



UNIVERSIDAD NACIONAL PEDRO RUIZ GALLO

FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA



**“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA EN
GANADO VACUNO LECHERO DE LA COMUNIDAD GANADERA EL
INVERNILLO, LOCALIDAD DE POMALCA DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE,
2015”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO**

AUTORES

EUSEBIO QUISPE SILVA

WILDER ORLANDO VEGA BANDA

PATROCINADOR

MV. MSc. EDGAR VASQUEZ SANCHEZ.

Lambayeque – Perú

2017.



**UNIVERSIDAD NACIONAL
PEDRO RUIZ GALLO**



FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA

**“EVALUACIÓN DE LA EFICIENCIA PRODUCTIVA Y REPRODUCTIVA EN
GANADO VACUNO LECHERO DE LA COMUNIDAD GANADERA EL
INVERNILLO, LOCALIDAD DE POMALCA DEPARTAMENTO DE LAMBAYEQUE,
2015”**

TESIS

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE
MÉDICO VETERINARIO**

PRESENTADO POR:

**BACH. EUSEBIO QUISPE SILVA
AUTOR**

**BACH. WILDER ORLANDO VEGA BANDA
AUTOR**

SUSTENTADA Y APROBADA ANTE EL SIGUIENTE JURADO:

**MV. MSc. ELMER ERNESTO PLAZA CASTILLO
PRESIDENTE**

**M.V. BENJAMÍN GARCÍA VILELA
SECRETARIO**

**MV.MSc. HERY ROLANDO OJEDA BARTUREN
VOCAL**

**MV. MSc. EDGAR VÁSQUES SÁNCHEZ
PATROCINADOR**

DEDICATORIA

A Dios, por ser la luz en mi camino, porque a pesar de las múltiples dificultades que he tenido en la vida, nunca me has dejado sólo, siempre has estado a mi lado para recordarme: “no temas ni desmayes porque Jehová tu Dios estará contigo a donde quiera que vayas.

A mis padres, Elías Quispe y Flor Emilda Silva, porque éste logro es el resultado de los muchos sacrificios que han hecho para hacer de mí una persona de bien, son las personas que admirare siempre y los amare toda la vida.

Eusebio Quispe Silva.

DEDICATORIA

A mi madre en el cielo María y a mi padre José y a mis hijos Andree y Brianna porque éste logro es el resultado de muchos sacrificios que han hecho para hacer de mí una persona de bien, son las personas que admirare siempre y los amare toda la vida.

WILDER ORLANDO VEGA BANDA.

AGRADECIMINETO

A nuestro patrocinador, MSc. MV. Edgar Vásquez Sánchez por su valiosa asesoría, confianza, apoyo y paciencia, lo cual nos permitió lograr la realización de esta investigación, exitosamente. Les agradecemos mucho de todo corazón.

A los ganaderos del Invernito – Pomalca por los servicios prestados y colaboración para la realización y ejecución de nuestra tesis en sus establos.

A nuestra alma mater la gloriosa Universidad Nacional Pedro Ruiz Gallo y a la facultad de medicina veterinaria por el apoyo brindado.

EUSEBIO QUISPE SILVA.

WILDER ORLANDO VEGA BANDA.

INDICE

Resumen.....	pág.1
--------------	-------

CAPITULO I.

Introducción.	pág.3
--------------------	-------

CAPITULO II.

2.1. Antecedente.....	pág.6
2.2. Marco teórico.....	pág.15
2.2.1. Eficiencia Reproductiva Post –Parto e Indicadores Reproductivos.....	pág.15
2.2.1.1. Métodos para evaluar la eficiencia reproductiva de los bovinos.....	pág.17
2.2.2. Parámetros Productivos.....	pág.18
2.2.2.1. Producción de Leche.	pág.18
2.2.2.2 Producción diaria.....	pág.19
2.2.2.3. Duración de la lactancia.....	pág.19
2.2.2.4. Corrección de los registros de producción.	pág.20
2.2.2.5. Numero de ordeños diarios.....	pág.20
2.2.3. Parámetros reproductivos.....	pág.21
2.2.3.1. Periodo de gestación.	pág.23
2.2.3.2. Intervalo entre partos (IEP).....	pág.24
2.2.3.3. Edad al primer servicio (EPS) y edad al primer parto.....	pág.26
2.2.3.4. Intervalo Parto – Primer Servicio (IPPS).....	pág.28
2.2.3.5. Intervalo parto concepción o Días abiertos (IPC o DA).....	pág.29
2.2.3.6. Servicios por Concepción (SC).....	pág.29
2.2.3.7. Tasa por concepción (TC).....	pág.30
2.2.3.8. Eficiencia reproductiva del hato (ERH).....	pág.31
2.2.4. Factores que influyen en la producción lechera	pág.32
2.2.4.1. Condición corporal	pág.32
2.2.4.2. Alimentación.....	pág.33
2.2.4.3. Balance energético negativo (BEN).....	pág.36

CAPITULO III: Materiales y Métodos

3.1. Ubicación geográfica.....	pág.38
3.2. Materiales.....	pág.38
3.2.1. Material biológico.....	pág.38
3.2.2. Recolección de información.....	pág.38
3.2.3. Diseño metodológico.	pág.39

3.2.4. Fase de campo.....	pág.39
3.2.5. Método estadístico.....	pág.41

CAPITULO IV: Resultados y discusión

4.1. Parámetros reproductivos.....	pág.43
4.1.1. Edad al primer servicio (EPS).....	pág.46
4.1.2. Edad al primer parto (EPP).....	pág.47
4.1.3. Intervalo parto primer servicio (IPPS)	pág.49
4.1.4. Intervalo entre partos (IEP).....	pág.51
4.1.5. Intervalo parto concepción o Días abierto (IPC o DA).....	pág.53
4.1.6. Servicios por concepción (SC).....	pág.55
4.1.7. Tasa de concepción (TC).....	pág.57
4.1.8. Eficiencia reproductiva del hato (ERH).....	pág.59
4.2. Parámetros Productivos.....	pág.61
4.2.1. Duración de Lactancia.....	pág.62
4.2.2. Producción diaria de leche.....	pág.65
4.2.3. Producción Real de Leche.....	pág.66
4.2.4. Producción de leche ajustada a 305 días.....	pág.72
4.2.5. Condición Corporal (C.C) en el ciclo de lactancia.....	pág.77

CAPITULO V: Conclusiones

5.1. Conclusiones.	pág.83
Referencia bibliográfica.....	pág.84
Anexos.	pág.96

INDICE DE TABLAS

Tabla 1. Índices reproductivos esperados en un establo lechero.....	pág.16
Tabla 2. Medidas de la eficiencia reproductiva en bovinos.....	pág.18
Tabla 3. Índices reproductivos y sus valores bajo circunstancias reales.....	pág.22
Tabla 4. Ponderación por índice reproductivo.....	pág.23
Tabla 5. Pesos ideales, factor más importante para dar el primer servicio.....	pág.26
Tabla 6. Parámetros reproductivos basados en la edad de bovinos en regiones tropicales.....	pág.27
Tabla 7. Pesos y edades para el primer servicio y primer parto en vaquillas lecheras.....	pág.27
Tabla 8. Evaluación de los principales parámetros reproductivos del ganado bovino lechero.	pág.32
Tabla 9. Requerimientos nutricionales del ganado lechero.....	pág.34
Tabla 10. Contenido de nutrientes de las raciones para vacas lecheras.....	pág.35
Tabla 11. Establos y número de animales en producción de la comunidad ganadera Invernillo - Pomalca.....	pág.39
Tabla 12. Parámetros reproductivos de seis establos, de ganado vacuno lechero de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.45
Tabla 13. Parámetros productivos de seis establos, de ganado vacuno lechero de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015...	pág.62
Tabla 14. Producción real de leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015, según número de partos.....	pág.68

Tabla 15. Producción de leche Ajustada a 305 días de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015, según número de partos.....	pág.74
---	--------

Tabla 13. Condición corporal en el ciclo de lactancia de seis establos de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.79
--	--------

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Intervalo Ideal entre partos.....	pág.25
Figura 2. Visualización de la comunidad ganadera “El Invernillo” mediante Google Eart	pág.38
Figura 3 . Corral de vacas de primer y segundo parto	pág.40
Figura 4. Corral de vacas de tercero y cuarto parto	pág.40
Figura 5. Comederos	pág.40
Figura 6. Sala de ordeño	pág.40
Figura 7. Bebederos	pág.40
Figura 8. Alimentación a base de subproductos agrícolas.....	pág.40
Figura 9. Edad al primer servicio (EPS) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.47

Figura 10. Edad al primer parto (EPP) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.49
Figura 11. Intervalo parto primer servicio (IPPS) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.51
Figura 12. Intervalo entre partos (IEP) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.53
Figura 13. Intervalo parto concepción o Días abierto (IPC o DA) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.55
Figura 14. Servicios por concepción (SC) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.57
Figura 15. Tasa de concepción (TC) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.59
Figura 16. Eficiencia reproductiva del hato (ERH) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.61

Figura 17. Tendencia de los días de lactancia de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.64
Figura 18. Tendencia de la producción diaria de leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.66
Figura 19. Tendencia de la producción real de leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.67
Figura 20. Curva de Producción real de Leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág. 69
Figura 21. Curvas de Producción real de Leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, según número de partos.....	pág.61
Figura 22. Producción de leche ajustada a 305 días, de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.73
Figura 23. Curvas de Producción de leche ajustada a 305 días, de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.75
Figura 24 Curvas de Producción de leche ajustada a 305 dias de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, según número de partos.....	pág.76

Figura 25 Condición corporal y producción de lactancia en seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.80
Figura 26. Condición corporal durante el ciclo de lactancia de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.....	pág.81

RESUMEN

La presente investigación se hizo con el objetivo de Evaluar la eficiencia productiva y reproductiva en ganado vacuno lechero de la Comunidad Ganadera el Invernillo -Pomalca. Se utilizaron 147 vacas de más de un parto en establos con sistema de crianza intensiva y alimentación basada en forrajes, concentrados y residuos agroindustriales. La unidad de análisis fueron los registros de los ganaderos, estos no contenían una base datos completos y sistematizados como para llevar un análisis adecuado de los índices a evaluar, por lo que la estimación se realizó durante la campaña 2015 – 2016. Se encontró una duración de la lactancia de 280.03 ± 33.27 días, Producción diaria 18.29 ± 2.23 Litros, producción real de la lactancia 5116.13 ± 1011.95 lt/vaca, producción de leche ajustada a 305 días 5860.71 ± 784.70 Litros. Los índices reproductivos para edad al primer servicio (EPS) fue 16.27 ± 1.54 meses, edad al primer parto (EPP) 25.43 ± 1.57 meses, intervalo parto – primer servicio (IPPS) 98.60 ± 12.08 días, intervalo parto – concepción (IPC) o días abiertos 126.24 ± 13.91 días, intervalo entre partos (IEP) 437.16 ± 16.33 días, Servicios por concepción (SC) 2.81 ± 0.43 , tasa de concepción (TC) 36.62 ± 6.87 % y Eficiencia Reproductiva del Hato (ERH) 31.82%. La condición corporal durante el ciclo de lactancia disminuyó de 3.50 ± 0.33 y 2.71 ± 0.25 (Lactancia inicial), lactancia media se mantuvo de 2.71 ± 0.25 a 3.13 ± 0.15 y en la lactancia tardía aumentó de 3.20 ± 0.13 a 3.27 ± 0.05 .

Palabras clave: Eficiencia productiva, Eficiencia reproductiva, Condición corporal.

ABSTRACT

The present research was done with the objective of Evaluating the productive and reproductive efficiency in dairy cattle of the Livestock Community “The Invernillo” -Pomalca. One hundred and forty-seven cows from more than one calving were used in stables with intensive breeding system and feeding based on forages, concentrates and agroindustrial residues. The unit of analysis was the records of the cattle ranchers, these did not contain a complete and systematized data base to carry an adequate analysis of the indices to evaluate, reason why the estimation was realized during the campaign 2015 - 2016. Lactation duration was found to be 280.03 ± 33.27 days, Daily production 18.29 ± 2.23 liters, actual production of lactation 5116.13 ± 1011.95 lt / cow, milk production adjusted for 305 days 5860.71 ± 784.70 Liters. The reproductive indexes for age at the first service (EPS) were 16.27 ± 1.54 months, age at first delivery (PPE) 25.43 ± 1.57 months, delivery interval - first service (IPPS) 98.60 ± 12.08 days, birth interval - conception (CPI) or Days open 126.24 ± 13.91 days, interval between deliveries (IEP) 437.16 ± 16.33 days, Services by conception (SC) 2.81 ± 0.43 , conception rate (TC) $36.62 \pm 6.87\%$ and Reproductive Efficiency of Herd (ERH) 31.82%. Body condition during the lactation cycle decreased from 3.50 ± 0.33 and 2.71 ± 0.25 (initial lactation), mean lactation remained from 2.71 ± 0.25 to 3.13 ± 0.15 and in late lactation increased from 3.20 ± 0.13 to 3.27 ± 0.05 .

Keywords: Productive efficiency, Reproductive efficiency, Body condition.

CAPITULO I

I. Introducción

La actividad pecuaria en el Perú, tiene un déficit cuyas bases no son confiables y que la mayoría de los índices productivos y reproductivos reales son desconocidos; por esa razón, el gobierno no tiene información organizada, careciendo de medios de análisis que le permitan plantear planes coherentes para el desarrollo agropecuario del país (García, 2004). López (2002), recalca que la producción actual de estadísticas no cubre las necesidades prioritarias para tomar decisiones y que es necesario emprender un programa de ampliación y mejora de las estadísticas pecuarias, impidiendo a los productores y al Estado formular estrategias de desarrollo o programas de apoyo técnico destinados a solucionar o aliviar problemas concretos, toda vez que se desconoce la magnitud de las limitantes productivas. García (2004) manifiesta que se han aplicado muchas alternativas de solución, tanto en la zona de Lima como en diferentes áreas del país, sin antes haber identificado el problema ni tomado en cuenta las condiciones socio-económicas, culturales o climáticas, lo que ha conducido a grandes fracasos y la imposibilidad de medir la rentabilidad de la inversión, pues no se cuenta con información de línea de base.

Podría afirmarse que la información que se analiza y desprende sobre producción pecuaria se convierte en herramienta indispensable del desarrollo agropecuario de cualquier país. Se pueden mencionar países que, valorando su utilidad, desarrollaron sistemas de información automatizados hace muchos años que hoy les permiten estar a la vanguardia del desarrollo pecuario mundial. Como ejemplos podemos mencionar a países como Estados Unidos que lo estableció en 1940, Israel en 1983, Nueva Zelanda en 1989 (Masías, 2001) y Costa Rica en 1986 (Barriola, 2001).

En el Perú, es tiempo de contar con la ayuda de sistemas de información no sólo censal, sino dinámicos, que permitan a los técnicos o autoridades planificar planes de desarrollo reales, sujetos a evaluación en el corto, mediano y largo plazo (Masías, 2001). Sin embargo, como refiere Ecurra (2001), nada será posible si no se cuenta con el apoyo decidido del Gobierno, empezando por tomar decisiones de política ganadera coherente y cambios en la mentalidad de los ganaderos para que la actividad dedicada a la explotación lechera sea vista como una actividad empresarial por muy pequeño que sea el protagonista.

Es por esto que la FAO en el 2000, decide fomentar y difundir la importancia de la riqueza genética de los países, ya que los recursos Zoogeneticos se encuentran entre los bienes valiosos e importantes de un país

Considerando la importancia y los problemas que se vienen dando en la ganadería lechera de nuestro departamento, el objetivo de la presente investigación fue evaluar la eficiencia Productiva y Reproductiva del sistema de producción de la Comunidad Ganadera el Invernillo -Pomalca.

CAPITULO II

2.1. Antecedentes.

Torres C. y Sosa A. (2002), manifiestan que las vacas destinadas a la producción de leche presentan habilidades para transformar el alimento en leche. Estas cualidades especiales se notan en su apariencia, comportamiento y producción. El temperamento lechero es un término que se utiliza para hablar de todo aquello que refleja la habilidad productora de la hembra. La vaca lechera, es entonces un animal con menor cantidad de músculo (descarnado) pero no flaco, refinado, anguloso con capacidad para acumular tejido graso (importante para almacenar la energía necesaria y producir leche), con gran capacidad torácica y abdominal.

Reinoso R.(2002), reportó una producción por lactancia promedio de 4677.47 litros en periodos prolongados de lactancia 398 días, en ganado Holstein de la hacienda Rumipamba de la UP- 9 Patria, por su parte Mendoza(1987), al evaluar la producción de leche de algunos haciendas de la provincia de Chimborazo, obtuvo un promedio de 4499kg/lactancia.

Ortiz C.(2002), Indicó que la alimentación es uno de los aspectos más importantes en la producción de leche, ya que se estima un 70% de los costos de producción corresponden a este rubro, de ahí que es de vital importancia proporcionar a los animales una ración acorde con sus necesidades nutritivas.

Arévalo F. (2002), señaló que uno de los factores de mayor incidencia en la producción lechera es la alimentación y que el medio ambiente tiene una incidencia de un 70% aproximadamente y el aspecto genético de un 30%. En la producción animal la alimentación incide de un 80% del aspecto medio ambiente de igual forma el manejo técnico de los animales de acuerdo a su edad y estado fisiológico, índice notablemente en los éxitos o fracasos de una explotación lechera.

Hernández R. (2001). La leche continua siendo uno de los alimentos básicos de la nutrición humana, sustentado por la gran diversidad y asimilación de los compuestos esenciales que la integran. Según datos de la FAO (2001), cubre más del 20% de las necesidades energéticas, 25% de las proteínas y del 50% del calcio de la población en países desarrollados. Así mismo sostiene que en rebaños de alta producción el comportamiento de la lactancia generalmente está caracterizado por la presentación de un

pico de producción en el primer tercio, con bajas concentraciones de grasa, proteínas y sólidos totales, invirtiéndose al final de la lactancia. Sin embargo, este comportamiento se ajusta más a rebaños de alta producción, donde se aseguran todas las condiciones de manejo y alimentación, ya que otros reportes sobre animales de menor producción y en condiciones rústicas de explotación no se observa este comportamiento típico. En estos, las curvas de lactancia no son pronunciadas y en ocasiones presentan comportamiento lineal. Esto evidencia una mayor influencia de los factores de manejo y alimentación así como el tipo de animal y las condiciones de explotación.

Morrison et, at. (2009). Afirmó que el promedio, la condición corporal de las vacas vacías estuvo positivamente asociada con el número promedio de días abiertos ($r = +0,24$; $p < 0,05$). El promedio de producción diaria fue de 2,5 l/vaca/día (DS, 1,2) y varió entre 0,18 y 6,08 l/vaca/día.

Moreno, A. (2005). En su investigación indicó que pocos problemas reproductivos hacen que presenten intervalos más cortos entre partos, traducándose esto en más crías para el ganadero a lo largo de la vida útil de la vaca. La conformación de la ubre y de las patas hace que sea una vaca lechera que fácilmente llegue a las diez lactancias o más.

Sanmiguel P. (2004). Reportó que el alimento, determina la productividad, aproximadamente el 25% de la diferencia en la producción de leche entre las vacas se debe a la herencia y el 75% restante depende de factores ambientales, de los cuales el alimento es el más importante. Este representa alrededor del 50% (con una variación del 40 al 65%) del costo de producción de leche. Por consiguiente, es necesario un buen programa de alimentación par que la producción de leche sea lucrativa.

Silva H. (2000). Reportó que la edad óptima al primer parto para el rendimiento total en el tiempo de vida fue de 22,5 a 23,5 meses, pero señalan que el máximo beneficio por día de vida en el hato fue esperado en vacas con 25 meses de edad al primer parto, 124 días abiertos, un periodo seco de 42 días y un intervalo entre partos de 13 meses.

Bath D. (2002). Señaló que el intervalo del parto-primera ovulación es aproximadamente 20 días, y del parto-primera inseminación es aproximadamente 40 días, de esta manera se garantiza obtener una cría por año, a más de estar preñada, brindando una nueva cría en el próximo año.

Analuisa, I. (2004). Indicó que la producción de leche ajustada a 305 días, edad madura y dos ordeños diarios obtenida en promedio para los hatos durante el periodo de estudio fue de 6141.59 Kg/vaca/lactancia y entre grupos por pureza de 6139.79, 6080.24, 5822.06 Kg/vaca/lactancia en Holstein puros, mestizo e identificado respectivamente.

Dávalos (2005). Evaluó parámetros productivos y reproductivos durante el periodo 2002–2003 en el Cantón Guamote (Ecuador). En la hacienda el trebol se determinó una producción de leche ajustada/lactancia promedio de 3538.7 ± 405.3 lts, en periodos de lactancia de 319.7 ± 54.8 días, la producción de leche/ vaca/día del año 2002 fue 10.1 ± 1.2 lts, incrementándose en el 2003 a 11.6 ± 1.3 lts. La duración de la gestación fue 278 ± 7.8 días, requiriendo 2.5 ± 1.6 servicios/concepción en el 2002 disminuyendo a 2.4 ± 1.3 servicios/concepción en el 2003, la edad al primer parto promedio fue de 35.1 ± 8.5 meses, los días abiertos registraron una media de 157 ± 116.1 días y un intervalo entre partos de 416.8 ± 116.6 días. Con respecto a los parámetros reproductivos se determinó que la edad al primer parto fue de 34.3 ± 6.4 meses, necesitando 2.2 ± 1.2 servicios/concepción en el 2002, aumentando a 2.5 ± 1.9 en el 2003, además se encontró un promedio de días abiertos de 154.9 ± 119.1 y un intervalo entre partos de 458.07 ± 121.51 días.

Alfaro y Guerrón (2007). Realizó un estudio retrospectivo en San Carlos, Costa Rica, utilizaron el programa VAMPP[®] como sistema de registros. Se encontró un número de lactancias promedio de 5.05 ± 1.98 , longitud de lactancia de 298 ± 88 días, producción total por lactancia de 4929 ± 2103 kg, producción corregida a 305 días de 4969 ± 1650 kg, promedio de 71 ± 22 días secos, intervalo entre partos de 406 ± 82 días, intervalo entre parto y primer celo de 63 ± 59 días, intervalo entre parto y primer servicio de 86 ± 50 días, intervalo entre parto y concepción de 128 ± 81 días y promedio de servicios por concepción de 2.03 ± 1.63 servicios.

López (2008). Estudió los parámetros reproductivos y productivos del ganado bovino en la cooperativa Astoria, departamento De la Paz (El Salvador), durante los años 2002 – 2007. Registraron que la edad al primer parto en el año 2002 se obtuvo 27.27 ± 5.08 meses, el cual se encuentra por encima del valor ideal (24 meses); para los años 2004- 2006 se observó los valores más aceptables 24.4 meses sin embargo en el año 2007 se observó un aumento en la edad a primer parto. En cuanto al número de servicios por concepción, los años 2003-2004 presentaron valores (1.88 y 1.95 respectivamente) que están dentro de los

rangos (1.7) propuesto por la Universidad de Wisconsin (Estados Unidos de América) aceptables, sin embargo a partir del año 2005 hubo un aumento paulatino de este valor hasta llegar a 3.55 ± 2.2 servicios por concepción en el año 2007. Para intervalo entre parto se observó un valor inicial de 13.43 ± 2.08 meses de intervalo entre parto para el año 2003, en el año 2004 se obtuvo 12.64 ± 1.38 meses, el año 2005 13.3 ± 1.5 meses, el año 2006 13.24 ± 2.95 meses estos se encontraron dentro del rango ideal (12.5-13 meses) según los valores sugeridos por la Universidad de Wisconsin (Estados Unidos de América), sin embargo el año 2007 presentó un aumento en este indicador a 14.08 ± 1.5 meses. En cuanto a días al primer servicio los años 2002, 2003 y 2007 con 110, 84 y 91 días respectivamente estos valores son mayores por los esperados (<40 días), mientras que en los años 2004-2006 se encontraron valores más bajos con 69 y 97 respectivamente. La duración de la lactancia, el año 2002 tuvo un valor de 11.49 ± 0.07 meses, lo que podría ser resultado de un aumento en los días abiertos al primer servicio, intervalos entre partos más largos, y estado nutricional entre otros. Para los años 2003-2004 se encontraron los menores valores 9.87 y 9.88 respectivamente, mientras que a partir del año 2005 se mostró un aumento en este parámetro hasta llegar a una valor de $11.85 \text{ meses} \pm 3.07$ para el año 2007. Por último, la producción de leche se encontraron muy por debajo de los valores esperados (9 628) según los valores sugeridos por la Universidad de Minnesota (Estados Unidos de América).

Ortiz (2008). Evaluó los parámetros productivos y reproductivos utilizando como unidades experimentales los registros productivos y reproductivos de todas las vacas Holstein Friesian que estuvieron durante el período correspondiente al 2002-2006, de la hacienda “San Luis”, mostrando una producción total de leche por vaca y por lactancia (Kg.) donde se registró la mayor y menor producción en el año 2003 y 2006, con 6867.15 ± 4279.43 , kg./lactancia/vaca, respectivamente. La duración de lactancia en días se obtuvo un promedio de 337.44 ± 110.58 días, en el hato lechero Holstein Firesian. En el periodo seco se registró una media de 62.06 ± 15.76 días. La edad al primer parto se obtuvo una media de 31.83 ± 3.50 meses. El Número de servicios por concepción (S/C) se obtuvo una media de 1.73 ± 0.96 , siendo este un valor calificado como bueno de acuerdo a lo que indica De Alba, J. (1970). El intervalo parto – concepción se obtuvo una media de 247.09 ± 175.99 días. Intervalo entre partos reportó 522.12 ± 174.05 días. En cuanto al periodo de gestación se observó una media de 274.46 ± 7.70 días. El porcentaje de nacimientos, de

machos y hembras en la presente investigación, se reportó una media de 59.35% y 40.65% \pm 2.05% respectivamente,

Paucar Llumigusín (2008). Realizó una investigación en la provincia de Pichincha, Cantón Mejía (Ecuador); donde se recopiló la información necesaria, para el diagnóstico y la evaluación del manejo reproductivo de cuatro hatos ganaderos (A,B,C y D). Los resultados fueron los siguientes: La edad al primer parto para la hacienda A es 31.70 meses, hacienda B 32.73 meses, hacienda D 33.42 meses, hacienda C 37.52 meses. Edad al primer servicio para la hacienda A es 20.95 meses, hacienda B 22.24 meses, hacienda C 27.20 meses, hacienda D 23.39 meses. En el intervalo parto – primer servicio para la hacienda A 71.81 días, hacienda B 113.90 días, hacienda D 142.55 días, hacienda C 167.53 días. Considerando que el rango óptimo debe ser de 60-70 días promedio, para lo cual va a depender de ciertos factores como: la política reproductiva de la ganadería, el retraso en el retorno a la actividad cíclica después del parto y de la detección del celo. Para el intervalo parto - concepción para la hacienda A es 90.94 días, hacienda B 171 días, hacienda D 254.76 días, hacienda C 237.43 días, sabiendo que el rango promedio es de 85-95 días. El intervalo entre partos para la hacienda B es de 423.83 días, hacienda D 461.44 días, hacienda A 481.24 días, hacienda C 493.47 días, considerándolo como aceptable a los 365 días, de acuerdo a las diferentes investigaciones. El número de servicios /concepción en vientres para la hacienda D es 1.20, hacienda B 1.86, hacienda C 2.03, hacienda A 2.45. El número de servicios/concepción en vacas, para la hacienda C es 1.39, hacienda D 1.64 , hacienda A 2.45 , hacienda B 2.46,

Ramírez S. (2008) Realizó una investigación que se llevó a cabo en el Área de Producción de Bovinos de Leche de la Hacienda ESPE San Antonio, ubicada en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador) donde las unidades experimentales fueron los registros de producción y reproducción de 60 vacas del Hato Lechero mencionado durante el período de evaluación (2002, 2003, 2004, 2005 y 2006). Los resultados para producción de leche se encontró que la menor y mayor producción fue en el año 2003 y 2006, con 2260,07 y 2663.23 Kg./lactancia/vaca, respectivamente; mientras el promedio fue de 2371.71 Kg./lactancia/vaca. La producción de leche ajustada a los 305 días de la lactancia y a la Edad adulta se determinó en un promedio de 2517.74 Kg., registrándose una mínima producción en el año 2002, con 2413.12 Kg. y la máxima

producción en el año 2006, con 2702.44 Kg. Para la duración de lactancia se reportó un promedio de 290.30 días, la menor duración de la lactancia fue en los años 2003, 2004 y 2005, con 286.12, 285.97 y 284.92 días, respectivamente; por otro lado, la mayor duración fue en los años 2002 y 2006, con 297.50 y 297.00 días, respectivamente. En el periodo de seca se obtuvo un promedio de 120.24 días durante el período de evaluación, valor calificado como problema; el menor período seco durante el año 2006, con 93.86 días y el mayor periodo se registró en el año 2002, con 154.57 días, la variabilidad de estos resultados quizá tenga que ver con la duración de lactancia y el sistema de secado al que se someten las vacas de la Hacienda San Antonio. Para la edad al primer parto se registró un promedio de 37.81 meses, donde la menor y mayor edad al primer parto en el año 2004 y 2006, con 35.14 y 40.95 meses, respectivamente. El número de servicios por concepción se obtuvo un promedio de 1.74 servicios, valor calificado como bueno. El intervalo parto concepción registró en un promedio de 113.68 días. El intervalo entre partos se halló con menor intervalo en el año 2004 y 2006, con 374.80 y 375.36 días, respectivamente y el mayor intervalo presentó en el año 2002, con 435.80 días; mientras que registró un promedio del intervalo entre partos durante el periodo 2002-2006 de 391.82 días. En periodo de gestación se registró un promedio de 281.82 días. La Eficiencia reproductiva del hato, (ERH) se obtuvo en los años 2002, 2003, 2004, 2005 y 2006, valores de -82.82, -19.80, 0.10, -40.27 y 28.25 %, respectivamente, mientras que, el promedio fue de -22.91 %, valor calificado como malo

Velásquez y Hernández (2008). Determinaron diferencias en el comportamiento productivo y reproductivo entre las vaquillas Holstein Friesian importadas de Canadá, Estados Unidos de Norte América, Australia, Uruguay y las producidas en México. Se realizó en tres establos lecheros comerciales en la Comarca Lagunera (México). Obteniéndose medias de mínimos cuadrados para las características reproductivas días abiertos (DA) y servicios por concepción (SC), Produc305. La mayor Produc305 fue para el grupo de vacas estadounidenses (8436.15 kg), seguidas de las canadienses (8362.76 kg) y mexicanas (7850.59 kg), obteniendo de esta ultima la media más baja para SC (1.92), DA (107.92) semejantes a los del grupo estadounidense (104.91). Las vacas canadiense obtuvieron 118.18 DA y 2.12 SC, únicamente superada por las uruguayas (121.74) y australianas (2.27) en DA y SC, respectivamente. Además, se observó para los grupos de

vacas de origen estadounidense, canadiense, mexicano y australiano, que a mayor producción de leche por lactancia habrá más días abiertos y mayor número de servicios por concepción y/o viceversa. La variación como respuesta al manejo diferente en los tres establos para Producción de leche ajustada a 305 días, DA y número de SC, siempre fue menor en vacas mexicanas, seguida de las estadounidenses y canadienses, indicando su mayor adaptabilidad a las condiciones climático-ambientales de la región; siendo el grupo de vacas australianas y uruguayas, las que menos adaptabilidad presentan a las condiciones climático-ambientales de la Comarca Lagunera.

Dante, Camacho y Echevarría (2009). Determinaron la edad al primer servicio (EPS), edad al primer parto (EPP), intervalo parto – primer servicio (IPPS), intervalo parto – concepción (IPC), intervalo entre partos (IEP), número de servicios por concepción (NSC), tasa de concepción al primer servicio (TCPS) y tasa de concepción global (TCG), en base a registros históricos de 559 vacas Holstein de 4 establos de lechería intensiva de la cuenca lechera de Lima. Se analizó las variables establo, época de parto (verano: diciembre a marzo; invierno: abril a agosto; y primavera: setiembre a noviembre) y número de partos (primíparas; multíparas). El EPS fue de 17.5 ± 0.1 meses ($n = 559$), EPP de 27.2 ± 0.2 meses, ($n = 455$), IPPS de 109.2 ± 1.5 días ($n = 1233$), IPC de 181.1 ± 3.4 días ($n = 1035$), IEP de 15.2 ± 0.1 meses ($n = 775$), NSC de 2.41, TCPS de 46.1% (66.9 y 36.5% en vaquillas y vacas, respectivamente) y TCG de 41.5%. El IPPS de vacas con parto en invierno fue estadísticamente más corto que en vacas paridas en primavera y verano (105.0 vs. 112.7 y 113.8 días, respectivamente). Asimismo, las multíparas tuvieron un mejor comportamiento reproductivo que las primíparas.

Alvear (2010). Realizó un trabajo sobre la caracterización productiva y reproductiva del hato lechero en la Hacienda “San Jorge”, ubicada en la comunidad Puculpala del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo (Ecuador), utilizándose los registros de todas las hembras lecheras en producción y secas, correspondientes al período 2003-2008, para lo cual se realizó una evaluación sistemática del hato lechero sometiendo los resultados experimentales a un análisis de regresión y estadísticas descriptivas. Registrándose promedios totales para la duración de la lactancia de 321.08 ± 73.62 días, producción de la lactancia real 5234.48 ± 1223.32 lt/vaca, producción diaria 16.24 ± 1.02 lt/vaca, producción de leche ajustada a 305 días y edad adulta (60 meses) 5646.50 ± 577.34 lt/vaca, producción

diaria ajustada 18.51 ± 1.89 lt/vaca, duración de la gestación 278.48 ± 1.37 días, intervalo entre partos 392.62 ± 57.51 días, periodo seco 66.00 ± 1.12 días, días abiertos 141.77 ± 28.44 , número de servicios por concepción 1.56 servicios, tasa de fertilidad 64.54%, natalidad 92.56% y una eficiencia reproductiva del hato de -20.76. Con los resultados antes expuestos se recomienda, emplear la inducción del estro con productos hormonales, más la utilización de inseminación artificial a tiempo fijo, capacitar al personal sobre la importancia del manejo alimenticio, sanitario y reproductivo del hato y realizar chequeos ginecológicos permanentes a las vacas durante los dos primeros meses de lactancia, así como el control de los celos postparto, detectando los celos silenciosos e inseminarlas dentro de este período, para poder reducir el intervalo parto-concepción.

Contreras (2010). Determinó los parámetros reproductivos de vacas criollas en una propiedad del chaco cruceño, municipio Lagunillas de la provincia Cordillera (Bolivia). Se trabajó con registros reproductivos de 122 partos correspondientes a 53 vacas criollas, información acumulada entre 2001 - 2006, en la hacienda “Las Colinas”. Los parámetros medido fueron: Edad al Primer Servicio (EPS), Peso al Primer Servicio (PPS), Servicios por Concepción (S/C), Edad al Primer Parto (EPP), Peso al Primer Parto (PPP), Largo de Gestación (LG) e Intervalo Entre Partos (IEP); y como variables independientes (efectos fijos): año de nacimiento (AN), estación de nacimiento (EN), año de parto (AP), estación de parto (EP) y orden de parto (OP). Para ello se utilizó ANAVA para un diseño enteramente al azar y comparación de medias a través de Duncan al 0,05% de significancia. Los promedios generales para las variables en estudio fueron: PPS, $305 \pm 2,91$ kg; EPS, $725 \pm 9,63$ días; S/C, $1,20 \pm 0,04$; PPP, $371 \pm 3,17$ kg; EPP, $1.018 \pm 10,85$ días; LG, $285 \pm 0,43$ días; IEP, $394,10 \pm 7,13$ días. El AN tuvo un efecto significativo ($P < 0,01$) sobre la EPS, pero no sobre el PPS ($P > 0,05$), mientras que la EN no influyó sobre estas variables ($P > 0,05$). El AN y el OP no presentaron ningún efecto sobre el número de S/C ($P > 0,05$). El AN demostró influencia sobre la EPP ($P < 0,05$), pero no sobre el PPP ($P > 0,05$). La EP no afectó la EPP y el PPP ($P > 0,05$), siendo tanto la edad como el peso al primer parto similares en las cuatro estaciones del año. La EP demostró ser un factor influyente en el LG de vacas criollas ($P < 0,05$), pero no así el AP y el OP ($P > 0,05$). De las 69 informaciones correspondientes a intervalos entre partos, se registró un promedio $394,1 \pm 7,13$ días (12,9

meses) de IEP, con una fertilidad de 92,60%. El AP, EP y el OP no representaron un factor influyente en la duración del IEP ($P > 0,05$).

Revelo López (2012). Evaluaron el desempeño reproductivo del hato lechero de la Hacienda “Sandial” (Ecuador). Los parámetros reproductivos que se consideraron para las estimaciones fueron: intervalo entre partos (IPP), intervalo parto primer servicio (P-PS) número de días abiertos (DA), número de servicios por concepción (SPC). En lo que refiere a intervalo entre partos (IPP) en el hato estudiado, este indicador bordea los 420 días, lo que significa que estas vacas paren 20 y 36 días antes que aquellas de la zona y de la raza, respectivamente. Por otro lado, según lo establecido, un IPP óptimo es de 365 días, lo cual implicaría que el reño de la hacienda Sandial estaría a casi dos meses por debajo del objetivo. Lo cual puede ser producto de que el intervalo parto – primer servicio (P-PS) es alto: 110 días; cuando lo normal son máximo 60. Por otro lado, se encontró un promedio de días abiertos de 167 días. Respecto al número de servicios por concepción (SPC) la explotación de Sandial muestra 1,64 SPC vs. 2,14 y 1,99 SPC para animales de la zona y de la raza, valor menor, que es calificado como “excelente”, lo que significa un promedio, de hasta 2 inseminaciones para preñar una vaca.

Juarez y Marsan (2013). Evaluaron el comportamiento productivo y reproductivo de las razas Holstein, Jersey, Pardo Suizo. Se utilizaron datos de 507 vacas para las variables de producción, 1124 vacas para las variables de reproducción y 497 vacas para productividad, con dos o más lactancias completas. Los cruces de las razas puras usadas fueron Hx ($\geq \frac{1}{2}$ Holstein + otra raza o cruce), Jx ($\geq \frac{1}{2}$ Jersey + otra raza o cruce) y PSx ($\geq \frac{1}{2}$ Pardo Suizo + otra raza o cruce). Los resultados obtenidos mostraron que la mayor producción promedio por lactancia la obtuvo la raza Holstein (5691kg) y la menor producción la presentó la raza Jersey (3905 kg). En la producción corregida a 305 días, la raza Holstein junto al cruce Hx presentaron las mayores producciones corregidas a 305 días (5429, 5029 kg); la raza Jersey presentó la menor producción corregida (3816 kg). La mayor longitud de lactancia fue presentada por la raza Pardo Suizo (328 días) y la menor la presentó el cruce Jx (283 días). El intervalo entre partos fue mayor en la raza Holstein (446 días) y menor en la raza Jersey (395 días). La raza Holstein obtuvo el mayor número de servicios por concepción (2.63) y el cruce Hx el menor número de servicios (1.95). La edad a primer parto fue mayor en Pardo Suizo (30.1 meses) y en Jx (27.2 meses) menor.

Elizondro (2014). Analizó comparativamente 10 hatos lecheros de la provincia de Chiriquí (Panamá) tomando en cuenta parámetros de producción y reproducción, Se encontraron correlaciones entre las variables de producción por lactancia y producción diaria por vaca de 0.95 ($p \leq 0.05$) e intervalo entre parto y concepción e intervalo entre partos de 0.93 ($p \leq 0.05$) y producción por lactancia y longitud de lactancia de 0.74 ($p \leq 0.05$), y días secos y días en lactancia de -0.74 ($p \leq 0.05$).

Ortiz , Castro y Marin (2015). Estudiaron en 361 vacas, la eficiencia reproductiva de diferentes genotipos bovinos en la Amazonia Ecuatoriana entre ellas genotipos de Bos Taurus: Brown Swiss (BS) $n=172$, Charolais (Ch) $n=44$ y Holstein Fresian (HF) $n=145$. Los resultados totales mostraron 191 vacas preñadas del total de 361 (52.9%). Los resultados de preñez por raza fueron: BS, 50.5%, Ch, 59% y HF, 53.7%. En ninguno de los casos hubo diferencias entre preñadas y vacías entre genotipos ($P > 0.05$). Con respecto a las vacas inseminadas con IATF, estas mostraron el 52% de vacas preñadas lo cual fue similar a lo obtenido en las vacas inseminadas sobre celo natural (57.3%, $P > 0.05$); concluyendo que la eficiencia de la preñez para este grupo de vacas analizadas y la zona en particular fue acorde a los porcentajes esperados de acuerdo al uso de la técnica de IATF y a celo natural.

2.2. Marco teórico.

2.2.1. Eficiencia Reproductiva Post –Parto e Indicadores Reproductivos.

En cualquier sistema de producción lechera existe la preocupación por lograr un adecuado desempeño reproductivo del hato, dado la estrecha relación que tiene, tanto con la producción de leche en sí, como con la generación de hembras de reemplazo. Uno de los índices más aceptados hoy en día para evaluar la eficiencia reproductiva es la “Tasa de Preñez” que indica la proporción de vacas “elegibles para servicio” que resultan gestantes en cada período de 21 días, ya sea de los que van transcurriendo en el calendario o bien de los días post-parto que transcurren luego del fin del Período Voluntario de Espera.

La “Tasa de Preñez” se determinan a través de dos grandes factores teniendo en cuenta el ciclo estral de 21 días:

- ✓ Proporción de “vacas elegibles” que son expuestas a semen “Tasa de servicios”.
- ✓ Proporción de “vacas elegibles” que resultan gestantes al diagnóstico “Tasa de Concepción”.

Por lo tanto la proporción de vacas elegibles (en el ciclo de 21 días) que resulta gestantes al hacer el diagnostico determina la” tasa de preñez”.

Los índices productivos y reproductivos del ganado lechero son indicadores del desempeño del hato, factibles de calcularse cuando los eventos de producción y reproducción han sido registrados adecuadamente. Tienen como finalidad identificar las áreas que pueden ser mejoradas, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en etapas tempranas. Es por ello que los registros reproductivos y productivos son fundamentales para cualquier toma de decisiones, para la viabilidad económica y productiva de las unidades de producción animal; un registro simple, bien elaborado y llenado adecuadamente nos permiten ahorrar tiempo y puedan ser usados en diferentes áreas de la empresa; de nada sirve un análisis muy bien hecho si los datos analizados no corresponden a lo que sucedió en la realidad es por ello que se deben juntar dos cosas: buenos registros y análisis correctos. (Olivera, 2001; Wattiaux, 2004, Galligan, 1999; citado por Ortiz, 2006.).

Tabla 1. Índices reproductivos esperados en un establo lechero.

Índice Reproductivo	Valor Óptimo	Rango Aceptable
Edad al primer servicio (meses)	15	13 – 15
Edad al primer parto (meses)	24	22 – 24
Intervalo parto – primer servicio (días)	55	55 – 65
Intervalo parto – concepción (días)	< 85	55 – 85
Intervalo entre partos (meses)	12	12 – 13
Intervalo parto – primer celo (días)	35	35 – 40
Número de servicios por concepción (NSPC)	< 1,6	1 – 1,6
Tasa de concepción al primer servicio (%) en vacas	50 – 60	> 60
% Vacas repetidoras	< 10	10 – 12,5

Fuente: Olivera, 2001.

Existen determinados indicadores que, necesariamente, deben ser los más utilizados en la valoración de la eficiencia reproductiva del rebaño, ya que son los más eficaces y de menor complejidad para la obtención o calculo, a la vez que se han validado científicamente en el diagnostico reproductivo. Entre estos indicadores más usados se encuentran; el intervalo parto-parto (IPP), el intervalo parto- primer servicio (IPS), los servicios por gestación o índice de inseminación artificial y el porcentaje de gestación al primer servicio. (Olivera, 2001).

En lecherías intensivas con alto nivel de producción de leche (generalmente con ganado Holstein), representa un desafío y esto se requiere de un adecuado desempeño reproductivo del hato que se ha ido magnificando en los últimos 30 años, debido a que la selección genética hoy en día se basa en el mayor volumen de producción de las vacas con altos consumos de materia seca al día - capaces de producir un gran volumen de leche - y por la otra, en vacas excesivamente refinadas o con exagerado temperamento o carácter lechero. El resultado en este tipo de lecherías, comúnmente encontramos Tasas de Preñez promedio en niveles de 14 a 16% debido a la fatídica combinación de bajas Tasas de Servicio y bajas Tasas de Concepción. Tal es así que, hoy en día se proponen metas de 65% para Tasa de Servicios y 35% para Tasa de Concepción, las cuales representan un reto difícil de lograr en ese tipo de explotaciones.

Las vacas de muy alta producción son más vulnerables al estrés calórico, por lo que no es raro encontrar que durante los meses calurosos del año las Tasas de Preñez bajan a niveles de alrededor del 10%, pues el estrés calórico exagera los efectos en ambos sentidos.

Ortiz A., et al (2009) Estudiando la eficiencia reproductiva en la cuenca lechera de lima encontraron que la edad al primer servicio (17.5 meses) y la edad al primer parto (27.2 meses) en establos lecheros de la zona implican un tardío inicio de la vida reproductiva.

Vacas con parto en meses fríos mostraron una mejor eficiencia reproductiva que aquellas que parieron en otros meses del año. Similarmente, las multíparas tuvieron un mejor comportamiento reproductivo que las primíparas.

En el Perú, en especial el departamento de Lambayeque es tiempo de contar con la ayuda de sistemas de información no sólo censal, sino dinámicos, que permitan a los técnicos o autoridades planificar planes de desarrollo reales, sujetos a evaluación en el corto, mediano y largo plazo (Masías, 2001). Sin embargo, como refiere Escurra (2001), nada será posible si no se cuenta con el apoyo de las autoridades principales, empezando por tomar decisiones de política ganadera coherente y cambios en la mentalidad de los ganaderos para que la actividad dedicada a la explotación lechera sea vista como una actividad empresarial por muy pequeño que sea el protagonista.

2.1.1.1. Métodos para evaluar la eficiencia reproductiva de los bovinos.

- Con los índices de no retorno al estro a los 60 y 90 días se evalúa la fecundidad de los toros y la eficiencia de los inseminadores en centros de inseminación artificial (IA).
- Las tasas de concepción a primer servicio se basan en un diagnóstico rectal de la preñez realizado seis a ocho semanas después de la inseminación.
- El intervalo entre parto y concepción, o “días abiertos”, es un índice valioso que refleja la eficiencia en la detección del estro y la fertilidad tanto de las hembras como de los machos en un hato.
- El porcentaje de vacas preñadas, es un índice ampliamente adoptado en hatos de ganado de carne, y tiene mayor importancia cuando la temporada de empadre es limitada.
- Con el número de becerros logrados se miden las pérdidas en la preñez y a mortalidad durante el parto, mientras que el porcentaje de becerros destetados refleja la eficiencia reproductiva de la temporada de apareamiento, la facilidad del parto, la capacidad materna y la supervivencia de los becerros (Jainudeen y Hafez, 2000). El cálculo de los indicadores antes mencionados se presenta en la tabla 2.

Tabla 2. Medidas de la eficiencia reproductiva en bovinos.

Características	Definición
Primer parto	Edad (meses) al primer parto
Días abiertos	Días entre el parto y la concepción
Tasa de Concepción al Primer Servicio (%)	$TCPS = \frac{\text{No. preñeces al 1er servicio}}{\text{No. apareamiento de 1er servicio}} \times 100$
Intervalo Entre Partos (días)	$IEP = \frac{\text{días entre parto y parto}}{\text{No. total de vacas}}$
Servicios por Concepción	$SC = \frac{\text{No. servicio en todas las vacas}}{\text{Total de concepciones}}$
Tasa de Preñez (%)	$TP = \frac{\text{No. vacas preñadas}}{\text{Total vacas en el hato}} \times 100$
Tasa de Partos (%)	$TP = \frac{\text{No. becerros nacidos}}{\text{Total vacas en el hato}}$
Producción Neta de Becerros (%)	$PNB = \frac{\text{Total becerros destetados}}{\text{Total vacas en el hato}} \times 100$

Fuente: Jainudeen y Hafez, 2000.

2.2.2. Parámetros Productivos.

2.2.2.1. Producción de Leche.

Córdova, A. y Pérez. J. (2007), (citado por Alvear, 2010) sostiene que es el rubro económico más importante y dicha producción depende primordialmente de la cantidad diaria de leche producida por la vaca y los días que la madre dure dando de lactar. La producción láctea de cada vaca depende en gran medida de la habilidad de quedar gestante

o mantener la gestación, debido a que el ciclo de lactación es reiniciado, o renovado por la gestación. El reto para la industria lechera, es el sostener los altos niveles de producción láctea sin afectar los parámetros reproductivos.

2.2.2.2. Producción diaria.

Los valores de producción diaria en diferentes momentos de la lactancia permiten la construcción de curvas de lactancia para los diversos números de parto a su comparación con metas. Estas curvas de lactancia a su vez muestran la presencia de picos de producción y la persistencia de las lactancias. (Alvear, 2010)

2.2.2.3. Duración de la lactancia.

La duración de lactancia, es un censor de la problemática reproductiva e indica si el programa de manejo diario, semanal o mensual en la reproducción ha sido adecuado para reiniciar la actividad reproductiva de la vaca (Alvear, 2010).

Caballero y Hervas (1985) la comparación de la habilidad productiva en vacas tiene que hacerse en base a una duración de lactancias similar, con un periodo de diez meses (305 días) de ordeño, lo que permite un parto por año y un intervalo entre partos de 12 a 13 meses. Ciclicidad que asegura una óptima productividad por vaca en rebaños bajo condiciones de clima templado; la prolongación de la lactancia por largos intervalos entre partos, a pesar de aumentar la producción de leche por lactancia disminuye la producción por vida productiva de la vaca.

El conocimiento de la producción de leche en forma individual durante la lactancia es parte de un eficiente manejo del hato. (Keown et al., 1986), esto puede ser logrado si pesamos diariamente para obtener una medida directa de la producción total por vaca. Sin embargo, el pesaje diario y registro individual de la producción de leche consume mucho tiempo y es costoso. En hatos comerciales la producción diaria de una vaca es estimada de los registros mientras la lactancia está en progreso, ya que permite al productor identificar el potencial productivo de sus animales y así tomar decisiones que le resulten en mayores beneficios.

La carencia de registros completos herramienta importante hace que se recopile factores para convertir los registros de producción de leche a una base de 305 días (Ensminger, 1977), separando vacas de primera lactancia, aquellas que paren antes de los 36 meses y para las lactancias posteriores. La cantidad de leche que produce una vaca aumenta con el número de partos, lo que se debe en parte, al aumento de peso, que se traduce en un sistema

digestivo y una glándula mamaria más voluminosa. Los efectos de la preñez sobre la producción de leche no parecen manifestarse hasta el quinto mes de gestación; en las curvas de lactancia normales, sus primeros efectos se manifiestan hacia el séptimo mes (Schmidt, 1971)

Las vacas en su primera lactancia produce alrededor del 70% a 75 %, en la segunda 90% y en la tercera 95%, a partir de este parto alcanza un 100% de su rendimiento lechero. afirma que factores ambientales y genéticos influyen en el proceso productivo y reproductivo; así la herencia como partícipe de la transmisión de la fertilidad ejerce su acción del 10 al 20% del 80 al 90% restante corresponde a la acción el medio ambiente, siendo muy importante la nutrición cuya influencia puede alcanzar hasta un 60% de este subtotal (Mosquera, 1985),

2.2.2.4. Corrección de los registros de producción.

a) Días de lactancia ajustada a 305 días.

Para ajustar los registros de lactancia superiores a 305 días el factor a 305 días es 0,85 y 0,99 para el rango 309 a 312 días, respectivamente, para las edades indicadas. (Ensminger, 1977, citado por Dávalos, 2005).

b) Edad de la vaca ajustada a 60 meses

Para vacas de primera lactancia se estima una producción alrededor del 70% a 75 %, en la segunda 90% y en la tercera 95%, a partir de este parto alcanza un 100% de su rendimiento lechero. Por otro lado es importante tener en cuenta factores ambientales y genéticos ya que influyen en el proceso productivo y reproductivo; así la herencia como partícipe de la transmisión de la fertilidad ejerce su acción del 10 al 20% del 80 al 90% restante corresponde a la acción el medio ambiente, siendo muy importante la nutrición cuya influencia puede alcanzar hasta un 60% de este subtotal. Por otra parte, señala que para tener equivalentes por edad se utilizan factores de corrección y el resultado se conoce como producción ajustada a la edad adulta. (Alvear, 2010)

2.2.2.5. Número de ordeños diarios.

Torrent (1976), citado por Dávalos (2005), señala que la acción del ordeño es directa y muy sensible sobre la función láctea; donde el ordeño efectuado en malas condiciones y por manos inexpertas tiene consecuencias desastrosas para la producción lechera, tanto en la cantidad y calidad de la leche. Cuando los intervalos de un ordeño a otro son iguales la

cantidad de leche suele ser también la misma; si el intervalo del día es menor que el de la noche, la vaca dará más cantidad de leche en el ordeño de la tarde debido, sin duda, a la menor presión intramamaria. Debido a esto Alvear, (2010) manifiesta que diferentes factores durante el ordeño influyen en la cantidad, composición y calidad de la leche. Estos factores son: la manera de ordeñar, la frecuencia del ordeño, el intervalo entre ordeños y el trato que se les dé a los animales antes, durante y después del ordeño.

La frecuencia en el ordeño determina la cantidad de leche que se produzca. Se recomienda ordeñar dos veces al día preferiblemente siempre a la misma hora. Tres ordeños pueden ser posibles (si las vacas son muy buenas) y conseguir así un aumento en la producción, pero es necesario suministrarles más alimento de excelente calidad a las vacas.

Caballero y Hervás (1985) y Leroy (1973), citados por Dávalos (2005) determinaron que el número de ordeños tiene mayor efecto en las vacas de primera lactancia que en las de dos o más partos, de igual manera los incrementos son mayores en vacas de producción elevada por lo que los registros oficiales de control de productividad lechera se ajustan las lactancias a dos ordeños diarios. Además manifiestan que existe una relación evidente entre el espaciamiento de los ordeños y la cantidad de leche recogida en cada uno de ellos por ejemplo si los ordeños se realizan cada 12 horas darán rendimientos sensiblemente iguales, por lo contrario, cuando se llevan a cabo a las 16 : 00 h y el día siguiente a las 06:00 h por ser un intervalo tarde-mañana de 14 horas y el mañana-tarde de 10 horas, los ordeños matinales siempre son más abundantes que los vespertinos.

2.2.3. Parámetros reproductivos.

Los sistemas lecheros de producción emplean parámetros reproductivos, que son indicadores de la eficiencia y tienen como finalidad medir el rendimiento reproductivo de un hato lechero para saber su rentabilidad así como el nivel de fertilidad en la evaluación sobre el rendimiento reproductivo. El intervalo entre partos es el factor más importante en los resultados de producción del hato, el retraso del primer servicio tiene un efecto directo sobre la extensión de los intervalos entre partos. (Contreras et al. 2010).

Las características reproductivas son determinantes para la eficacia reproductiva, por el hecho de tener impacto directo sobre los costos de producción (Hernández, 2010). En este aspecto, es primordial que cada hembra presente una regresión rápida a un nuevo ciclo

reproductivo después del parto, siendo esta situación la que determina el rendimiento económico de la cría de ganado vacuno (Hernández, 2011). El nacimiento de suficientes terneras que servirán de reemplazo permite mantener el tamaño del hato e incluso incrementarlo (Carvazos, 2013).

Para realizar un buen trabajo de evaluación reproductiva, es necesario contar con registros completos e individuales a fin de que se puedan analizar todas las vacas (Casares, 2003), enfatizando que solamente un registro de partos es insuficiente para cualquier evaluación (González, 1985). Los registros individuales brindan la posibilidad de evaluar la eficiencia reproductiva utilizando parámetros rigurosos, que son indicadores de los períodos reproductivos y proveen información específica de la fertilidad del hato. Mediante la evaluación de parámetros reproductivos, es posible examinar el desempeño reproductivo del hato sin tener que esperar largos períodos. Para De la Torre, 2006, el beneficio en su utilización, se basa en minimizar las pérdidas económicas por situaciones de baja fertilidad en el rebaño, que pueden surgir por la demora en realizar el primer servicio posparto, celos perdidos, alimentación y manejo. Los indicadores reproductivos más importantes se muestran en la tabla 4:

Tabla 3. Índices reproductivos y sus valores bajo circunstancias reales

Índice reproductivo	Valor óptimo	Valor que indica problemas
-Intervalo entre Partos	12,5 a 13 meses	> 14 meses
-Promedio de días al primer celo observado	< 40 días	> 60 días
-Vacas observadas en celo entre los primeros 60 días después del parto	> 90%	< 90%
-Promedio de días de vacía al primer servicio	45 - 60 días	> 60 días
-Servicios por concepción	< 1,7	> 2,5
-Índice de concepción al primer servicio en novillas	65 - 70%	< 60%
-Índice de concepción al primer servicio en vacas en lactancia	50 - 60%	< 40%
-Vacas que conciben con menos de 3 servicios	> 90%	< 90%
-Vacas con un intervalo entre servicios de 18 a 24 días	> 85%	< 85%
-Promedio de días abiertos	85 - 110 días	> 140 días
-Vacas vacías por más de 120 días	< 10%	> 15%
-Duración del período seco	50 - 60 días	< 45 o > 70 días
-Promedio de edad al primer parto	24 meses	< 24 o > 30
-Porcentaje de abortos	< 5%	> 10%
-Porcentaje de descarte por problemas reproductivos	< 10%	> 10%

Fuente: Alvear, 2010.

El intervalo entre partos, el número de días abiertos y el número de servicios por concepción son los que mejor describen la eficiencia reproductiva de un hato (Gallegos, 1998). Estos son apreciados en la tabla 5.

Tabla 4: Ponderación por índice reproductivo.

Intervalos entre partos (días)	Calificación
350 - 380	Excelente
389 - 410	Bueno
410 - 411	Regular
Servicios por concepción	
1,5	Excelente
1,8	Bueno
2	Regular
% de fertilidad al primer servicio	
55	Excelente
45 - 54	Bueno
44	Regular
Días abiertos	
50 - 99	Excelente
100 - 130	Bueno
Mayor a 130	Regular

Fuente: Dávalos, 2005.

Tal es la importancia de un buen manejo reproductivo, que se torna indispensable que los ganaderos trabajen en conjunto con el veterinario a fin de establecer estrategias de manejo y analizar las intervenciones necesarias a tiempo, así como contar con los registros individuales productivos y reproductivos (Román, 2008).

2.2.3.1.Periodo de Gestación.

El periodo de gestación de la vaca es de 270 a 290 días, con un promedio de 280 días; en el campo se cuenta 9 meses a partir de la fecha de inseminación o de la monta natural hasta el día esperado del parto. En un establo con un buen manejo, se llenaran los registros con las fechas de los servicios, para hacer el cálculo de las fechas de parición. Koeslag, J. (1997).

Por otro lado Hafez, E. y Hafez, B. (2003), mencionan que el tiempo de gestación varía entre 276 y 295 días, es máximo en las razas Brown Swiss y brahmán. Las diferencias en tiempo de gestación tienen relación con la gestación gemelar, sexo del becerro y numero de parto de la vaca.

Arévalo, F. (2006), cita que la duración de la gestación en bovinos de leche se la considera constante; sin embargo, se da un rango de 270 días a 290 días con una media de 280 días.

Su heredabilidad es de 0,42 a 0,47. Cuando la gestación es de machos dura 1,5 días más; cuando son gemelos 3,5 días menos.

2.2.3.2.Intervalo entre partos (IEP).

Hafez, 1996, define al IPP como el número de días que transcurren entre un parto y el siguiente, en un mismo vientre. El valor considerado como ideal es de 365 días, el óptimo va de 380 - 395 días y se considera un problema cuando este intervalo es mayor de 456 días (15 meses, equivalentes a 80% de natalidad). Asumiendo que no existen diferencias en cuanto al periodo de gestación, el intervalo entre parto y parto está determinado por la duración del periodo de servicio y éste a su vez por el tiempo transcurrido desde el parto hasta el primer servicio y por el intervalo entre el primer servicio y la concepción.

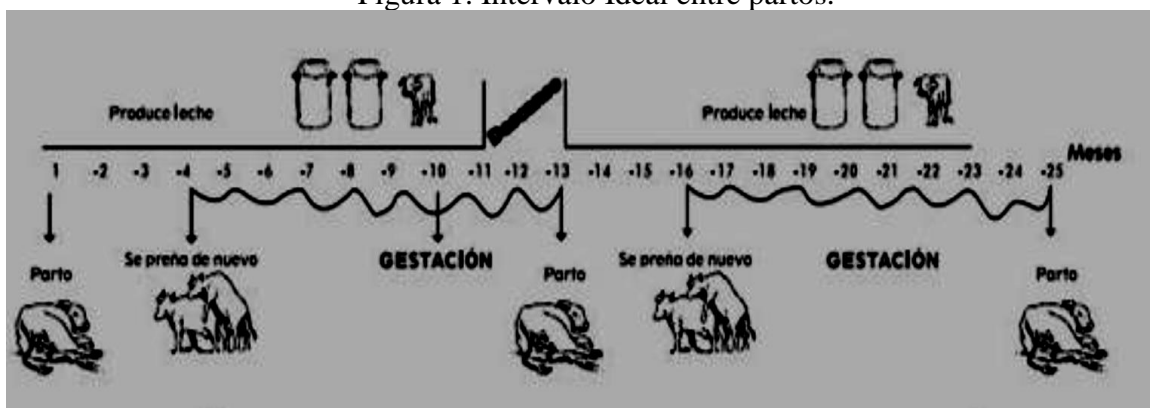
Según Sánchez (2010), el intervalo entre partos (IEP), es el parámetro productivo más empleado como indicador de la eficiencia reproductiva. Se define como el número medio de días que transcurren entre un parto y el siguiente, además es considerado como el de mayor impacto económico; puesto que representa la eficiencia con la cual se generan los productos que son el reflejo de los ingresos y que, por tanto determinan el desempeño económico de la ganadería Carrión (2002) lo considera como el indicador más preciso y práctico a la hora de evaluar la eficiencia reproductiva de una finca ganadera.

El IEP influye sobremanera en el tiempo que las vacas muestran su mejor desempeño en la producción de leche, que suele ser en los primeros 120 días de lactancia (Risco, 2005), por lo que se dispone como tiempo máximo 90 días desde la fecha del parto hasta la concepción; tomando en cuenta 288 días promedio de gestación. Lo anterior implica que si el intervalo entre parto – primer servicio es mayor a 60 días, el animal sólo podría ser preñado con un sólo servicio para lograr el propósito establecido (De la Torre, 2006), siendo óptimo que las vacas queden en estado de gestación cuando se encuentran produciendo leche para así aprovechar mejor su vida útil. Un animal que se encuentra gestante después de los 90 días posparto, es capaz de seguir produciendo 7 meses más, para que ocurran estos dos eventos en paralelo, es necesaria una alimentación adecuada. (Mairena, 2002). El IEP se calcula de la siguiente manera:

$$\text{IPP} = \text{días abiertos (puerperio + servicio)} + \text{días de gestación o;}$$

Período comprendido entre fecha parto anterior y fecha de nuevo parto.

Figura 1. Intervalo Ideal entre partos.



Fuente: Mairena, 2002.

Para Stevenson (1996), El IEP es la suma del periodo de gestación más los días abiertos o periodo entre parto y concepción efectiva; un IEP óptimo debería ser de 365 días (Arias 2000)., al aumentar el IEP, hay una disminución en el número de terneras para reemplazo por año. Si se alarga de 12 meses a 13 meses, el porcentaje de reemplazos disminuirá en 8.3%, y si es de 14 meses, a 16.6%. Un intervalo entre partos prolongado reduce la tasa de vacas en el periodo inicial de lactancia, mientras que intervalos entre partos muy cortos, aumentan la proporción de los días secos (González 2001).

Según Kruif, 1978; Bulbarela, 2001, el periodo transcurrido entre un parto y otro en la misma vaca se calcula contando los días a partir de la fecha del último parto a la fecha del parto inmediato anterior, lo óptimo es tener un periodo interparto de 365 días este indicador influye en el número de partos en la vida productiva. La duración es muy variable dependiendo de factores como prácticas de manejo, raza, edad, duración del anestro posparto y método de detección de calores entre otros. Por ejemplo en condiciones de trópico, por lo común comprende más de un año

Fórmula:

$$\text{IEP} = \frac{\text{Días entre parto y parto}}{\text{Total de vacas}}$$

Ejemplo: Número de días acumulados entre parto y parto en 10 vacas = 4150 días

$$\text{IEP} = \frac{4150 \text{ días}}{10 \text{ vacas}}$$

De Alba, D. (1970), estima que los intervalos entre partos mayores de 420 días indican un comportamiento reproductivo deficiente, ocasionado sobre todo por factores de manejo que tienen consecuencias económicas de consideración, por otra parte, los intervalos cortos

entre parto y parto tienen gran importancia, porque además de aumentar la producción de crías, disminuyen el intervalo entre generaciones, favoreciendo la selección.

A propósito, Pinzón, (1984) y Hafez, (1996), afirman que el intervalo óptimo entre partos tanto para ganado de carne como para el de leche es de 12 meses, para ello la vaca deberá preñarse a los 85 días después del parto. Sin embargo rara vez se logra este IEP.

2.2.3.3. Edad al primer servicio (EPS) y edad al primer parto.

La edad al primer servicio es la edad en que la vaquilla es servida por primera vez, se realiza después de que haya alcanzado la madurez sexual. Este parámetro está estrechamente relacionado con el peso y desarrollo corporal del animal así como con la edad en que se alcanza la pubertad. En condiciones óptimas el primer servicio se realiza entre los 15 y 20 meses de edad (Bulbarela, 2001).

Arévalo, F (2009), afirma que el primer celo, depende de la raza, edad, estado nutricional, la cual se presenta entre los 7 y 10 meses de edad pero, con un buen régimen nutritivo se puede alcanzar de los 15 a 19 meses de edad un peso mayor a los 340 kg (Tabla 6); momento en el cual los animales estarán en un momento óptimo para dar el primer servicio, y así obtener su primer parto entre los 24 y 28 meses.

Tabla 5. Pesos ideales, factor más importante para dar el primer servicio.

Raza	Peso (Kg.)
Holstein	384 – 414 kg
Brown Swis	385 – 414 kg
Ayshire	Ayshire
Guernsey	Guernsey
Jersey	Jersey

Fuente: Arévalo, F. (2009).

La edad de primer parto, es un parámetro importante en la evaluación del comportamiento reproductivo de la raza, de las condiciones de manejo, alimentación y la relación de estos aspectos con el crecimiento, así como también mide la eficiencia reproductiva de un hato que se ve reflejada sobre el número de lactaciones durante la vida productiva de la vaca; la edad de las vaquillas en el primer parto la mayoría de los investigadores conviene en que una media de 24 meses en el primer parto es ideal en cuanto a maximizar la producción por día de vida del animal. Si la edad excede de 27 meses es un problema costoso, debiéndose

identificar o corregir la causa o las causas. (Teodoro y Matas, 1991, citado por Velásquez, 2012).

Los investigadores Anta, (1987), Bulbarela, (2001), citados por Sánchez (2010); afirman que la edad del primer parto tiene un efecto determinante en la producción de becerros en la vida productiva del animal. En la tabla 7 se mencionan los valores óptimos de edad que los hatos deben alcanzar en regiones tropicales.

Tabla 6. Parámetros reproductivos basados en la edad de bovinos en regiones tropicales.

Parámetros	Promedio (rango)	Desviación estándar
Edad a la pubertad	17 (12-21)	4.4
Edad al primer servicio	24 (20-27)	3.5
Edad a la primera concepción	25.5 (21-29)	4.4
Edad al primer parto	34.7 (30-39)	4.4

Fuente: Anta, (1987), citado por Sánchez (2010).

Velázquez (2012) considera que la edad al primer parto está íntimamente relacionada con la edad en que se produce el primer servicio de las vaquillas, y depende principalmente del manejo y la alimentación que se les proporciona durante el período de crecimiento. A pesar de no constituir exactamente una medida de fertilidad, la edad al primer parto afecta significativamente la eficiencia reproductiva. Se sabe que existen diferencias inherentes a las razas europeas y cebuínas: las segundas, por lo general, son más tardías en llegar al primer servicio y, por ende, al primer parto. Asimismo, la literatura sobre el tema muestra que las hembras de razas europeas, aun en el ambiente tropical, tienen su primer parto a una edad más temprana que las de razas criollas. Los pesos y edades para el primer servicio y primer parto en vaquillas lecheras podemos observar en la tabla 8.

Tabla 7. Pesos y edades para el primer servicio y primer parto en vaquillas lecheras.

RAZA	Primer servicio		Primer Parto	
	Peso(Kg)	Edad(meses)	Peso (Kg)	Edad (meses)
Pardo Suizo	375	15	550	24
Holstein	375	15	550	24
Ayrshire	300	13	425	22
Guernsey	-	22	-	-
Jersey	250	12	365	22

Fuente: López, G. (1985).

Según Álvarez (1999) una vacuilla debe pesar a su primer servicio 70% del peso adulto y debe lograrlo a los 18 meses edad. Por otra parte, Bearden y Fuquay (1982) consideran que una vacuilla debe ser inseminada a los 15 meses para parir a los 24 meses de edad. Con vacuillas que paren después de los 24 meses, los costos de alojamiento y alimentación aumentan (Stevenson 1995).

2.2.3.4. Intervalo Parto – Primer Servicio (IPPS).

Es el tiempo promedio transcurrido entre el último parto y la realización del primer servicio natural o artificial (Sienra, 2002).

Según Fricke, (2004), está influenciado por el reinicio de la función ovárica, la cantidad de periodos estrales no observados y una decisión de manejo del momento en que las vacas deben volver a ser servidas posterior al parto (Periodo de espera voluntario ó PEV). La involución uterina en vacas varía de 26 a 56 días después del parto, con un promedio de 42 a 47 días. Para el caso de vacas, el cuerpo lúteo (CL) de la gestación degenera rápidamente después del parto, pero la primera ovulación casi nunca viene acompañada de un celo manifiesto.

Generalmente, el intervalo entre el parto y el primer celo varía de 30 a 72 días en vacas lecheras (Stevenson, 1995). Para Domecq (1991) el promedio ideal del IPPS es de 61 a 75 días, que es cuando se alcanzan las mayores tasas de preñez.

Stevenson (1995) dice que el inicio del ciclo estral de vacas lecheras no empieza sino 3 ó 4 semanas después del parto y que su fertilidad no alcanza su pico hasta los 60 días post parto. Ésta afirmación se refuerza con el estudio de Berger (1981) quien concluye que los índices de concepción son menores cuando se inseminan las vacas antes del día 60 después del parto.

Para Sienra (2002), un IPPS prolongado es una situación muy común a la que se enfrentan los ganaderos y podría estar indicando un problema de anestro patológico. La causa más frecuente del mismo es de origen nutricional y está asociado en particular a un déficit energético, aunque otros factores pueden influenciarlo. Bearden (1982) afirma que las vacas con un nivel nutricional bajo, ya sea durante la gestación o después del parto, tienen un retrasado retorno al celo y hacen más frecuentes las ovulaciones silenciosas.

2.2.3.5. Intervalo parto concepción o Días abiertos (IPC o DA)

A los días abiertos se le denomina también intervalo parto-concepción (IPC), es el tiempo en que las vacas permanecen vacías, es el periodo que transcurre entre el parto y la nueva gestación. Por otro lado, el término días abiertos (DA), hace referencia al intervalo desde que la vaca pare hasta que se preñe (Prentice, 2013). Lo ideal es que éste indicador no exceda más de 100 días, influyen en los días interparto por lo que debe ser lo menos largo posible, evitando que la vaca permanezca improductiva por largo tiempo (Anta, 1987).

Según Ungerfeld, R, (2003). Los días abiertos se calcula mediante el número de días promedio que las vacas han permanecido vacías desde el parto a su servicio /I.A más reciente, a este grupo se incluyen las vacas que sobrepasan los 60 días de vacías

En vacas normales, los DA se componen del puerperio fisiológico que representa los días necesarios para que aparezca un primer celo posparto. En promedio este fenómeno se produce entre los 45 y 60 días después del parto y no puede ser modificado ya que responde a variables fisiológicas (Syntex, 2005). En novillas, se empiezan a contar desde la fecha que ingresan al programa de reproducción.

2.2.4.8. Servicios por Concepción.

Es el número de servicios realizados, sea con toro o con Inseminación Artificial, para lograr una preñez. El valor considerado como óptimo es menor a 1,7 servicios o Inseminaciones Artificiales por cada concepción o preñez. Se considera como un problema cuando esta cantidad de servicios por concepción excede los 2,5 servicios por preñez en cada vientre. Este índice reproductivo depende de la fertilidad de los toros, de la calidad del semen y de la técnica de la inseminación artificial. (Velázquez 2012).

Esté índice es fundamental para medir la eficiencia de concepción en las vacas y evaluar la calidad del inseminador, del semen y la influencia de otros factores. El número de servicios por concepción debe ser de 1- 1.6 con el objetivo de tener un porcentaje de concepción del 62.5 % considerado como normal (Gallegos, M, 1992). Este índice se calcula de la siguiente manera:

$$SC = \frac{\text{Número total de servicios}}{\text{Total de vacas que conciben}}$$

2.2.3.7. Tasa de concepción (TC)

La tasa de concepción de cada ovulación en los bovinos es del 60%. Si se considera un 50% de gestación por cada celo, existe la posibilidad de esperar que en 3 celos sucesivos sea posible alcanzar una tasa del 87%, por lo que con dos meses de servicios sería un período razonable para alcanzar tasas de gestación aceptables. En la realidad, es común tener períodos de servicios de tres meses de duración, que con buen manejo nutricional y sanitario permite alcanzar tasas de concepción superiores al 90% (Alterio, 2010).

Alvear (2010) señala que la tasa de concepción refleja o mide qué proporción o porcentaje de las vacas que se han servido en cada ciclo, han quedado gestantes. La tasa de concepción de cada ovulación en los bovinos es del 60%. Si se considera un 50% de gestación por cada celo, existe la posibilidad de esperar que en 3 celos sucesivos sea posible alcanzar una tasa del 87%, por lo que con dos meses de servicios sería un período razonable para alcanzar tasas de gestación aceptables. En la realidad, es común tener períodos de servicios de tres meses de duración, que con buen manejo nutricional y sanitario permite alcanzar tasas de concepción superiores al 90% (Alterio, 2010).

En la actualidad es uno de los problemas más serios hoy en día en ganado lechero de alta producción, ya que, debido principalmente a pérdidas embrionarias tempranas, los porcentajes de concepción son bajos (Alvear, 2010). La meta de las explotaciones lecheras es alcanzar el 40% de concepción; para lograr esta meta se tiene que cuidar los 4 grandes factores que la determinan tal como señala Alvear (2010): (1) Salud del hato: establecer esquemas de inmunización adecuados contra las enfermedades que afectan la reproducción y mantener un nivel nutricional óptimo, con especial cuidado a vitaminas y minerales. Poner atención a la Bioseguridad. (2) Fertilidad del semen: poner especial cuidado al manejo y descongelación del semen, así como a su correcta aplicación a la vaca, protegiéndolo de cambios bruscos de temperatura o enfriamiento. Aquí juega un papel importante el reentrenamiento de inseminadores y el uso del equipo adecuado. (3) Precisión en la detección del celo: asegurarse de que las vacas que reciben servicio realmente se encuentren en celo y que el semen sea aplicado a la vaca en el momento óptimo o lo más cerca que sea posible de ese momento. (4) Eficiencia del inseminador: que en cada vaca que insemine, no solo descongele adecuadamente el semen y prepare su aplicador

adecuadamente, sino que también se asegure de depositar el semen en el sitio correcto del tracto reproductivo de la vaca (cuerpo del útero).

Según Sienra (2002), el reflejo de una tasa de concepción baja se manifiesta en el impacto económico por concepto de: (1). Menor producción de leche en su vida productiva. (2). Menor número de crías para venta o reemplazo. (3) Costos extras por concepto de semen. (4). Incremento en costos por servicios veterinarios. (5). Mayores costos por descarte y reemplazos.

Un factor a considerar al calcular las tasas de concepción es la condición corporal a la cual los animales llegan al primer servicio post parto. Ferguson (1995) calculó que la pérdida excesiva de condición corporal a la parición se asocia con 15% de fertilidad reducida. En el caso de que un alto porcentaje del hato reduzca 1 ó 2 puntos de condición corporal desde la parición hasta el servicio, se verá reflejado en una pobre fertilidad.

La Tasa de concepción, para cada vaca, se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$TC = \frac{1}{\text{Numero de servicios hasta la preñez}} \times 100$$

2.2.3.8. Eficiencia reproductiva del hato (ERH).

Weaver, (1986), sostiene que es una medida de la eficiencia de todas las vacas del hato, lactantes y secas incluyendo los animales problema; refleja el exceso de días vacíos en vacas vacías en relación con el tamaño del hato. Para su interpretación debe conocerse la TE y el estado de preñez. Cuando el diagnóstico de preñez es más tardío se elevan los promedios de las vacas con más de 100 días que resultan vacías.

De Kruif, A. (1998), la eficiencia reproductiva del ganado vacuno lechero Holstein se suele definir como el intervalo entre partos en la granja. Este intervalo entre partos tiene una gran influencia sobre el tiempo que las vacas muestran su mejor producción lechera, que suelen ser los primeros 120 días en producción. Además, el intervalo entre partos afecta la cantidad de leche producida por día en la granja y el nivel de eliminación de vacas por fallos reproductivos. Los beneficios económicos asociados con este flujo financiero contribuyen a la rentabilidad de los programas reproductivos en las explotaciones de vacuno de leche. Para poder conocer la eficiencia reproductiva de un hato podemos aplicar la siguiente fórmula:

$$ERH= 100- (\text{total días vacíos vacas problema del hato}/\text{Total de vacas del Hato}) \times 1,75$$

*Aquellas vacas que pasan más de 100 días sin concebir.

El valor 1.75 es el número de oportunidades en servicios (monta natural o I.A.) que tienen las vacas para preñarse. De acuerdo a (De Alba, 1970). Se dan los siguientes valores: > 60% excelente, 40 -59%, bueno, 20-39% regular, < 20% malo.

La evaluación de los principales parámetros reproductivos del ganado bovino lechero se resume en la tabla 8 y los signos que indican un comportamiento reproductivo deficiente en el ganado lechero Holstein y que deben alertar para solucionar problemas existentes en el hato.

Tabla 8. Evaluación de los principales parámetros reproductivos del ganado bovino lechero.

Parámetro	Malo	Bueno	Muy Bueno	Excelente
Parto/primer Servicio (Días)	> 71	61 – 70	56 – 60	< 55
Fertilidad	< 35%	36 - 45%	46 - 55%	> 56%
Días abiertos	> 131	116 – 130	101 – 115	< 100
Vacas problema	> 7%	5 - 6%	3 - 4%	< 2%
IEP (meses)	> 13.6	12.9 - 13.5	12.5 - 12.8	< 12.4

Fuente: <http://encolombia.com>. (2008)., citado por Velazques (2012)

2.2.4. Factores que influyen en la producción lechera.

2.2.4.1. Condición corporal.

Torres, H. et al. (2001), define a la condición corporal como el estado de carnes en el que se encuentra el animal. Torres, H. et al. (2001), define a la condición corporal como el estado de carnes en el que se encuentra el animal. La correcta estimación de las reservas corporales se realiza a través de la medición en forma visual y por palpación utilizando una escala de 1 a 5 (1 = flaca, 5 = gorda; Ferguson y col., 1994), importante en momentos claves como el secado, el ingreso al parto, el parto y el pico de producción. El peso vivo no es un buen indicador de las reservas corporales ya que vacas de un mismo peso pero de diferente conformación, pueden presentar diferentes niveles de engrasamiento.

Al parto la condición corporal óptima debe ser de 3.50 y los animales no deberían perder más de un punto de score en los primeros 60 días de lactancia. De 2.5 – 7.5 (Lactancia Media) la C.C. está alrededor del score 3.00 y en la lactancia tardía (7.5 – 10 meses) está

llegando a un score de 3.25, logrando al secado alcanzarse un C.C. de 3,25 a 3,50 para terminar de lograr, en caso de ser necesario. (Grigera y Bargo, 2005) Esta recuperación de reservas corporales se logra alimentando al rodeo por encima de sus requerimientos en lactancia tardía y/o primer mes de secado con el objetivo de crear reservas para la próxima lactancia. Trabajos recientes (Overton y Waldron, 2004) recomiendan lograr una C.C. al parto (3.50 – 3.75) en el momento del secado, debido a que la recuperación de reservas durante la primera etapa del período de secas, puede generar señales endocrinas durante los últimos días preparto, que condicionarían negativamente la salud y consecuentemente, la futura producción de leche. Durante el último mes de gestación el consumo de MS se reduce y las vacas direccionan una proporción importante de nutrientes hacia la glándula mamaria y el ternero en desarrollo, por lo que no es el momento más eficiente para seguir recuperando estado.

Diskin, M. et al. (2003), Sostienen que según el estado nutricional del animal afectará el crecimiento folicular, maduración y la capacidad de ovulación del mismo, así proponen un esquema en el cual se muestran los posibles mecanismos por los cuales la nutrición pudiera afectar a la reproducción, en el cual existen diversas vías por las cuales la nutrición puede afectar el desarrollo folicular, la principal es por medio del eje hipotálamo – hipófisis – ovario.

2.2.4.2. Alimentación.

Sanmiguel, P. et al. (2004), menciona que el alimento, más que cualquier otro factor, la cual determina la productividad de las vacas lecheras así, aproximadamente el 25% de la diferencia en la producción de leche entre las vacas se debe a la herencia y el 75% restante depende de factores ambientales, de los cuales el alimento es el más importante. Este representa alrededor del 50% (con una variación del 40 al 65%) del costo de producción de leche. Por consiguiente, los bovinos lecheros requieren principios nutritivos para el crecimiento, mantenimiento, preñez y producción de leche, por esta razón, se hace necesario tener un buen programa de alimentación para que de esta manera sea la producción de leche sea lo más rentable.

En los mamíferos la ovulación depende de la grasa corporal, por lo que la primera ovulación de una hembra joven, no ocurre hasta cuando haya acumulado una cantidad crítica de grasa corporal. De igual forma, una vaca adulta dejará de ovular si sus reservas de

grasa se encuentran por debajo del nivel crítico. Los fundamentos evolutivos para crear esta dependencia radican en la necesidad de retrasar la preñez hasta que el animal tenga la suficiente reserva energética para sostener la gestación y lactación (Ortiz, 2005).

Las variaciones en el metabolismo producto del BEN, las dietas proporcionadas a las vacas altas productoras también pueden afectar la fertilidad, lo que se evidencia cuando se suministran dietas altas en proteína con relación al consumo de energía. Aquellas dietas con proteína cruda de 17 a 19% causan una disminución en la fertilidad. Estudios han demostrado que animales con esta alimentación, presentan altas concentraciones de urea y amoníaco en la sangre y en los fluidos uterinos; cuando éstas son mayores de 20 mg/dl son asociadas con baja fertilidad. Dicho fenómeno afecta la viabilidad de los espermatozoides, óvulo y embrión. Por otro lado, la provisión de todos los requerimientos nutricionales obliga a formular dietas altas en energía cuyo principal ingrediente son los granos, razón por la cual, es frecuente que se presenten alteraciones subclínicas en el pH ruminal, convirtiendo a la acidosis ruminal en un factor de riesgo en la pérdida de gestaciones tempranas (Hernández, 1994).

En la tabla 9 se muestran los requerimientos diarios de las vacas lecheras y en la tabla 10 se presentan el contenido de nutrientes de las raciones para vacas lecheras.

Tabla 9. Requerimientos nutricionales del ganado lechero.

NUTRIENTES	TP ^a (gr)	EN, ^a (Mcal)	CALCIO (g)	FOSFORO (mg)	CAROTENO (mg)	VIT. A (100 U.HI.)
Mantenimiento	734	10,3	22	17	64	26
Crecimiento	73	1	2	1.7	6.4	2.6
Producción	1560	14.8	54	40	-	-

Fuente: Etgen, R. et al. (2000).

Tabla 10. Contenido de nutrientes de las raciones para vacas lecheras.

Nutrientes	Concentración de materia seca							
	Sustituto de la leche para terneras ^b		Alimento inicial para terneros		Ración para crecimiento de vaquillas		Ración para toros maduros	
	Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min	Max
Proteínas,%	22.0		16.0		10.0		7.7	
Digestible, %	20.0		12.0		6.2		3.6	
Energía, Mcal/Kg.								
Digestible (ED)	4.2		3.2		2.9		2.5	
Metabolizable (EM)	3.4		2.6		2.4		2.0	
ENm	1.7		0.8		0.8		1.2	
EN aumento	0.8		0.7		0.4			
NDT,% TND	95.0		72.0		66.0		56.0	
Extracto, Etéreo %	10.0		2.5		2.0		2.0	
Fibra Bruta, %	0	3.0		15.0	15.0		15.0	
Calcio, %	0.55		0.41		0.34		0.24	
Fósforo, %	0.42		0.32		0.26		0.18	
Magnesio, %	0.06		0.07		0.08		0.08	
Potasio,%	0.70		0.70		0.70		0.70	
Sodio, %	0.10		0.10		0.10		0.10	
Cloruro de Sodio,%	0.25		0.25		0.25		0.25	
Azufre, %	0.20		0.20		0.26		0.20	
Hierro, ppm.	100.0		100.0		100.0		100.0	
Cobalto, ppm.	0.1	10	0.1	10	0.1	10	0.1	10
Cobre, ppm.	10.0	100	10.0	100	10.0	100	10.0	100
Caroteno, ppm.	9.5		4.2		4.0		8.0	
Equiv.Vit.A.U./Kg.	3800		1600		1500		3200	
Vit. D.U.Y/Kg.	600		250		250		300	
Vit E.Mg/Kg.	300							

Fuente: Nutrient Requirements of Dairy Cattle NRC. (2000).

La tasa de gestación es mayor en vacas que están ganado peso durante el periodo de servicio que aquellas que lo pierden. La subnutrición de las vacas durante la época seca influye sobre el rendimiento reproductivo. Se ha demostrado en otros estudios que la duración del período vacío depende en forma altamente significativa del peso de la vaca al parir, disminuyendo en 0,2 días por cada kg de peso ganado, y del incremento o disminución del peso durante la lactación (Piacenza, 2001).

La tasa de gestación a primer servicio se reduce en aquellas vacas con niveles de glucosa sanguínea bajos (< 25mg/dl). Se sugiere que las bajas tasas de gestación en estas vacas puede ser resultado de un ambiente hormonal inapropiado, especialmente en relación con los niveles de progesterona. (<30 mg/dl). El significado de la progesterona ha sido demostrado en diversos estudios, que han encontrado que las vacas conciben durante el primer servicio tienen mayores niveles de progesterona que aquellas que no lo hacen. Recientemente se ha demostrado que las vacas con un balance energético negativo tienden a tener niveles más bajos de progesterona (Porrás, 2000). En estas condiciones se prolonga el período de anestro a través de diversos posibles mecanismos, incluyendo una reducida

liberación de la GnRH, una disminución de la respuesta de la pituitaria a la GnRH, así como también una respuesta disminuida a nivel ovárico de la hormona LH. Las señales metabólicas propuestas involucradas en afectar el sistema reproductivo son varias, entre las que se destacan la insulina, glucosa, ácidos grasos y el factor de crecimiento tipo Insulina (IFG-I) (Piacenza, 2001). Para sostener altas producciones algunos ganaderos a menudo incrementan la cantidad de proteína cruda en la dieta, lo que en algunos casos puede ocasionar una disminución en la tasa de concepción, puesto que el incremento de proteína de alta degradabilidad ruminal pudiera resultar en fallas de fertilización o mortalidad embrionaria temprana. (Porras, 2000).

2.2.4.3. Balance energético negativo (BEN)

Cuando la suma de la energía necesaria para cubrir sus necesidades vitales de mantenimiento y energía requerida para la producción de leche es mayor que la energía consumida, las vacas se ven avocadas a consumir sus reservas corporales. Las vacas llegan a su punto BEN más bajo entre los 10 y 20 días posparto, siguiendo así hasta el día 80 en promedio. Es importante recalcar que todas las vacas caen en BEN en el posparto y poseen la capacidad de sobreponerse y adaptarse a dichos cambios. (Díaz, 2011). El BNE afecta el proceso reproductivo, asociado con el retraso en la primera ovulación posparto y con la disminución del nivel de progesterona en el segundo y tercer ciclo posparto lo que puede ocasionar baja supervivencia embrionaria. Además se ha observado que la pérdida de CC es de más de 1 punto durante las primeras 4 semanas posparto, alargando el período de dicho intervalo (Hernández, 1994).

CAPITULO III

Materiales y Métodos

3.1.Ubicación geografía.

La investigación se realizó la Comunidad Ganadera el Invernillo, que pertenece al distrito de Pomalca Departamento de Lambayeque ubicado en las coordenadas UTM 17M 620973 mE 9258530 msnm obtenidos a través del GPS y visualizados con el programa Google Earth versión 2015 (Figura 2).

Figura 2. Visualización de la comunidad ganadera “El Invernillo” mediante Google Earth.



Fuente: Google Earth, 2015.

3.2.Materiales

3.2.1. Material biológico

Se emplearon 147 vacas de más de un parto.

3.2.2. Recolección de información.

Se utilizaron formularios para las siguientes actividades:

- ✓ Registros Productivos.
- ✓ Registros reproductivos.

Los registros presentados en los ganaderos donde se llevó la investigación, no contenían una base datos completos y sistematizados como para llevar un análisis adecuado de los

índices a evaluar, por lo que la estimación se realizó durante la campaña 2015 – 2016 presente.

3.2.3. Diseño Metodológico

La investigación se desarrolló utilizando un total de 147 animales; en 6 establos. El tamaño de muestra se determinó tomando en consideración el 40% de animales con problemas de manejo reproductivo y con un error de 5%.

3.2.4. Fase Campo

La recolección de la información para este trabajo se tomó de seis establos de semejantes características pertenecientes a la Comunidad Ganadera el Invernillo – Departamento de Lambayeque con sistema de crianza intensiva y alimentación basada en forrajes, concentrados y residuos agroindustriales. Los establos y su respectivo número de animales bajo estudio se encuentran en la tabla 11.

Tabla 11. Establos y número de animales en producción de la comunidad ganadera

Invernillo - Pomalca.		
Establo	Animales en producción	Animales con problemas reproductivos
1	82	25
2	80	26
3	73	24
4	75	22
5	84	24
6	83	26
Total Animales	477	147



Figura 3



Figura 4



Figura 5



Figura 6



Figura 7



Figura 8

Fig. 3. Corral de vacas de primer y segundo parto
Fig.5. Comederos

Fig.4. Corral de vacas de tercero y cuarto parto
Fig.6. Sala de ordeño
Fig.7. Bebederos
Fig.8. Alimentación a base de subproductos agrícolas.

Para esta investigación se evaluó la eficiencia productiva y reproductiva en ganado vacuno lechero de la Comunidad Ganadera el Invernillo en los siguientes parámetros:

Producción por vaca (PV). Es el promedio de producción por vaca /día en cada una de sus lactancias, tomando en cuenta todos los registros existentes en cada hato o centro de producción.

Producción de leche ajustada a 305 días, dos ordeños y a equivalente maduro. El promedio de las lactancias ajustadas por un factor de correlación a 305 días, de edad adulta y dos ordeños.

Duración de la lactancia (DL). Esta comienza con un parto de la vaca, la cual durante los primeros cinco o seis días da leche con calostro, motivo por el cual esta leche no es utilizada para la producción lechera diaria; durante este período no se le realiza control al animal (si es que coincide con la visita del inspector), siendo el primer control el inmediato posterior. Luego de finalizado el calostro se le hacen controles mensuales hasta su secado, luego de diez meses de producción aproximadamente. Son los días transcurridos entre la fecha de inicio de la producción de leche (sin tomar en cuenta la etapa de calostro) y la fecha de seca.

Número de servicios por concepción (S/C). Se determina de acuerdo al número de montas o inseminaciones que ha requerido la vaca para poder concebir.

Edad al primer parto (E1P). Se obtiene en base a la diferencia entre la fecha del primer parto y la fecha de nacimiento.

Días abiertos (DA). Es la diferencia entre la fecha del parto y la fecha del último servicio efectivo.

Intervalo entre partos (IP). Es el número de días transcurridos entre dos partos sucesivos.

Eficiencia Reproductiva del hato (ERH). Se determinará mediante la fórmula propuesta por Kruif, A. (1998):

$$ERH = 100 - [(\sum \text{Días Vacíos Vacas Problema} \times 1.75) / \text{Total Vacas Hato}]$$

*Aquellas vacas que pasan más de 100 días sin concebir

La información sobre el aspecto reproductivo de los animales fue tomada de las tarjetas individuales de cada vaca de los seis establos

3.2.5. Método estadístico

Los datos obtenidos se procesaron utilizando el programa estadístico SPSS ^(v) 22.

CAPITULO IV

4. Resultados

4.1. Parámetros reproductivos.

Los índices productivos y reproductivos del ganado lechero son indicadores del desempeño del hato, factibles de calcularse cuando los eventos de producción y reproducción han sido registrados adecuadamente. Tienen como finalidad identificar las áreas que pueden ser mejoradas, establecer metas reproductivas realistas, monitorear los progresos e identificar los problemas en etapas tempranas. Es por ello que los registros reproductivos y productivos son fundamentales para cualquier toma de decisiones, para la viabilidad económica y productiva de las unidades de producción animal (Olivera, 2001; Wattiaux, 2004, Galligan, 1999; citado por Ortiz, 2006.).

Según Olivera (2001), a las vacas se les debe “mirar” a través del análisis de sus índices productivos y reproductivos, estos se obtienen mediante registros verdaderos, completos, simples, y que sean bien diseñados para ahorrar tiempo y puedan ser usados en diferentes áreas de la empresa; de nada sirve un análisis muy bien hecho si los datos analizados no corresponden a lo que sucedió en la realidad es por ello que se deben juntar dos cosas: buenos registros y análisis correctos.

Por otro lado López O., (2002) el análisis, síntesis, interpretación, evaluación y la toma de decisiones, a partir de los resultados obtenidos de estos índices, son acciones que tienen cada día mayor importancia en el destino de las exportaciones lecheras, debido a la gran correlación existente entre los índices reproductivos y los resultados económicos finales de las explotaciones.

En la tabla 11, muestra los parámetros reproductivos, de ganado vacuno lechero de la comunidad ganadera El Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. En donde se puede apreciar que de un total de 147 animales evaluados se encontró

promedios de los siguientes parámetros reproductivos: la Edad al primer servicio (EPS) fue de 16.27 ± 1.54 meses; Edad al primer parto (EPP) 25.43 ± 1.57 meses; Intervalo parto primer servicio (IPPS) 98.60 ± 12.08 días; Intervalo entre partos (IEP) 437.16 ± 16.33 días; Intervalo parto concepción o Días abierto (IPC o DA) 126.24 ± 13.91 días; Servicios por concepción (SC) 2.81 ± 0.43 ; Tasa de concepción al primer servicio (TC) $36.62 \pm 6.87\%$ y su Eficiencia reproductiva del hato (ERH) 31.82%.

Tabla 12. Parámetros reproductivos de seis establos, de ganado vacuno lechero de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.

Establo	EPS (Meses)	EPP (Meses)	IPPS (Días)	IEP (Días)	IPC (Días)	SC	TC (%)	ERH (%)
1	16.84±1.57 ^b	25.84±1.57 ^a	100.24±11.32 ^a	441.80±15.47 ^b	128.52±9.42 ^a	2.88±0.33 ^a	35.33±5.53 ^b	31.43
2	16.88±1.56 ^b	25.96±1.56 ^a	102.12±12.66 ^a	445.38±6.62 ^{ab}	131.73±8.71 ^a	2.96±0.19 ^a	33.97±3.27 ^b	25.08
3	16.46±1.18 ^b	25.75±1.33 ^a	103.54±10.48 ^a	450.63±12.19 ^a	132.29±11.51 ^a	3.04±0.36 ^a	33.33±4.26 ^b	23.89
4	15.45±1.44 ^a	24.68±1.64 ^b	91.73±12.83 ^b	418.18±9.58 ^c	117.05±18.04 ^b	2.55±0.50 ^b	40.91±8.49 ^a	39.92
5	15.21±1.64 ^a	24.50±1.67 ^b	91.67±12.22 ^b	421.38±6.34 ^c	116.67±15.44 ^b	2.50±0.51 ^b	41.67±8.51 ^a	41.67
6	16.58±0.99 ^b	25.69±1.05 ^a	101.15±7.66 ^a	442.69±13.36 ^b	129.62±10.39 ^a	2.89±0.32 ^a	35.25±5.43 ^b	28.95
Total (147 animales)	16.27±1.54	25.43±1.57	98.60±12.08	437.16±16.33	126.24±13.91	2.81±0.43	36.62±6.87	31.82

Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

^{a,b,c,d} Medias con letras diferentes en la mismas columna difieren a $p < 0.05$

4.1.1. Edad al primer servicio (EPS).

La edad al primer servicio es la edad en que la vaquilla es servida por primera vez, se realiza después de que haya alcanzado la madurez sexual. Este parámetro está estrechamente relacionado con el peso y desarrollo corporal del animal así como con la edad en que se alcanza la pubertad.

La figura 9 muestra el comportamiento de la edad al primer servicio (EPS) de los establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Se encontró índice mayores de EPS en los establos 1, 2, 3 y 6 con 16.84 ± 1.57 ; 16.88 ± 1.56 ; 16.46 ± 1.18 ; 16.58 ± 0.99 meses respectivamente y los de menor índice fue para los establos 4 y 5 con 15.45 ± 1.44 ; 15.21 ± 1.64 ; meses respectivamente.

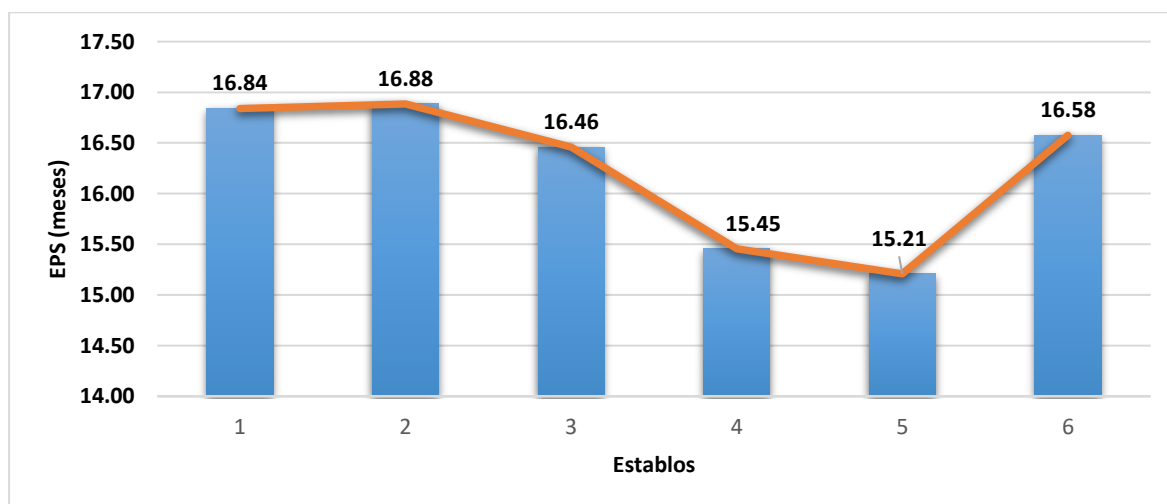
El promedio general 16.27 ± 1.54 meses de esta investigación que se obtuvo a la EPS (Tabla.11) es similar a los hallazgos de Dante, Camacho y Echevarría (2009) que obtuvieron 17.5 ± 0.1 meses de 4 establos de lechería intensiva de la cuenca lechera de Lima; indicadores que se encuentra entre los rangos propuestos por Bulbarela (2001) donde indica un EPS de 15 y 20 meses de edad en Holstein en condiciones normales. Cuyas producciones de leche denotan un promedio de 4376.42 ± 709.11 ajustada a edad adulta a 305 días y la edad al primer parto fue 25.43 ± 1.57 meses.

Distanciandonos de lo reportado por Paucar Llumigusín (2008) y Contreras (2010) que encontraron un EPS 23.45 meses y 24 meses en la provincia de Pichincha, Cantón Mejía (Ecuador) y Lagunillas de la provincia Cordillera (Bolivia) respectivamente justificando dichos hallazgos por la existencia de problemas en dichos hatos.

El comportamiento de los seis establos estudiados en donde se observó que el establo 4 y 5 tienen promedios menores 15.45 ± 1.44 y 15.21 ± 1.64 meses de EPS que el resto de los

establos (Figura 9), donde el análisis de varianza evidencia que el comportamiento entre establos difieren significativamente en los establos 4 y 5 comprobado por el método de Duncan (1955) cuyas medias son estadísticamente significativos ($p < 0,05$)

Figura 9. Edad al primer servicio (EPS) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.

4.1.2. Edad al primer parto (EPP)

La edad de primer parto, es un parámetro importante en la evaluación del comportamiento reproductivo de la raza, de las condiciones de manejo, alimentación y la relación de estos aspectos con el crecimiento, así como también mide la eficiencia reproductiva de un hato que se ve reflejada sobre el número de lactaciones durante la vida productiva de la vaca; la edad de las vaquillas en el primer parto la mayoría de los investigadores conviene en que una media de 24 meses en el primer parto es ideal en cuanto a maximizar la producción por día de vida del animal. (Teodoro y Matas, 1991, citado por Velásquez, 2012).

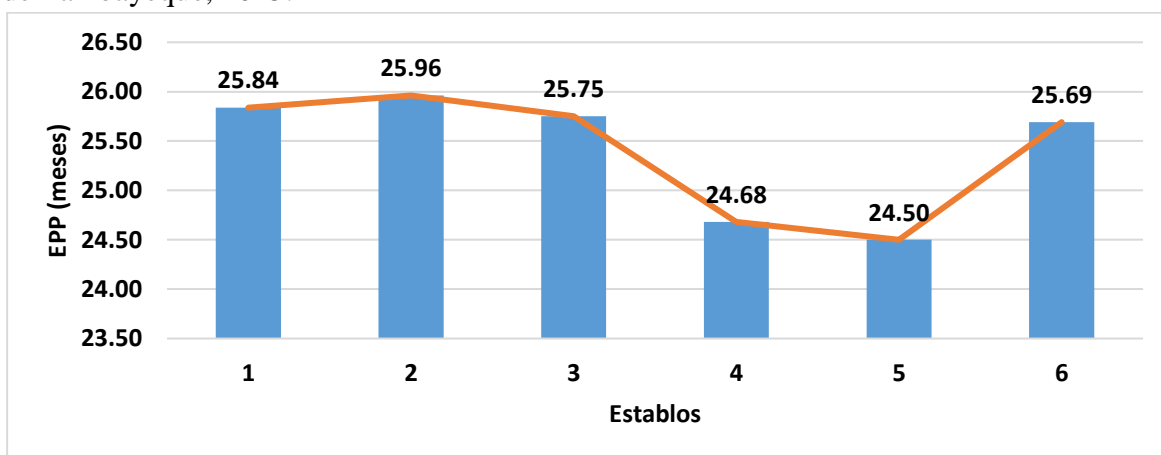
La figura 10 muestra la tendencia de la Edad al primer parto (EPP) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Se encontraron índices mayores de EPP en los establos 2, 1, 3 y 6 con 25.96 ± 1.56 ; 25.84 ± 1.57 ; 25.75 ± 1.33 y 25.69 ± 1.05 meses respectivamente y menores índices en los establos 4 y 5 con 24.68 ± 1.64 y 24.50 ± 1.67 meses respectivamente.

El promedio general fue 25.43 ± 1.57 meses en esta investigación que se obtuvo a la EPP (Tabla.13) es similar a los hallazgos de Silva H. (2000) que encontró un EPP de 25 meses; y menores a lo encontrado por Dante, Camacho y Echevarría (2009) 27.2 ± 0.2 meses de 4 establos de lechería intensiva de la cuenca lechera de Lima; Contreras (2010) 40 meses de en vacas criollas en Lagunillas de la provincia Cordillera (Bolivia); Paucar Llumigusín (2008) con 33.84 meses en la provincia de Pichincha, Cantón Mejía (Ecuador) de cuatro hatos ganaderos; Ramírez S. (2008) 37.81 meses en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador); Ortiz (2008) 31.83 meses en vacas Holstein Friesian; Elizondro (2014) 33.11 meses en 10 hatos lecheros de la provincia de Chiriquí (Panamá) y por ultimo López (2008) en su investigación en el departamento De la Paz (El Salvador), durante los años 2002 – 2007 encontró 27.27 meses para el periodo 2002 y para los periodos del 2004 a 2006 halló valores más aceptables 24.4 meses y en el 2007 obtuvo 26.53 meses.

El promedio general de EPP de los establos en estudio de la comunidad Invernillo fue 25.43 ± 1.57 meses (Tabla 11), se aproxima a los rangos establecidos por Velázquez (2012) que indica una media de 24 meses; esto se debe a que las hembras de razas europeas, aun en el ambiente tropical o subtropical como el nuestro, tienen su primer parto a una edad más temprana que las de razas criollas, entendiéndose que si se excede a 27 meses de EPP sería un problema costoso para el establo, produciendo pérdidas económicas.

El comportamiento de los seis establos estudiados en donde se observó que el establo 4 y 5 tienen promedios menores 24.68 ± 1.64 y 24.50 ± 1.67 meses de EPP que el resto de los establos (Figura 10), evidenciándose su comportamiento al análisis de varianza evidencia entre estos establos los cuales difieren significativamente comprobado por el método de comparación múltiple de Duncan (1955) cuyas medias son estadísticamente significativos ($p < 0,05$)

Figura 10. Edad al primer parto (EPP) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

4.1.3. Intervalo parto primer servicio (IPPS)

Es el tiempo promedio transcurrido entre el último parto y la realización del primer servicio natural o artificial (Sienra, 2002). Generalmente, el intervalo entre el parto y el primer celo varía de 30 a 72 días en vacas lecheras (Stevenson, 1995). Para Domecq (1991) el promedio ideal del IPPS es de 61 a 75 días, que es cuando se alcanzan las mayores tasas de preñez.

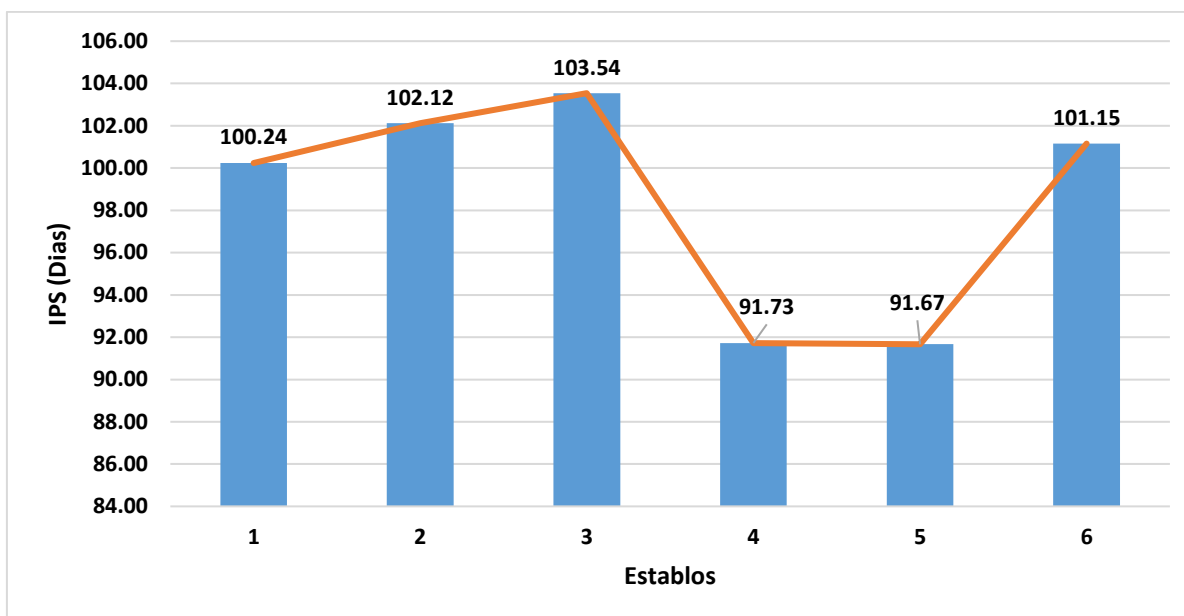
La figura 11 muestra la tendencia sobre el intervalo parto primer servicio (IPPS) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”,

localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Se encontró índices mayores de IPPS en casi todos los establos 3, 2, 6 y 1 con 103.54 ± 10.48 ; 102.12 ± 12.66 ; 101.15 ± 7.66 y 100.24 ± 11.32 días respectivamente excepto los establos 4 y 5 con menores índices con 91.73 ± 12.83 y 91.67 ± 12.22 meses. El promedio general de IPPS fue 98.60 ± 12.08 días, de un total de 147 animales valores (Tabla 11) se aproximan a los propuesto bajo condiciones ideales por Domecq (1991) entendiendo que el reinicio de la función ovárica, la cantidad de periodos estrales no observados y una decisión de manejo del momento en que las vacas deben volver a ser servidas posterior al parto según lo señalado por Fricke, (2004), juega un papel preponderante para la obtención de dichos ideales, juntándose problemas de causas nutricionales asociados a un déficit energético que fisiológicamente experimentan las vacas después del parto (Sienra, 2002).

En nuestra investigación el promedio general 98.60 ± 12.08 son parecidos y/o menores, sus variaciones reportadas se sustentan en lo expuesto con anterioridad, Alfaro y Guerrón (2007) encontró un índice de IPPS de 86.00 ± 50.00 días en San Carlos - Costa Rica, Paucar Llumigusín (2008) 125.70 días; Revelo López (2012) 110 días en la Hacienda “Sandial” (Ecuador); así como también Dante, Camacho y Echevarría (2009) halló un índice de IPPS de 109.2 ± 1.5 días de 4 establos de lechería intensiva de la cuenca lechera de Lima-Perú.

El comportamiento de los seis establos estudiados en donde se observó que el establo 4 y 5 tienen promedios menores 91.73 ± 12.83 y 91.67 ± 12.22 días de IPPS que el resto de los establos (Figura 11), donde al análisis de varianza evidencia el comportamiento entre estos establos que difieren significativamente comprobado por el método de comparación múltiple de Duncan (1955) cuyas medias son estadísticamente significativos ($p < 0,05$)

Figura 11. Intervalo parto primer servicio (IPPS) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

4.1.4. Intervalo entre partos (IEP).

Según Sánchez (2010), el intervalo entre partos (IEP), es el parámetro productivo más empleado como indicador de la eficiencia reproductiva y define como el número medio de días que transcurren entre un parto y el siguiente, además es considerado como el de mayor impacto económico; puesto que representa la eficiencia con la cual se generan los productos que son el reflejo de los ingresos y que, por tanto determinan el desempeño económico de la ganadería. Carrión (2002) lo considera como el indicador más preciso y práctico a la hora de evaluar la eficiencia reproductiva de una finca ganadera.

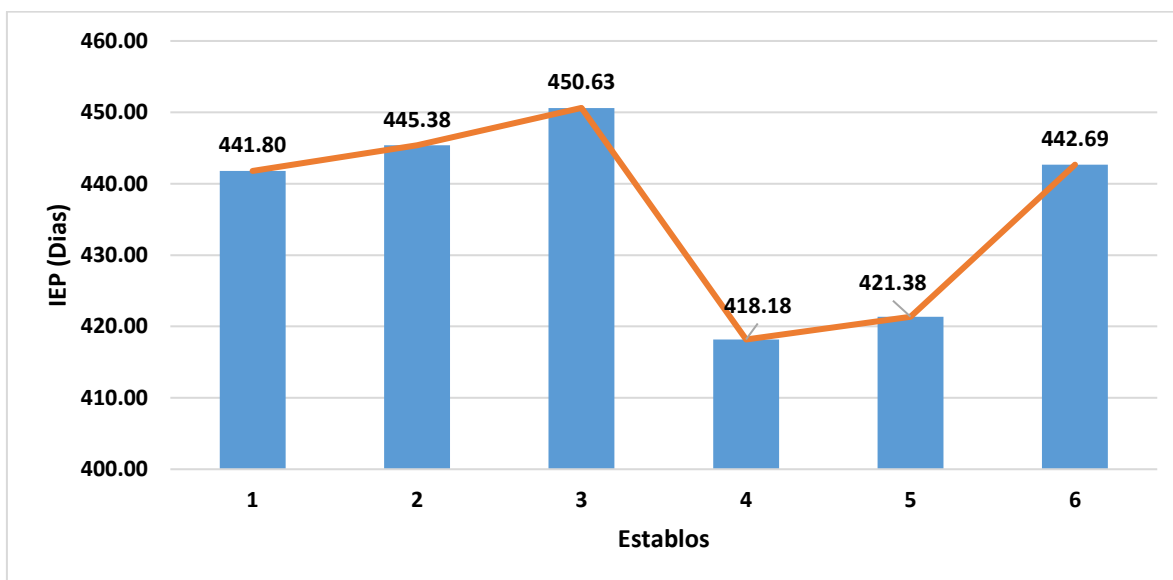
La figura 12, muestra la tendencia sobre el intervalo entre partos (IEP) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de

Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Se encontró índices mayores de IEP en los establos 3, 2, 6 y 1 con 450.63 ± 12.19 ; 445.38 ± 6.62 ; 442.69 ± 13.36 y 441.80 ± 15.47 días respectivamente y con menores índices en los establos 4 y 5 con 418.18 ± 9.58 y 421.38 ± 6.34 días.

El promedio general de IEP 437.16 ± 16.33 días encontrados en nuestra investigación (Tabla.11) son similares a los encontrados por Revelo López (2012) con 420 días, Elizondro (2014) 438 días; entendiendo que promedios prolongado de IEP disminuyen el número de terneras para reemplazo por año; González (2001) señala que si se alarga de 12 meses a 14 meses, el porcentaje de reemplazos disminuirá en 8.3%, y si es de 14 meses, a 16.6%, por lo tanto un intervalo entre partos prolongado reduce la tasa de vacas en el periodo inicial de lactancia, mientras que intervalos entre partos muy cortos, aumentan la proporción de los días secos. Resultados menores son mostrados por Ramírez S. (2008) 391.82 días en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador) durante el periodo 2002 - 2006, Alfaro y Guerrón (2007) 406 días en San Carlos-Costa Rica; López (2008) 13.34 meses (400.14 días aprox.) departamento De la Paz (El Salvador), durante los años 2002 – 2007; Alvear (2010) 392.62 ± 57.51 días, en la Hacienda “San Jorge”, Provincia de Chimborazo (Ecuador), Contreras (2010) que encontró $394,10 \pm 7,13$ días; y resultados mayores encontrados por Dante, Camacho y Echevarría (2009) 15.2 meses (456 días) y por último Ortiz (2008) con un Intervalo entre partos de 522.12 días.

En particular el comportamiento de los seis establos estudiados se observó que los establos 4 y 5 tienen promedios menores 418.18 ± 9.58 y 421.38 ± 6.34 días de IEP que el resto de los establos (Figura 12), evidenciándose con el análisis de varianza difieren significativamente comprobado por el método de comparación múltiple de Duncan (1955) cuyas medias son estadísticamente significativos ($p < 0,05$)

Figura 12. Intervalo entre partos (IEP) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

4.1.5. Intervalo parto concepción o Días abierto (IPC o DA)

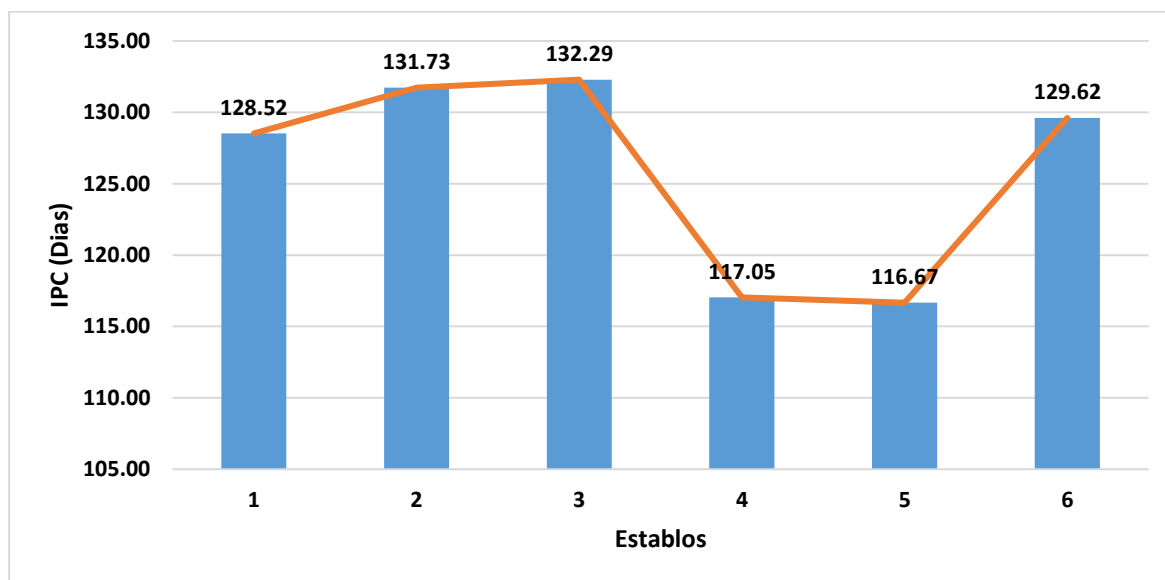
Es el tiempo en que las vacas permanecen vacías, periodo que transcurre entre el parto y la nueva gestación. Por otro lado, el término días abiertos (DA), hace referencia al intervalo desde que la vaca pare hasta que se preñe (Prentice, 2013)., ideal es que éste indicador no exceda más de 100 días, influyendo en los días interparto por lo que debe ser lo menos largo posible para evitar que la vaca permanezca improductiva por largo tiempo (Anta, 1987).

La figura 13, muestra la tendencia sobre el Intervalo parto concepción o Días abierto (IPC o DA) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Se encontró índices mayores en los establos 3, 2, 6 y 1 con 132.29 ± 11.51 , 131.73 ± 8.71 , 129.62 ± 10.39 y 128.52 ± 9.42 respectivamente y de menor índice los establos 4 y 5 con 117.05 ± 18.04 y

116.67±15.44 respectivamente; con un promedio general 126.62±13.91 días en esta investigación que se obtuvo en IPC o DA (Tabla.11) Resultado menor a lo encontrado por Dávalos (2005) 157±116.1 días durante el periodo 2002–2003 en Cantón Guamote (Ecuador); Paucar Llumigusín (2008) 197.53 días en Pichincha-Cantón Mejía (Ecuador); Alvear (2010) 141.77 ± 28.44, Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo (Ecuador); Revelo López (2012) 167 días en Sandial - Ecuador; Elizondro (2014) 159 días en provincia de Chiriquí – Panamá y Dante, Camacho y Echevarría (2009) 181.1 ± 3.4 días en la cuenca lechera de Lima (Perú). Pero mayor a lo encontrado por Ramírez S. (2008) 113.68 días. El valor encontrado en nuestra investigación es relativamente mayor lo 100 días propuesto por Anta, (1987); diversos factores pueden influir como el manejo en el puerperio fisiológico que representa los días necesarios para que aparezca un primer celo posparto, fenómeno en promedio que se produce entre los 45 y 60 días después del parto, niveles de producción, condición corporal y otros que no pueden ser modificado ya que responde a variables fisiológicas (Syntex, 2005).

Los establos estudiados mostraron un comportamiento diferentes en donde los establos 4 y 5 tienen promedios menores 117.05±18.04 y 116.67±15.44 días de IPC que el resto de los establos (Figura 13), evidenciándose en el análisis de varianza y comprobado por el método de comparación múltiple de Duncan (1955) cuyas medias son estadísticamente significativos ($p<0,05$)

Figura 13. Intervalo parto concepción o Días abierto (IPC o DA) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

4.1.6. Servicios por concepción (SC)

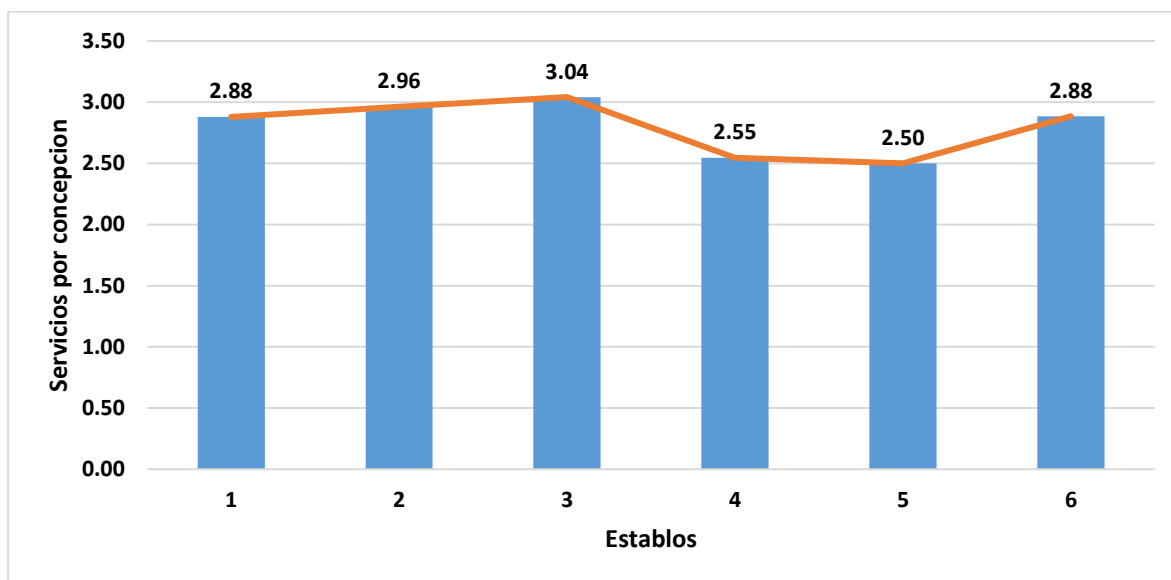
Es el número de servicios realizados, sea con toro o con Inseminación Artificial, para lograr una preñez; teniendo en cuenta que el valor considerado como óptimo es menor a 1,7 servicios o Inseminaciones Artificiales por cada concepción o preñez, por lo tanto se considera como un problema cuando esta cantidad de servicios por concepción excede los 2,5 servicios por preñez en cada vientre; este índice reproductivo depende de la fertilidad de los toros, de la calidad del semen y la técnica de la inseminación artificial. (Velázquez 2012).

La figura 14 muestra la tendencia sobre los servicios por concepción (SC) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Donde se encontró índices mayores en los

establos 3, 2, 6 y 1 con 3.04 ± 0.36 ; 2.96 ± 0.19 , 2.89 ± 0.32 y 2.88 ± 0.33 respectivamente y de menores en los establos 4 y 5 con 2.55 ± 0.50 y 2.50 ± 0.51 respectivamente.

El promedio general 2.81 ± 0.43 SC obtenido en nuestra investigación (Tabla.11) fue mayor a lo Velázquez (2012) que recomienda no mayor a 2.5 porque se considera un problema en el hato lechero. Nuestros resultados si bien es cierto son mayores a lo reportado por Dante, Camacho y Echevarría (2009) 2.41 en la cuenca lechera de Lima. Indicador o baja la rentabilidad de los establos por diversos factores como mayor costo por el semen, mayor mano de obra para la detección de celo e inseminación artificial, IEP más largos, mayores costos de alimentación, etc según lo señalado por Stevenson (1995). Este incremento también denota inseguridad en la detección de celo, de esta forma algunas vacas pueden ser inseminadas sin estar en estro razones suficientes que avalan la falta del personal técnico capacitado para determinar los procesos fisiológicos que indiquen fehacientemente la existencia del celo en los animales. Esto se pone de manifiesto cuando se analiza el comportamiento de los seis establos estudiados de forma individual observándose que los establos 4 y 5 tienen mejores índices de SC con 2.55 ± 0.50 y 2.50 ± 0.51 respectivamente (Figura 14), evidenciando en el análisis de varianza y comprobado por el método de comparación múltiple de Duncan (1955) cuyas medias son estadísticamente significativos ($p<0,05$)

Figura 14. Servicios por concepción (SC) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

4.1.7. Tasa de concepción (TC)

La tasa de concepción es el parámetro que refleja el porcentaje de las vacas que se han servido en cada ciclo y han quedado gestantes. Alvear (2010) Entendiéndose que esta en cada ovulación en los bovinos es del 60%, si se considera un 50% de gestación por cada celo, existe la posibilidad de esperar que en 3 celos sucesivos se alcance una tasa del 87%. En la realidad, es común tener períodos de servicios de tres meses de duración, que con buen manejo nutricional y sanitario permite alcanzar tasas de concepción superiores al 90% (Alterio, 2010).

En la actualidad es uno de los problemas más serios hoy en día en ganado lechero de alta producción, debido principalmente a pérdidas embrionarias tempranas (Alvear, 2010). La meta de las explotaciones lecheras es alcanzar el 40% de concepción; para lograr esto se

tiene en cuenta 4 grandes factores como señala Alvear (2010): (1) Salud del hato: (2) Fertilidad del semen (3) Precisión en la detección del celo: (4) Eficiencia del inseminador.

La tasa de concepción baja refleja un impacto económico negativo: (1). Menor producción de leche en su vida productiva. (2). Menor número de crías para venta o reemplazo. (3) Costos extras por concepto de semen. (4). Incremento en costos por servicios veterinarios. (5). Mayores costos por descarte y reemplazos. (Sienra, 2002),

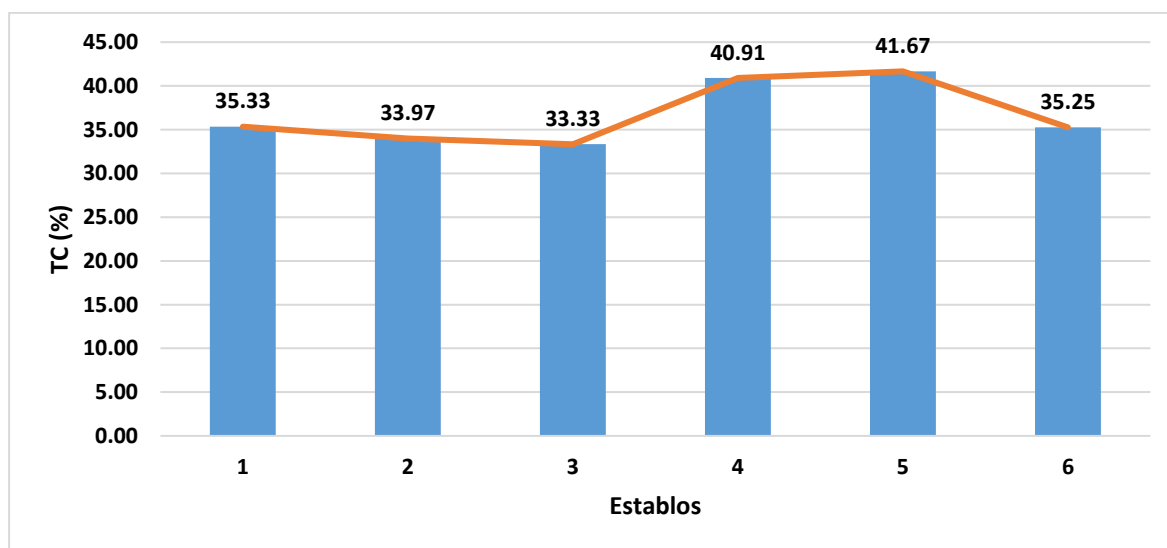
Un factor a considerar al calcular las tasas de concepción es la condición corporal a la cual los animales llegan al primer servicio post parto. Ferguson (1995) calculó que la pérdida excesiva de condición corporal a la parición se asocia con 15% de fertilidad reducida. En el caso de que un alto porcentaje del hato reduzca 1 ó 2 puntos de condición corporal desde la parición hasta el servicio, se verá reflejado en una pobre fertilidad.

La figura 15 muestra la tendencia de la tasa de concepción (TC) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, Pomalca departamento de Lambayeque, 2015; en los que se encontró índices mayores en los establos 4 y 5 con 40.91 ± 8.49 y $41.67 \pm 8.51\%$ y de menor índice en los establos 6, 2, 3 y 1 con 35.25 ± 5.43 ; 33.97 ± 3.27 ; 33.33 ± 4.26 y $35.33 \pm 5.53\%$ respectivamente.

El análisis general del comportamiento de la TC para los seis establos fue $36.62 \pm 6.87\%$ (Tabla.11) similar a lo encontrado por Dante, Camacho y Echevarría (2009) que reporta un 36.5% de TC en vacas en la cuenca lechera de Lima. Estos resultados similares naturalmente denotan un TC por debajo de los parámetros sugeridos (40%) por Alvear (2010), esto podría ser explicado por los fundamentos teóricos descritos anteriormente; estudiando de forma individual a los seis establos se observó que los establo 4 y 5 tienen promedios mayores de TC con 40.91 ± 8.49 y 41.67 ± 8.51 respectivamente que el resto de los establos (Figura 15), evidenciándose en el análisis y comprobado por el método de

comparación múltiple de Duncan (1955) cuyas medias son estadísticamente significativos ($p < 0,05$), estables mencionados que tienen a estar en los parámetros propuestos.

Figura 15. Tasa de concepción (TC) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

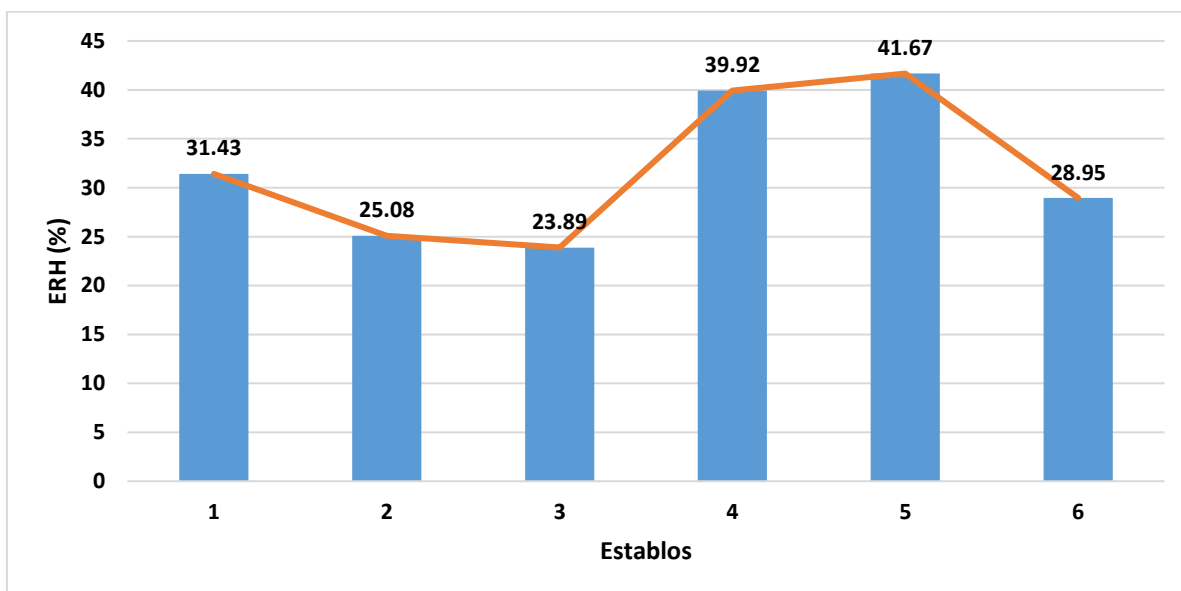
4.1.8. Eficiencia reproductiva del hato (ERH)

Los valores de ERH que se deben de manejar en un sistema de producción fueron sugeridos por De Alba, (1970): $> 60\%$ excelente; $40 - 59\%$, bueno; $20 - 39\%$ regular y $< 20\%$ malo.

Entendiéndose que la Eficiencia Reproductiva es una de las medidas de mayor influencia en la productividad de la operación lechera y es más comúnmente medida por el Intervalo entre Partos (I.E.P) (Carmona, G., 2006). Parámetro que ha ido disminuyendo durante los últimos diez años debido principalmente a un descenso en el porcentaje de detección de celo, parámetro determinado por la intensidad y por la exactitud de detección. (De la Sota, 2004)

La figura 16 muestra la tendencia de la Eficiencia reproductiva del hato (ERH) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Se encontró índices mayores en los establos 4 y 5 con 39.92 y 41.67% respectivamente y de menor índice se encontró en los establos 3, 2, 6 y 1 con 23.89; 25.08; 28.95 y 31.43% respectivamente. los establos 4 y 5, 6 y 1 son establos con una calificación de ERH regular mientras que los establos 3 y 2 son considerados como malos debido a que hay un mal manejo en el aspecto reproductivo, realidad consecuencia de las variables como la alimentación con mucha variabilidad y la deficiencia de confort en los establecidos estudiados, aun mas estudiándolas de manera conjunta este parámetro muestra un promedio general de 31.82 % (Tabla 11) significa a nivel general en la comunidad del Invernillo los establos evidencian un manejo reproductivo similar evaluados con el parámetro de ERH con un calificativo de regular tal como lo indica De Alba (1970). Resultados de esta investigación son mayores a los reportados por Ramírez S. (2008) -22.91 % en la Hacienda San Antonio, ubicada en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador); de igual manera Alvear (2010) - 20.76 realizado en la Hacienda “San Jorge”, ubicada en la comunidad Puculpala del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo (Ecuador). Concordando con De la Sota (2004) en la que considera que la eficiencia reproductiva de los hatos lecheros ha disminuido durante los últimos diez años debido principalmente a un descenso en el porcentaje de detección de celo, parámetro determinado por la intensidad y por la exactitud de detección.

Figura 16. Eficiencia reproductiva del hato (ERH) de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

4.2. Parámetros Productivos.

En la tabla 12, muestra la producción de leche de seis establos, en ganado vacuno lechero de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. En donde se puede apreciar que de un total de 147 animales se encontró promedios de los siguientes parámetros productivos: Producción diaria de leche (13.75 ± 1.37 lt/vaca/día); días de lactancia (280.03 ± 33.27 días); producción real de Leche (3884.36 ± 854.43 Lt/vaca) y una producción ajustada a 305 d (4376.42 ± 709.11 litros/vaca)

Taba 13. Parámetros productivos de seis establos, de ganado vacuno lechero de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.

Establo	Duración de Lactancia (Días)	Producción Diaria (Litros)	Producción Real (Litros)	Producción Ajustada (Litros)
1	272.60 ± 10.72 ^b	17.95 ± 0.78 ^c	5051.20 ± 313.13 ^c	5774.38 ± 505.44 ^c
2	255.00 ± 15.29 ^{cd}	16.42 ± 0.70 ^d	4205.98 ± 359.71 ^e	5240.64 ± 548.74 ^d
3	250.42 ± 13.98 ^d	15.95 ± 1.24 ^e	4077.49 ± 502.33 ^e	4955.11 ± 723.93 ^e
4	305.00 ± 7.40 ^a	20.33 ± 0.71 ^b	6192.18 ± 215.71 ^b	6334.99 ± 106.01 ^b
5	307.29 ± 6.08 ^a	21.85 ± 0.69 ^a	6656.62 ± 209.10 ^a	6762.41 ± 138.59 ^a
6	260.00 ± 11.92 ^c	17.67 ± 0.66 ^c	4714.93 ± 282.04 ^d	6166.05 ± 519.95 ^b
Total (147 animales)	280.03 ± 33.27	18.29 ± 2.23	5116.13 ± 1011.95	5860.71 ± 784.70

^{a,b,c,s,e} Medias con letras diferentes en la mismas columna difieren a $p < 0.05$

4.2.1. Duración de Lactancia.

La habilidad productiva en vacas tiene que hacerse en base a una duración de lactancias similares, con un periodo de diez meses (305 días) de ordeño, lo que permite un parto por año y un intervalo entre partos de 12 a 13 meses, ciclicidad que asegura una óptima productividad por vaca en rebaños bajo condiciones de clima templado; la prolongación de la lactancia por largos intervalos entre partos, a pesar de aumentar la producción de leche por lactancia disminuye la producción por vida productiva de la vaca. (Caballero y Hervas, 1985). Si el conocimiento de la producción de leche en forma individual durante la lactancia es parte de un eficiente manejo del hato, nos permite obtener una medida directa de la producción total por vaca; sin embargo, el pesaje diario y registro individual de la producción de leche consume mucho tiempo y es costoso. (Keown et al., 1986)

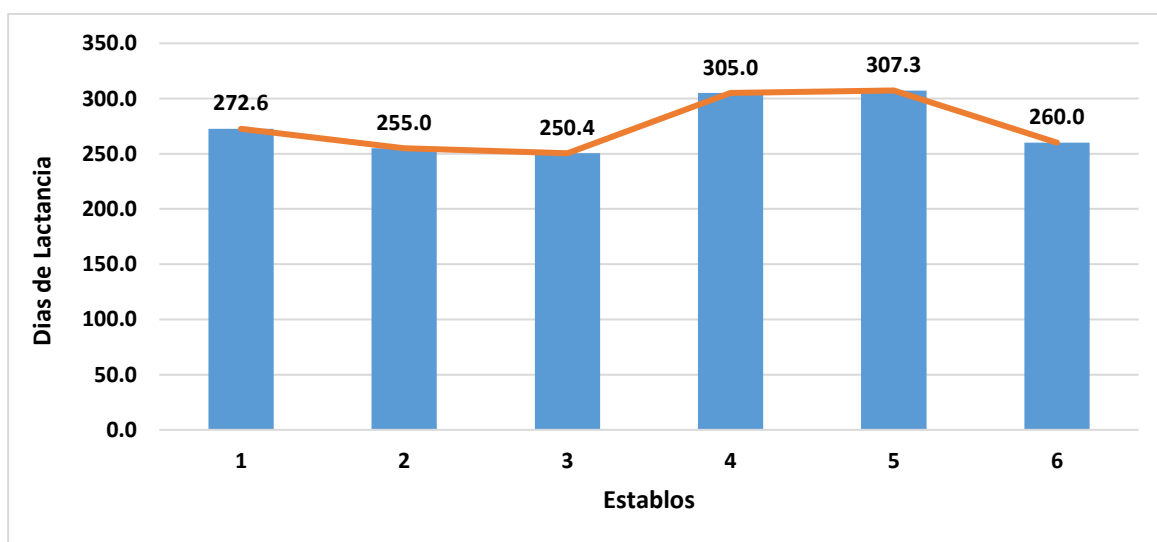
Los hatos comerciales, la producción diaria de una vaca es estimada de los registros mientras la lactancia está en progreso, permitiendo identificar el potencial productivo de los animales y tomar decisiones eficaces. La cantidad de leche que produce una vaca aumenta con el número de partos, lo que se debe en parte, al aumento de peso, que se traduce en un sistema digestivo más eficiente y una glándula mamaria más voluminosa. Los efectos de la preñez sobre la producción de leche no parecen manifestarse hasta el quinto mes de gestación; en las curvas de lactancia normales, sus primeros efectos se manifiestan hacia el séptimo mes (Schmidt, 1971)

La figura 17 muestra la tendencia de los días de lactancia de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Encontrándose índices mayores en los establos 4 y 5 con 305.00 ± 7.40 y 307.29 ± 6.08 días respectivamente y menores índices se encontraron en los establos 1, 6, 2 y 3 con, 272.60 ± 10.72 ; 260.00 ± 11.92 ; 255.00 ± 15.29 y 250.42 ± 13.98 días respectivamente. Del total de 147 animales el valor promedio general para los días de lactancia fue de 280.03 ± 33.27 días (Tabla 12), promedio que se acerca a los establecido por Caballero y Hervas (1985) los que indican un valor óptimo de diez meses de lactancia, permitiendo un parto por año y un intervalo entre partos de 12 a 13 meses. Resultado menor a lo encontrado por Dávalos (2005) con 319.7 ± 54.8 días – Ecuador; Alfaro y Guerrón (2007) 298 ± 88 días - Costa Rica; Ortiz (2008) durante el período correspondiente al 2002-2006, de la hacienda “San Luis” - Ecuador encontró 337.44 ± 110.58 días; Alvear (2010) 321.08 ± 73.62 días en la Hacienda “San Jorge”, ubicada en la comunidad Puculpala del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo (Ecuador) y Ramírez S. (2008) 290.30 días en la Hacienda ESPE San Antonio, ubicada en la Provincia Santo

Domingo de los Tsáchilas (Ecuador). Resultados que denotan que lo expuesto por investigadores como base científica se da en los establos estudiados.

Observándose que el comportamiento de los seis establos estudiados el 4 y 5 tienen promedios de 305.00 ± 7.40 y 307.29 ± 6.08 días de lactancia respectivamente, valores altos que el resto de los establos (Figura 17), evidenciándose en el análisis de varianza y comprobado por el método de comparación múltiple de Duncan (1955) que son estadísticamente significativos ($p < 0,05$). También se observó que la prolongación de la lactancia de los establos 4 y 5 se ve reflejado en la producción real de leche con 4797.45 ± 283.82 y 5315.27 ± 193.19 respectivamente, valores altos en comparación con los otros establos y en similitud con resultados señalados por los investigadores anteriormente. (Tabla 12)

Figura 17. Tendencia de los días de lactancia de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

4.2.2. Producción diaria de leche.

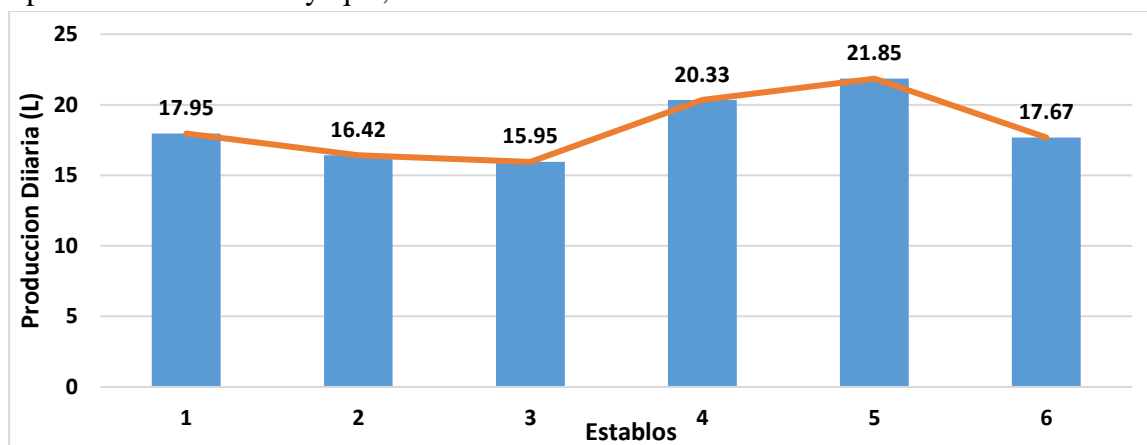
Los valores de producción diaria en diferentes momentos de la lactancia permiten la construcción de curvas de lactancia para los diversos números de parto a su comparación con metas. Estas curvas de lactancia a su vez muestran la presencia de picos de producción y la persistencia de las lactancias. (Alvear, 2010).

La figura 18 muestra la tendencia de la producción diaria de leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Se encontraron índices mayores en los establos 4 y 5 con 20.33 ± 0.71 y 21.85 ± 0.69 litros/día respectivamente y de menor índice se encontró en los establos 1, 6, 2 y 3 con 17.95 ± 0.78 ; 17.67 ± 0.66 ; 16.42 ± 0.70 y 15.95 ± 1.24 litros/día respectivamente.

De un total de 147 animales el valor promedio general de producción diaria de leche fue de 18.29 ± 2.23 litros/día (Tabla 12) mayor a lo encontrado por Dávalos (2005) desde el año 2002 fue 10.1 ± 1.2 lts, incrementándose en el 2003 a 11.6 ± 1.3 lts., en la hacienda el trebol Cantón Guamote (Ecuador); y menor a lo encontrado por Alvear (2010) de 16.24 ± 1.02 lt/vaca en la Hacienda “San Jorge”, ubicada en la comunidad Puculpala del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo (Ecuador).

Al analizar los establos estudiados con respecto a la producción diaria de leche se observó que el establo 4 y 5 tienen promedios de 20.33 ± 0.71 y 21.85 ± 0.69 litros/día respectivamente valores altos que el resto de los establos (Figura 18), evidenciándose en el análisis de varianza y comprobado por el método de comparación múltiple de Duncan (1955) cuyas medias son estadísticamente significativos ($p < 0,05$)

Figura 18. Tendencia de la producción diaria de leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

4.2.3. Producción Real de Leche.

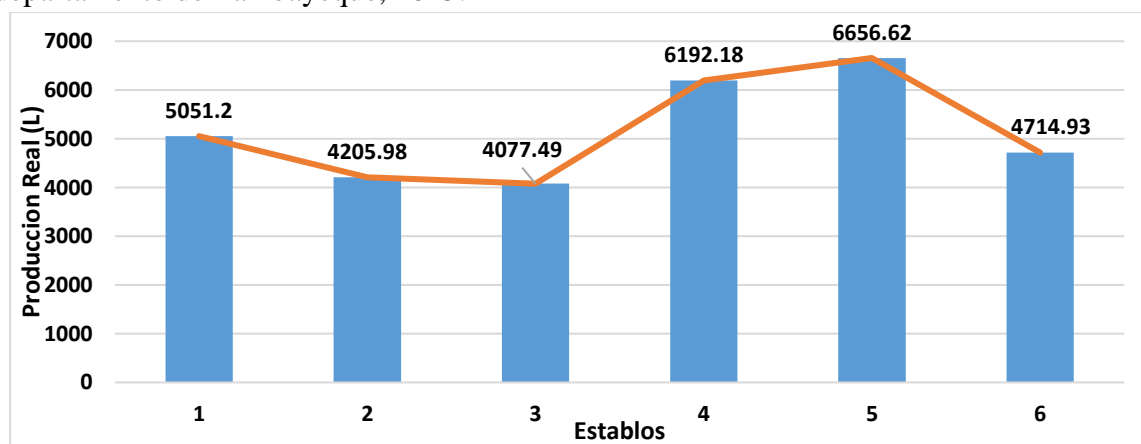
Córdova, A. y Pérez. J., 2007 (citado por Alvear, 2010) sostiene que es el rubro económico más importante y dicha producción depende primordialmente de la cantidad diaria de leche producida por la vaca y los días que la madre dure dando de lactar. La producción láctea de cada vaca depende en gran medida de la habilidad de quedar gestante o mantener la gestación, debido a que el ciclo de lactación es reiniciado, o renovado por la gestación. El reto para la industria lechera, es el sostener los altos niveles de producción láctea sin afectar los parámetros reproductivos.

La figura 19 muestra el comportamiento de la producción real de leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Se encontraron índices mayores en los establos 4 y 5 con 6192.18 ± 215.71 y 6656.62 ± 209.10 litros respectivamente y de menor índice se encontró en los establos 1, 6, 3 y 2 con 5774.38 ± 505.44 ; 6166.05 ± 519.95 ; 4955.11 ± 723.93 y 5240.64 ± 548.74 litros respectivamente.

De un total de 147 animales el valor promedio general de producción de leche fue de 5116.13 ± 1011.95 litros (Tabla 12) mayor a lo encontrado por Alfaro y Guerrón (2007) 4929 ± 2103 kg, desde el año 1997 hasta el año 2006 en 237 fincas de San Carlos, Costa Rica; Alvear (2010) reporto una media de 5234.48 ± 1223.32 lt/vaca en la Hacienda “San Jorge”, ubicada en la comunidad Puculpala del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo (Ecuador); López (2008) en la cooperativa Astoria, departamento De la Paz (El Salvador), durante los años 2002 – 2007, una producción de leche de 9 628 Lt.; así como también con Ortiz (2008) en vacas Holstein Friesian durante el período 2002-2006, de la hacienda “San Luis”, encontró un promedio de 5573.29 kg./lactancia/vaca; Ramírez S. (2008) 2371.71 Kg./lactancia/vaca en la Hacienda ESPE San Antonio, ubicada en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador).

El comportamiento de los seis establos estudiados con respecto a la producción real de leche se observó que el establo 4 y 5 tienen promedios de 6192.18 ± 215.71 y 6656.62 ± 209.10 litros/día respectivamente valores significativos ($p < 0,05$) que el resto de los establos (Figura 19)

Figura 19 Tendencia de la producción real de leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



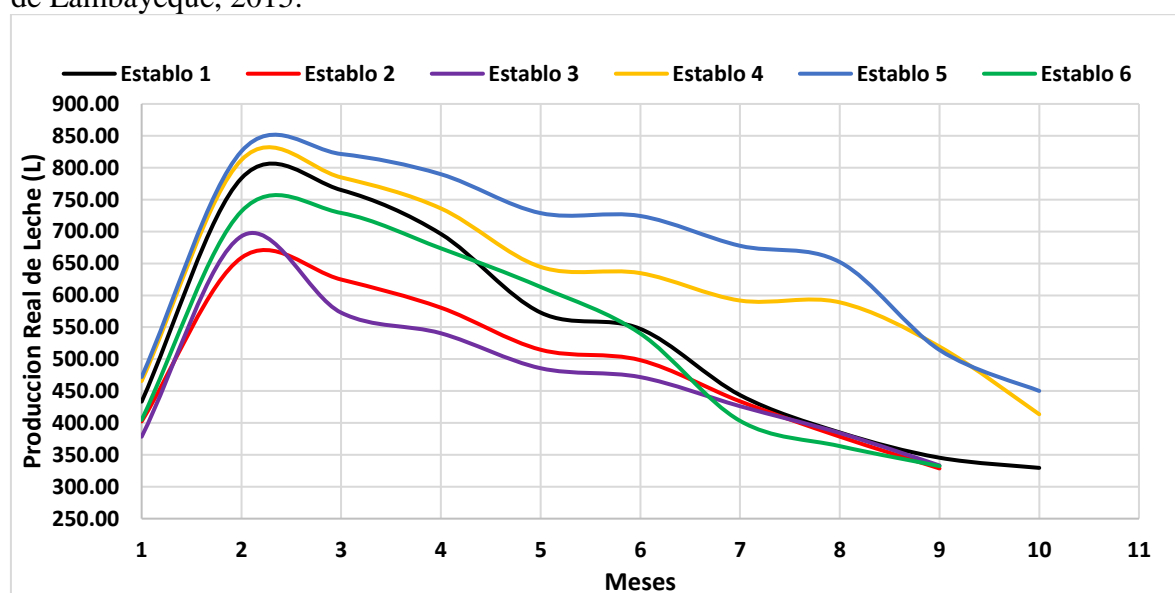
Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

Tabla 14. Producción real de leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015, según número de partos.

N° Partos	Meses										
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto
Establo 1											
Primer Parto	365.80±	468.00	446.40	446.40	414.70	409.20	378.00	387.50	378.75		
Segundo Parto	370.06	453.75	453.38	457.25	416.88	416.56	356.25	377.81	345.00		
Tercer Parto	381.69	453.75	465.00	445.63	427.75	428.19	423.75	385.56	373.13		
Cuarto Parto	351.33	455.00	444.33	454.67	420.50	418.50	350.00	356.50			
Quinto Parto	356.50	465.00	450.00	418.50	406.00	372.00	360.00	356.50			
Establo 2											
Primer Parto	341.00	443.57	447.29	438.43	391.50	380.86	355.71	316.64	300.00		
Segundo Parto	343.38	436.15	441.15	431.62	380.35	392.27	361.15	364.85	302.50		
Cuarto Parto	334.80	414.00	446.40	412.30	403.10	375.10	354.00	296.98			
Quinto Parto	325.50	405.00	418.50	387.50	372.00	348.00	315.00	279.00			
Establo 3											
Primer Parto	341.00	435.00	430.13	422.38	391.38	380.63	356.25	337.13	300.00		
Segundo Parto	333.25	423.67	422.50	418.50	374.58	372.17	356.50	340.00	315.00		
Cuarto Parto	322.40	437.10	429.00	412.30	372.65	359.60	352.50	322.40			
Quinto Parto	294.50	412.50	414.63	375.88	366.13	356.50	326.25	325.50			
Establo 4											
Segundo Parto	359.60	533.20	522.00	486.70	475.60	456.00	452.60	412.30	411.00	368.90	
Tercer Parto	377.81	534.75	532.50	529.25	501.81	495.00	468.88	446.25	437.88	406.88	341.00
Establo 5											
Segundo Parto	372.00	589.00	575.00	552.83	516.67	512.33	496.00	480.00	425.00	335.83	
Tercer Parto	391.93	586.05	582.14	563.90	524.76	521.83	498.21	485.00	449.29	449.50	328.45
Establo 6											
Primer Parto	353.40	510.00	465.00	465.00	406.00	403.00	360.00	290.37			
Segundo Parto	348.75	510.00	466.94	465.00	406.00	401.06	360.00	341.00	281.25		
Tercer Parto	372.00	527.00	470.17	435.00	434.00	390.00	360.00	341.00	295.00		

La Figura 20, muestra curvas de producción real de leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Donde se observó que los establos 4 y 5 presentaron curvas con picos altos de producción de leche, reflejando un mejor manejo, resaltando que los indicadores reproductivos en estos establos fueron mejores en comparación con los demás (Tabla 11) los cuales permitieron que exista mayor producción de leche durante la campaña evaluada.

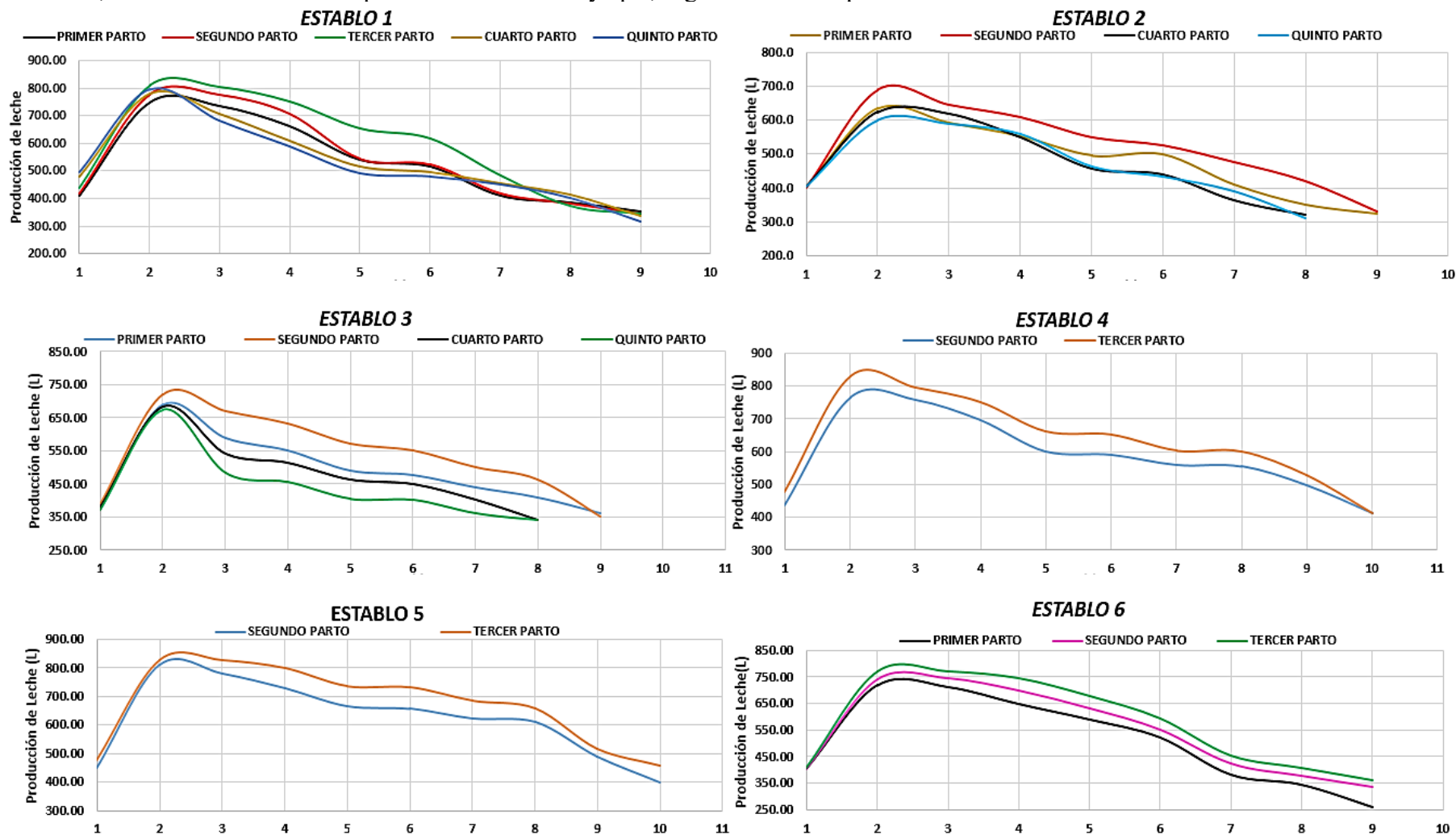
Figura 20. Curva de Producción real de Leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

En la Figura 21 muestra las curvas de producción real de Leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, según número de partos. En el establo 1 el comportamiento de las vacas de primer, segundo y tercer parto fue mayor con respecto a los de cuarto y quinto parto; establo dos y tres solo contaban con vacas en producción de primero, segundo cuarto y quinto parto siendo los de mayor producción los tres primero mencionados. El establo cuatro y quinto tuvo vacas de segundo y tercer parto con altas producciones con respecto a los demás establos. Por último el establo 6 presento vacas de producción con primero, segundo y tercer parto. Con los cual podemos decir que los animales de segundo parto y tercero presentan mayor producción y las curvas se mantienen con mayor persistencia debido a que en esta etapa los animales cubren más sus necesidades nutricionales de crecimiento, desarrollo y producción al mismo tiempo, mientras que los animales adultos dirigen mayor cantidad de nutrientes hacia la producción de leche, pues su madurez fisiológica ha sido alcanzada (Velásquez y Hernández, 2008)

Figura 21 Curvas de Producción real de Leche de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, según número de partos.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

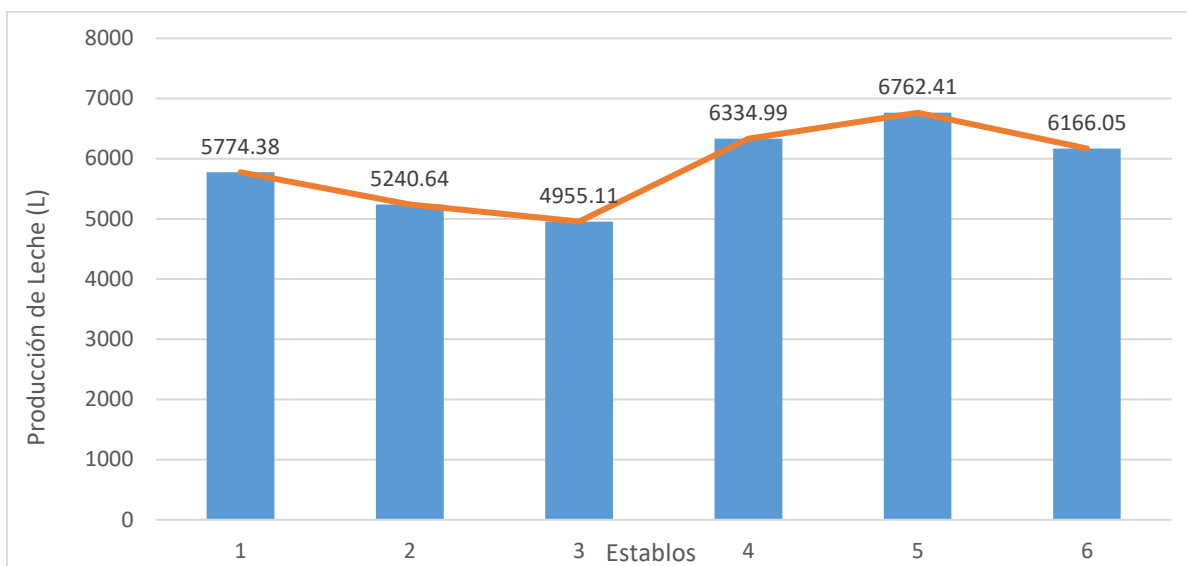
4.2.4. Producción de leche ajustada a 305 días.

La figura 22 muestra la tendencia sobre la producción de leche ajustada a 305 de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Se encontró índices mayores en los establos 4 y 5 con 6334.99 ± 106.01 y 6762.41 ± 138.59 litros respectivamente y de menor índice se encontró en los establos 6, 1, 3 y 2 con $6166.05 \pm 519.95 \pm 396.01$; 5774.38 ± 505.44 ; 4955.11 ± 723.93 y 5240.64 ± 548.74 litros respectivamente.

De un total de 147 animales el promedio general de producción de leche ajustada a 305 días fue de 5860.71 ± 784.70 litros menor a lo encontrado por Analuisa, I. (2004) obtuvo 6141.59 Kg/vaca/lactancia; Alvear (2010) 5646.50 ± 577.34 litros en la Hacienda “San Jorge”, ubicada en la comunidad Puculpala del Cantón Chambo, Provincia de Chimborazo (Ecuador); pero mayor a lo encontrado por Alfaro y Guerrón (2007) 4969 ± 1650 kg San Carlos, Costa Rica; Dávalos (2005) con 3538.7 ± 405.3 lts en la hacienda el trebol Cantón Guamote (Ecuador) Ramírez S. (2008) 2517.74 Kg., en la Hacienda ESPE San Antonio, ubicada en la Provincia Santo Domingo de los Tsáchilas (Ecuador).

El comportamiento de los seis establos estudiados con respecto a la producción de leche ajustada a 305 días se observó que el establo 4 y 5 tienen promedios de 6334.99 ± 106.01 6762.41 ± 138.59 litros/día respectivamente valores altos que el resto de los establos (Figura 9), evidenciándose en el análisis de varianza y comprobado por el método de comparación múltiple de Duncan (1955) cuyas medias son estadísticamente significativos ($p < 0,05$)

Figura 22. Producción de leche ajustada a 305 días, de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

En la tabla 14 muestra la producción de leche Ajustada a 305 días de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015, según número de partos. En el establo 1 presento vacas en alta producción de primero, segundo y tercer parto que fueron mayores con respecto a los de cuarto y quinto parto; el establo dos y tres solo contaban con vacas en producción de primero, segundo cuarto y quinto parto siendo los de mayor producción los tres primero mencionados. El establo cuatro y quinto tuvo vacas de segundo y tercer parto con altas producciones son significativos ($p < 0.05$) con respecto a los demás establos, razón por la cual estos establos presentaron mayores producciones con respecto a los demás establos. Por último el establo 6 presento vacas de producción con primero, segundo y tercer parto.

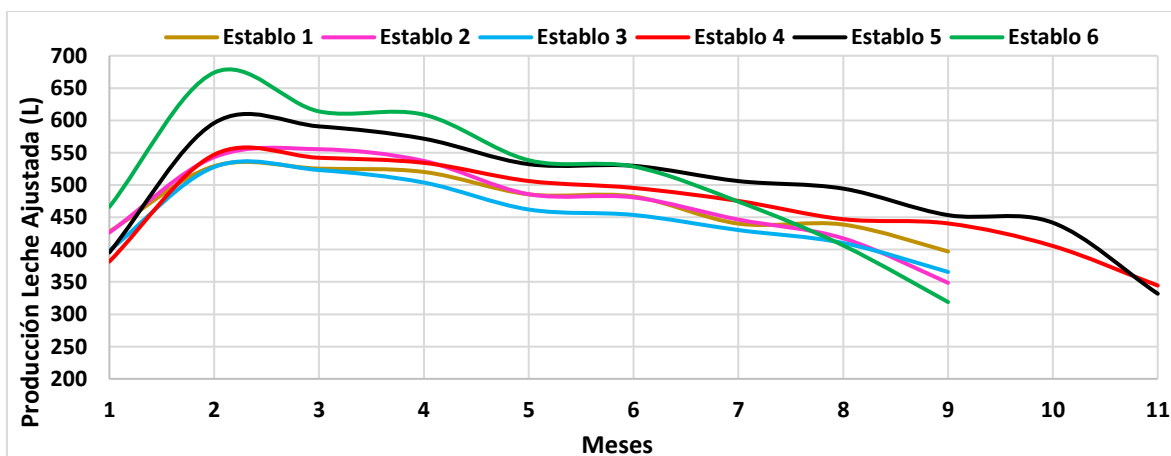
Tabla 15. Producción de leche Ajustada a 305 días de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015, según número de partos.

N° Partos	Meses									
	Octubre	Noviembre	Diciembre	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio
Establo 1										
Primer Parto	567.90±	1040.64	1023.82	920.73	752.50	718.45	570.39	537.90	447.74	330.00
Segundo Parto	469.64	872.33	869.70	793.53	610.10	588.32	470.47	430.56	382.68	347.00
Tercer Parto	464.23	858.60	852.27	796.74	691.69	653.91	512.28	394.51	367.38	312.00
Cuarto Parto	538.16	873.60	792.77	682.83	579.23	555.52	509.60	462.93		
Quinto Parto	583.30	934.92	802.03	692.66	480.50	437.47	529.20	473.93		
Establo 2										
Primer Parto	605.74	953.47	892.06	831.66	743.59	751.96	618.24	528.48	447.90	
Segundo Parto	459.23	788.59	738.61	696.42	629.86	599.60	544.66	479.51	373.37	
Cuarto Parto	479.57	742.56	737.80	652.95	545.26	523.84	431.97	383.66		
Quinto Parto	503.55	749.70	735.96	697.22	579.77	542.28	487.31	387.35		
Establo 3										
Primer Parto	553.54	1026.72	876.43	818.50	728.06	709.63	652.99	611.47	497.66	
Segundo Parto	439.43	816.48	761.67	717.73	649.50	623.98	567.00	527.31	396.90	
Cuarto Parto	444.85	804.51	638.20	605.43	545.87	529.65	474.18	402.64		
Quinto Parto	464.81	843.41	605.23	571.33	507.30	503.55	449.82	426.08		
Establo 4										
Segundo Parto	463.54	814.46	805.45	733.12	639.69	631.21	598.12	595.05	531.31	440.53
Tercer Parto	477.48	835.14	798.41	763.18	662.69	649.68	596.53	592.93	534.04	408.99
Establo 5										
Segundo Parto	476.69	859.01	827.37	772.57	707.35	696.96	660.69	646.55	519.65	421.90
Tercer Parto	480.09	836.14	835.68	806.61	745.08	741.30	692.28	664.82	523.04	462.20
Establo 6										
Primer Parto	591.01	1051.65	1042.84	945.97	862.85	764.79	559.22	506.14		
Segundo Parto	459.20	839.87	843.70	790.97	717.33	626.18	480.53	430.64	382.73	
Tercer Parto	440.82	831.60	831.42	803.52	730.80	455.00	491.40	440.82	388.80	

Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

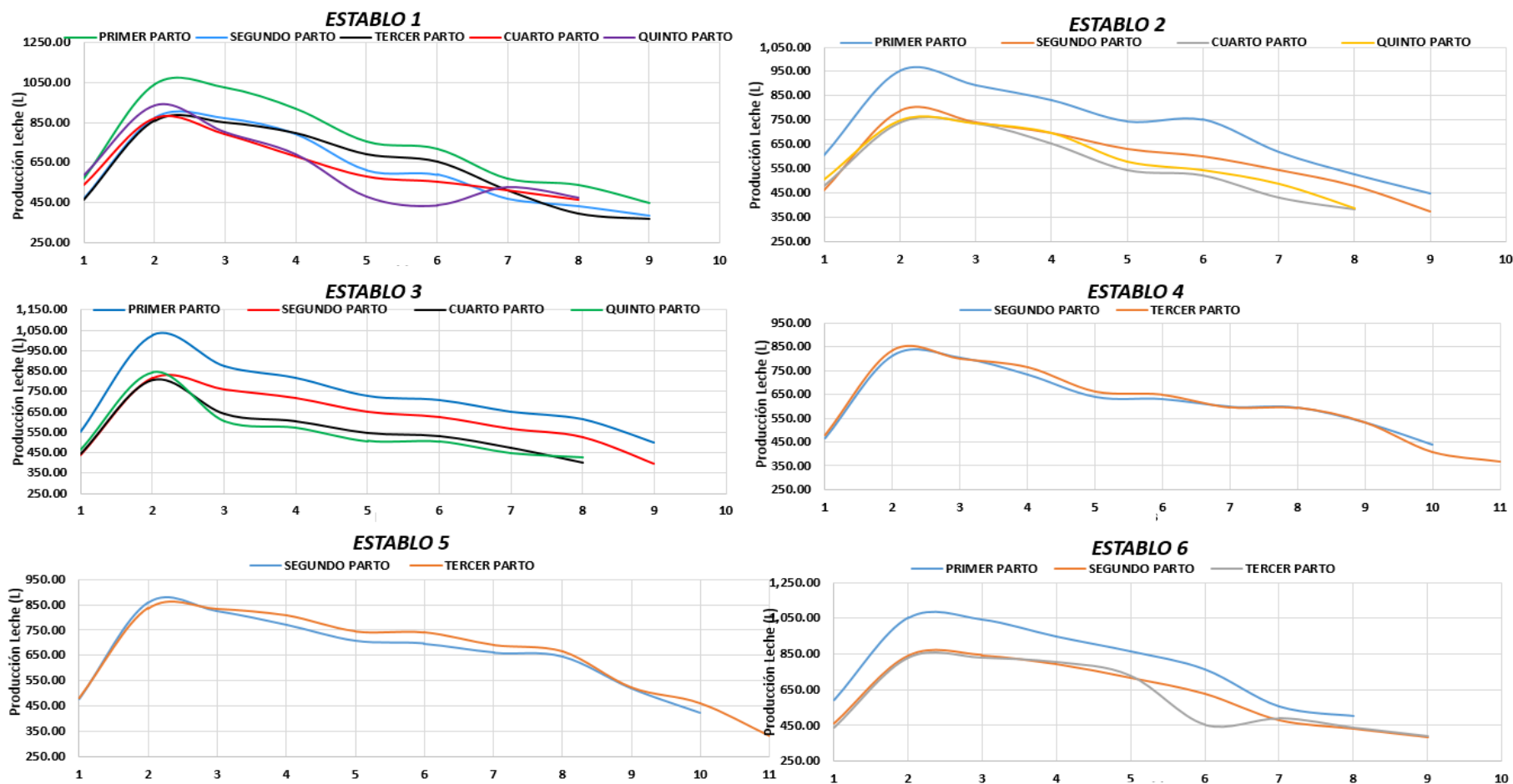
En esta investigación los establos 4 y 5 presentaron curvas con mayor persistencia al ajustarse a 305 días que el resto de establos (Figura 23 y figura 24) esto se debe a que en esos establos presentaban vacas de segundo y tercer parto en alta producción, con lo cual podemos decir que los animales en estas etapas cubren más sus necesidades nutricionales de crecimiento, desarrollo y producción al mismo tiempo, mientras que los animales adultos dirigen mayor cantidad de nutrientes hacia la producción de leche, pues su madurez fisiológica ha sido alcanzada (Velásquez y Hernández, 2008)

Figura 23. Curvas de Producción de leche ajustada a 305 días, de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

Figura 24 Curvas de Producción de leche ajustada a 305 días de seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, según número de partos.



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

4.2.5. Condición Corporal (C.C) en el ciclo de lactancia.

Torres, H. et al. (2001), define a la condición corporal es la cantidad de grasa subcutánea o reservas de energía en el que se encuentra el animal. La correcta estimación de las reservas corporales se realiza a través de la medición en forma visual y por palpación utilizando una escala de 1 a 5 (1 = flaca, 5 = gorda; Ferguson y col., 1994), importante en momentos claves como el secado, el ingreso al parto, el parto y el pico de producción. El peso vivo no es un buen indicador de las reservas corporales ya que vacas de un mismo peso pero de diferente conformación, pueden presentar diferentes niveles de engrasamiento.

Al parto la condición corporal óptima debe ser de 3.50 y los animales no deberían perder más de un punto de score en los primeros 60 días de lactancia (Lactancia inicial), de 2.5 – 7.5 meses (Lactancia Media) la C.C esta alrededor del score 3.00 y en la lactancia tardía (7.5 – 10 meses) está llegando a un score de 3.25, logrando al secado alcanzarse un C.C de 3,25 a 3,50 para terminar de lograr, en caso de ser necesario. (Grigera y Bargo, 2005) Esta recuperación de reservas corporales se logra alimentando al rodeo por encima de sus requerimientos en lactancia tardía y/o primer mes de secado con el objetivo de crear reservas para la próxima lactancia. Trabajos recientes (Overton y Waldron, 2004) recomiendan lograr una C.C al parto (3.50 – 3.75) en el momento del secado, debido a que la recuperación de reservas durante la primera etapa del período de secas, puede generar señales endocrinas durante los últimos días preparto, que condicionarían negativamente la salud y consecuentemente, la futura producción de leche.

En la investigación la condición corporal que se muestra en la tabla 13 y su comportamiento en la figura 26, muestran el promedio general de C.C en el ciclo de Lactancia en donde la lactancia inicial disminuyo de 3.50 ± 0.33 y 2.71 ± 0.25 , lactancia

media se mantuvo de 2.71 ± 0.25 a 3.13 ± 0.15 y en la lactancia tardía aumentó de 3.20 ± 0.13 a 3.27 ± 0.05 importante ya que crea reservas óptimas para la próxima lactancia.; resultados que se ajustan a lo recomendado por Grigera y Bargo, (2005) y Overton y Waldron, (2004). Es necesario mencionar que los ganaderos en particular en esta comunidad tienen a estar muy atentos con este indicador, importante en el manejo y salud del animal.

En la figura 25 se observa la condición corporal y producción de lactancia en seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015. Los establos 4 y 5 muestran mejores curvas con mayor persistencia durante el ciclo de la lactancia y el comportamiento de la condición corporal se denota un descenso en la lactancia inicial, luego se mantiene durante la lactancia media y empieza a aumentar en la lactancia tardía comportamiento que se ajusta a los autores descritos anteriormente. Esto quiere decir que en estos establos han tenido un buen manejo en sus reservas corporales y esto se ve reflejado en las producciones de leche obtenidas en estos establos.

Tabla 16. Condición corporal en el ciclo de lactancia en seis establos de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

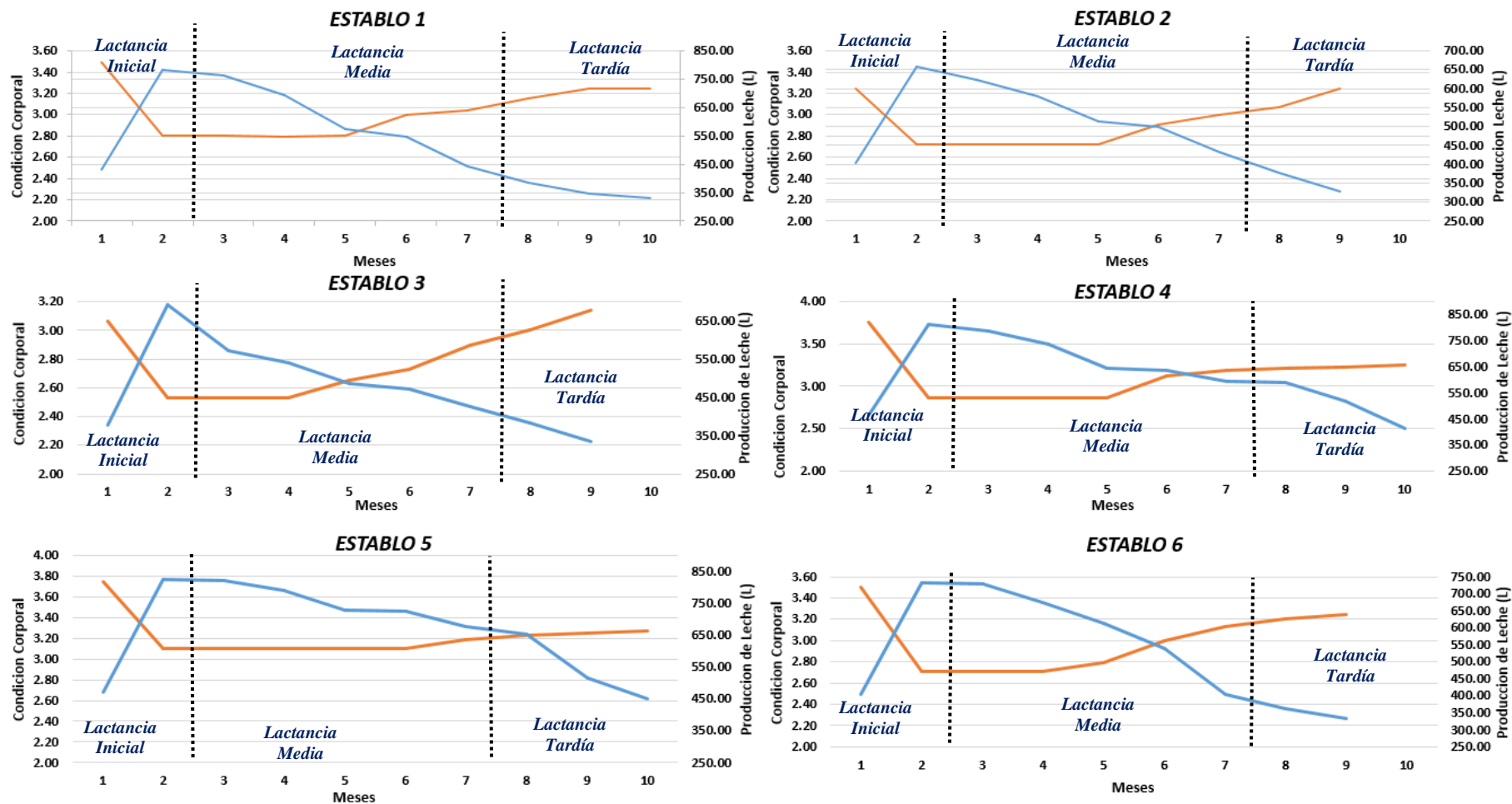
Establos	Indicadores	Ciclo de Lactancia									
		Lactancia Inicial (Meses)			Lactancia media (Meses)				Lactancia Tardía (Meses)		
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	P.L. (L)	433.38±25.89 ^b	783.36±22.69 ^d	756.08±37.67 ^c	696.26±54.97 ^c	573.04±58.17 ^c	547.46±50.08 ^c	443.64±32.25 ^c	385.02±22.67 ^c	345.50±16.71 ^b	329.57±20.67
	C.C	3.49±0.17 ^b	2.80±0.28 ^b	2.80±0.12 ^{bc}	2.80±0.22 ^{bc}	2.80±0.10 ^{bc}	3.00±0.17 ^b	3.04±0.09 ^b	3.15±0.13 ^{ab}	3.25±0.01 ^b	3.25±0.01 ^b
2	P.L. (L)	429.23±33.03 ^c	768.81±77.46 ^c	751.75±77.34 ^d	684.38±81.04 ^d	565.31±69.30 ^{dc}	539.79±62.75 ^{dc}	438.69±40.43 ^d	384.94±30.43 ^d	345.51±16.71 ^c	
	C.C	3.25±0.32 ^c	2.72±0.17 ^b	2.72±0.08 ^c	2.72±0.12 ^c	2.72±0.06 ^{cd}	2.90±0.16 ^c	3.00±0.18 ^b	3.08±0.12 ^{bc}	3.25±0.01 ^a	
3	P.L. (L)	378.46±10.13 ^d	692.50±23.27 ^c	572.85±67.40 ^d	540.56±64.20 ^d	485.75±60.32 ^c	471.85±53.54 ^c	426.25±51.19 ^d	384.27±55.98 ^d	333.33±38.08 ^c	
	C.C	3.06±0.17 ^c	2.53±0.08 ^c	2.53±0.08 ^d	2.53±0.08 ^d	2.66±0.12 ^c	2.73±0.7 ^d	2.90±0.13 ^b	3.00±0.15 ^c	3.14±0.13 ^a	
4	P.L. (L)	426.25±17.74 ^b	783.14±24.09 ^b	774.29±29.28 ^b	709.48±43.56 ^b	581.97±56.12 ^b	555.18±48.36 ^b	441.41±33.73 ^b	381.16±20.66 ^b	519.55±18.25 ^a	413.57±13.00
	C.C	3.75±0.26 ^a	2.86±0.13 ^b	2.86±0.13 ^b	2.86±0.13 ^b	2.86±0.13 ^b	3.13±0.13 ^a	3.18±0.11 ^a	3.22±0.08 ^a	3.23±0.07 ^a	3.25±0.01
5	P.L. (L)	430.77±22.84 ^a	782.87±23.04 ^a	768.54±34.17 ^a	700.73±51.30 ^a	576.77±63.01 ^a	550.25±49.13 ^a	443.38±37.57 ^a	384.27±22.84 ^a	514.38±25.21 ^a	450.15±23.96
	C.C	3.75±0.26 ^a	3.10±0.12 ^a	3.10±0.13 ^a	3.10±0.13 ^a	3.10±0.12 ^a	3.10±0.12 ^a	3.19±0.11 ^a	3.23±0.10 ^a	3.25±0.07 ^a	3.27±0.07
6	P.L. (L)	431.62±26.91 ^c	773.42±55.33 ^c	753.54±69.46 ^c	686.21±74.33 ^c	567.77±63.01 ^{cd}	541.40±57.98 ^{cd}	439.65±37.57 ^{cd}	383.33±23.83 ^c	343.08±20.34 ^c	
	C.C	3.50±0.31 ^b	2.71±0.25 ^b	2.71±0.25 ^c	2.71±0.25 ^c	2.79±0.20 ^{bc}	3.00±0.14 ^b	3.13±0.13 ^a	3.20±0.10 ^a	3.25±0.01 ^a	
Total (n=147 vacas)	P.L. (L)	421.87±30.65	764.08±54.10	731.24±89.99	669.67±85.15	558.37±68.26	534.29±60.19	438.84±38.39	383.18±31.31	405.75±86.20	419.04±43.68
	C.C	3.50±0.33	2.71±0.25	2.71±0.22	2.71±0.24	2.79±0.19	3.10±0.17	3.13±0.15	3.20±0.13	3.25±0.06	3.27±0.05

Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

a,b,c,e,f, Medias con letras diferentes en la mismas columna difieren a $p < 0.05$

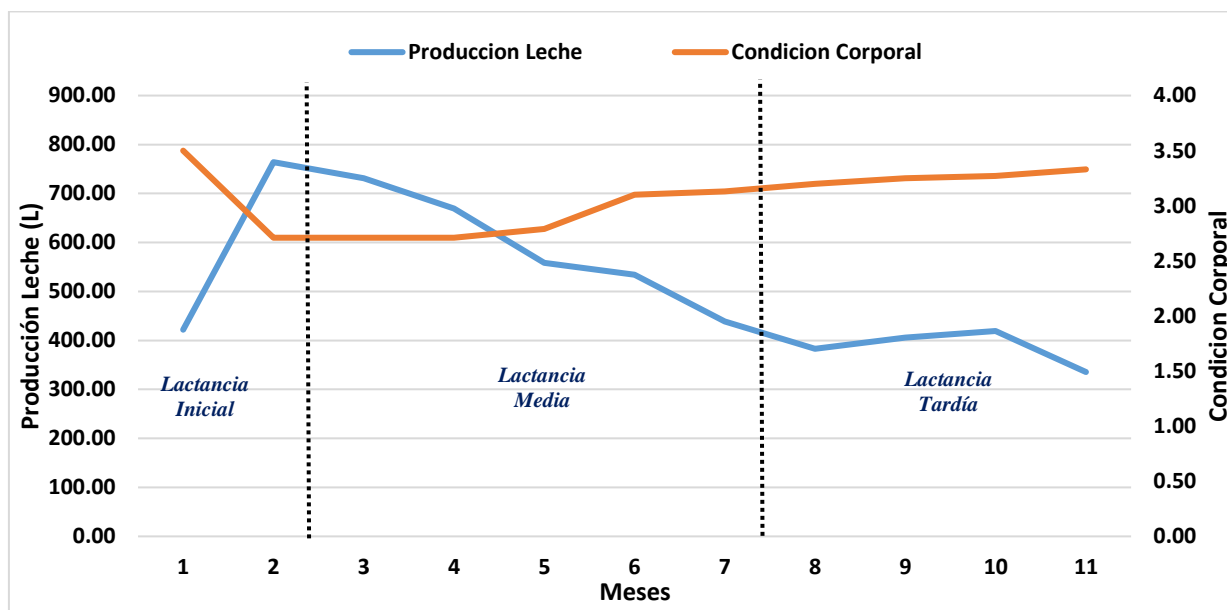
P.L. = Produccion de Leche, C.C.= Condicion corporal

Figura 25 Condición corporal y producción de lactancia en seis establos, de ganado vacuno lechero procedente de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

Figura 26. Condición corporal durante el ciclo de lactancia de la comunidad ganadera “El Invernillo”, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015



Fuente: Establos de la comunidad ganadera el Invernillo, localidad de Pomalca departamento de Lambayeque, 2015

CAPITULO V

5.1. Conclusiones

1. En la comunidad ganadera “El Invernillo” - Pomalca se encontró tuvo promedios en duración de la lactancia con 280.03 ± 33.27 días, Producción diaria 18.29 ± 2.23 Litros, producción real de la lactancia 5116.13 ± 1011.95 lt/vaca, producción de leche ajustada a 305 días 5860.71 ± 784.70 Litros.
2. En la comunidad ganadera “El Invernillo” – Pomalca las vacas de los establos evaluados se observó que en la concidicon corporal durante el ciclo de lactancia disminuyo de 3.50 ± 0.33 y 2.71 ± 0.25 (Lactancia inicial), lactancia media se mantuvo de 2.71 ± 0.25 a 3.13 ± 0.15 y en la lactancia tardia auemnto de 3.20 ± 0.13 a 3.27 ± 0.05 .
3. En la comunidad ganadera “El Invernillo” – Pomalca mostro índices reproductivos para edad al primer servicio (EPS) fue 16.27 ± 1.54 meses, edad al primer parto (EPP) 25.43 ± 1.57 meses, intervalo parto – primer servicio (IPPS) 98.60 ± 12.08 días, intervalo parto – concepción (IPC) o días abiertos 126.24 ± 13.91 días, intervalo entre partos (IEP) 437.16 ± 16.33 días, Servicios por concepción (SC) 2.81 ± 0.43 , tasa de concepción (TC) 36.62 ± 6.87 % y Eficiencia Reproductiva del Hato (ERH) 31.82% .
4. De los establos evaluados solo dos presentaron índices productivo y reproductivos así como también una buena condición corporal que se ajustan a los autores de otros investigadores, esto significa que hay un buen manejo y salud en estos establos.

Lista de referencias.

ALFARO RODRÍGUEZ, DANIEL Y GUERRÓN REASCOS JOSÉ MARÍA (2007).

Evaluación productiva y reproductiva de las razas Holstein, Jersey y sus cruzamientos, en la región de San Carlos, Costa Rica, utilizando el programa VAMPP®. Proyecto para optar al título de Ingenieros Agrónomo.

ALTERIO, R (2010). Manejo reproductivo del ganado bovino en sistemas extensivos.

Informativo veterinario PV ALBEITAR. España.

ÁLVAREZ C, J.L. (1999). Sistema integral de atención a la reproducción. La Habana, CU.

CENSA (Centro Nacional de Sanidad Agropecuaria). 129 p.

ALVEAR UVIDIA, EDGAR (2010). Caracterización productiva y reproductiva de la

hacienda San Jorge para Recomendar un Programa de Inseminación Artificial. Tesis de grado para la obtención del título de ingeniero zootecnista Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Riobamba, Ecuador. 86pp

ANALUISA, I. (2004). Evaluación de la Eficiencia Productiva y Reproductiva de 10 hatos

lecheros de Aloag, Aloasi, Machachi y Tambillo, en la Provincia de Pichincha. Tesis de Grado. Facultad de Ciencias Pecuarias, Escuela de Ingeniería Zootécnica Escuela Superior Politécnica Chimborazo. Riobamba, Ecuador. pp 53, 54.

AREVALO, F. (1999). Manual de Bovinos Productores de leche. Escuela Superior

Politécnica de Chimborazo. Facultad de Ciencias Pecuarias. Riobamba – Ecuador.

AREVALO, F. (2009). Manual de Bovinos Productores de Leche. ESPOCH. sn.

Riobamba, Ecuador. Epicentro. pp 78, 79, 80.

ARÉVALO, F. 2006. Manual de Ganado Lechero. 3a ed. Riobamba, Ecuador. se. pp 7, 9,

10, 11,12, 14, 59, 69, 70, 71, 73, 115.

- ARIAS M, X. (2000). El manejo de la información como herramienta práctica al alcance del ganadero (en línea). Santa Fé de Bogotá, CO. Consultado 4 oct. 2014. Disponible en:
- ARMSTRONG, D. (2001). Evaluación de programas de forraje para Vaquillas Lecheras. En Memorias del Seminario Internacional sobre Producción intensiva de leche. sn. México DF, Edit. Fira y Banco de México. pag 18.
- ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN DEL ECUADOR (AHFE). (2001). Manual Práctico de AHFE Programs de Control Lechero. sn. Quito, Ecuador. se. pp, 15, 18,
- BARRIOLA, R. (2001). Informe final de las actividades de consultoría desarrolladas en el área de estadísticas agropecuarias. 2004 Set. Disponible desde: <http://www.minag.gob.pe>
- BATH, D. (2002). Ganado Lechero. Principios Prácticos, problemas y beneficios. 1a ed. México DF. Edit. Interamericana, pag44.
- BATH, D. Dickinson, F., Tucker H y Applemma (1982). Ganado Lechero. Principios Prácticos, problemas y beneficios. Editorial Interamericana. México Disponible en: bitstream/cybertesis/732/1/Ortiz_ad.pdf
- BEARDEN, A. (1982) Reproducción animal aplicada. Editorial El manual moderno, México.
- BULBARELA G.G. (2001). Comportamiento reproductivo de un hato holstein en clima semicálido. Tesis de licenciatura. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Veracruzana. Veracruz, México
- CABALLERO Y HERVAS, T. (1985). Producción lechera en la Sierra Ecuatoriana. MAG. IICA. Quito – Ecuador
- CARRIÓN, A. (2002). Factores que afectan el intervalo entre partos en un rebaño cebuino en condiciones de sabanas bien drenadas. Universidad Central de Venezuela. Maracay, Venezuela.

- CARVAZOS, F. (2013). Criterios actuales para evaluar la eficiencia reproductiva en las explotaciones bovinas. Artículos Técnicos ABS. México.
- CASARES, D. (2003). Evaluación de la eficiencia reproductiva en ganado bovino del sistema doble propósito, en condiciones de semiestabulación en la granja Santiago del Municipio de Santiago de Tolú – Sucre. Universidad de Sucre. Sincelejo, Colombia.
- CAVAZOS G. (2008). El Ciclo de la tecnología reproductiva en las explotaciones lecheras actuales. Artículos técnicos, ABS México, S.A. de C.V.3:77-89 Disponible en: http://absmexico.com.mx/articulos_tecnicos/docs/elciclod.pdf
- Cont Educ Pract Vet 8 (5): 5247-5254.
- CONTRERAS, Álvarez Héctor (2010). Parámetros reproductivos de vacas criollas en el Chaco Cruceño (Municipio Lagunillas, provincia Cordillera). Tesis para obtener el título de Médico Veterinario Zootecnista. Facultad de Ciencias Veterinarias de la Universidad Autónoma Gabriel René Moreno (UAGRM) – Bolivia.54pp.
- CUNNINGHAM, E.P., y O. Syrstad. (1987). Crossbreeding Bos indicus and Bos taurus for milk production in the tropics. Paper No. 68. Food Agricultural Organization for Animal Production and Health. Rome, Italy
- DANTE ORTIZ A., JOSÉ CAMACHO S. Y LUISA ECHEVARRÍA C. (2009). Parámetros reproductivos del ganado vacuno en la cuenca lechera de Lima – Perú. *Rev Inv Vet Perú*; 20 (2): 196-202.
- DAVALOS TRUJILLO CAROLINA. (2005). Caracterización de la eficiencia productiva y Reproductiva de dos hatos lecheros ubicados en la Provincia de Chimborazo, durante el periodo 2002 – 2003. Tesis para obtener el título de ingeniera zootecnista de la escuela superior politecnica de Chimborazo – Ecuador. 111pp

- DAVIS, RICHARD. (1991). La vaca lechera su cuidado y explotación. Editorial Limusa.Mexico.
- DE ALBA, D. (1970). Reproducción y Genética animal. Turrialba. sn. Costa rica.se. p 42.
- DE LA SOTA, R.L. (2004). Detección de celos: cómo calcular su intensidad y exactitud. Rev. Taurus. 2004 Abr; 2(7):19-27. Disponible desde: <http://www.PortalVeterinaria.com>
- DE LA TORRE, R. (1981). La reproducción de las razas criollas. FAO. Roma, Italia.
- DE LA TORRE, R. (2006). Análisis integral de la relación reproducción – producción – economía, en rebaños bovinos lecheros en las condiciones de Camagüey. Estimación de las pérdidas económicas. Universidad de Camaguey. Cuba.
- DÍAZ, R. (2011) Manejo Reproductivo posparto en vacas lecheras. Memorias del Sexto Seminario Internacional de Buiatría; 2011 mayo 19-21; Ibarra (Imbabura) Ecuador.
- DISKIN, M. et al. (2003). Effects of nutrition and metabolic status on circulating hormones and ovarian follicle development in cattle. Animal Reproduction Science 78. sn. sl. se. pp 345, 370.
- DOMECQ, J.J. (1991) Expert system for evaluation of reproductive and management. J. Dairy Sci. 74:3446.
- ELIZONDO, J. (2009). Periodo seco corto en ganado de leche. Estación Experimental Alfredo Volio Mata. Facultad de Ciencias Agroalimentarias. Universidad de Costa Rica. Costa Rica. pp 7, 11.
- ELIZONDRO, M. F. (2014). Análisis de parámetros reproductivos y productivos de hatos lecheros en Chiriquí, Panamá. Proyecto especial como requisito parcial para optar al título de Ingeniero Agrónomo de la Escuela Agrícola Panamericana, Zamorano Honduras.

- ENSMINGER, N. 1977. Producción bovina para leche. Editorial El Ateneo. Buenos Aires
– Argentina
- ESCURRA, E. (2001). Situación de la ganadería lechera en Cajamarca. *Rev. Inv. Vet. Perú*, 12(2):21-26
- ETGEN, R. et al. (2000). Ganado lechero Alimentación y Administración. 1a ed. México. Edit. Limusa, S.A. pp 25,46.
- FERGUSON, J D; D. T. GALLIGAN, and N. THOMSEN. (1994) Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 77:2695
- FERGUSON, J. (1995). Estructuración de programas de reproducción y de salud del hato. *Hoard's dairyman en español*. Abril. pp. 329 – 330, México.
- FRICKE, P. (2004) Estrategias agresivas de manejo para mejorar la eficiencia reproductiva de vacas lecheras en lactancia. 2004 Jul. Disponible desde: <http://www.cals.wisc.edu>
- GALLEGOS, J. (1998). Manejo reproductivo en las explotaciones lecheras. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. México.
- GALLEGOS, M. (1992) Manejo del problema reproductivo en ganado lechero, segunda Edición, santa fe de Bogotá.
- GARCÍA, M. (2004). Uso de base de datos en la investigación pecuaria. *Rev. Mundo Veterinario. Perú*, 2(5):8-18
- GONZÁLEZ, C. (1985). Evaluación de la eficiencia reproductiva en hatos bovinos. Universidad de Zulia. Maracaibo, Venezuela.
- GONZÁLEZ, C. (2001). Reproducción Bovina. Ed. Fundación Giraz, Maracaibo, Venezuela. p 437.
- GRIGERA, J. Y BARGO, F. (2005). Evaluación del estado corporal en vacas lecheras – Informe técnico

- HAFEZ, E. y HAFEZ, B. (2003). Reproducción e Inseminación artificial en animales. 7a ed. México. se. pp 168, 405
- HAFEZ, E.S.E. (1996). Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. México. D. F. Sexta Edición. Interamericana. Pp. 125 - 135. Stevenson (1996),
- HERNÁNDEZ, J. (1994). Causas y tratamientos de la infertilidad en la vaca lechera. Universidad Autónoma de México. México, DF.
- HERNÁNDEZ, M. (2010). Incorporación y primer parto en novillas Siboney en una empresa ganadera en Cuba. Revista electrónica de Veterinaria 2010- Vol.11, No. 12. Villa Clara, Cuba.
- HERNÁNDEZ, M. (2011). Intervalos interpartales, total de partos y duración de la vida reproductiva en vacas mestizas siboney de Cuba en una empresa ganadera. Revista electrónica de Veterinaria. Vol.12, No. 11. Villa Clara, Cuba.
- HERNÁNDEZ, R. (2001). Síntesis y secreción de la leche y aspectos asociados a su variación. <http://www.monografias.com/trabajos34/lactacion/lactacion.shtml>.
- HOLMAN, F.(2007). Evaluación Económica de Sistemas de Producción de Leche en el Trópico. <http://www.ciat.cgiar.org/tropileche/documentos/conferencias/sist.prod/conte.htm>. http://www.encolombia.com/acovez24284_temas11.htm
- JAINUDEEN MR y HAFEZ ESE (2000). Ciclos reproductivos en bovinos y búfalos. Hafez ESE y Hafez B. Reproducción e inseminación artificial en animales. Séptima Edición. Mc Graw Hill. México. Pp. 163-167.
- KEOWN, J. (1986). Effect of days carried calf, days dry, and weight of first calf heifers on yield

- KOESLAG, J. (1997). Manual para Educación Agropecuaria Bovinos de leche. sn. México. Edit. Trillas. pp 85, 92
- KRUIF A. (1978). Factors influencing the fertility of a cattle population. J Reprod Fert; 54: 507-518.
- LÓPEZ, G. M. (2008). Evaluación productiva y reproductiva de ganado bovino en la transición de su composición racial en la cooperativa Astoria, departamento De la Paz. Tesis para optar al título de licenciada en medicina veterinaria y zootecnia, facultad de ciencias agronómicas y departamento de zootecnia de la universidad de el Salvador. 53 pp.
- LÓPEZ, G. (1985). Mejoramiento y Cruzamiento del Bovino. 1a ed. La Habana, Cuba. Edit. Ananda. p 125.
- LÓPEZ, G. (2001). Evaluación productiva y reproductiva de ganado bovino en la transición de su composición racial en la cooperativa Astoria, departamento de La Paz. Universidad de El Salvador, Facultad de Ciencias Agronómicas. El Salvador.
- LÓPEZ, J. (2002). Las nuevas estrategias de información agraria. Ministerio de Agricultura (MINAG). Dirección General de Información Agraria. 2003 Dic. Disponible desde: <http://www.minag.gob.pe>
- LÓPEZ, O., LAMELA L. Y TANIA SÁNCHEZ (2002). Diagnostico de la eficiencia reproductiva de los rebaños lecheros y factores que la afectan- Pastos y Forrajes . volumen 25-26 pag. 1 Estación Experimental de Pastos y Forrajes “Indio Hatuey” Central España Republicana, CP 44280, Matanzas, Cubas. Disponible en: <http://revistas.mes.edu.cu:9900/eduniv/03-Revistas-Cientificas/Pastos-y-Forrajes/2003/1/09903101.pdf>

- MAIRENA, C. (2002). Curso de ganadería bovina. Escuela Internacional de Agricultura y Ganadería Rivas. Nicaragua.
- MASÍAS, L. (2001). Informe final de la consultoría para el diagnóstico base para el sistema de información agraria. 2003 Dic. Disponible desde: <http://www.minag.gob.pe>
- MELLADO, M., F. CORONEL, A. ESTRADA, Y F.G. RÍOS. (2011). Lactation performance of Holstein and Holstein × Gyr cattle under intensive condition in a subtropical environment. *Trop. Subtrop. Agroeco.* 14:927-931
- MORENO, A. (2005). Evaluación técnica y económica de la Producción Animal. sn. sl. se. pp 11,20.
- MORRISON, R; NAVARRETE, M.; ORJUELA, J. y OTTE, (2007). E. Salud y productividad en bovinos de la costa norte de Colombia. <http://www.fao.org/docrep/U4900T/u4900T0g.htm>.
- MOSQUERA, I. (1985). Índices reproductivos en ganadería de leche de la serranía ecuatoriana. *Nutrient Requirements of Dairy Cattle (NRC)*, 2000.
- O'CONNOR, M. (2003). Traducido del inglés por el Ing. Zoot. Oscar R .Wilde. Profesor Asociado de la Cátedra de Zootecnia General.
- OLIVERA, S. 2001. Índices de producción y su repercusión económica para un establo lechero. *Rev. Inv. Vet. Perú*, 12(2):49-54
- ORTIZ A., DANTE; CAMACHO S., JOSÉ; ECHEVARRÍA C., LUISA. (2012). Parámetros reproductivos del ganado vacuno en la cuenca lechera de lima. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, [S.l.], v. 20, n. 2, p. 196-202, ene.. ISSN 1609-9117.
- ORTIZ ALEJOS DANTE FERNANDO (2006). Índices reproductivos del ganado vacuno en la cuenca lechera de Lima. Tesis para optar el título de Médico Veterinario de la

- Universidad Nacional Mayor De San Marcos (UNMS) 68pp. Recuperado <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/>
- ORTIZ C. (2002). Enciclopedia práctica de la Agricultura y Ganadería. Editorial Océano S.A. Barcelona – España.
- ORTIZ MANOSALVAS, HUGO MARCELO (2008). Evaluación reproductiva y productiva del hato lechero Holstein Friesian de la hacienda San Luis durante el periodo 2002 – 2006. Tesis para obtener el título de Ingeniero Zootecnista de la escuela superior politécnica de Chimborazo – Ecuador. 70 pp.
- ORTIZ, J. (2005). Manejo de bovinos productores de leche. Colegio de Postgraduados. México.
- OVERTON, T.R and M. R. WALDRON (2004) Management of transition Dairy cows: Strategies to optimize metabolic health. J. Dairy Sci, 87: 105-119
- PAUCAR LLUMIGUSÍN MARIELA DE LOS ANGELES (2008). Diagnóstico y planificación estratégica del Manejo reproductivo de cuatro hatos lecheros del Canton Mejía- provincia de Pichincha.- Ecuador”. Tesis de grado para obtener el título de Ingeniero Agropecuario, escuela de ciencias agrícolas y ambientales de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador sede Ibarra. 121pp.
- PIACENZA, F. (2001). Factores a tener en cuenta para un correcto diagnóstico de una baja tasa de marcación en rodeos de cría. Producción bovina de carne. Consultado el 20 de Agosto de 2007. Disponible en: http://www.produccionbovina.com/informacion_tecnica/cria/65-
- PINZON, E. 1984. Historia de la ganadería bovina en Colombia, Banco Ganadero. Suplemento ganadero. Colombia. Pp. 139-144.

- PORRAS, A. (2000). Mejoramiento animal y reproducción en bovinos. 2º edición, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- PRENTICE, D. (2013). El período voluntario de espera en la industria. Artículos Técnicos ABS. México.
- RAMÍREZ SALAS EDWIN MARCELO (2008). Evaluación productiva y reproductiva del hato Lechero de la hacienda ESPE san antonio, durante el Período 2002-2006. Tesis de grado previa a la obtención del título de: ingeniero zootecnista de la Escuela Superior Politécnica De Chimborazo – Ecuador.
- REINOSO. R. (2002). Eficiencia productiva y reproductiva del hato Holstein Mestizo de la Hacienda Rumipamba de la UP- 9 Patria durante el periodo 1997 al 2001. Tesis de grado.
- REVELO LÓPEZ GALO ANDRÉS (2013). Evaluación del desempeño reproductivo del hato lechero de la Hacienda “Sandial” localizada en el cantón Montufar, provincia del Carchi en el período 2011 – 2013 Galo. Tesis de grado presentada para la obtención del título de Ingeniero en Agroempresas de la Universidad San Francisco De Quito- Ecuador.
- RÍOS-UTRERA, Á., R.C. CALDERÓN-ROBLES, J.R. GALAVÍZRODRÍGUEZ, V.E. VEGA-MURILLO, Y J. LAGUNES-LAGUNES. (2013). Effects of breed, calving season and parity on milk yield, body weight and efficiency of dairy cows under subtropical conditions. Int. J. Anim. Vet. Adv. 5(6):226-232.
- RISCO, C. (2005). Eficiencia reproductiva del ganado lechero. Universidad de la Florida. EE.UU.

- RIVADENIERA, E. (1990). Evaluación productiva y reproductiva del hato lechero Holstein Mestizo de la Hacienda San Juan de Chuquipogio, periodo 1987 –1988. Tesis de grado.
- SÁNCHEZ, A. (2010). Parámetros reproductivos en bovinos en regiones tropicales de México. Universidad Veracruzana. México.
- SANMIGUEL P. (2004). Manual de crianza de animales. Bogotá Colombia. Edit. Lexus. pp 450 - 459.
- SANMIGUEL P. et al. (2004). Manual de crianza de animales. Edit. Lexus. Pp 450 - 459.
- SCHMIDT, L. (1971). Biología de la lactación. Editorial Acribia. España
- SIENRA, R. (2002). Revisión del plan agropecuario N° 90. Grupo de trabajo de la Facultad de Veterinaria de Uruguay. 2004 Mar. Disponible desde: www.e-campo.com2003
- SIENRA, R. (2002). Revisión del plan agropecuario N° 90. Grupo de trabajo de la Facultad de Veterinaria de Uruguay. 2004 Mar. Disponible desde:www.e-campo.com2003
- SILVA H. (2000). Factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle, J. Dairy Sci. sn. st.Florida U.S.A. se. pag 69, 470.
- STEVENSON, J. (1995) Mida y entienda la eficiencia reproductiva. Hoard's dairyman en español. Abril. pp. 23 -29, México.
- STEVENSON, J. (1995). Reduzca las pérdidas reproductivas en su hato. Hoard's Dairyman en español 1(3):222-223.
- SYNTEX. (2005). Manejo Reproductivo en Bovinos de Leche. Laboratorio de especialidades veterinarias. Argentina.
- TORRENT MATEO.(1976). Bovinotécnia lechera. Editorial Aedos. Barcelona – España.
- TORRES, C. y SOSA, A . (2002). Manual Agropecuario. Editorial Printed.

- TORRES, C. y Sosa, A . (2002). Manual Agropecuario. Editorial Printed. Bogotá – Colombia.
- TORRES, H. (2001). Manual Agropecuario. 2a ed. Edit. Printed Bogotá, Colombia, pp 94.
- UNGERFELD, R. (2003). Reproducción en los Animales Domésticos, primera edición, tomo II, Montevideo-Uruguay.
- VELÁSQUEZ, J. M. (2012). Análisis de los parámetros e índices de eficiencia reproductiva en la raza holstein del Ecuador. Memoria técnica previa a la obtención del título de Ingeniero Zootecnista de la facultad de ciencias pecuarias, escuela superior politécnica de Chimborazo – Ecuador.
- WEAVER, L.D. (1986). Evaluation of reproductive performance in dairy herds. Comp
- WILDE, O. (2005). Manual de inseminación artificial de la hembra bovina. Departamento de Producción Animal, Facultad de Agronomía y Zootecnia. Colombia.

ANEXOS

Anexo 1. Estadística sobre el indicador Edad al primer parto (EPP)

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: EPS

n establo	Media	Desviación estándar	N
1	16,8400	1,57268	25
2	16,8846	1,55761	26
3	16,4583	1,17877	24
4	15,4545	1,43849	22
5	15,2083	1,64129	24
6	16,5769	,98684	26
Total	16,2653	1,53644	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: EPS

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.	Eta parcial al cuadrado
Modelo corregido	62,922 ^a	5	12,584	6,298	,000	,183
Interceptación	38627,469	1	38627,469	19332,161	,000	,993
establo	62,922	5	12,584	6,298	,000	,183
Error	281,731	141	1,998			
Total	39235,000	147				
Total corregido	344,653	146				

a. R al cuadrado = ,183 (R al cuadrado ajustada = ,154)

Prueba de significancia Duncan sobre la Edad al primer parto

Duncan^{a,b,c}

n establo	N	Subconjunto	
		1	2
5	24	15,2083	
4	22	15,4545	
3	24		16,4583
6	26		16,5769
1	25		16,8400
2	26		16,8846
Sig.		,544	,344

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 1,998.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,419.

b. Los tamaños de grupo no son iguales. Se utiliza la media armónica de los tamaños de grupo. Los niveles de error de tipo I no están garantizados.

c. Alfa = .05.

Anexo 2. Estadística sobre el indicador Edad al primer parto (EPP)

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: EPP

ESTABLO	Media	Desviación estándar	N
1	25,84	1,573	25
2	25,96	1,562	26
3	25,75	1,327	24
4	24,68	1,644	22
5	24,50	1,668	24
6	25,69	1,050	26
Total	25,43	1,566	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: EPP

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	48,867 ^a	5	9,773	4,458	,001
Interceptación	94556,562	1	94556,562	43128,644	,000
ESTABLO	48,867	5	9,773	4,458	,001
Error	309,133	141	2,192		
Total	95410,000	147			
Total corregido	358,000	146			

a. R al cuadrado = ,137 (R al cuadrado ajustada = ,106)

Prueba estadística de Duncan

Duncan^{a,b,c}

ESTABLO	N	Subconjunto	
		1	2
5	24	24,50	
4	22	24,68	
6	26		25,69
3	24		25,75
1	25		25,84
2	26		25,96
Sig.		,669	,570

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 2,192.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,419.

Anexo 3. Estadística sobre el indicador intervalo parto primer servicio (IPPS)

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: IPPS

ESTABLO	Media	Desviación estándar	N
1	100,24	11,315	25
2	102,12	12,663	26
3	103,54	10,476	24
4	91,73	12,833	22
5	91,67	12,218	24
6	101,15	7,656	26
Total	98,60	12,078	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: IPPS

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	3337,066 ^a	5	667,413	5,239	,000192
Interceptación	1418842,332	1	1418842,332	11137,621	,000
ESTABLO	3337,066	5	667,413	5,239	,000192
Error	17962,254	141	127,392		
Total	1450388,000	147			
Total corregido	21299,320	146			

a. R al cuadrado = ,157 (R al cuadrado ajustada = ,127)

IPPS

Duncan^{a,b,c}

ESTABLO	N	Subconjunto	
		1	2
5	24	91,67	
4	22	91,73	
1	25		100,24
6	26		101,15
2	26		102,12
3	24		103,54
Sig.		,985	,359

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 127,392.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,419.

Anexo 4. Estadística sobre el indicador intervalo entre partos (IEP)

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: IEP

ESTABLO	Media	Desviación estándar	N
1	441,80	15,470	25
2	445,38	6,622	26
3	450,63	12,186	24
4	418,18	9,580	22
5	421,37	6,337	24
6	442,69	13,359	26
Total	437,16	16,326	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: IEP

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	21347,867 ^a	5	4269,573	34,267	8,4256E-23
Interceptación	27938142,961	1	27938142,961	224227,569	1,27E-227
ESTABLO	21347,867	5	4269,573	34,267	8,4256E-23
Error	17568,215	141	124,597		
Total	28132339,000	147			
Total corregido	38916,082	146			

a. R al cuadrado = ,549 (R al cuadrado ajustada = ,533)

IEP

Duncan

ESTABLO	N	Subconjunto		
		1	2	3
4	22	418,18		
5	24	421,37		
1	25		441,80	
6	26		442,69	
2	26		445,38	445,38
3	24			450,63
Sig.		,319	,294	,103

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 124,597.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,419.

Anexo 5. Estadística sobre el indicador intervalo parto concepción o días abiertos

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: IPC

ESTABLO	Media	Desviación estándar	N
1	128,52	9,417	25
2	131,73	8,711	26
3	132,29	11,514	24
4	117,05	18,038	22
5	116,67	15,440	24
6	129,62	10,385	26
Total	126,24	13,907	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: IPC

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	6148,428 ^a	5	1229,686	7,850	0,000002
Interceptación	2325249,874	1	2325249,874	14844,201	9,2113E-145
ESTABLO	6148,428	5	1229,686	7,850	0,000002
Error	22086,755	141	156,644		
Total	2371088,000	147			
Total corregido	28235,184	146			

a. R al cuadrado = ,218 (R al cuadrado ajustada = ,190)

IPC

Duncan

ESTABLO	N	Subconjunto	
		1	2
5	24	116,67	
4	22	117,05	
1	25		128,52
6	26		129,62
2	26		131,73
3	24		132,29
Sig.		,916	,345

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 156,644.

Anexo 6. Estadística sobre el indicador servicio por concepción (SC)

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: SC

ESTABLO	Media	Desviación estándar	N
1	2,880	,3317	25
2	2,962	,1961	26
3	3,042	,3586	24
4	2,545	,5096	22
5	2,500	,5108	24
6	2,885	,3258	26
Total	2,810	,4274	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: SC

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	5,998 ^a	5	1,200	8,184	8,2664E-7
Interceptación	1150,483	1	1150,483	7848,655	1,6676E-125
ESTABLO	5,998	5	1,200	8,184	8,2664E-7
Error	20,668	141	,147		
Total	1187,000	147			
Total corregido	26,667	146			

a. R al cuadrado = ,225 (R al cuadrado ajustada = ,197)

SC

Duncan^a

ESTABLO	N	Subconjunto	
		1	2
5	24	2,500	
4	22	2,545	
1	25		2,880
6	26		2,885
2	26		2,962
3	24		3,042
Sig.		,679	,183

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,147.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,419.

Anexo 7. Estadística sobre el indicador Tasa de concepcion (TC)

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: TCPVACAS

establo	Media	Desviación estándar	N
1	35,33	5,529	25
2	33,97	3,269	26
3	33,33	4,256	24
4	40,91	8,496	22
5	41,67	8,514	24
6	35,25	5,431	26
Total	36,62	6,867	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: TCPVACAS

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	1547,492 ^a	5	309,498	8,175	8,4042E-7
Interceptación establo	197799,888	1	197799,888	5224,704	2,5913E-113
Error	1547,492	5	309,498	8,175	8,4042E-7
Total	5338,060	141	37,859		
Total corregido	204002,223	147			
	6885,552	146			

a. R al cuadrado = ,225 (R al cuadrado ajustada = ,197)

TCPVACAS

Duncan^{a,b,c}

establo	N	Subconjunto	
		1	2
3	24	33,33	
2	26	33,97	
6	26	35,25	
1	25	35,33	
4	22		40,91
5	24		41,67
Sig.		,308	,668

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 37,859.

Anexo 8. Estadística sobre el indicador duración de la lactancia

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: DIAS DE LACTANCIA

ESTABLO	Media	Desviación estándar	N
1	272,60	10,716	25
2	255,00	15,297	26
3	250,42	13,981	24
4	305,00	7,400	22
5	307,29	6,075	24
6	260,00	11,916	26
Total	274,15	25,410	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: DIAS DE LACTANCIA

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	75617,916 ^a	5	15123,583	114,334	8,1277E-48
Interceptación	11084233,453	1	11084233,453	83796,814	1,6138E-197
ESTABLO	75617,916	5	15123,583	114,334	8,1277E-48
Error	18650,792	141	132,275		
Total	11142500,000	147			
Total corregido	94268,707	146			

a. R al cuadrado = ,802 (R al cuadrado ajustada = ,795)

DIAS DE LACTANCIA

Duncan^{a,b,c}

ESTABLO	N	Subconjunto			
		1	2	3	4
3	24	250,42			
2	26	255,00	255,00		
6	26		260,00		
1	25			272,60	
4	22				305,00
5	24				307,29
Sig.		,166	,131	1,000	,487

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 132,275.

a. Utiliza el tamaño de la muestra de la media armónica = 24,419.

Anexo 9. Estadística sobre el indicador Producción diaria de leche

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: producelechdiaria

establos	Media	Desviación estándar	N
1	17,9504	,77920	25
2	16,4212	,70191	26
3	15,9546	1,24395	24
4	20,3250	,70942	22
5	21,8521	,68605	24
6	17,6723	,66083	26
Total	18,2973	2,22828	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: producelechdiaria

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	630,132 ^a	5	126,026	187,463	1,912E-60
Interceptación establos	49402,140	1	49402,140	73485,335	1,6637E-193
Error	630,132	5	126,026	187,463	1,912E-60
Total	94,790	141	,672		
Total corregido	49939,114	147			
	724,923	146			

a. R al cuadrado = ,869 (R al cuadrado ajustada = ,865)

producelechdiaria

Duncan^{a,b,c}

establos	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
3	24	15,9546				
2	26		16,4212			
6	26			17,6723		
1	25			17,9504		
4	22				20,3250	
5	24					21,8521
Sig.		1,000	1,000	,238	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,672.

Anexo 10. Estadística sobre el indicador Producción acumulada real de leche

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: PRODUCCIONREAL

establos	Media	Desviación estándar	N
1	5051,2000	313,12855	25
2	4205,9808	359,70570	26
3	4077,4917	502,33027	24
4	6192,1818	215,71793	22
5	6656,6250	209,10289	24
6	4714,9346	282,03897	26
Total	5116,1265	1011,94945	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: PRODUCCIONREAL

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	134146952,671 ^a	5	26829390,534	246,235	8,3764E-68
Interceptación	3885508388,856	1	3885508388,856	35660,476	1,9831E-171
establos	134146952,671	5	26829390,534	246,235	8,3764E-68
Error	15363134,295	141	108958,399		
Total	3997198436,520	147			
Total corregido	149510086,967	146			

a. R al cuadrado = ,897 (R al cuadrado ajustada = ,894)

PRODUCCIONREAL

Duncan^{a,b,c}

establos	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
3	24	4077,4917	4714,9346	5051,2000	6192,1818	6656,6250
2	26	4205,9808				
6	26					
1	25					
4	22					
5	24					
Sig.		,176	1,000	1,000	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 108958,399.

Anexo 11. Estadística sobre el indicador Producción de leche ajustada a 305 días

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: PRODUCCIONAJUSTADA

establos	Media	Desviación estándar	N
1	5774,3880	505,44489	25
2	5240,6438	548,74198	26
3	4955,1108	723,93816	24
4	6334,9927	106,01297	22
5	6762,4113	138,59924	24
6	6166,0454	519,95986	26
Total	5860,7074	784,70777	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: PRODUCCIONAJUSTADA

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	56751762,426 ^a	5	11350352,485	48,277	6,595E-29
Interceptación	5052302224,563	1	5052302224,563	21489,355	5,3201E-156
establos	56751762,426	5	11350352,485	48,277	6,595E-29
Error	33150115,823	141	235107,204		
Total	5139041914,613	147			
Total corregido	89901878,249	146			

a. R al cuadrado = ,631 (R al cuadrado ajustada = ,618)

PRODUCCIONAJUSTADA

Duncan^{a,b,c}

establos	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
3	24	4955,1108				
2	26		5240,6438			
1	25			5774,3880		
6	26				6166,0454	
4	22				6334,9927	
5	24					6762,4113
Sig.		1,000	1,000	1,000	,225	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = 235107,204.

Anexo 12- Estadística sobre la condición corporal

Estadísticos descriptivos

Variable dependiente: Condicion corporal

ESTABLO	Media	Desviación estándar	N
1	3,0116	,05843	25
2	2,9119	,05557	26
3	2,7546	,06241	24
4	3,1286	,07100	22
5	3,2304	,09397	24
6	2,9838	,11720	26
Total	3,0003	,16954	147

Pruebas de efectos inter-sujetos

Variable dependiente: Condicion corporal

Origen	Tipo III de suma de cuadrados	gl	Cuadrático promedio	F	Sig.
Modelo corregido	3,296 ^a	5	,659	103,135	,000
Interceptación	1321,702	1	1321,702	206812,488	,000
ESTABLO	3,296	5	,659	103,135	,000
Error	,901	141	,006		
Total	1327,497	147			
Total corregido	4,197	146			

a. R al cuadrado = ,785 (R al cuadrado ajustada = ,778)

PRODUCCION AJUSTADA

Duncan

ESTABLO	N	Subconjunto				
		1	2	3	4	5
3	24	2,7546				
2	26		2,9119			
6	26			2,9838		
1	25			3,0116		
4	22				3,1286	
5	24					3,2304
Sig.		1,000	1,000	,227	1,000	1,000

Se visualizan las medias para los grupos en los subconjuntos homogéneos.

Se basa en las medias observadas.

El término de error es la media cuadrática(Error) = ,006.