un producto alimenticio de alto valor biológico para el hombre, como es la leche (Navarro et al., 2006).

La caracterización de los sistemas de producción de bovina y de los criadores de ganado desempeña un papel crucial en el desarrollo de políticas de apoyo, ya que brinda información sobre cómo se estructuran los sistemas ganaderos, sus elementos tecnológicos y el potencial y las limitaciones que presentan en comparación con otros sistemas a nivel local e internacional (Carhuavilca, 2017). Mantener registros resulta esencial en todas las etapas de la cría de ganado, cada una con sus propias particularidades de producción. En el ámbito de la cría de ganado, los registros son herramientas que permiten recopilar y organizar información, tanto a nivel individual como colectivo. Aunque estos registros varían según la explotación ganadera, cumplen funciones similares. Estos datos, una vez ingresados en un software básico, generan indicadores de rendimiento y reproducción del conjunto de ganado (Ramírez, 2019).

En Oxapampa, que es una zona ganadera ubicado en la selva alta del Perú la gran mayoría de productores crían sus vacunos en sistema extensivo bajo pastoreo (Sánchez, 2019), el manejo de los registros, el análisis de los parámetros productivos y reproductivos, viene siendo un tema de bajo interés para los ganaderos, sin embargo estas herramientas son el pilar fundamental de toda empresa ganadera, el cual puede ayudar a

los ganaderos en la toma de decisiones ante los diferentes problemas que se presenten en cada centro de producción, por ello el objetivo de este trabajo fue comparar la frecuencia y el valor de los parámetros productivos en la producción y productividad de la leche en el valle de Oxapampa – Pasco.

ÍNDICE

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

RESUMEN

ABSTRACT

INTRODUCCIÓN

ÍNDICE

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1.	Identificación y determinación del problema.....	1
1.2.	Delimitación de la investigación.....	2
1.3.	Formulación del problema	3
	1.3.1. Problema general	3
	1.3.2. Problemas específicos.....	3
1.4.	Formulación de objetivos	3
	1.4.1. Objetivo general	3
	1.4.2. Objetivos específicos.....	3
1.5.	Justificación de la investigación	4
1.6.	Limitaciones de la investigación.....	4

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1.	Antecedentes de estudio	6
2.2.	Bases teóricas - científicas	8
	2.2.1. La ganadería en el Perú	8
	2.2.2. La ganadería tropical	9
	2.2.3. Biotipo de animales en el trópico	13
	2.2.4. Producción láctea en el trópico.....	14

2.2.5. Parámetros productivos en el trópico	16
2.2.6. Producción ganadera en la provincia de Oxapampa.	18
2.3. Definición de términos básicos.....	20
2.4. Formulación de hipótesis	21
2.4.1. Hipótesis general	21
2.4.2. Hipótesis específicas.....	22
2.4.2.1. Hipótesis específica 1:.....	22
2.4.2.2. Hipótesis específica 2:.....	22
2.5. Identificación de variables.	23
2.6. Definición operacional de variables e indicadores	23

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación	24
3.2. Nivel de investigación	25
3.3. Métodos de investigación	25
3.4. Diseño de investigación.....	26
3.5. Población y muestra.....	26
3.5.1. Población.....	26
3.5.2. Muestra	27
3.5.3. Unidad observacional	27
3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos	27
3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación .	27
3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos	28
3.9. Tratamiento estadístico.....	28
3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.	29

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo.	30
---	----

4.1.1. Producción diaria de leche (kg/vaca/día).	30
4.1.2. Peso al nacimiento de terneros (kg).	30
4.1.3. Peso al destete de terneros (kg).	30
4.1.4. Duración de la lactancia (días).	30
4.1.5. Proporción de terneros machos y hembras (%).	31
4.1.6. Tasa de permanencia de vacas en el fundo (%).	31
4.1.7. Mortalidad de vacas en producción (%).	31
4.1.8. Porcentaje de vacas en producción (%).	31
4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados	31
4.2.1. Producción de leche kg /vaca/día.....	31
4.2.2. Peso al nacimiento de terneros	32
4.2.3. Peso al destete.....	34
4.2.4. Duración de lactancia de las vacas en producción	35
4.2.5. Proporción de terneros machos y hembras.....	36
4.2.6. Tasa de estadía en el fundo (Tasa de sobrevivencia).....	36
4.2.7. Mortalidad de vacas en producción.....	37
4.2.8. Porcentaje de vacas en producción	37
4.3. Prueba de hipótesis.	38
4.3.1. Producción de leche kg /vaca/día.....	38
4.3.2. Peso al nacimiento de terneros	39
4.3.3. Peso al destete.....	39
4.3.4. Duración de lactación de las vacas en producción	40
4.3.5. Tasa de estadía en el fundo (Tasa de sobrevivencia).....	41
4.3.6. Mortalidad de vacas en producción.....	41
4.3.7. Porcentaje de vacas en producción	42

4.4. Discusión de resultados	43
4.4.1. Producción de leche kg /vaca/día.....	43
4.4.2. Peso al nacimiento de los terneros	44
4.4.3. Peso al destete.....	44
4.4.4. Duración de lactancia de las vacas en producción	45
4.4.5. Proporción de terneros machos y hembras.....	45
4.4.6. Tasa de estadía en el fundo (tasa de sobrevivencia)	46
4.4.7. Mortalidad de vacas en producción.....	46
4.4.8. Porcentaje de vacas en producción	46

CONCLUSIONES

RECOMENDACIONES

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXOS

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Resumen de variables productivas de hatos lecheros en cinco regiones de Honduras	18
Tabla 2. Población de ganado de la provincia de Oxapampa	19
Tabla 3. Extensión y altitud de los distritos lecheros de Oxapampa	25
Tabla 4. Técnicas e instrumentos de investigación.....	27
Tabla 5. Proporción de terneros machos y hembras	36
Tabla 6. Prueba de comparación múltiple de Tukey para la producción de leche diaria (kg/día/vaca).....	38
Tabla 7. Prueba de Tukey para el peso al nacimiento de los terneros	39
Tabla 8. Prueba de Tukey para peso al destete de los terneros.....	40
Tabla 9. Prueba de Tukey para los días de lactación en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba	40
Tabla 10. Prueba de Tukey para la tasa de permanencia de los ganados en los fundos ganaderos	41
Tabla 11. Prueba de Tukey para la mortalidad de vacas en producción	42
Tabla 12. Prueba de Tukey para porcentaje de vacas en producción	42

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Producción diaria de leche promedio por vaca en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (kg /vaca/día)	32
Figura 2. Distribución de frecuencia de la producción diaria de leche en los distritos evaluados	32
Figura 3. Pesos al nacimiento de terneros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Chontabamba (kg Pv).....	33
Figura 4. Distribución de frecuencias de los pesos al nacimiento en los tres distritos evaluados	33
Figura 5. Pesos al destete de los terneros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (kg)	34
Figura 6. Distribución de frecuencia de los pesos al destete en los tres distritos evaluados	34
Figura 7. Días de lactación en vacas en los distritos de Chontabamba, Oxapampa, Huancabamba (días).	35
Figura 8. Frecuencia de datos de la duración de lactancia en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Chontabamba.	36
Figura 9. Tasa de estadía en los fundos de los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (%).	37
Figura 10. Mortalidad de vacas en producción en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (%).	37
Figura 11. Porcentaje de vacas en producción en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (%).	38

CAPITULO I

PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Identificación y determinación del problema

La producción de leche y las empresas vinculadas a esta labor desempeñan un papel significativo en la generación de empleo tanto en las áreas urbanas como rurales de los distritos de Oxapampa, Huancabamba y Chontabamba. Este recurso esencial, ampliamente consumido, desempeña un papel insustituible en el conjunto de productos básicos que adquieren las familias, siendo de particular importancia en los hogares con menores ingresos.

La ganadería lechera en la Provincia de Oxapampa, es manejada bajo sistema tradicional, lo que trae consecuencias perjudiciales tanto en el aspecto productivo y reproductivo del hato, afectando directamente a la rentabilidad pecuaria.

Uno de los principales desafíos que enfrentan los productores de leche radica en la carencia de un control y registro sistemático de los indicadores relacionados con la producción. Para establecer una cría de ganado sostenible,

rentable y competitiva, resulta fundamental llevar a cabo evaluaciones periódicas que proporcionen una visión precisa de la situación actual de la explotación. Este seguimiento detallado es esencial para tomar decisiones informadas que conduzcan a la optimización de los procesos y al perfeccionamiento de aquellos aspectos que impactan en la eficiencia de la producción.

En este contexto, realizar evaluaciones y recopilar datos se convierten en prácticas esenciales que deben integrarse en la rutina diaria. Esto contribuye a mejorar la capacidad de toma de decisiones en relación con la gestión productiva de la explotación ganadera. La tenencia de registros se convierte en un pilar fundamental en la administración de una empresa agropecuaria, ya que permite identificar oportunidades de mejora, detectar errores y aciertos de manera oportuna. Así, estos registros conforman una herramienta básica en la planificación y en la adopción de decisiones estratégicas en el ámbito de la cría de ganado. Existen múltiples variables tanto en términos de producción como de reproducción que proporcionan la información necesaria para evaluar la eficacia económica de la empresa ganadera.

1.2. Delimitación de la investigación

Delimitación espacial, el ámbito en el cual se desarrollará la investigación comprende los distritos de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba, Provincia de Oxapampa, Región Pasco.

Delimitación temporal, el período que se realizó el estudio abarcará desde julio del 2020 a diciembre del 2021.

1.3. Formulación del problema

1.3.1. Problema general

¿Cuál es la frecuencia y el valor de los parámetros productivos en la producción y productividad de la leche en el valle de Oxapampa – Pasco?

1.3.2. Problemas específicos

PE1. ¿Cuál es la frecuencia de los parámetros productivos en la producción y productividad de la leche en los distritos de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba – Pasco?

PE2. ¿Cuál es el valor de los parámetros productivos en la producción y productividad de la leche en los distritos de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba – Pasco?

1.4. Formulación de objetivos

1.4.1. Objetivo general

Comparar la frecuencia y el valor de los parámetros productivos en la producción y productividad de la leche en el valle de Oxapampa – Pasco.

1.4.2. Objetivos específicos

OE1. Determinar la frecuencia de los parámetros productivos en la producción y productividad de la leche en los distritos de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba – Pasco.

OE2. Evaluar comparativamente el valor de los parámetros productivos en la producción y productividad de la leche en los distritos de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba – Pasco.

1.5. Justificación de la investigación

➤ **Justificación Técnica:**

Conocer los indicadores de los parámetros productivos, a través de recolección de información en campo y gabinete, los que contribuirán directa e indirectamente en la mejora de la producción y productividad de leche en el valle de Oxapampa – Pasco.

➤ **Justificación Práctica:**

Las evaluaciones y recopilación de datos son aspectos que deben formar parte de la rutina diaria, con el objetivo de mejorar el desempeño profesional en lo referente a la toma de decisiones relacionadas con la gestión productiva de una explotación.

➤ **Justificación Social:**

El conocimiento y empleo de los parámetros productivos permitirá conocer al productor lechero el estado real de su hato, con el fin de optimizar los procesos que conlleven a una mejor productividad por consiguiente mejorar su nivel de vida.

➤ **Justificación Científica:**

La caracterización de los parámetros productivos permitirá conocer el manejo productivo, nutricional y sanitario del hato, así mismo permitirá seleccionar las vacas con mejores aportes para futuros proyectos de mejoramiento genético.

1.6. Limitaciones de la investigación

Existen algunas limitaciones en la realización del presente trabajo de investigación como:

- Escasa información de registros productivos en establo lecheros de la zona.
- Resistencia de los productores pecuarios a brindar información sobre parámetros productivos.

CAPÍTULO II

MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

En condiciones de nuestro vecino país de Ecuador Chuma *et al.* (2015) evaluaron 797 unidades de producción lechera (UPAs) de las parroquias Cumbe, Tarqui y Victoria del Portete, pertenecientes al cantón Cuenca de la provincia del Azuay, los cuales, las UPAs fueron clasificadas según la cantidad de animales en grandes (mayor a 20), medianas (entre 6 y 20) y pequeñas (menor a 5); los resultados de la producción de leche diaria reportados fueron de 9.8 ± 0.5 , 6.5 ± 0.2 y 5.7 ± 0.1 kg/vaca para las UPAs grandes, medianas y pequeñas; el porcentaje de vacas en producción fue 69 ± 2 , 71 ± 1 y 72 ± 2 % y la carga animal encontrada fue de 3.2 ± 0.2 , 4.5 ± 0.3 y 4.9 ± 0.3 para los diferentes UPAs respectivamente.

En México, se llevó a cabo un estudio con el propósito de analizar el desempeño en términos de producción y reproducción de bovinos *Bos taurus* (BT) x *Bos indicus* (BI) en un sistema de doble propósito, en las condiciones tropicales del estado de Tabasco. Se examinaron diversos genotipos resultantes de cruces entre Cebú (C) y Holstein (H), que incluyeron proporciones como 7/8 C 1/8 H, 3/4

C1/4 H, 5/8 C3/8 H, 1/2 C1/2 H, 5/8 h3/8 C, 11/16 H5/16C y 3/4 H1/4C. Estos genotipos se agruparon en tres categorías, basadas en el porcentaje de genes BT que presentaban, es decir, 0-25%, 37.5-50% y 62.5-75%.

Las variables analizadas abarcaron el peso al nacimiento (PN), el intervalo entre partos (IEP), la cantidad de leche producida por lactancia (PLL) y la duración de la lactancia (DL). Los resultados revelaron que los genotipos con una mayor proporción de genes BT ejercieron un impacto positivo en la producción de leche por lactancia (PLL) ($P < 0.05$) y en la duración de la lactancia (DL) ($P < 0.01$). Sin embargo, no se observaron efectos significativos en el peso al nacimiento (PN) ni en el intervalo entre partos (IEP) ($P > 0.05$). El genotipo 62.5-75% presentó la mejor PLL ($1,262.80 \pm 34.80$ kg) y la DL más prolongada (260.34 ± 11.20 días); comparada con los genotipos 0-25% y 37.5-50%, PLL fue 8.09 y 6.56 % mayor y con DL fue 41.72 y 33.68 días mayor, respectivamente (Arce et al., 2017).

En el altiplano peruano se determinó los efectos del año y época de nacimiento y sexo o partos sobre el peso y ganancia corporal y la producción de leche de bovinos Brown Swiss. Los resultados indican que el promedio de peso al nacer fue 46.35 ± 7.01 kg, el peso al año alcanzó 252.37 ± 27.11 kg y las ganancias a 180 días y año de edad fueron 103.68 ± 11.74 y 207.25 ± 27.61 kg, respectivamente; La producción de leche ha variado de 2911,96 a 3551,77 kg ($P \leq 0.05$); el periodo de lactancia varió de 301.29 a 341.28 días (Quispe *et al.*, 2016).

Un estudio realizado en ganadería lechera y doble propósito en el distrito de Villa Rica, provincia de Oxapampa dan a conocer que la edad media de los productores que conduce el predio en mayor proporción está de 60 años a más con 77.55%, en cuanto a los componentes del sistema, para pastos el 78.57% no tiene

pastos de corte, el 75.51% indica tener pastos naturales con una antigüedad de 21 a 30 años; 76.53% posee el pasto setaria como principal especie forrajera y la raza predominante es la Brown Swiss; en el componente manejo el 55.1% desconoce sobre el origen de la muerte de sus becerros al primer año de vida, no realiza el pesaje de sus animales en cualquier momento de la etapa productiva, realizan el ordeño una vez al día (74.49%) y tienen una producción lechera de 5 a 10 litros/día/vaca (45.92%) y por hato de 20 a 60 litros/día (24.49) (Paredes, 2019).

Otro estudio realizado en el distrito de Oxapampa por Sánchez (2019) indican que la gran mayoría de ganaderos realizan sus actividades en sus propias tierras, utilizándolas principalmente en agricultura, cultivo de pastos y forestales, cuya extensión prevalente es de 1 a 20 hectáreas para uso agrícola y ganadero. La mayoría de las áreas de pastoreo tienen una historia que abarca desde 1 hasta 20 años y en general carecen de fertilización, además de recibir un mantenimiento limitado. Estas áreas son capaces de soportar aproximadamente 1.02 Unidades Animales (UA) por hectárea y se gestionan bajo un sistema extensivo de pastoreo.

2.2. Bases teóricas - científicas

2.2.1. La ganadería en el Perú

El Perú cuenta con el 11,74% de costa, 27,94% de sierra y 60,32% de selva (entre alta y baja); de ellos, 14 millones de ha. son de pasto natural, con una biodiversidad biológica en flora y fauna envidiable por muchos países dado sus 84 zonas de vidas (Ríos, 2007). La población ganadera que se encuentran distribuidos en todo el país es de 5 599 893 cabezas de los cuales las vacas en ordeño alcanzan 905 818 cabezas (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019).

La ganadería nacional orientada a la producción de leche se desarrolla en las tres regiones aplicando tecnologías de producción de acuerdo a las características geográficas y altitudinales, es así que en Perú, la mayor producción de leche se localiza en las cuencas lecheras de Arequipa (Majes, Aplao, Santa Rita, Mejía, Vítor, Arequipa, Caylloma), Cajamarca (La Encañada, Baños del Inca, Cajamarca, Cospán, Namora, Jesús), Lima (Lurín, Huacho y Cañete), La libertad (Trujillo, Pacasmayo, Virú, Ascope) y Puno (Melgar, Puno, Azángaro, Huancané y Chucuito) que presentan un nivel tecnológico superior en relación al resto de los departamentos (Ministerio de Agricultura y Riego, 2019). En el trópico la ganadería conformada por vacas cruzadas (europeo x Cebú) con una adecuada alimentación pueden alcanzar niveles moderados de producción de leche en base a pasturas tropicales bien manejadas (Echevarría, 2020).

Por otro lado, Gutiérrez *et al.* (2010) indican que el sector ganadero bovino del Perú, conformado en su mayoría por el pequeño ganadero, se encuentra en una posición débil, debido a que las unidades productivas se encuentran atomizadas y desarticuladas, con escaso acceso a tecnología, educación e información; sin embargo, se ha identificado que existen oportunidades de desarrollo condicionadas a una mejor organización y al ordenamiento de los principales agentes participantes del sector.

2.2.2. La ganadería tropical

El sistema de manejo más predominante en las regiones tropicales es el sistema extensivo, del cual se distinguen dos enfoques de crianza: el primero es de naturaleza netamente tradicional y es adoptado por los pequeños ganaderos. En esta modalidad, el desmonte de terrenos se realiza sin la utilización de maquinaria, y las

áreas suelen estar cubiertas por pastos naturales. El manejo es extensivo y no se presta una atención significativa al cuidado de los pastos (Córdova *et al*, 2005).

El segundo enfoque de crianza es llevado a cabo por ganaderos, ya sean privados o vinculados a entidades estatales, que cuentan con una extensión de tierras más grande y recursos económicos más amplios. En este caso, el proceso de desmonte se realiza con maquinaria de mayor tamaño. Por lo general, estos ganaderos residen en las propiedades y tienen a su disposición una mayor cantidad de potreros que se siembran con pastos cultivados. En algunos casos, también se emplean alimentos suplementarios. El manejo se realiza utilizando cercos naturales o alambrados y, en la mayoría de casos el pastoreo se realiza en un solo campo durante todo el año, ocasionando un intenso pisoteo del forraje no permitiendo su normal desarrollo y provocando la compactación de los suelos (Córdova *et al*, 2005).

El sistema mixto fusiona la práctica de pastoreo y la estabulación, añadiendo valor a la actividad agrícola mediante la contribución del ganado en tareas laborales, enriquecimiento del suelo mediante fertilización y el aprovechamiento de subproductos (Espejo, 1996). En la actualidad sustituye progresivamente al sistema extensivo (Espejo, 1996). Sin embargo, cuando se comparó dos sistemas de producción de leche en el trópico, el sistema semi-intensivo y el sistema extensivo, IICA (2004), reportaron que la finca con alimentación bajo confinamiento total resultó ser la más productiva tanto en productividad por vaca (14.8 vs. 9.15) como en productividad por área (3626 vs 878 L/mz); el análisis de rentabilidad demostró que el sistema semi-intensivo presentó rentabilidad de C\$ 825 miles para el ejercicio económico del año 2003 en cuanto que el sistema intensivo arrojó pérdidas por el orden de C\$ 168 miles para

el mismo período; el costo del litro de leche producido fue menor para el sistema semi-intensivo: C\$ 3.49 vs C\$ 4.83/L.

En las zonas tropicales de Perú, las granjas ganaderas poseen un tamaño promedio de alrededor de 60 hectáreas. La capacidad de carga oscila entre 0.5 y 2.0 Unidades Animales (UA) por hectárea. Si se implementa un programa destinado a restaurar áreas degradadas, mejorar las praderas existentes y emplear cercas eléctricas, es posible incrementar la capacidad de carga hasta el doble de la cifra inicial (Rosemberg, sf).

Por otro parte existen dificultades que frenan el desarrollo ganadero en el trópico como los detallan Zuñiga y Nishiki (1974):

- a) Carencia de personal capacitado tanto a nivel técnico, intermedio y ganaderos
- b) Escases de vientres adaptados al trópico y dificultad en la adquisición de los países como Centro América, Brasil y Colombia.
- c) Elevada infestación parasitaria, deficiencia de minerales en los suelos como son: yodo, cobre, fosforo, cobalto y otros.
- d) Deficiencia de semillas forrajeras aparentes, tanto gramíneas y leguminosa, sumado a esto el manejo inadecuado de las praderas.
- e) Falta de investigación en ganadería tropical, en todos sus aspectos.
- f) Inadecuada política de Crédito y Promoción
- g) Falta de aprovechamiento de los márgenes de comercialización por parte del ganadero, forma tradicional de venta de ganado al ojo, inexistencia de carreteras secundarias que permita el transporte económico de los fundos hasta el centro de beneficio y la falta de centros de acopio.
- h) Problemas de tenencias de la tierra

En otro contexto González et al. (2016) enlista recomendaciones prácticas que, al implementarse en ranchos ganaderos, permiten aumentar los ingresos, incrementando la producción y productividad, en empresas ganaderas sustentables, entre ellos detalla:

- i) Contar con un inventario confiable; el conocimiento preciso de los recursos en los ranchos es importante y necesario; factores como infraestructura, recursos financieros y humanos, son aspectos necesarios para poder trazar cualquier plan de trabajo de acuerdo a los recursos existentes.
- j) Es crucial definir de manera clara los objetivos y metas de la propiedad ganadera, considerando la alineación entre estos objetivos y los recursos disponibles. Estos propósitos deben estar basados no solo en las preferencias del propietario, sino también en la evaluación del potencial de los recursos naturales, financieros y del mercado.
- k) La gestión y el análisis financieros son esenciales para lograr que la explotación ganadera sea productiva. Sin importar el tamaño, es necesario considerarla como una empresa. Se debe establecer un sistema contable que permita realizar un análisis exhaustivo de la economía y rentabilidad de la explotación.
- l) Evaluar los recursos forrajeros y la capacidad de carga animal es el primer paso en la planificación de la alimentación del ganado. Es esencial mantener un equilibrio entre la disponibilidad de forraje y las necesidades del ganado. Utilizar una carga animal adecuada según el forraje disponible es fundamental para obtener ganancias acordes al potencial de la explotación y para preservar los recursos forrajeros.
- m) La calidad de la dieta y del forraje puede variar durante el año, lo que hace necesario implementar un programa de suplementación (proteínas, energía,

minerales y vitaminas) para asegurar que el ganado mantenga una condición corporal óptima y sea productivo.

- n) Es crucial planificar el manejo del pastoreo y el control de malezas para asegurar una producción sostenible de forraje. Además, es importante implementar prácticas de captura y conservación de agua, así como de cuidado del suelo.
- o) El manejo reproductivo es esencial para evaluar los sementales y la salud reproductiva de las hembras, con el fin de identificar animales improductivos para descarte. El objetivo final es lograr una cría por vaca cada 12 a 13 meses, lo cual requiere la disponibilidad de vacas y toros fértiles.

2.2.3. Biotipo de animales en el trópico

En el trópico peruano se viene realizando una serie de cruces entre ganado Bos Taurus y Bos indicus con la finalidad de producir animales de doble propósito, resistentes al medio y capaz de producir leche y carne fundamentalmente en base a pastos tropicales, existen dos corrientes de cruzamientos: Cruces de Cebú con Holstein y cruces de Cebú con Brown Swiss, siendo que para la selva alta es más recomendable el cruce de cebú con el Holstein y mejor si el cebú es de la línea de Gir lechero y para la selva baja es por el momento más recomendable la utilización del cruce de Brow Swiss por el cebú (Gir) (Rosemberg, 2000).

Las vacas cruzadas con un 50 % de Bos Taurus incrementaron su rendimiento lechero por lactación 2.6. 2.4 2.2 veces en zonas climáticas de tierras altas, tropicales húmedas y secas, y semi áridas respectivamente, asimismo la duración de lactación se incrementó en 1.2, 1.2 y 1.9 meses en toda las zonas climáticas, se observó además una reducción en el intervalo de parto (0.8 m) y la edad a primer parto (0.9m), En la mayoría de los casos, los cruces de F1 obtienen mejores resultados que otros genotipos, pero la producción continua de F1 y de

animales con las combinaciones genéticas necesarias para los distintos entornos de producción sigue siendo un gran reto (Galukande *et al.*, 2009).

2.2.4. Producción láctea en el trópico

Es necesario resaltar que es de vital importancia conocer las características climáticas y ambientales de la región ya que estas son la principal limitante en la producción de leche y conociendo los efectos de cada uno de ellos se puede explotar de una manera más eficiente a esta especie (Morales, 2008). Asimismo, entender que la producción de leche no se evalúa solo en volumen sino también en grasa y proteína, estas dos últimas son las grandes bondades de los animales *Bos indicus*, donde producen una mayor cantidad de grasa y proteína dándole un valor agregado a la leche al ser de mejor composición, es por esto que las ganaderías del trópico tienen una gran acogida a pesar del poco volumen de leche por animal (Ariza, 2011).

Echevarría (2020), señala algunas pautas generales que debemos tener presente durante la producción de leche en base a pastos en el trópico.

- a) Es esencial utilizar el pasto cuando se encuentra en su estado nutricional óptimo en términos de energía, proteína y minerales.
- b) El tiempo de ocupación de los pastizales debe ser lo más breve posible (idealmente, un día) para evitar que el rebrote del pasto sea constantemente consumido por el ganado.
- c) Los períodos de descanso deben adaptarse según la velocidad de crecimiento específica de cada tipo de pasto durante diferentes épocas del año.
- d) Se recomienda ajustar la carga ganadera de acuerdo a la cantidad de forraje disponible en cada momento.

- d) Las vacas lecheras, debido a sus mayores necesidades nutricionales, deben tener prioridad de acceso a los mejores potreros de la finca. Además, se sugiere cruzar estas vacas (utilizando Holstein o Brown Swiss x cebú o Gyr x Brown Swiss) debido a su capacidad de adaptación a las elevadas temperaturas del Trópico húmedo.
- e) Durante la estación seca, cuando la disponibilidad y calidad del forraje disminuyen, se ha observado una respuesta positiva en la producción de leche al proporcionar suplementación energética, especialmente si se agrega una fuente adicional de proteínas.
- f) Se recomienda que al menos el 30% de los requerimientos diarios de materia seca sean aportados por leguminosas. Las sesiones de acceso a bancos de proteína deben tener una duración de entre 3 a 6 horas al día.
- g) Es importante realizar aplicaciones periódicas de fertilizantes, en particular nitrógeno y fósforo, como parte de las labores habituales de deshierbo en las praderas de base gramínea.

El manejo de la crianza de terneros en el trópico es mayormente el sistema natural y el sistema con ternero al pie de la vaca, algunos sistemas más son detallado por Navarro et al. (2006) clasificando en 4 sistemas:

- a) **Sistema natural;** este sistema permite que el ternero permanezca continuamente con la vaca y a ésta sólo se le ordeña el excedente una vez al día. Este sistema privilegia el crecimiento y desarrollo del ternero (producción de carne), por sobre la producción de leche.
- h) **Sistema con ternero al pie de la vaca;** se utiliza para ayudar a la bajada de la leche de la vaca procediendo a separar al ternero, para realizar el ordeño manual o mecánico.

- i) **Sistemas de crianza con vacas nodrizas;** el ternero se separa de su madre a los 2-5 días de haber nacido y se le "pega" a una vaca nodriza, que ya tiene su ternero. Las vacas nodrizas dependiendo de su nivel productivo, pueden amamantar entre 2 a 4 terneros. Por lo general se mantienen separadas de los terneros y sólo se juntan 2 veces al día por 1 hora en corrales.
- j) **Sistemas de crianza artificial;** el ternero se separa de la vaca e ingresa a un sistema artificial, que le provee todo lo necesario para su crecimiento y desarrollo. Las horas o días de permanencia del ternero con la vaca, es variable. Se recomienda que sea lo menos posible para que la separación ("deshije") no afecte a la vaca y dificulte su manejo para la ordeña y el pastoreo.

2.2.5. Parámetros productivos en el trópico

Los indicadores productivos y reproductivos permiten conocer la situación de los sistemas de producción de ganado bovino (WingChing, 2017). Conocer los parámetros del hato ganadero es de vital importancia, ya que son indicadores que señalan si los animales están expresando su potencial productivo y reproductivo. De no lograrse, el productor deberá de llevar a cabo estrategias específicas en alimentación, manejo de los animales y potreros, sanidad, etc. (Arce *et al.*, 2017). Los registros tanto productivos como reproductivos son una de las herramientas o quizá la herramienta más importante en un sistema de producción lechero especializado ya que además de almacenar datos de interés permiten analizarlos y obtener información muy valiosa de ellos (Simón, 2014).

Las variables expresadas como parámetros productivos del animal son muy afectadas por efectos externos como el clima, el alimento, entre otros, una breve descripción es dado por Ariza (2014) quien enumera los siguientes parámetros:

- b) Tasa de sobrevivencia por categoría o etapa productiva;** es la proporción de animales vivos por etapa al final del año.
- c) Peso corregido de terneros al destete;** es una variable utilizada para seleccionar los vientres que destetan las crías con un mayor tamaño, se dice corregido, porque se evalúan todos los animales a la misma edad.
- d) Tasa de descarte anual;** es la tasa de animales que se descartan por la edad, problemas fisiológicos, reproductivos, entre otros en un periodo equivalente a un año. Es muy importante conocer los parámetros de selección que se manejan en el hato.
- e) Vida útil o productiva de los vientres;** es el tiempo que permanece el vientre en el hato produciendo, desde su primer parto hasta el día que se descartó.
- f) Producción de leche por lactancia;** es el volumen de leche producida durante una lactancia.
- g) Periodo de días de lactancia;** es el número de días que produce leche una vaca desde el parto hasta el día que se seca.
- h) Relación entre toros o detectores de celo y vientres aptos para la concepción;** esta variable permite ajustar la cantidad de toros o detectores que se necesitan en un hato para preñar las vacas.

El cálculo de indicadores productivos y reproductivos, permite evidenciar la situación real del sistema de producción a nivel de eficiencia de los semovientes, y genera la base para proponer cambios en el manejo nutricional, sanitario y reproductivo de cada sistema con el objetivo de aumentar los kilogramos de peso vivo producidos por animal, disminuir los días entre eventos reproductivos y hasta aumentar la vida útil del semoviente en el sistema productivo (WingChing, 2017).

En un estudio realizado en Honduras Bulnes y Medina (2018) realizaron una caracterización de 22 cruces raciales con códigos valorados en octavos de los animales encontrados en los hatos evaluados, dónde se presentaron razas lecheras puras y sus encastes para las razas Holstein, Pardo Suizo, Jersey, Brahman y Australian Friesian Sahiwal, los datos de los parámetros productivos reportados se muestran en el Tabla 1.

Tabla 1. Resumen de variables productivas de hatos lecheros en cinco regiones de Honduras

Hatos	Nro. Lactancia	LL (día)	PT (Kg)	PPD (Kg)	PTL/IEP (Kg/d)
A	3.4	432	N/D	N/D	N/D
B	4	408	3072	7.5	3.7
C	2.9	345	3480	9.4	7.8
D	2.5	280	3427	11.4	7.6
E	3	342	N/D	N/D	N/D
F	2.7	276	3237	12.6	7.1

LL: Longitud de la lactancia; PTL: Producción total de la lactancia; PPD: Producción promedio Diaria, PTL/IEP: Producción por día de intervalo entre parto; d: días; kg: kilogramos; kg/d: kilogramos por día N/D: no disponible.

En otro estudio se comparó la evolución del sector lechero con estudios realizados 12 años atrás, se apreció que la productividad de leche/hectárea aumentó 44% en los sistemas de doble propósito y 14% en las lecherías especializadas. Este incremento redujo el costo de producción de leche 16% y 10% en los sistemas de doble propósito y especializados, respectivamente, debido al incremento de la carga animal de 15% y 17% en los sistemas de doble propósito y especializados (Holmann *et al.*, 2004).

2.2.6. Producción ganadera en la provincia de Oxapampa.

Según el Censo Nacional Agropecuario, la población de ganado vacuno en la provincia de Oxapampa alcanza los 54 394 cabezas de ganado en la provincia

siendo en su mayoría el ganado criollo y Brow Swiss, de los cuales 14 276 se encuentran distribuidos en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba, ver Tabla 2.

Tabla 2. Población de ganado de la provincia de Oxapampa

Distritos	Total de cabezas	Holstein	Brown Swiss	Gyr/Cebu	Otras	Criollo
Chontabamba	2,876	649	419	374	804	630
Oxapampa	5,894	1,472	1,178	980	1,072	1,192
Huancabamba	5,506	265	1,863	443	329	2,596
Pozuzo	19,453	191	7,284	3,710	3,964	4,300
Puerto Bermudez	5,997	142	1,340	1,528	1,005	1,969
Villa Rica	4,278	223	2,220	105	373	1,350
Constitucion	10,390	222	2,075	1,718	1,337	5,032
Total	54,394	3,164	16,379	8,858	8,884	17,069

Fuente (CENAGRO, 2012)

La mayor extensión de terreno para uso de pastos en el distrito de Oxapampa es de 1 a 20 ha (65,07 por ciento), seguido de 21 a 40 ha (19,86 por ciento), de 41 a 60 ha (8,22 por ciento) y de 61 a más ha con 6,85 por ciento (Sánchez, 2019).

La alimentación en de los ganados en su gran mayoría está basado al uso de pasturas en potreros, el pasto setaria es una de las especies que más se ha adaptado a las condiciones de clima y suelo de este distrito, es por eso que la superficie de pasto setaria (*Setaria sphacelata*) instalada fortuitamente en el distrito de Oxapampa, Chontabamba y Huancabamba son de 5.600, 2.910 y 6.344 hectáreas respectivamente (Agencia Agraria Oxapampa 2018). La mayoría de extensiones de pastos tiene una antigüedad de 1 a 20 años y por lo general no reciben fertilización, con escaso mantenimiento y con una soportabilidad de 1,02 UA/ha (Sánchez, 2019).

Evaluaciones realizados en la provincia de Oxapampa revelan que la calidad del pasto setaria tienden a disminuir con la edad, cambiando de 14.8 a 9.8% de proteína cruda cuando se evaluaron a 30 y 60 días de rebrote respectivamente, la fibra bruta fue menor a los 30 días (21,2 %) y alcanzo valores de 25.3 % a los 60 días de rebrote (Azania y Witting, 2016), por otra parte López *et al*, (2019) registró en Oxapampa una digestibilidad *in vitro* de la materia seca de *Setaria sphacelata* de 73%, *Brachiaria mutica* de 72% y *Melinis minutiflora* de 70% para los tres estados fenológicos (Botón floral, inicio de floración y maduración de semillas). se observa que la calidad nutritiva del pasto se encuentra en un nivel medio comparado con los pastos de trópico bajo. En lo referente al nivel tecnológico; un alto porcentaje de ganadero alimentan sus animales con pastos naturales mezclando con residuos de cosecha, solo un pequeño grupo usan concentrados en vacas. La edad de empadre predominante de las vaquillas es de 1.5 a 2 años, por monta natural, solo la tercera parte de los ganaderos lo hacen por inseminación artificial, con una edad al primer parto entre 2 a 2.5 años y con rendimientos de leche de 6.5 litros por vaca/día (Sánchez, 2019).

2.3. Definición de términos básicos

- **Crecimiento:** Es el aumento de peso experimentado por los animales desde el nacimiento hasta su estabilización en la edad adulta.
- **Peso al nacer y facilidad de parto:** En general, los pesos al nacer y los porcentajes de asistencia se incrementan con el potencial de crecimiento y con el tamaño adulto de la raza paterna. Los efectos maternos no manifiestan un comportamiento definido, a excepción de los vientres con sangre cebuina, ya que a medida que aumenta el porcentaje de sangre índica de las hembras, el peso al nacer y los problemas de parto disminuyen. Estos efectos posiblemente

responden a mecanismos uterinos encargados de prolongar el crecimiento del ternero incluyendo diferencias en el flujo sanguíneo y en el funcionamiento de los tejidos placentarios.

- **Peso vivo:** Es el peso del animal que se toma en la balanza y, por lo tanto, está formado por el llenado del tracto digestivo y el peso vacío.
- **Vaca adulta:** Se considera a una vaca como adulta cuando se diagnostica preñada en su segundo servicio si fue entorada por primera vez a los dos años o al diagnóstico de preñada en su tercer servicio si fue entorada por primera vez a los 15 meses. Esto se debe a la disminución de sus requerimientos alimenticios ya que ha terminado su desarrollo.
- **Raza:** conjunto de animales de una misma especie que disponen de determinados caracteres conjuntos, los cuales pueden transmitir a su descendencia.

2.4. Formulación de hipótesis

2.4.1. Hipótesis general

H_I: La frecuencia y el valor de los parámetros productivos tienen variación en los doce hatos de vacunos lecheros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba.

H₀: No existe diferencia estadística en la frecuencia y el valor de los parámetros productivos de doce hatos de vacunos lecheros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba.

H_a: Existe diferencia estadística en la frecuencia y el valor de los parámetros productivos de doce hatos de vacunos lecheros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba

Hipótesis estadística:

$$H_0: \mu_{HU} = \mu_{OX} = \mu_{CH}$$

$$H_a: \mu_{HU} \neq \mu_{OX} \neq \mu_{CH}$$

2.4.2. Hipótesis específicas

2.4.2.1. Hipótesis específica 1:

H_I: La frecuencia productiva tiene variación en los doce hatos de vacunos lecheros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba.

H₀: No existe diferencia estadística en la frecuencia productiva de doce hatos de vacunos lecheros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba.

H_a: E existe diferencia estadística en la frecuencia productiva de doce hatos de vacunos lecheros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba.

2.4.2.2. Hipótesis específica 2:

H_I: El valor de los parámetros productivos tienen variación en los doce hatos de vacunos lecheros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba.

H₀: No existe diferencia estadística en el valor de los parámetros productivos de doce hatos de vacunos lecheros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba.

H_a: Existe diferencia estadística en el valor de los parámetros productivos de doce hatos de vacunos lecheros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba

2.5. Identificación de variables

Las variables de estudio son las siguientes:

- Producción diaria de leche (PDL) (kg/vaca/día).
- Peso al nacimiento de terneros (PN) (kg.).
- Peso al destete de terneros (PAD) (kg.).
- Duración de la lactancia (DL) (días).
- Proporción de terneros machos y hembras (PM/H) (%).
- Tasa de permanencia de vacas en el fundo (TPVF) (%).
- Mortalidad de vacas en producción (MVP) (%).
- Porcentaje de vacas en producción (PVP) (%).

2.6. Definición operacional de variables e indicadores

Variables	Parámetros productivos							
Indicadores o factores	Producción diaria de leche (PDL) (kg/vaca/día).	Peso al nacimiento de terneros (PN) (kg.).	Peso al destete de terneros (PAD) (kg.).	Duración de la lactancia (DL) (días).	Proporción de terneros machos y hembras (PM/H) (%).	Tasa de permanencia de vacas en el fundo (TPVF) (%).	Mortalidad de vacas en producción (MVP) (%).	Porcentaje de vacas en producción (PVP) (%).

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACION

3.1. Tipo de investigación

La investigación realizada en el presentes estudio es de tipo observacional, porque se medirán las variables de los parámetros productivos de vacunos (Kuehl, 2001)

a) Localización y descripción del área de estudio

El área de estudio correspondió a los fundos ganaderos de los distritos de Chontabamba, Oxapampa, Huancabamba, pertenecientes a la provincia de Oxapampa - Pasco, clasificado según Holdrigge (2000) Bosque húmedo subtropical montano bajo; la altitud y extensión se detalla en la Tabla 3.

b) Periodo de realización del estudio

La evaluación y toma de datos de la investigación abarco un periodo de 11 meses desde mayo del 2016 hasta abril del 2017.

Tabla 3 Extensión y altitud de los distritos lecheros de Oxapampa

Distrito	Capital	Extensión	Altitud m.s.n.m	Latitud	Longitud
Oxapampa	Oxapampa	982.04 km ²	1814	-10.57366	-75.40041
Chontabamba	Chontabamba	364.96 km ²	2000	-10.60238	-75.43695
Huancabamba	Chorobamba	1161.78 km ²	1666	-10.42717	-75.52152

Fuente: (Municipalidad Provincial de Oxapampa, 2019)

3.2. Nivel de investigación

El de investigación fue exploratorio de corte transversal.

3.3. Métodos de investigación

La metodología utilizada consistió, en la visita a los fundos ganaderos a fin de medir algunas variables (producción diaria de leche); asimismo se realizó el análisis de datos de los registros existentes de los fundos ganaderos concernientes a las variables estudiadas como:

- a) Producción diaria de leche (kg/vaca/día)**, datos tomados de registro de producción y en las visitas inter diarias realizados en lo fundos ganaderos.
- b) Peso al nacimiento de terneros (kg)**, El peso nacimiento fueron datos que se obtuvieron de los registros, para el cual se utilizó una balanza digital adaptada para pesar animales.
- c) Peso al destete de terneros (kg)**, Datos obtenidos de los registros de los ganaderos.
- d) Duración de la lactancia (días)**, La duración de la lactancia abarco desde la fecha de parición hasta el destete de terneros.
- e) Proporción de terneros machos y hembras (%)**, con los registros de identificación de los terneros se estimó la proporción de machos y hembras
- f) Tasa de permanencia de vacas en el fundo (%)**, datos tomados de los registros ganaderos y consultas directas con el ganadero.

g) Mortalidad de vacas en producción (%), la mortalidad de vacas se obtuvo de los registros de las vacas al inicio de año y final de año y las vacas muertas durante el año.

h) Porcentaje de vacas en producción (%), se obtuvo del registro del total de vacas en producción y el registro de vacas secas.

3.4. Diseño de investigación

El diseño de investigación usado es el Diseño Completamente al Azar (DCA) (Kuehl, 2000).

El modelo aditivo lineal corresponde:

$$Y_{ijk} = u + D_i + E_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Variables de estudio respuesta del k-ésima muestra, correspondiente al i-ésimo distrito (**Observación al azar**).

u = Media general poblacional

D_i = Efecto del i-ésimo distrito (tratamiento)

E_{ijk} = Valor residual debido a la k-ésima muestra, correspondiente al i-ésimo distrito.

Asimismo, se estimó la prueba comparativa de Tukey para la contrastación de la hipótesis.

3.5. Población y muestra

3.5.1. Población

Las poblaciones fueron consideradas, todos los ganados existentes en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba, la cantidad de 14,276.00

vacunos. (CENAGRO, 2012). Para el estudio se ha considerado animales cruzados existente en Oxapampa.

3.5.2. Muestra

La muestra en estudio fueron las vacas de producción de leche distribuidas por distritos la cantidad 336 vacas; es decir (6 fundos por distrito): Chontabamba (n=74 vacas); Oxapampa (n= 126 vacas) y Huancabamba (n=136 vacas). Esta muestra fue determinada probabilísticamente con un margen de error de 5%, con probabilidad de caso favorable 0.66. (Hernández S, R. 2014).

3.5.3. Unidad observacional

Las unidades observacionales fueron las vacas por fundos ganaderos (promedio de las variables en estudio).

3.6. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas e instrumentos de recolección de datos se muestran en el Tabla siguiente:

Tabla 4. Técnicas e instrumentos de investigación

Técnicas	Instrumentos
▪ Análisis de registros productivos	▪ Ficha de registro productivos
▪ Observación directa	▪ Ficha de registro de campo (cuaderno)
▪ Recolección de rendimiento de leche diario	▪ Baldes graduados (con medida calibrada en litros)
	▪ Balanza

3.7. Selección, validación y confiabilidad de los instrumentos de investigación

La selección del instrumento de investigación se realizó tomando en consideración el **diseño** y el croquis del experimento planteado el presente trabajo de investigación, el que se presenta en la siguiente tabla:

Técnicas	Instrumentos
Análisis documentario	Ficha de registro de datos de campo.

La validación y la confiabilidad se determinó tomando como referencia los valores de coeficiente de variabilidad (C.V.) y el coeficiente de determinación (r^2), analizadas por cada variable de acuerdo al análisis de variancia.

3.8. Técnicas de procesamiento y análisis de datos

Los datos recopilados en el campo, fueron ordenados, clasificados en gabinete, para luego ser introducidas en hoja de cálculo de Excel; posteriormente se analizaron cada variable con el Software Estadístico InfoStat, Versión Estudiantil 2020, donde se determinó distribución de frecuencias, las medidas de tendencia central y dispersión (Hernández S.R., 2014). Asimismo, se estimaron el Análisis de varianza (ANOVA) y la prueba de significación de Tukey para la constratación de la hipótesis. Previamente, se determinó la normalidad y homogeneidad. De varianza de los datos de las variables (ANEXO 6).

3.9. Tratamiento estadístico

Los tratamientos en estudio fueron constituidos de la siguiente manera:

- OX = Oxapampa
- CH = Chontabamba
- HU = Huancabamba

Croquis del experiment:

Tratamiento (Distrito)	OX (Oxapampa)	CH (Chontabamba)	HU (Huancabamba)	
Repeticiones	1	OX1	CH1	HU1
	2	OX2	CH2	HU2
	3	OX3	CH3	HU3
	4	OX4	CH4	HU4

5	OX5	CH5	HU5
6	OX6	CH6	HU6

1, 2, 3, 4, 5 y 6 = Fundos ganaderos.

3.10. Orientación ética filosófica y epistémica.

El trabajo se realizó de una manera veraz, cumpliendo con los principios éticos de bienestar animal y el respeto a la propiedad de los ganaderos. Se utilizó todos los procedimientos de una investigación cuantitativa, los datos colectados estuvieron bajo supervisión de los propios ganaderos, a fin de lograr los objetivos propuestos en el presente estudio.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. Descripción del trabajo de campo

4.1.1. Producción diaria de leche (kg/vaca/día).

Los datos tomados de registro de producción y en las visitas inter diarias realizados en lo fundos ganaderos.

4.1.2. Peso al nacimiento de terneros (kg).

El peso nacimiento fueron datos que se obtuvieron de los registros, para el cual se utilizó una balanza digital adaptada para pesar animales.

4.1.3. Peso al destete de terneros (kg).

Fueron tomados de los registros de los ganaderos.

4.1.4. Duración de la lactancia (días).

La duración de la lactancia abarco desde la fecha de parición hasta el destete de terneros.

4.1.5. Proporción de terneros machos y hembras (%).

Con los registros de identificación de los terneros se estimó la proporción de machos y hembras

4.1.6. Tasa de permanencia de vacas en el fundo (%).

Los datos tomados de los registros ganaderos y consultas directas con el ganadero.

4.1.7. Mortalidad de vacas en producción (%).

La mortalidad de vacas se obtuvo de los registros de las vacas al inicio de año y final de año y las vacas muertas durante el año.

4.1.8. Porcentaje de vacas en producción (%).

Se obtuvo del registro del total de vacas en producción y el registro de vacas secas.

4.2. Presentación, análisis e interpretación de resultados

4.2.1. Producción de leche kg /vaca/día

Se observa una mayor producción diaria de leche por vaca en el distrito de Oxapampa, asimismo la menor producción se registró en el distrito de Chontabamba, teniendo una variación de 6.6 a 7.68 kg, siendo el promedio de 7.05 kg, ver Figura 1.

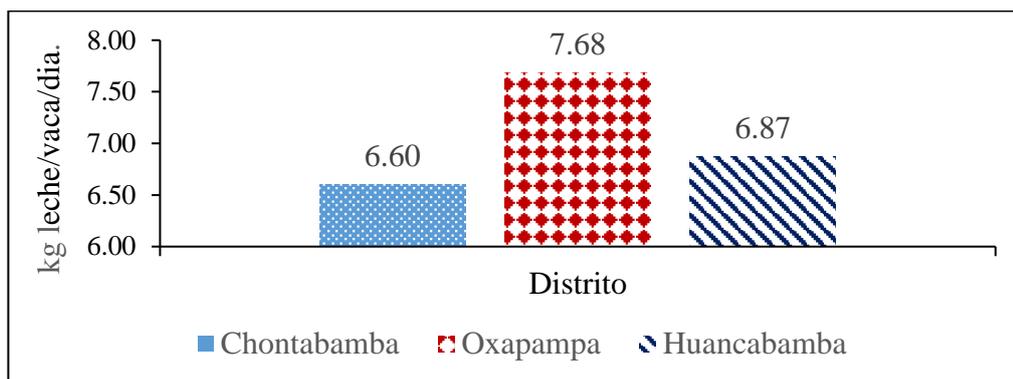


Figura 1. Producción diaria de leche promedio por vaca en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (kg /vaca/día)

El Figura de la distribución de frecuencias revela, que el 49% de las vacas productoras de leche del distrito de Chontabamba producen un promedio de leche de 3.75 kg/día, mientras que el 47 y 46 % de las vacas productoras del distrito de Oxapampa y Huancabamba producen 7.25 kg/día en promedio como se aprecia en Figura 2.

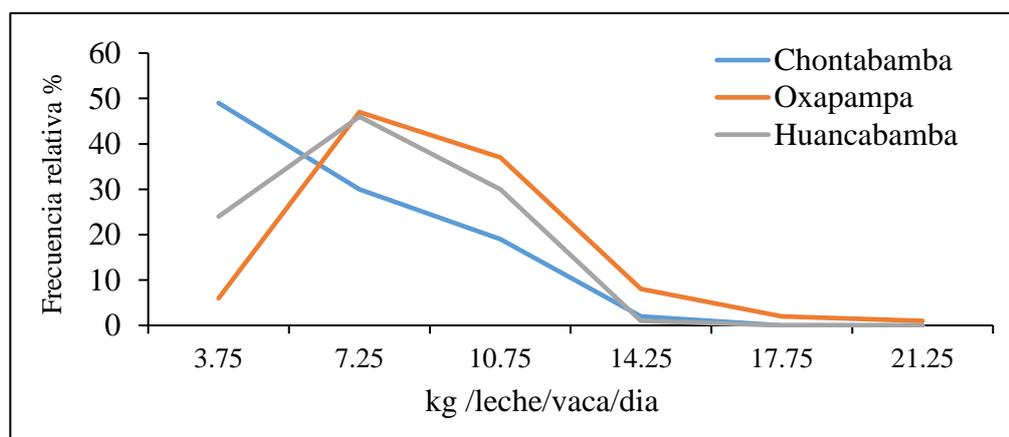


Figura 2. Distribución de frecuencia de la producción diaria de leche en los distritos evaluados

4.2.2. Peso al nacimiento de terneros

El peso al nacimiento registrado en los tres distritos, se muestran en el Figura 2, los mayores pesos al nacimiento de los terneros se registraron en el distrito de Oxapampa (38.27 kg), sin embargo, en los distritos de Chontabamba y Huancabamba se registraron pesos similares (36.07 y 36.17 kg). El promedio general del peso al nacimiento en los tres distritos es de 36.84 kg, ver Tabla 5.

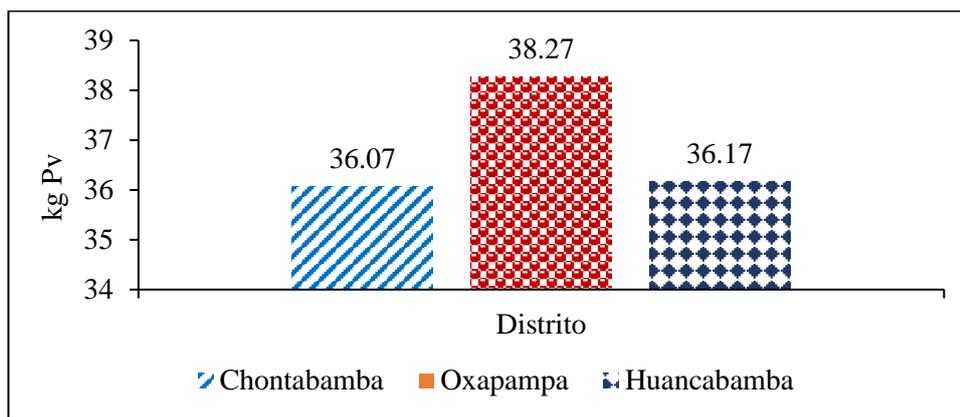


Figura 3. Pesos al nacimiento de terneros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Chontabamba (kg Pv)

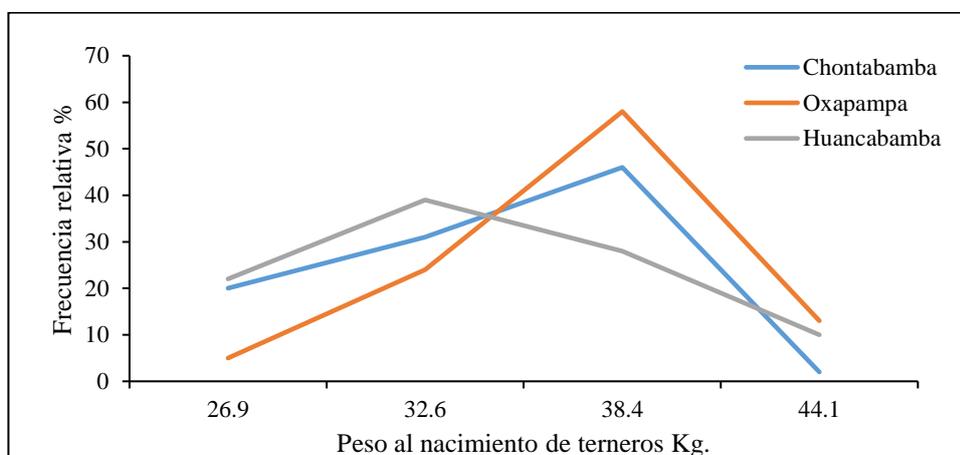


Figura 4. Distribución de frecuencias de los pesos al nacimiento en los tres distritos evaluados

La distribución de frecuencias de los pesos al nacimiento de los terneros indica que en el distrito de Chontabamba el 46% de los terneros nacen con un promedio de 38.04 kg, en Oxapampa el 58% de los pesos al nacimiento registrado promedian 38.27 kg, mientras que en Huancabamba el 39% de los terneros nacidos pesan alrededor de 36.60 kg, ver Figura 4.

4.2.3. Peso al destete

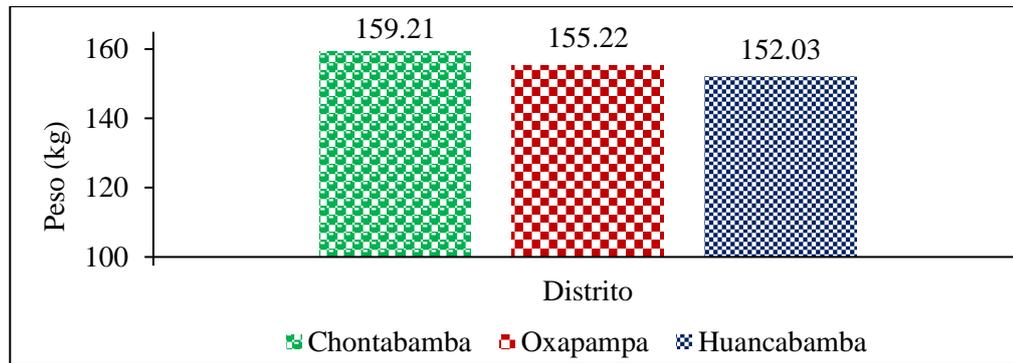


Figura 5. Pesos al destete de los terneros en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (kg)

Los pesos registrados al destete de los terneros en los tres distritos se observan en el Figura 5, en el distrito de Chontabamba se observa un valor ligeramente superior comparado con el distrito de Oxapampa y Huancabamba, el promedio total de peso al destete en los tres distritos es de 156.8 kg, ver Tabla 6.

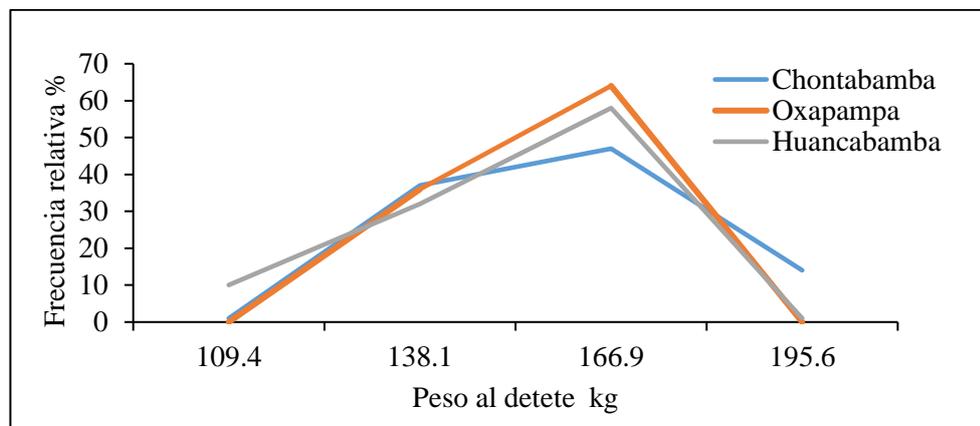


Figura 6. Distribución de frecuencia de los pesos al destete en los tres distritos evaluados

La distribución de frecuencias indica que en el distrito de Chontabamba el 47% de los terneros destetados alcanzan un peso promedio de 167 kg y que el 37% logran un peso al destete de solo 138.1 kg, por otro lado, en los distritos de Oxapampa y Huancabamba más del 50 % de los terneros destetados alcanzan un promedio de 166.9 kg, valores superiores a los reportados en Chontabamba, ver Figura 6.

4.2.4. Duración de lactancia de las vacas en producción

Los días de lactancia registrados en los tres distritos se muestran en el Figura 7, donde se observa que los promedios son similares, analizando en conjunto los tres distritos la duración de la lactancia promedia 183.8 días como se observa en la Tabla 7.

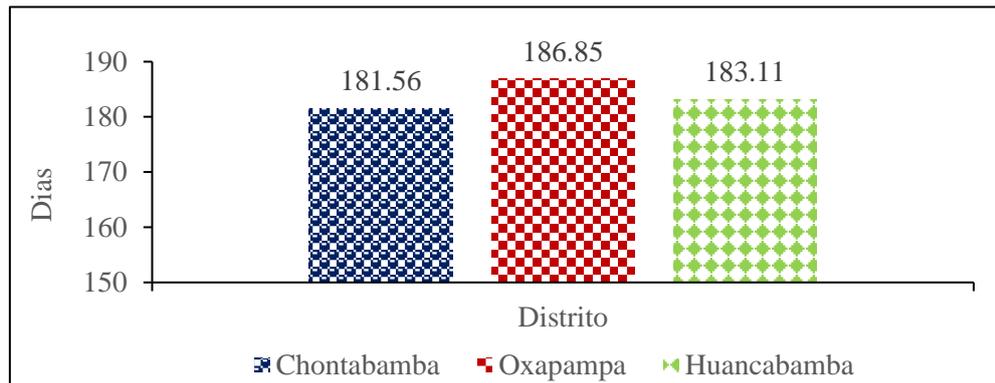


Figura 7. Días de lactación en vacas en los distritos de Chontabamba, Oxapampa, Huancabamba (días).

La distribución de frecuencia para la duración de la lactancia indica que en el distrito de Oxapampa el 83% de las vacas lactantes tienen una duración de lactancia de 188.3 días en promedio, y que en el distrito de Chontabamba el 29 % de las vacas poseen una lactancia de 151.8 días, datos mayores a los registrados en los distritos de Oxapampa y Huancabamba, ver Figura 8.

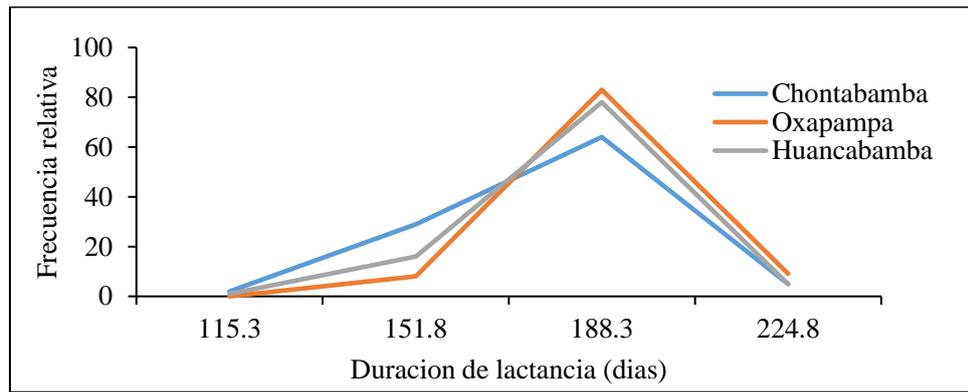


Figura 8. Frecuencia de datos de la duración de lactancia en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Chontabamba.

4.2.5. Proporción de terneros machos y hembras

La proporción de terneros hembras nacidos es mayor en el distrito de Chontabamba (52.67%) mientras que en el distrito de Oxapampa y Huancabamba predominan los terneros machos, el promedio de los tres distritos indican que existe más cantidad de terneros machos nacidos en esta zona ganadera de trópico alto, ver Tabla 8.

Tabla 5. Proporción de terneros machos y hembras

Sexo	Macho (%)	Hembra (%)
Chontabamba	47.33	52.67
Oxapampa	55.50	44.50
Huancabamba	55.67	44.33
Promedio	52.83	47.17

4.2.6. Tasa de estadía en el fundo (Tasa de sobrevivencia)

Los animales mayores a un año que permanecen en el fundo durante todo el año en los tres distritos promedian el 91.8 %, siendo el distrito de Huancabamba donde hay menos porcentaje de permanencia en el fundo de los ganados mayores a un año, ver Figura 9.

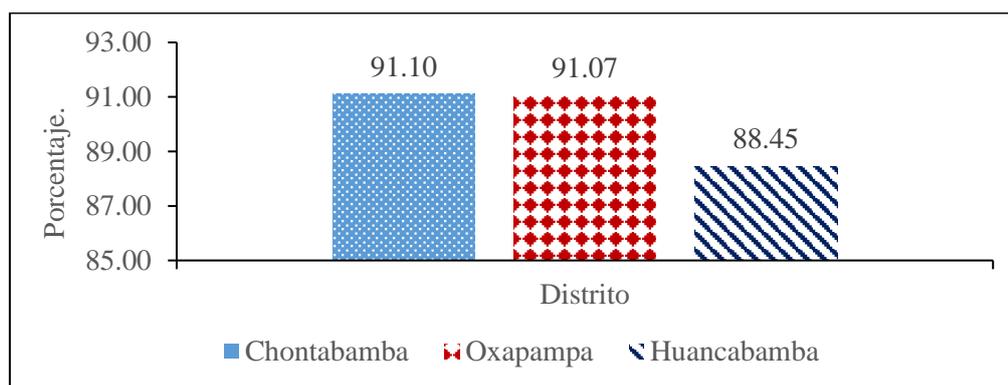


Figura 9. Tasa de estadía en los fundos de los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (%).

4.2.7. Mortalidad de vacas en producción

En el Figura, se observan el porcentaje de mortalidad de las vacas en producción registrado en los tres distritos de estudio, se observa que la mortalidad promedio es de 1.05 % siendo ligeramente mayor en el distrito de Oxapampa y menor en el distrito de Huancabamba.

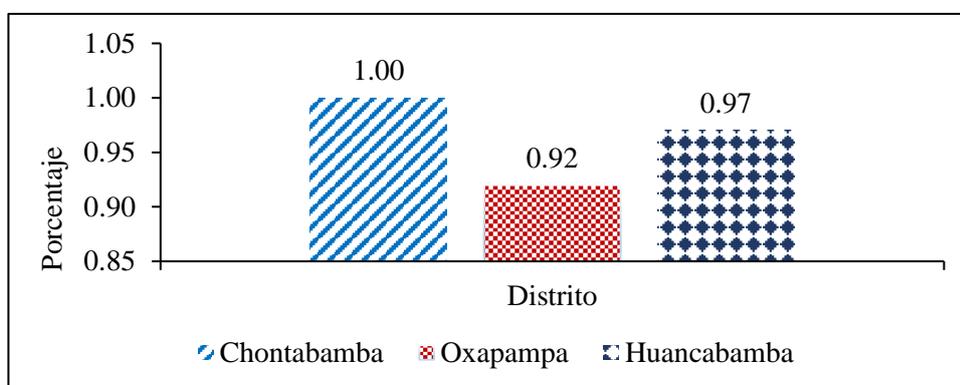


Figura 10. Mortalidad de vacas en producción en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (%).

4.2.8. Porcentaje de vacas en producción

El porcentaje de vacas en producción se muestra en Figura 11, el distrito de Oxapampa registra un menor porcentaje de vacas en producción (61.15%), mientras que el distrito de Huancabamba registra un mayor porcentaje de vacas en

producción (63.58 %), en los tres distritos solo el 62.27% de las vacas se encuentran en producción, el 37.73 % se encuentran en estado de seca.

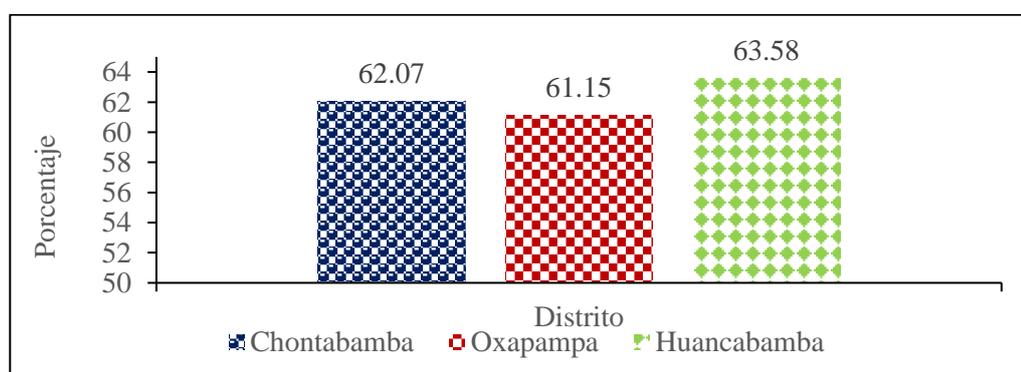


Figura 11. Porcentaje de vacas en producción en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba (%).

4.3. Prueba de hipótesis.

4.3.1. Producción de leche kg /vaca/día

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) ($\alpha = 0.01$), para el promedio diario de leche, no existen diferencias significativas entre distritos; sin embargo, existe variabilidad entre las unidades experimentales (38.30%), (ver Anexo 4).

El promedio de la producción láctea de los tres distritos se muestra en la Tabla 5, el promedio total registrado en los tres distritos es de 7.05 kg/día/vaca.

Tabla 6. Prueba de comparación múltiple de Tukey para la producción de leche diaria (kg/día/vaca)

Distrito	n	Media	D.E.	E.E.	CV
Chontabamba	74	6.60 ^a	2.74	1.12	41.54
Oxapampa	126	7.68 ^a	2.81	1.15	36.58
Huancabamba	136	6.87 ^a	2.53	1.03	36.77
Promedio	-	7.05	2.69	1.10	38.30

^a, Promedios con igual superíndice, son estadísticamente iguales ($p > 0.05$)

n=número de muestras, D.E.=desviación estándar, E.E.=error estándar, C.V.=Coeficiente de variabilidad.

Realizado la prueba de Tukey cal. ($\alpha = 0.05$) < Tukey tab. ($\alpha = 0.05$) para producción diaria de leche, se acepta la H_0 ; es decir no existe diferencia estadística entre los distritos, (ver Anexo 4).

4.3.2. Peso al nacimiento de terneros

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) ($\alpha = 0.01$), para el peso al nacimiento de terneros, no existen diferencias significativas entre distritos; sin embargo, existe variabilidad homogénea entre las unidades experimentales (4.96%), (ver Anexo 4).

Tabla 7. Prueba de Tukey para el peso al nacimiento de los terneros

Distrito	n	Media	D.E.	E.E.	CV
Chontabamba	74	36.07 ^a	3.18	1.30	8.81
Oxapampa	126	38.27 ^a	1.35	0.55	3.53
Huancabamba	136	36.17 ^a	1.49	0.61	4.11
Promedio	-	36.87	2.23	0.82	4.96

^a Promedios con igual superíndice, son estadísticamente iguales ($p > 0.05$)

n=número de muestras, D.E.=desviación estándar, E.E.=error estándar, C.V.=Coeficiente de variabilidad.

Realizado la prueba de Tukey cal. ($\alpha = 0.05$) < Tukey tab. ($\alpha = 0.05$) para peso al nacimiento de terneros, se acepta la H_0 ; es decir no existe diferencia estadística entre los distritos, (ver Anexo 4).

4.3.3. Peso al destete

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) ($\alpha = 0.01$), para el peso al destete, no existen diferencias significativas entre distritos; sin embargo, existe variabilidad homogénea entre las unidades experimentales (5.16%), (ver Anexo 4).

Tabla 8.. Prueba de Tukey para peso al destete de los terneros.

Distrito	n	Media	D.E.	E.E.	CV
Chontabamba	74	159.21 ^a	11.26	4.88	7.51
Oxapampa	126	155.22 ^a	3.76	1.53	2.42
Huancabamba	136	152.03 ^a	8.42	3.44	5.54
Promedio	-	155.49	7.81	3.28	5.16

^a. Promedios con igual superíndice, son estadísticamente iguales ($p > 0.05$)

n=número de muestras, D.E.=desviación estándar, E.E.=error estándar, C.V.=Coeficiente de variabilidad.

Realizado la prueba de Tukey cal. ($\alpha = 0.05$) < Tukey tab. ($\alpha = 0.05$) para peso al destete, se acepta la H_0 ; es decir no existe diferencia estadística entre los distritos, (ver Anexo 4).

4.3.4. Duración de lactación de las vacas en producción

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) ($\alpha = 0.01$), para días de lactación, no existen diferencias significativas entre distritos; sin embargo, existe variabilidad homogénea entre las unidades experimentales (7.96%), (ver Anexo 4).

Realizado la prueba de Tukey cal. ($\alpha = 0.05$) < Tukey tab. ($\alpha = 0.05$) para días de lactación, se acepta la H_0 ; es decir no existe diferencia estadística entre los distritos, (ver Anexo 4).

Tabla 9. Prueba de Tukey para los días de lactación en los distritos de Chontabamba, Oxapampa y Huancabamba

Distrito	n	Media	D.E.	E.E.	CV
Chontabamba	74	185.93 ^a	27.91	11.39	15.01
Oxapampa	126	182.33 ^a	6.92	2.83	3.80
Huancabamba	136	180.75 ^a	9.19	3.75	5.08
Promedio	-	183.00	14.67	5.99	7.96

^a. Promedios con igual superíndice, son estadísticamente iguales ($p > 0.05$)

n=número de muestras, D.E.=desviación estándar, E.E.=error estándar, C.V.=Coeficiente de variabilidad.

4.3.5. Tasa de estadía en el fundo (Tasa de sobrevivencia)

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) ($\alpha = 0.01$), para la tasa de estadía en el fundo, no existen diferencias significativas entre distritos; sin embargo, existe variabilidad homogénea entre las unidades experimentales (4.61%), (ver Anexo 4).

Realizado la prueba de Tukey cal. ($\alpha = 0.05$) < Tukey tab. ($\alpha = 0.05$) para la tasa de permanencia, se acepta la H_0 ; es decir no existe diferencia estadística entre los distritos, (ver Anexo 4).

Tabla 10. Prueba de Tukey para la tasa de permanencia de los ganados en los fundos ganaderos

Distrito	n	Media	D.E.	E.E.	CV
Chontabamba	3	91.10 ^a	3.80	1.55	4.17
Huancabamba	4	88.45 ^a	5.36	2.19	6.06
Oxapampa	5	91.07 ^a	3.27	1.33	3.59
Promedio	-	90.21	4.14	1.69	4.61

^a. Promedios con igual superíndice, son estadísticamente iguales ($p > 0.05$).

n=número de fundos, D.E.=desviación estándar, E.E.=error estándar, C.V.=Coeficiente de variabilidad.

4.3.6. Mortalidad de vacas en producción

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) ($\alpha = 0.01$), para mortalidad de vacas en producción, no existen diferencias significativas entre distritos; sin embargo, existe variabilidad homogénea entre las unidades experimentales (19.48%), (ver Anexo 4).

Realizado la prueba de Tukey cal. ($\alpha = 0.05$) < Tukey tab. ($\alpha = 0.05$) para mortalidad de vacas en producción, se acepta la H_0 ; es decir no existe diferencia estadística entre los distritos, (ver Anexo 4).

Tabla 11. Prueba de Tukey para la mortalidad de vacas en producción

Distrito	n	Media	D.E.	E.E.	CV
Chontabamba	3	1.00 ^a	0.16	0.07	16.20
Huancabamba	4	0.97 ^a	0.10	0.04	9.82
Oxapampa	5	0.92 ^a	0.30	0.12	32.43
Promedio	-	0.96	0.19	0.08	19.48

^a. Promedios con igual superíndice, son estadísticamente iguales ($p > 0.05$)

n=número de fundos, D.E.=desviación estándar, E.E.=error estándar, C.V.=Coeficiente de variabilidad.

4.3.7. Porcentaje de vacas en producción

Al realizar el Análisis de Varianza (ANOVA) ($\alpha = 0.01$), para porcentaje de vacas en producción, no existen diferencias significativas entre distritos; sin embargo, existe variabilidad homogénea entre las unidades experimentales (12.05%), (ver Anexo 4).

Realizado la prueba de Tukey cal. ($\alpha = 0.05$) < Tukey tab. ($\alpha = 0.05$) para porcentaje de vacas en producción, se acepta la H_0 ; es decir no existe diferencia estadística entre los distritos, (ver Anexos).

Tabla 12. Prueba de Tukey para porcentaje de vacas en producción

Distrito	n	Media	D.E.	E.E.	CV
Chontabamba	74	62.07 ^a	6.18	2.52	9.95
Huancabamba	126	63.58 ^a	7.46	3.05	11.73
Oxapampa	136	61.15 ^a	8.84	3.61	14.46
Promedio	-	62.27	7.49	3.06	12.05

^a. Promedios con igual superíndice, son estadísticamente iguales ($p > 0.05$)

n=número de muestras, D.E.=desviación estándar, E.E.=error estándar, C.V.=Coeficiente de variabilidad.

4.4. Discusión de resultados

4.4.1. Producción de leche kg /vaca/día

Estos resultados son similares a lo reportado por Rosendo, *et al* (2021), con 7.10 kg/animal/día, en trabajo desarrollado en vacas criollas en el trópico alimentadas con pasto y suplemento en Estado de Veracruz - México.

La mayor producción promedio de leche en el distrito de Oxapampa pueden deberse al nivel de suplementación que realizan los ganaderos en esa provincia, Sheen y Riesco (2002) determinaron una producción, que afirman la suplementación tiene un efecto positivo en producción de leche en el trópico , incrementándose la producción láctea de 3.8 a 5.2 kg/vaca/día, cuando se suplemento con polvillo de arroz y/o residuo de cervecería (posiblemente será al rendimiento de pasto de la provincia de Oxapampa).

Por otra parte, el comportamiento productivo de los ganados medio mestizaje europeo (MME) resultan en mayor producción de leche, comparado con los criollos o cebuinos (Sheen y Riesco, 2002), el porcentaje de los ganados cruzados en el distrito de Oxapampa (62,7%) (Sánchez, 2019), refleja un incremento en la producción de leche comparado con los demás distritos.

Porque concuerdan = por el clima

El 47 % las vacas productoras del valle de Oxapampa promedian una producción de 7.05 kg/día, sin embargo, Sánchez (2019), indica que el 27 % de las vacas en el distrito de Oxapampa, alcanzan producciones de 6 a 7 kg/día; por otro lado, en el distrito de Villa Rica el 45.9% de las vacas producen entre 5 a 10 kg/día Paredes, (2019).

4.4.2. Peso al nacimiento de los terneros

Estos resultados fueron similares a Martínez, et al (2011) en estudio desarrollados en vacunos de raza Angus en Tamaulipas – México, registrando peso al nacimiento de $(36.2 \pm 2.6 \text{ kg})$.

El peso promedio de los terneros al nacimiento es inferior a lo reportado por Córdova *et al.* (2005) quienes reportan 50.8 kg, para los cruces de *Bos Taurus* x *Bos Indicus*, con rangos que variaron desde 20 hasta 77 kg/ternero. Sin embargo, en ganados de doble propósito se registró un peso promedio de 31.66 kg/ternero (Arce et al., 2017) reportar con rango, valores más cercanos a los registrados en los tres distritos. Por otra parte, el peso al nacer no sería conveniente aumentarlo porque podría estar afectando la facilidad de parto (Murcia, 2015).

4.4.3. Peso al destete

El peso al destete registrado por Córdova *et al.* (2005), fue de 175 kg, con rangos que variaron de 132 a 256 para ganados F1 de cruce *Bos taurus* con *Bos indicus* en condiciones tropicales. Estos valores son superiores a los registrados en este estudio (156.6 kg).

Asimismo, resultados que son menores a Martínez, *et al* (2011) en estudio desarrollados en vacunos de raza Angus en Tamaulipas – México, registrando peso al destete corregido a 205 días de $(186.8 \pm 30 \text{ kg})$.

Las diferencias de pesos encontrados en los distritos pueden deberse a varios factores que afectan el desempeño del ternero como la raza, la alimentación, el clima etc. Por otra parte, se recomienda que el peso al destete debe ser elevado, pero ello depende mucho del tipo de animal con el que el productor esté trabajando

y del sistema de producción (lechería especializada vs doble propósito) (Pérez, 2017).

4.4.4. Duración de lactancia de las vacas en producción

La duración de la lactancia encontrado en este estudio es inferior a los reportados por Arce *et al.* (2017) quien registro una duración de la lactancia de 237.23 ± 6.30 días para animales doble propósito.

La gran mayoría de los ganados en el distrito de Oxapampa son ganado cruzado (62,7%) luego están los criollos (14,4 %), Holstein (9,3 %)), Brow swiss (8%) (Sánchez, 2019); esto influye en la baja productividad de la vaca a los 6 meses, por lo que los ganaderos toman la decisión de realizar dicho destete. Hernández *et al.* (2000) señala también que el número de partos de las vacas influyeron en la duración de la lactancia de vacas Holstein x Cebú (HC), Suizo Pardo x Cebú (SC) y Holstein x Suizo Pardo x Cebú (HSC), un factor importante a tomar en cuenta.

4.4.5. Proporción de terneros machos y hembras

En ganados lecheros se reporta una proporción de nacimientos de terneros machos y hembras de 50.8:49.2 en vacas inseminación, monta natural (Foote, 1987), los datos hallados en este estudio tienden a indicar que el nacimiento de los terneros machos es mayor aquí en la provincia. Por otro lado, cabe indicar que las crías hembras nacidos por raza fueron de $50 \pm 1\%$ para Angus, $47 \pm 3\%$ para Charolais, $48 \pm 2\%$ para Horned Hereford, $52 \pm 2\%$ para Polled Hereford y $49 \pm 5\%$ para Red Poll (Baublits *et al.*, 2003), indicando pequeñas variaciones.

4.4.6. Tasa de estadía en el fundo (tasa de sobrevivencia)

La menor tasa de permanencia en el distrito de Huancabamba puede deberse a la venta de toretes para el levante y engorde; la mayor razón para la venta del ganado vacuno es la necesidad para sufragar económicamente el sistema pecuario (Sánchez, 2019). En ganadería lechera el porcentaje anual de renovación es de un 25%, puede ser más alto, pero no es rentable desde un punto de vista económico porque significa mantener un mayor número de animales jóvenes y en consecuencia se elevan los costes de producción (Gutiérrez, 2009).

4.4.7. Mortalidad de vacas en producción

La mortalidad registrada en este estudio es muy bajo comparada con los reportados por Rogel y Tamayo (2007) quienes afirman que la mortalidad en tres rebaños lecheras fue de 4.8 %, y sus causas fueron trastornos derivados del parto (21%), las causas no determinadas (16,1%) y los trastornos digestivos (15,6%).

La baja mortalidad puede deberse al biotipo animal, en el distrito de Oxapampa el 62.7 % de los ganados son cruzados (Sánchez, 2019), estos animales son caracterizados por ser más rústicos, tener mayores resistencias a enfermedades (Sandoval *et al.*, 2005), el cual podría haber influido en la baja mortalidad registrado.

4.4.8. Porcentaje de vacas en producción

Los datos de las vacas en producción de los tres distritos están dentro de los rangos encontrados por Menéndez *et al.* (2004) quien reporta 19.1 a 96 % de vacas en producción en 43 rebaños, con animales de diferente porcentaje de sangre Holstein.

CONCLUSIONES

- La producción de leche registrado en los fundos lecheros provenientes de vacas cruzadas de los tres distritos, promedian los 7.05 kg/vaca/día, siendo Oxapampa y Huancabamba los distritos donde se registra un mayor porcentaje de vacas con un nivel de producción mayor, no observándose diferencias estadísticas.
- En los distritos de Oxapampa y Chontabamba, se reportó un mayor porcentaje de pesos al nacimiento y pesos al destete, mayor a lo registrado en el distrito de Huancabamba, sin embargo, no se observaron diferencias estadísticas.
- El tiempo de duración de la lactancia fue similar en los tres distritos, pero en el distrito de Huancabamba existe un mayor porcentaje de vacas en producción dentro de los hatos lecheros, sin embargo, no se observaron diferencias estadísticas.
- La tasa de mortalidad de vacas en producción en los tres distritos es menor que los registrados en diferentes estudios, asimismo en el distrito de Chontabamba y Oxapampa existe mayor permanencia en los fundos de los animales mayores a un año.
- Los fundos ganaderos ubicados en el distrito de Chontabamba, presentan una cantidad mayor de nacimientos de terneras hembras, en los distritos de Oxapampa y Huancabamba predominan los terneros machos.

RECOMENDACIONES

- Realizar estudios similares al trabajo de investigación, considerando sistema de crianza y mayor número de fundos ganaderos.
- Realizar estudios correlacionales, clasificando las unidades de producción, en base al manejo, números de ordeño diario, biotipo animal, especie predominante en las praderas, nivel de suplementación y tamaño del fundo.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Agencia Agraria Oxapampa. (2018). *Información Estadística Agrícola, Pecuaria y Meteorológica de los distritos de Oxapampa, Huancabamba, Chontabamba y Villa Rica año 2016, 2017 y 2018*. Oficina de Estadística Agraria, Oxapampa, Perú.
- Arce R, C., Aranda I, EM., Osorio A, MM., González G, R., Díaz R, P., Hinojosa C, JA. (2017). *Evaluación de parámetros productivos y reproductivos en un hato de doble propósito en Tabasco, México*. Rev Mex Cienc Pecu 8(1): 83-91.
- Ariza D, CC. (2014). *Análisis productivo y reproductivo de un hato lechero*. (Tesis) Corporación Universitaria Lasallista Ciencias Administrativas Y Agropecuarias Industrias Pecuarias Caldas Antioquia- Colombia.
- Azania F, R., Witting T, S. (2016). *Efecto de la edad de rebrote en el rendimiento y composición bromatológica del pasto Setaria sphacelata cv Nandi, establecido en el fundo "El sequión", Huancabamba-2016*. (Tesis de grado). Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión. Oxapampa Perú.
- Baublits, R.T., A.H. Brown, Jr., Z.B. Johnson, C.F. Rosenkrans, Jr., R.W. Rorie, and B.A. Sandelin. (2003). *Variation in the percentage of female births over time in five breeds of registered beef cattle*. Prof. Anim. Sci. 19:204-210
- Bulnes L, M., Medina S, A. (2018). *Análisis de parámetros productivos y reproductivos de seis hatos ganaderos de Honduras*. (Tesis), Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.

- Carhuavilca D, E. (2017). *Caracterización de los sistemas de producción en fundos ganaderos en el distrito la Morada, región Huánuco (Tesis)* Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María – Perú.
- CENAGRO (2012). *IV Censo Nacional Agropecuario*. Lima, Perú: Instituto Nacional
- Chuma, J., Chilpe, M.I., Pesantez, J.L., Ayala, L., Guevara, G., Serpa, G. (2015). *Manejo y parámetros productivos de ganado lechero en la región lechera del cantón de Cuenca, Ecuador*. 1er CONGRESO INTERNACIONAL DE PRODUCCIÓN ANIMAL ESPECIALIZADA EN BOVINOS, 2015. http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/23859/1/Actas_Producci%3b3n%20Animal_40.pdf
- Córdova, A., Rodríguez, G., Córdova M., Córdova, C., Pérez, J. (2005). *Ganancia diaria y peso al destete en terneros de cruces Bos taurus con Bos indicus en trópico húmedo*, MVZ-Córdoba 10:(1), 589-592.
- Echevarría R, MG. (2020). *Cincuenta años de investigación en alimentación del ganado con pastos en la Amazonía peruana*. La molina Lima. UNALM, 104p.
- Espejo M, C. (1996). Sistema de explotación ganadera: notas en torno a su concepto. Lurralde: inv. espac. 19: 89-104. Disponible en <https://www.ingeba.org/lurralde/lurranet/lur19/19espej/19espejo.htm>
- Foote, RH. (1977). *Sex ratios in dairy cattle under various conditions*. Theriogenology, 8(6), 349–356.
- Galukande, E., Mulindwa, H., Wurzinger, M., Roschinsky, R., Mwai, A.O., Sölkner, J. (2009). *Cross-breeding cattle for milk production in the tropics: achievements, challenges and opportunities*. Animal Genetic Resources, 52: 111–125.

- González V, EA., López Z, R., Ávila C, JM., Zertuche R, J. (2016). *El «abc» para un manejo integral sustentable y rentable de bovinos de carne*. III Congreso Mundial de Ganadería Tropical 2016, disponible en https://www.researchgate.net/profile/Rigoberto-Lopez-Zavala/publication/323915520_El_ABC_de_la_ganaderia_Tropical/links/5ab2698faca272171000ad18/El-ABC-de-la-ganaderia-Tropical.pdf
- Gutiérrez R, HC., Trujillo V, G., Martínez F, M. (2010). *Plan estratégico del sector ganadero bovino en el Perú*. (Tesis). Pontificia Universidad Católica del Perú, Lima, Perú.
- Gutiérrez, P. (2009). *Manual práctico de manejo de una explotación de vacuno lechero*. Disponible en https://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/288-VACUNO_LECHE.pdf
- Hernández R, E., Segura C, VM., Segura C, JC., Osorio Arce, MM. (2000). *Intervalo entre partos, duración de la lactancia y producción de leche en un hato de doble propósito en Yucatán, México*. *Agrociencia* 35: 699-705.
- Hernández S, R. (2014). *Metodología de la investigación científica*. Sexta edición. McGraw-Hill, Mexico.600 p.
- Holdridge, LR. (2000). *Ecología basada en zonas de vida*. San Jose, Costa Rica, IICA.
- Holmann, F., Rivas, L., Carulla J., Rivera B., Giraldo, LA., Guzmán, S., Martínez, M., Medina, A., Farrow, A. (2004). *Producción de Leche y su Relación con los Mercados: Caso Colombiano*. CIAT, Colombia, 80p.

IICA (Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura). (2004). *Estudio comparativo de dos sistemas de producción de leche: pastoreo y confinamiento*.

Disponible en: <http://repiica.iica.int/docs/B0438e/B0438e.pdf>

Kuehl R. (2000). *Diseño de experimentos. Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación*. Segunda edición. The University of Arizona. THOMSON.

Kuehl, R. (2001). *Diseño de experimentos. Principios estadísticos de diseño y análisis de investigación*. Segunda edición. Editorial Thomson Learning.

López A, G., Nuñez D, Y., Aguirre T, L., Flores M, E. (2018). *Dinámica de la producción primaria y valor nutritivo de tres gramíneas tropicales (Melinis minutiflora, Setaria sphacelata y Brachiaria mutica) en tres estados fenológicos*. Rev Inv Vet Perú 2018; 29(2): 396-409.

Martínez-González, Juan Carlos et al. (2011). *Factores no genéticos que afectan el peso al nacer y destete de terneros Angus*. Zootecnia Trop. [online]. 2011, vol.29, n.2, pp.151-160. ISSN 0798-7269.

Menéndez B, A., Caunedo, J., Fernández, M. (2004). *Relación entre el porcentaje de vacas en ordeño y la producción láctea total del rebaño*. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 38 (4), 361-367.

Ministerio de Agricultura y Riego (2019). *Anuario Estadístico de la producción ganadera y avícola 2019*. Disponible en https://siea.midagri.gob.pe/portal/phocadownload/datos_y_estadisticas/anuario_s/pecuaria/pecuario_2019.pdf

Morales C, JL. (2008). *Evaluación de la Producción de Leche del Hato Lechero de la Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro"*. (Tesis). Universidad Autónoma Agraria "Antonio Narro", Buenavista, Saltillo, Coahuila, México.

- Municipalidad Provincial de Oxapampa (2019). Plan de desarrollo concertado de la provincia de Oxapampa, 2009 -2021.
- Murcia M, JE. (2015). *Relación del peso al nacer con el peso al destete y el peso a los 18 meses en un hato de cría brahman en Tame Arauca*. (Tesis). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de la Salle, Bogota. Colombia.
- Navarro, H., Siebald, E., Celis, S. (2006). *Manual de Producción de Leche para Pequeños y Medianos Productores*. Instituto de Desarrollo Agropecuario (INDAP) y Centro Regional de Investigación INIA Remehue, Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. Osorno, Chile. 166 p.
- Paredes R, JA. (2019). *Caracterización de los sistemas productivos de vacunos de leche y carne en el Distrito de Villa Rica, Oxapampa, 2018*. (Tesis). Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad Nacional Daniel Alcides Carrión, Oxapampa. Perú.
- Pérez G, E. (2017). *Manual de manejo sistemas intensivos sostenibles de ganadería de leche*. INTA. San José, Costa Rica. 58p.
- Quispe C, J., Belizario Q, C., Apaza Z, E., Maquera M, Z., Quisocala C, V. (2016). *Desempeño productivo de vacunos Brown Swiss en el altiplano peruano*. Revista de Investigaciones Altoandinas, 18(4): 411-422.
- Ramirez L, JD. (2019). *Adecuación de registros productivos y reproductivos para mejor información en la Hacienda Agropecuaria La Candelaria*. (Tesis), Universidad Cooperativa de Colombia, Bucaramanga, Colombia.
- Ríos A, J. (2007). *Enfoques integrales de producción ganadera en la amazonia peruana* Arch. Latinoam. Prod. Anim. 15(1): 234-240.

- Rogel, L., Tamayo, R. 2007. *Mortalidad de vacas en tres rebaños lecheros: estudio preliminar (1994-2004)*. Arch. Med. Vet. 39(3): 255-260.
- Rosemberg B, M. (s.f). *La ganadería bovina en el Perú*: Universidad Científica del Sur. Disponible en https://www.agrobanco.com.pe/pdf_cpc/LaGanaderiaBovina.pdf
- Rosemberg B, M.; Flores M, A.; Scotto E, C. (2000). *Producción de ganado vacuno de carne y doble propósito*. Lima Perú, UNALM. 306 p.
- Rosendo-Ponce, A., Sánchez-Gómez, A., Ríos-Ortíz, A., Torres-Hernández, G., & Becerril-Pérez, C. M. (2021). *Rendimiento y composición química de la leche de vacas criollas Lechero Tropical en pastoreo y suplementación*. Ciencia y Tecnología Agropecuaria, 22(1), e1515. https://doi.org/10.21930/rcta.vol22_num1_art:1515
- Sánchez G, JM. (2019). *Caracterización de los sistemas de producción de vacunos para el desarrollo ganadero en el distrito de Oxapampa – Pasco*. Tesis Magister Scientiae. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima. Perú.
- Sandoval, E., Valle, A., Jiménez, D., Marquez, O. (2005). *Evaluación de pesos al nacer y crecimiento en becerros doble propósito amamantados con vacas nodrizas durante la etapa de lactantes*. Zootecnia Tropical, 23(1), 1-16. Recuperado en 29 de septiembre de 2021, de http://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0798-72692005000100001
- Sheen R, S., Riesco D. A (2021). *Factores que afectan la producción de leche en vacas de doble propósito en trópico húmedo (Pucallpa)*. Rev Inv Vet Perú 13(1): 25-31.

Simón C, Á. (2014). *Análisis e interpretación de registros productivos y reproductivos del hato lechero Fundo Llolly 2 para la toma de decisiones*. (Tesis), Corporación Universitaria Lasallista. Caldas-Antioquia.

WingChing J.R. (2017). *Índices productivos y reproductivos de fincas de cría de ganado bovino de carne en la zona Sur de Costa Rica*. Cuadernos de Investigación UNED, 9(2): 247-256.

Zúñiga, J., Nishiky A, G. (1974). *Situación de la Ganadería en la Selva Peruana*. En *Seminario nacional de profesores de producción animal para el trópico peruano*. Tingo María, Perú, IICA-UNAS, p: 73-118.

ANEXOS

ANEXO 3. Medidas estadísticas de resumen

(Salida de InfoStat)

DIST	Variable	n	Media	D.E.	E.E.	CV	Mín	Máx
CH	PDL	6	6.60	2.74	1.12	41.54	3.25	9.53
CH	PN	6	36.07	3.18	1.30	8.81	29.80	38.90
CH	DL	6	185.93	27.91	11.39	15.01	162.65	238.25
CH	PAD	6	159.21	11.96	4.88	7.51	147.00	178.53
CH	TEF	6	91.10	3.80	1.55	4.17	86.20	96.00
CH	MVP	6	1.00	0.16	0.07	16.20	0.79	1.20
CH	PVP	6	62.07	6.18	2.52	9.95	54.80	69.00
HU	PDL	6	6.87	2.53	1.03	36.77	3.13	8.90
HU	PN	6	36.17	1.49	0.61	4.11	34.50	38.00
HU	DL	6	180.75	9.19	3.75	5.08	164.58	190.86
HU	PAD	6	152.03	8.42	3.44	5.54	139.86	161.09
HU	TEF	6	88.45	5.36	2.19	6.06	82.50	94.40
HU	MVP	6	0.97	0.10	0.04	9.82	0.84	1.12
HU	PVP	6	63.58	7.46	3.05	11.73	55.00	73.30
OX	PDL	6	7.68	2.81	1.15	36.58	4.15	11.34
OX	PN	6	38.27	1.35	0.55	3.53	37.00	40.50
OX	DL	6	182.33	6.92	2.83	3.80	175.80	193.48
OX	PAD	6	155.22	3.76	1.53	2.42	150.50	160.75
OX	TEF	6	91.07	3.27	1.33	3.59	87.80	95.30
OX	MVP	6	0.92	0.30	0.12	32.43	0.55	1.30
OX	PVP	6	61.15	8.84	3.61	14.46	52.00	71.00

CH=Chontabamba, HU=Huancabamba, OX=Oxapampa, PDL=Producción diaria de leche, PN=Peso al nacimiento, DL=Duración de lactación, PAD=Peso al destete, TEF=Tasa de estadía en el fundo, MVP=Mortalidad de vacas, PVP=Porcentaje de vacas productoras, n=Número de datos (fundos), D.E.=Desviación estándar, E.E.=Error estándar, CV=coeficiente de variabilidad, Min=Mínimo y Max=Máximo.

ANEXO 4. Análisis de la varianza de datos originales (Salida de InfoStat)

PRODUCCIÓN DE LECHE DIARIA (PDL)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDL	18	0.03	0.00	38.23

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.83	2	1.92	0.26	0.7717
DIST	3.83	2	1.92	0.26	0.7717
Error	108.97	15	7.26		
Total	112.80	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=4.04201

Error: 7.2646 gl: 15

DIST Medias n E.E.

OX	7.68	6	1.10	A
HU	6.87	6	1.10	A
CH	6.60	6	1.10	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

PESO AL NACIMIENTO (PN)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PN	18	0.21	0.10	5.89

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18.51	2	9.25	1.96	0.1749
DIST	18.51	2	9.25	1.96	0.1749
Error	70.71	15	4.71		
Total	89.22	17			

Test: Tukey Alfa=0.05 DMS=3.25599

Error: 4.7140 gl: 15

DIST Medias n E.E.

OX	38.27	6	0.89	A
HU	36.17	6	0.89	A
CH	36.07	6	0.89	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

DURACIÓN DE LA LACTACION (DL)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DL	18	0.02	0.00	9.52

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	84.71	2	42.36	0.14	0.8710
DIST	84.71	2	42.36	0.14	0.8710
Error	4557.11	15	303.81		
Total	4641.82	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=26.13899

Error: 303.8070 gl: 15

DIST Medias n E.E.

CH 185.93 6 7.12 A

OX 182.33 6 7.12 A

HU 180.75 6 7.12 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***PESO AL DESTETE (PAD)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PAD	18	0.12	2.3E-03	5.61

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	154.94	2	77.47	1.02	0.3845
DIST	154.94	2	77.47	1.02	0.3845
Error	1139.82	15	75.99		
Total	1294.76	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=13.07259

Error: 75.9878 gl: 15

DIST Medias n E.E.

CH 159.21 6 3.56 A

OX 155.22 6 3.56 A

HU 152.03 6 3.56 A

*Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)***TASA DE PERMANENCIA DE LA VACA EN EL FUNDO (TPVF)**

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TPVF	18	0.09	0.00	4.70

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	27.74	2	13.87	0.77	0.4792
DIST	27.74	2	13.87	0.77	0.4792
Error	269.17	15	17.94		
Total	296.91	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=6.35267

Error: 17.9446 gl: 15

DIST Medias n E.E.

CH 91.10 6 1.73 A

OX 91.07 6 1.73 A

HU 88.45 6 1.73 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes (p > 0.05)

MORTALIDAD DE VACAS (MVP)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MVP	18	0.03	0.00	21.10

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	0.24	0.7859
DIST	0.02	2	0.01	0.24	0.7859
Error	0.62	15	0.04		
Total	0.64	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.30383

Error: 0.0410 gl: 15

DIST	Medias	n	E.E.
CH	1.00	6	0.08 A
HU	0.97	6	0.08 A
OX	0.92	6	0.08 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

PORCENTAJE DE VACAS EN PRODUCCIÓN (PVP)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PVP	18	0.02	0.00	12.16

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18.12	2	9.06	0.16	0.8552
DIST	18.12	2	9.06	0.16	0.8552
Error	860.12	15	57.34		
Total	878.24	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=11.35594

Error: 57.3411 gl: 15

DIST	Medias	n	E.E.
HU	63.58	6	3.09 A
CH	62.07	6	3.09 A
OX	61.15	6	3.09 A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 5. Análisis de la varianza de datos Transformados

“Logaritmica y angular” (Salida de InfoStat)

PRODUCCIÓN DE LECHE DAIRAIA (PDL)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PDL	18	0.03	0.00	38.23

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	3.83	2	1.92	0.26	0.7717
DIST	3.83	2	1.92	0.26	0.7717
Error	108.97	15	7.26		
Total	112.80	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=4.04201

Error: 7.2646 gl: 15

DIST	Medias	n	E.E.	
OX	7.68	6	1.10	A
HU	6.87	6	1.10	A
CH	6.60	6	1.10	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

PESO AL NACIMIENTO (PN)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PN	18	0.21	0.10	5.89

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18.51	2	9.25	1.96	0.1749
DIST	18.51	2	9.25	1.96	0.1749
Error	70.71	15	4.71		
Total	89.22	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=3.25599

Error: 4.7140 gl: 15

DIST	Medias	n	E.E.	
OX	38.27	6	0.89	A
HU	36.17	6	0.89	A
CH	36.07	6	0.89	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

DURACIÓN DE LA LACTACION (DL)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
DL	18	0.02	0.00	9.52

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	84.71	2	42.36	0.14	0.8710
DIST	84.71	2	42.36	0.14	0.8710

Error	4557.11	15	303.81
Total	4641.82	17	

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=26.13899

Error: 303.8070 gl: 15

DIST	Medias	n	E.E.	
CH	185.93	6	7.12	A
OX	182.33	6	7.12	A
HU	180.75	6	7.12	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

PESO AL DESTETE (PAD)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PAD	18	0.12	2.3E-03	5.61

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	154.94	2	77.47	1.02	0.3845
DIST	154.94	2	77.47	1.02	0.3845
Error	1139.82	15	75.99		
Total	1294.76	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=13.07259

Error: 75.9878 gl: 15

DIST	Medias	n	E.E.	
CH	159.21	6	3.56	A
OX	155.22	6	3.56	A
HU	152.03	6	3.56	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

TASA DE PERMANENCIA DE LA VACA EN EL FUNDO (TPVF)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
TPVF	18	0.09	0.00	4.70

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	27.74	2	13.87	0.77	0.4792
DIST	27.74	2	13.87	0.77	0.4792
Error	269.17	15	17.94		
Total	296.91	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=6.35267

Error: 17.9446 gl: 15

DIST	Medias	n	E.E.	
CH	91.10	6	1.73	A
OX	91.07	6	1.73	A
HU	88.45	6	1.73	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

MORTALIDAD DE VACAS (MVP)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
MVP	18	0.03	0.00	21.10

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	0.02	2	0.01	0.24	0.7859
DIST	0.02	2	0.01	0.24	0.7859

Error	0.62	15	0.04
Total	0.64	17	

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=0.30383

Error: 0.0410 gl: 15

DIST	Medias	n	E.E.	
CH	1.00	6	0.08	A
HU	0.97	6	0.08	A
OX	0.92	6	0.08	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

PORCENTAJE DE VACAS EN PRODUCCIÓN (PVP)

Variable	N	R ²	R ² Aj	CV
PVP	18	0.02	0.00	12.16

Tabla de Análisis de la Varianza (SC tipo I)

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Modelo.	18.12	2	9.06	0.16	0.8552
DIST	18.12	2	9.06	0.16	0.8552
Error	860.12	15	57.34		
Total	878.24	17			

Test:Tukey Alfa=0.05 DMS=11.35594

Error: 57.3411 gl: 15

DIST	Medias	n	E.E.	
HU	63.58	6	3.09	A
CH	62.07	6	3.09	A
OX	61.15	6	3.09	A

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

ANEXO 6. Promedio de datos de diferentes variables en estudio.

DIST	SIT.CR	PDL	PN	DL	PAD	PM	PH	TPVF	MVP	PVP
OX	SE	11.34	39.08	193.48	160.75	53.00	47.00	95.30	0.55	68.80
OX	SE	9.33	38.38	186.85	154.61	56.00	44.00	91.00	0.68	67.60
OX	SE	8.95	40.50	178.92	158.50	58.00	42.00	94.80	0.78	71.00
OX	EX	7.70	37.14	182.93	153.95	60.00	40.00	89.00	1.30	53.20
OX	EX	4.15	37.00	176.00	150.50	52.00	48.00	88.50	0.98	52.00
OX	EX	4.63	37.50	175.80	153.00	54.00	46.00	87.80	1.20	54.30
CH	SE	9.53	37.31	185.80	178.53	44.00	56.00	96.00	0.79	69.00
CH	SE	8.90	38.90	238.25	168.00	46.00	54.00	91.20	0.86	68.40
CH	SE	8.60	36.56	189.88	158.00	49.00	51.00	95.00	0.92	65.00
CH	EX	5.30	37.00	175.00	153.50	45.00	55.00	86.20	1.20	56.80
CH	EX	4.00	29.80	162.65	150.20	49.00	51.00	89.80	1.10	58.40
CH	EX	3.25	36.82	164.00	147.00	51.00	49.00	88.40	1.10	54.80
HU	SE	8.64	36.09	190.86	161.09	54.00	46.00	94.40	0.92	69.00
HU	SE	8.90	38.00	187.11	156.00	53.00	47.00	92.40	0.84	68.00
HU	SE	8.43	37.89	183.92	160.04	59.00	41.00	93.00	0.94	73.30
HU	EX	4.20	34.50	180.00	146.00	54.00	46.00	84.60	0.98	58.90
HU	EX	3.13	35.68	164.58	139.86	58.00	42.00	82.50	1.12	57.30
HU	EX	7.93	34.86	178.00	149.21	56.00	44.00	83.80	1.02	55.00

Producción diaria de leche (PDL), Peso al nacimiento de terneros (PN), Duración de la lactancia (DL), Peso al destete de terneros (PAD), Proporción de terneros machos y hembras (PM/H), Tasa de permanencia de vacas en el fundo (TPVF), Mortalidad de vacas en producción (MVP), Porcentaje de vacas en producción (PVP).

ANEXO 7. Prueba de Normalidad y Homogeneidad.

Prueba de Normalidad Shapiro-Wilks (modificado)

Variable	n	Media	D.E.	W*	p(Unilateral D)
PDL	18	7.05	2.58	0.85	0.0182
PN	18	36.83	2.29	0.90	0.1440
DL	18	183.00	16.52	0.81	0.0030
PAD	18	155.49	8.73	0.96	0.8223
PM	18	52.83	4.77	0.93	0.3469
PH	18	47.17	4.77	0.93	0.3469
TPVF	18	90.21	4.18	0.92	0.2579
MVP	18	0.96	0.19	0.97	0.9380
PVP	18	62.27	7.19	0.85	0.0110

Prueba de Homogeneidad Prueba de Bartlett (modificado)

APLICAR LEVENE

Variable	Ajuste	u	v	l	n	Estadistico D	p-valor
PDL	F-Snedecor (5, 5, 0)	3.00	41.00	9.02	18	0.88	<0.0001
PN	F-Snedecor (5, 5, 0)	3.00	1.00	14.04	18	1.00	<0.0001
DL	F-Snedecor (5, 5, 0)	4.00	1.00	11.44	18	1.00	<0.0001
PAD	F-Snedecor (5, 5, 0)	3.00	1.00	11.87	18	1.00	<0.0001
PM	F-Snedecor (5, 5, 0)	3.00	1.00	13.46	18	1.00	<0.0001
PH	F-Snedecor (5, 5, 0)	3.00	1.00	13.56	18	1.00	<0.0001
TPVF	F-Snedecor (5, 5, 0)	3.00	1.00	12.80	18	1.00	<0.0001
MVP	F-Snedecor (5, 5, 0)	5.00	5.00	0.00	18	0.39	0.0083
PVP	F-Snedecor (5, 5, 0)	3.00	1.00	13.21	18	1.00	<0.0001