

I. INTRODUCCIÓN.

La selección por vacas de alta producción y con un marcado "tipo lechero" (estilizadas, sin mucha grasa o musculatura, sobre todo en la región del cuello y de la paleta), ha tenido un impacto muy negativo sobre la fertilidad de la raza Holstein; además la relación genética entre vida productiva y fertilidad en la hembra es muy grande (+ 0,60 en una escala de -1 a +1), es así que casi todos los toros que son padres y/o abuelos de los toros Holstein en Inseminación Artificial que están en uso actualmente en el mundo, transmiten una baja fertilidad a sus hijas, razón por lo cual la tendencia negativa actual de esta raza no es sorprendente (Hansen, 2005).

La raza Holstein ha sido muy maltratada por la selección equivocada durante las últimas décadas, pues ha existido una selección unilateral solo por altas producciones, por conformación y " tipo lechero". Este tipo de selección no contempló a los rasgos funcionales como la fertilidad de la vaca, la facilidad de parto y la resistencia a mastitis (Hansen, 2005).

En el año 1977, la Asociación Holstein de los EE.UU. cambio drásticamente el Modelo de Vaca Ideal de la raza, ya que de una vaca de tamaño mediano y bastante reforzada, se paso a una vaca mas alta y mas grande, con menos musculatura y por ende supuestamente más "lechera" y más bonita para el ojo del espectador; pero si se compara a la vaca Holstein actual con la de hace 15 años atrás, la relación entre Vida Productiva y Producción ha cambiado drásticamente (de + 0.40 a menos de - 0.10 en una escala de + 1 a -1) (Hansen, 2005).

Investigaciones han indicado que la heterosis o vigor híbrido alcanzado por medio de cruzamientos entre razas, es mayor para rasgos relacionados con mortalidad, fertilidad, salud y supervivencia. La heterosis debería ser lo más benéfico cuando el ambiente es limitado y cuando los productores no son capaces de mantener un seguimiento de parentesco en su hato. Durante 50 años, la producción de cerdos, ganado de carne y ovejas, usa la heterosis para disminuir la mortalidad y mejorar la fertilidad, el crecimiento y la resistencia a enfermedades de estas especies (Hansen, 2006).

Los criadores de ciertos grupos raciales han realizado desde hace ya varias décadas cruzamientos interraciales con el propósito de incorporar cierto vigor híbrido a su grupo de animales, con el objetivo de aumentar la productividad de sus razas intentando no diluirlas o de que sean absorbidas por las otras, a través de cruzamientos sucesivos en una dirección (Gasque, 2006).

La disminución en las tasas de fertilidad y supervivencia del Holstein puro, ha llevado a siete grandes productores de leche en California a cruzar novillas y vacas Holstein con semen importado de Normando y Montbeliarde de Francia, como también de Rojo Sueco (SRB) y Rojo Noruego (NRF). El Rojo Sueco y el Rojo Noruego comparten ancestros similares e intercambian padres e hijos, por consiguiente las razas son comúnmente consideradas como “Rojo Sueco” para este estudio (Hansen, 2006). Los resultados fueron presentados en Phoenix en Mayo del 2004 y fueron muy alentadores para la raza Sueca Roja. Las razas Escandinavas SRB y NRF tuvieron los mejores resultados de parto y de células somáticas y hasta

superaron a las Holstein puras en producción durante los primeros 150 días de lactancia (Avendaño, 2005).

La mayor parte de la experiencia en cruzamientos lecheros viene de países como Nueva Zelanda, donde más del 20% de los animales lecheros registrados son cruza entre Holstein y Jersey. Sin embargo, la especificidad, el ambiente y las condiciones de manejo en Nueva Zelanda hace difícil extrapolar los resultados a otros países (Caraviello, 2004).

Por lo expuesto anteriormente, la producción lechera puede verse disminuida no solo por condiciones de manejo, sino también por problemas reproductivos propios de la raza del animal, lo que representa pérdidas económicas al productor, en los cuales se incluyen los gastos del médico veterinario, además demasiados días abiertos repercuten en la producción, complicaciones post parto incrementan los costos de producción, etc.

Es importante entonces, buscar alternativas para solucionar los problemas de: fertilidad, abortos, sanidad, así como mejorar la producción, no solo de la raza Holstein sino también de las otras razas lecheras que se encuentran establecidas en la sierra del país. Una alternativa para disminuir esta problemática podría lograrse por medio del cruzamiento de las distintas razas lecheras con toros de la raza Montbeliarde, obteniendo la heterosis deseada en la progenie.

Con estos antecedentes, fue importante realizar esta investigación para contar con una evaluación técnica de los parámetros productivos y reproductivos de la cruza

Montbeliarde con otras razas lecheras, permitiendo establecer los verdaderos beneficios o perjuicios que representa la introducción de esta raza bovina.

Los objetivos planteados para llevar a cabo este estudio fueron los siguientes:

Objetivo General:

Determinar los parámetros productivos y reproductivos en hembras bovinas fruto del cruzamiento Montbeliarde con razas lecheras de las haciendas El Relicario y Guagrabamba.

Objetivos Específicos:

- Evaluar los parámetros productivos y reproductivos del cruzamiento Montbeliarde en todas las lactancias posibles que tienen cada uno de los animales en estudio.
- Identificar las razas maternas que se están utilizando para el cruce con la raza Montbeliarde.
- Realizar una comparación estadística de los distintos parámetros entre las cruces que tienen sangre Montbeliarde frente a los animales que no la tienen, en cada una de las haciendas.
- Estimar el beneficio económico que puede encontrarse en los diferentes cruces con la raza Montbeliarde.

Hipótesis:

Realizar cruzamientos bovinos con fines de producción lechera permite mejorar la eficiencia de los parámetros reproductivos, sin afectar o inclusive mejorando la producción.

II. REVISIÓN DE LITERATURA.

2.1. SITUACIÓN ACTUAL DE LA GANADERÍA EN EL ECUADOR.

2.1.1. Importancia Social de la Ganadería.

La ganadería en el Ecuador es reconocida por su importancia social debido al significativo aporte a la generación de empleo e ingresos en el agro. Se ha contabilizado que 106.894 productores se dedican exclusivamente a la explotación ganadera y en total 384.763 personas dependen de actividades productivas directas de la producción de carne y leche, es decir aproximadamente el 9% de la Población Económicamente Activa – PEA, que se estima en 4,5 millones de personas (Lalama, 2007).

Según Asociaciones de Productores, citado por Lalama (2007), se estima que el número de personas vinculadas a la cadena de producción bovina en el Ecuador, incluyendo comercialización, procesamiento y distribución, podría ascender a 1'282.542 personas.

2.1.2. Producción Lechera.

La producción diaria de leche en el país para el año 2008 se estimó en 5'325.653 litros, con un número total de vacas ordeñadas de 991.500. En la región Sierra la producción diaria de leche se estimó en 3'940.879 litros con 602.336 vacas en ordeño; la región Costa presentó una producción diaria de 971.342 litros de leche con un número total de vacas ordeñadas de 289.571 y en la región Oriental se tuvo una producción diaria de leche de 413.431 litros con 99.594 vacas en ordeño (ESPAC, 2009).

2.2. PRINCIPALES RAZAS BOVINAS LECHERAS ESTABLECIDAS EN EL ECUADOR.

Existe un gran número de razas bovinas lecheras establecidas en el país, pero las razas mayormente explotadas son: Holstein Friesian, Jersey y Brown Swiss, sin embargo desde hace pocos años se ha venido introduciendo una nueva raza, la cual va teniendo una buena aceptación por parte de los ganaderos, esta raza es la Montbeliarde.

Es importante señalar que en el Ecuador se encuentran registrados aproximadamente 178.729 animales puros de la raza Holstein, 12.127 animales Jersey y 8.113 Brown Swiss (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2008).

2.2.1. Holstein Friesian.

Es la de mayor interés lechero y la más grande productora de leche que existe en la actualidad (Ramírez, 2003).

El peso de los toros puede estar entre los 850 a 1.000 kg., mientras que el de las vacas varía entre 650 a 750 kg.; los becerros al nacer pueden tener un peso de entre 40 a 45 kg. (Ramírez, 2003).

Las novillas podrían recibir su primer servicio a los 13 meses de edad, con un peso aproximado de 800 libras (364 kg.). Una vaca adulta presenta un peso aproximado de 1.500 libras (682 kg.); los becerros al nacer pueden tener un peso de 90 libras (41 kg.) o más (Holstein Association USA, 2009).

En el 2008, el promedio de producción de los hatos lecheros Holstein en EE.UU., que se registraron en pruebas de producción fue de 23.022 libras de leche (10.465 litros), 840 libras de grasa (3,66%) y 709 libras de proteína (3,07%) por año (Holstein Association USA, 2009).

La máxima producción de la raza Holstein, con un ordeño de dos veces al día, ha demostrado que puede llegar a producir aproximadamente 67.914 libras de leche (30.870 litros) a los 365 días (Holstein Association USA, 2009).

2.2.2. Jersey.

Esta raza posee una gran capacidad de pastoreo y actúa bien en sistemas de explotación a régimen abierto. Con respecto a la producción láctea, es más notable la calidad de su leche que la cantidad (Ramírez, 2003).

El peso de los machos fluctúa entre 550 a 700 kg., mientras que el de las hembras alcanza de 350 a 450 kg. (Ramírez, 2003).

Estudios en Virginia Tech, demostraron que novillas puras Jersey alcanzaron su pubertad a un promedio de 39,9 semanas (10 meses) de edad, ocho semanas más pronto que las novillas Holstein. El peso corporal promedio a la pubertad fue de 193 Kg. (425 lbs.) para las novillas Jersey comparado con 301 Kg. (665 lbs.) para las Holstein. Las Jersey tiene periodos de celo más largos (12.7 horas versus 10.7 horas). Investigadores de USDA-ARS del Animal Improvement Programs Laboratory (AIPL) reportaron que actualmente e históricamente las Jersey tienen la más baja

edad promedio al primer parto entre todas las razas (American Jersey Cattle Association, 2008).

Más de 122.500 vacas Jersey son evaluadas anualmente en los programas de desempeño de AJCA (American Jersey Cattle Association). La producción real por vaca Jersey en el año 2007 fue de 7.504 kg. de leche, 347 kg. de grasa (4,61%) y 268 kg. de proteína (3,59%) (American Jersey Cattle Association, 2008).

2.2.3. Brown Swiss.

Existen variaciones dentro de la misma raza, algunas con ubres bien formadas y de excelente inserción pero también se consiguen animales muy rústicos y musculosos; se comporta bien en pastos ordinarios y es buena caminadora en terrenos inclinados (Ramírez, 2003).

Los toros de esta raza alcanzan pesos de entre 820 a 1.150 kg., mientras que las vacas presentan pesos de 600 a 650 kg.; el peso de los becerros al nacimiento fluctúa entre los 40 a 55 kg. (Ramírez, 2003).

La producción láctea de la raza Brown Swiss para el año 2007, fue de 18.381 libras (8.355 litros) con 748 libras de grasa (4,08%) y 614 libras de proteína (3,35%) (Brown Swiss Association, 2006).

2.2.4. Montbeliarde.

Esta raza se sitúa en primer plano por los atributos de sus caracteres funcionales tales como: cualidades reproductivas, resistencia a la mastitis, alta

fertilidad, excelente longevidad, facilidad de partos, docilidad, rusticidad y notable adaptación a diferentes ambientes, incluyendo los de climas cálidos. La raza además posee innegables aptitudes cárnicas, puesto que su velocidad de crecimiento sumado a su buena conformación, produce terneros y novillos muy solicitados; así como también las vacas de descarte rinden canales de buena calidad sin exceso de grasa (Ramírez, 2003).

El peso medio de las hembras adultas oscila entre 650 a 800 kg. aproximadamente y el de los toros de 1.000 a 1.200 kg. (Montbeliarde, 2009).

La producción de leche de la raza Montbeliarde para el año 2008 fue de 6.541 kg. a los 307 días con un contenido de 3,26% de proteína y 3,89% de grasa (Montbeliarde, 2009).

2.3. CRUZAMIENTOS EN EL GANADERO LECHERO.

2.3.1. Objetivos de Realizar Cruzamientos en el Ganado Lechero.

Según Caraviello (2004), el objetivo primario de la mejora genética del ganado lechero es aumentar la eficiencia en la producción de leche; muchos productores consideran el cruzamiento como una alternativa para alcanzar este objetivo y debido al fácil acceso a material genético de todas partes del mundo, junto con la estandarización de las evaluaciones genéticas, y la fuerte competencia entre razas (Holstein, Jersey, y Brown Swiss), han hecho el cruzamiento cada vez más viable.

El cruzamiento además es una alternativa para mejorar la composición de la leche, la salud, la fertilidad y la supervivencia, puesto que las diferencias entre razas son mayores que las diferencias dentro de la misma raza y se pueden lograr mayores beneficios por vigor híbrido (Caraviello, 2004).

2.3.2. El Cruzamiento como Estrategia para Mejorar la Rentabilidad de Hatos Lecheros.

Como se mencionó, la alta producción de leche ha sido la característica prioritaria en el mejoramiento del ganado lechero; otras características secundarias de importancia han sido la salud y las características reproductivas, sin embargo las segundas son las más importantes para disminuir los costos y maximizar el retorno neto del negocio lechero (Holmann y Jones, citado por Echeverry, *et al.* 2006).

La fertilidad de los hatos lecheros, tiene un importante efecto sobre la rentabilidad (Groen, citado por Echeverry, *et al.* 2006). Mejorar la fertilidad incrementa la rentabilidad, no solo por reducir los costos de descarte, sino también por incrementar la producción de leche y disminuir el intervalo entre partos (Dekkers citado por Echeverry, *et al.* 2006).

2.3.3. Ventaja de los Cruzamientos.

El cruzamiento puede considerarse como el proceso opuesto a la consanguinidad, puesto que mientras ésta tiende a producir una disminución del vigor de la viabilidad y la fecundidad, aquél, por el contrario, aumenta estas características en la progenie. Se puede reunir en los mestizos las características más

importantes de las razas progenitoras, y conservarlas por varias generaciones eliminando aquellos individuos que no las presenten, mediante una rigurosa selección (Restom, 1996).

Los cruzamientos proveen el uso de la heterosis y la explotación de la complementariedad mediante la optimización de la contribución genética aditiva de las diferentes razas. La heterosis es definida como la ventaja de un animal cruzado sobre el promedio de sus progenitores puros, o como la ventaja de un animal heterocigoto en comparación con los homocigotos (Bohada citado por Echeverry, *et al.* 2006).

Es importante tener en cuenta que el vigor híbrido obtenido por el cruzamiento, va disminuyendo a medida que los animales envejecen, expresándose especialmente en la primera y segunda lactancia de los individuos. El mayor o menor nivel de heterosis, para todas las características, va a depender de las diferencias genéticas de los animales que se cruzan, las que guardan una relación directa con el vigor híbrido (Bohada citado por Echeverry, *et al.* 2006).

Cuadro 2.1: Tabla del grado de heredabilidad y vigor híbrido de las características reproductivas y productivas.

| | Heredabilidad | Vigor híbrido | Resultados del cruzamiento |
|-------------------------------|----------------------|----------------------|-----------------------------------|
| Características reproductivas | Baja | Alto | Más efectivo |
| Producción | Alta | Bajo | Más eficiente |

Fuente: Echeverry, *et al.* 2006

2.4. PARÁMETROS REPRODUCTIVOS.

Con el fin de conocer el comportamiento reproductivo de las vacas de leche es necesario utilizar ciertos indicadores que permitan valorar la mala o buena marcha del hato (Gaviria, *et al.* 1991).

2.4.1. Edad y Peso al Primer Servicio.

Un animal llega a la pubertad cuando empieza a producir células reproductoras. En promedio, un toro es fértil a la edad de un año; existiendo diferencias entre razas, aunque no son muy grandes. La influencia de la alimentación es considerable; una alimentación baja en energía retarda la pubertad mientras que una ración alta en energía la adelanta (Bovinos de Leche, 1997).

Para el primer empadre de las vaquillonas, se puede usar la siguiente tabla como guía:

Cuadro 2.2: Tabla de la edad y peso al primer empadre de vaquillonas Jersey, Holstein y Brown Swiss.

| Raza | Edad al primer empadre | Peso al primer empadre |
|-------------|-------------------------------|-------------------------------|
| Jersey | 14 a 15 meses | 225 a 250 kg. |
| Holstein | 16 a 18 meses | 325 a 350 kg. |
| Brown Swiss | 18 a 20 meses | 360 a 380 kg. |

Fuente: Bovinos de Leche, 1997

Por otra parte Glauber (2007), manifiesta que se debe tomar en cuenta que las vacas para recibir su primer servicio deben tener el 60% de su peso adulto y al momento del parto el animal debe tener entre el 80 y 90% de su peso adulto.

2.4.2. Ganancia de Peso Diario hasta el Primer Servicio.

En cuanto a las tasas de crecimiento, la única oportunidad de cambiar la edad al primer parto es alterar la ganancia de peso diario (GPD) entre el destete y el servicio ya que, el número de días entre la concepción y el parto es relativamente constante. El impacto de diferentes GPD entre el destete y el servicio, en la edad al primer parto para razas lecheras pesadas permite adelantar tres meses el primer parto modificando la GPD de 680 a 860 g./día (Glauber, 2007).

2.4.3. Edad al Primer Parto.

La edad al primer parto está relacionada con la edad en que se produce el primer servicio, dependiendo principalmente del manejo y de la alimentación que se le proporcione a la novilla durante el período de crecimiento (Gómez y Hernández citado por Salamanca, 2004).

2.4.4. Servicios por Concepción.

El número de inseminaciones necesarias para cargar al animal, debe ser lo más bajo posible. Cada inseminación ineficaz cuesta dinero, además de que el siguiente parto se retrasa, perdiendo así producción de leche. Para ganado de leche, el porcentaje de vacas preñadas después de una inseminación debe ser por lo menos de 60%, después de dos inseminaciones, más de 75% (Bovinos de Leche, 1997).

Paccha (1998), señala que el valor para los hatos bien manejados es de 1,6 inseminaciones por vaca preñada, mientras que para los hatos en general el promedio es de 2, lo que concuerda con una de las metas reproductivas propuestas por la

Asociación Holstein Friesian del Ecuador; además en promedio cerca del 90% de las vacas concebirán dentro de los 3 servicios.

Según Altuna (2000), para vaconas primerizas sin problemas de salud, se recomienda realizar hasta dos montas o tres inseminaciones, luego de lo cual, si no se preñan, deben ser descartadas, puesto que los argumentos científicos indican que los problemas reproductivos tienen un gran componente genético, de modo que si una vaca o vacona con una buena condición corporal no se preña fácilmente con un buen toro o semen, se estaría propagando esta cualidad genética negativa.

2.4.5. Días al Primer Servicio Post Parto.

Se refiere a los días transcurridos luego del parto en el que la vaca recibirá su primer servicio.

Fernández de Córdova (1993), sostiene que un adecuado número de días al primer servicio post parto es de 60 días.

2.4.6. Días Abiertos.

Es el tiempo transcurrido desde el parto a la concepción. Ya que la gestación se le considera constante a mayor días abiertos, mayor intervalo entre partos (Paccha, 1998).

Gaviria, *et al.* (1991), manifiesta que una de las metas reproductivas es tener 85 días abiertos. Por su parte Fernández de Córdova (1993), indica que los días abiertos deben encontrarse en un rango de entre 30 a 90 días.

2.4.7. Intervalo entre Partos.

Es el tiempo entre el nacimiento de un ternero y otro de la misma madre (Sánchez, 2003).

Gaviria *et al.* (1991), sostiene que un intervalo entre partos adecuado es de 12 meses, es decir 365 días.

2.4.8. Porcentaje de Crías Nacidas Muertas.

Se refiere a las crías que nacieron muertas y a las que no lograron sobrevivir luego de 48 horas de nacidas.

2.4.9. Porcentaje de Terneros Muertos.

Son todas las crías de 3 días a 6 meses de edad que han muerto durante un año. Este porcentaje debe estar entre el 8 a 15% como máximo (Paccha, 1998).

2.4.10. Calificación de la Condición Corporal.

Es la evaluación de la condición corporal al momento del diagnóstico y su clasificación según el estado fisiológico, reproductivo o productivo del animal.

La condición corporal es una herramienta de trabajo para dirigir la alimentación, con el fin de maximizar la producción minimizando los problemas de salud de las vacas.

El score, o puntuación de la condición corporal es un método fácil y rápido, por el cual el ganadero asegura tener a sus vacas en la correcta condición corporal en el tiempo correcto (Timpe, 2000).

En la práctica, se dice que las vacas deben entrar gordas al parto, lo ideal sería que al momento del parto se encuentren entre 3,5 a 4 de condición corporal. Si pasan de este valor seguramente estarían en un estado de obesidad (Altuna, 2000).

2.5. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

2.5.1. Producción de Leche por Vaca por Lactancia.

Cantidad de leche que produce un animal durante su lactancia ajustada a 305 días.

Esta producción de leche para vacas Holstein es de 6.806 kg. (Asociación Holstein Friesian del Ecuador, 2008)

Para proyectar registros de lactancia incompletos a 305 días, se emplea un factor, el mismo que será elegido en función de la edad de la vaca, la raza y los días en producción en los que se encuentra el animal (Cuadro 2.3).

La proyección se realiza multiplicando el factor por la producción de leche que ha alcanzado la vaca en su lactancia, la misma que será inferior a 305 días. Si los días en producción que presenta el animal es superior a los 305 días, el ajuste se lo realiza por medio de los registros de producción, ya que se tomará en cuenta la producción de leche que tuvo el animal solo hasta los 305 días aunque la lactancia haya durado más tiempo.

Cuadro 2.3: Tabla de factores para proyectar registros de lactancia incompletos a 305 días.

| Días en leche | Para vacas que paren a menos de 36 meses de edad | | | | | | | | | | | |
|---------------|--|-------|-------------|-------|----------|-------|--------|-------|----------|-------|-------------|-------|
| | Ayrshire | | Brown Swiss | | Guernsey | | Jersey | | Holstein | | Otras razas | |
| | Leche | Grasa | Leche | Grasa | Leche | Grasa | Leche | Grasa | Leche | Grasa | Leche | Grasa |
| 30 | 8.15 | 8.30 | 8.28 | 8.37 | 7.89 | 8.51 | 7.65 | 8.22 | 8.32 | 7.99 | 8.25 | 8.05 |
| 60 | 4.07 | 4.20 | 4.18 | 4.29 | 4.00 | 4.31 | 3.89 | 4.17 | 4.16 | 4.10 | 4.13 | 4.13 |
| 90 | 2.75 | 2.93 | 2.85 | 2.94 | 2.74 | 2.93 | 2.68 | 2.85 | 2.82 | 2.82 | 2.81 | 2.84 |
| 120 | 2.11 | 2.18 | 2.19 | 2.25 | 2.12 | 2.25 | 2.09 | 2.19 | 2.16 | 2.18 | 2.15 | 2.19 |
| 150 | 1.73 | 1.79 | 1.79 | 1.84 | 1.75 | 1.83 | 1.73 | 1.79 | 1.77 | 1.79 | 1.76 | 1.79 |
| 180 | 1.48 | 1.52 | 1.53 | 1.56 | 1.50 | 1.56 | 1.48 | 1.53 | 1.51 | 1.52 | 1.50 | 1.53 |
| 210 | 1.31 | 1.33 | 1.33 | 1.36 | 1.32 | 1.36 | 1.31 | 1.34 | 1.32 | 1.34 | 1.32 | 1.34 |
| 240 | 1.18 | 1.20 | 1.20 | 1.21 | 1.19 | 1.21 | 1.19 | 1.20 | 1.19 | 1.20 | 1.19 | 1.20 |
| 270 | 1.08 | 1.09 | 1.09 | 1.10 | 1.09 | 1.10 | 1.08 | 1.09 | 1.08 | 1.09 | 1.08 | 1.09 |
| 300 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 |

| Días en leche | Para vacas que paren a los 36 meses de edad o más | | | | | | | | | | | |
|---------------|---|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
| | Leche | Grasa | Leche | Grasa | Leche | Grasa | Leche | Grasa | Leche | Grasa | Leche | Grasa |
| 30 | 7.06 | 6.78 | 7.57 | 7.36 | 7.06 | 7.25 | 7.14 | 7.27 | 7.42 | 6.89 | 7.37 | 6.96 |
| 60 | 3.55 | 3.51 | 3.84 | 3.82 | 3.61 | 3.74 | 3.63 | 3.73 | 3.74 | 3.60 | 3.72 | 3.63 |
| 90 | 2.43 | 2.44 | 2.63 | 2.65 | 2.49 | 2.58 | 2.50 | 2.58 | 2.56 | 2.52 | 2.55 | 2.53 |
| 120 | 1.89 | 1.91 | 2.04 | 2.06 | 1.94 | 2.01 | 1.96 | 2.01 | 1.98 | 1.97 | 1.97 | 1.98 |
| 150 | 1.58 | 1.60 | 1.68 | 1.70 | 1.61 | 1.66 | 1.63 | 1.67 | 1.64 | 1.64 | 1.64 | 1.65 |
| 180 | 1.37 | 1.39 | 1.44 | 1.46 | 1.40 | 1.44 | 1.41 | 1.44 | 1.41 | 1.42 | 1.41 | 1.42 |
| 210 | 1.23 | 1.24 | 1.28 | 1.29 | 1.25 | 1.27 | 1.26 | 1.28 | 1.26 | 1.27 | 1.26 | 1.27 |
| 240 | 1.13 | 1.14 | 1.16 | 1.17 | 1.14 | 1.16 | 1.15 | 1.16 | 1.14 | 1.15 | 1.14 | 1.15 |
| 270 | 1.06 | 1.06 | 1.07 | 1.08 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.07 | 1.06 | 1.07 | 1.06 | 1.07 |
| 300 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 | 1.01 |

Fuente: Etgen y Reaves, 1990

2.5.2. Días Secos.

Días transcurridos desde el secamiento del animal hasta la fecha del parto (Paccha, 1998).

Según la Asociación Holstein Friesian del Ecuador (2008), el número ideal de días secos es de 60 días.

2.5.3. Curvas de Lactancia.

Se las establece mediante los registros de producción, determinando además la duración de la lactancia y la producción real de esta.

2.5.4. Análisis de Leche.

La calidad de la leche está relacionada con dos aspectos principales: su composición química y sus propiedades higiénicas, estas pueden verse afectadas por varios factores como son la raza, líneas genéticas, estado de salud, tipo de alimentación, manejo e instalaciones. Por otro lado, el manejo que se le da a la leche una vez extraída de la vaca puede afectar también su calidad ya que es un producto alimenticio sumamente susceptible de sufrir alteraciones en su composición química así como de ser contaminado alterando sus características de higiene (Quintana, 2006).

Cuadro 2.4: Tabla de la composición química promedio de la leche de ganado Holstein Friesian.

| COMPONENTE PROPORCIONAL | PARTE |
|-------------------------|-------|
| Agua | 87,5% |
| Sólidos Totales: | 12,5% |
| Proteína | 3,3% |
| Inmunoglobulinas | 1,0% |
| Caseína | 2,9% |
| Grasa | 3,5% |
| Lactosa | 4,8% |

Fuente: Quintana, 2006

Cuadro 2.5: Tabla de composición de la leche de vacas Montbeliarde.

| Composición de la leche de vacas Montbeliarde (2008) | |
|---|--------------|
| Número de resultados | 404.874 |
| Duración de la lactancia (días) | 307 |
| Leche (Kg.) | 6.541 |
| Sólidos (Kg.) | 468 |
| Volumen de sólidos (g/Kg.) | 71,5 |
| Proteína (Kg.) | 213 |
| (Volumen de proteína (g/Kg.)) | 32,6 |
| Grasa (Kg.) | 254 |
| Volumen de grasa (g/Kg.) | 38,9 |

Fuente: Montbeliarde, 2009

2.5.4.1. Porcentaje de proteína.

La concentración de proteína en la leche varía de 3 a 4% (30-40 gramos por litro). El porcentaje varía con la raza de la vaca y en relación con la cantidad de grasa en la leche. Existe una estrecha relación entre la cantidad de grasa y la cantidad de proteína en la leche, cuanto mayor es la cantidad de grasa, mayor es la cantidad de proteína (Wattiaux, 2006).

2.5.4.2. Porcentaje de grasa.

Normalmente, la grasa o lípido constituye desde el 3,5 hasta el 6% de la leche, variando entre razas de vacas y con las prácticas de alimentación. Una ración demasiado rica en concentrados que no estimula la rumia en la vaca, puede resultar en una caída en el porcentaje de grasa (2 a 2,5%) (Wattiaux, 2006).

2.5.4.3. Cantidad de células somáticas.

Con el nombre de células somáticas se designa a las células del propio organismo. Por tanto, las células somáticas son células corporales; estas pasan a la leche procedente de la sangre y del tejido glandular. El contenido de células somáticas en la leche permite conocer el estado funcional y de salud de la glándula mamaria en período lactante; debido a su estrecha relación con la composición de la leche es un criterio de calidad muy importante (Wolter *et al.* y Bedolla citado por REDVET, 2007).

La leche de una ubre sana presenta pocas células somáticas. En este caso se trata de células de tejido (células epiteliales) y células inmunes (neutrófilos

polimorfonucleares, granulocitos, macrófagos, linfocitos). El porcentaje de los diferentes tipos de células somáticas en la leche de las glándulas mamarias sanas es: a) macrófagos (60%); b) linfocitos (25%) y c) neutrófilos o leucocitos polimorfonucleares (15%) (Philpot; Wolter *et al.* y Bedolla citado por REDVET, 2007).

De todas las células de la leche de un cuarto infectado, aproximadamente el 99 % serán leucocitos, mientras que el resto 1% serán células secretoras que se originan de los tejidos de la ubre. Juntos esos dos tipos de células constituyen la cuenta de células somáticas (CCS) de la leche que comúnmente es expresada en mililitros (ml.) (Philpot; Bedolla citado por REDVET, 2007).

La infección intramamaria es el principal factor causante de cambios en la CCS en la leche. Cuando los microorganismos causantes de mastitis invaden un cuarto de la ubre y empiezan a multiplicarse o cuando el número de estos aumenta significativamente en un cuarto infectado, el organismo de la vaca tiende a reclutar leucocitos para combatir a dichos microorganismos causantes de la mastitis (Philpot; Bedolla citado por REDVET, 2007).

Reneau citado por Philpot y Nickerson (2000), reunió varios estudios que compara el contenido de células somáticas con el estado de infección confirmando que la mayoría de las vacas con un conteo inferior a 200.000 células somáticas por mililitro de leche probablemente no estén infectadas con mastitis, mientras que la mayoría de vacas con un conteo superior a 300.000 probablemente están infectadas, y las lecturas entre 200.000 y 300.000 células somáticas son de difícil interpretación.

III. MATERIALES Y MÉTODOS.

3.1. UBICACIÓN DEL LUGAR DE INVESTIGACIÓN.

El presente estudio se llevó a cabo en dos haciendas, cuyas ubicaciones se describen a continuación:

3.1.1. Ubicación Política.

3.1.1.1. Hacienda El Relicario.

Provincia: Pichincha

Cantón: Quito

Parroquia: Pintag

Sector: Patichubamba

3.1.1.2. Hacienda Guagrabamba.

Provincia: Pichincha

Cantón: Mejía

Parroquia: Aloag

Sector: El Rosario Alto

3.1.2. Ubicación Geográfica.

3.1.2.1. Hacienda El Relicario.

Latitud: 0° 28' 05,11" Sur

Longitud: 78° 25' 42,70" Oeste



Figura 3.1: Mapa topográfico de la Hacienda El Relicario.

3.1.2.2. Hacienda Guagrabamba.

Latitud: 78° 45' 68" Sur

Longitud: 0° 20' 53" Oeste



Figura 3.2: Mapa topográfico de la Hacienda Guagrabamba.

3.1.3.2. Hacienda Guagrabamba.

Zona de Vida: Bosque seco Montano Bajo (bsMB) con transición a Bosque húmedo Montano Bajo (bhMB).

Altitud: 2.925 – 3.200 m.

Temperatura máxima: 22° C.

Temperatura mínima: 3° C.

Temperatura media: 10° C.

Precipitación anual: 1.500 mm.

Suelo: Presenta una clase textural franco arcilloso con un pH promedio de 5,9.

3.2. FUENTES DE INFORMACIÓN.

3.2.1. Hacienda El Relicario.

Se obtuvieron los datos de producción y reproducción del software ganadero Dairy Live, que es el paquete computacional empleado dentro de esta hacienda para el manejo general de registros.

3.2.2. Hacienda Guagrabamba.

Para obtener los datos productivos y reproductivos de esta hacienda, se utilizaron los registros de producción, fichas o registros de montas y los registros de chequeos ginecológicos.

3.3. ANÁLISIS ESTADÍSTICO.

El análisis estadístico empleado para cada una de las haciendas fue un Diseño Completamente al Azar, cuya prueba estadística fue Duncan al 5%. El programa

computacional utilizado para realizar el mencionado análisis estadístico fue el InfoStat Versión 1.1

Además para los parámetros: días abiertos, intervalo entre partos y producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días se realizó un Análisis de Estabilidad de Hildebrand cuyo intervalo de confianza es:

$$\bar{x} \pm t S_{\bar{x}} \quad , \quad S_{\bar{x}} = \sqrt{\frac{S^2}{n}}$$

Donde:

\bar{x} = Promedio del valor de los datos.

t = Valores de la Tabla de “t”

$S_{\bar{x}}$ = Desviación estándar media

S^2 = Desviación estándar

n = Número de datos

3.4. VARIABLES A MEDIR.

3.4.1. Parámetros Reproductivos:

- 1) Edad al primer servicio.
- 2) Peso al primer servicio.
- 3) Ganancia de peso diario hasta el primer servicio.
- 4) Edad al primer parto.
- 5) Servicios por concepción.
- 6) Días al primer servicio post parto.
- 7) Días abiertos.

- 8) Intervalo entre partos.
- 9) Porcentaje de crías nacidas muertas.
- 10) Porcentaje de terneros muertos.
- 11) Condición corporal.

3.4.2. Parámetros Productivos:

- 1) Producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días.
- 2) Curvas de lactancia.
- 3) Porcentaje de proteína contenida en la leche.
- 4) Cantidad de células somáticas contenidas en la leche.

Estos parámetros fueron descritos en el capítulo II correspondiente a la Revisión Bibliográfica, Ítem 2.4. y 2.5.

3.5. MÉTODOS ESPECÍFICOS DEL MANEJO DEL EXPERIMENTO.

3.5.1. Hacienda El Relicario.

Se evaluaron 12 vacas de la cruce Montbeliarde-Holstein y 68 de la raza Holstein, estos animales nacieron entre junio del año 2002 y octubre del 2006, y para ser incluidos dentro del estudio por lo menos debían tener un parto cada una de ellas, este parto o partos se produjeron entre octubre del 2004 y enero del 2009. Las evaluaciones respectivas se las realizó según el número de partos o de lactancias, pudiendo llegar a establecerse parámetros reproductivos y productivos para los tres primeros partos o tres primeras lactancias.

De las 12 vacas de la cruce Montbeliarde-Holstein evaluadas en el estudio, 8 pertenecieron a la cruce $1/2$ Montbeliarde- $1/2$ Holstein y 4 a la sangre $3/4$ Montbeliarde- $1/4$ Holstein.

Los parámetros reproductivos fueron los primeros en ser evaluados y posteriormente los parámetros productivos. Los parámetros porcentajes de crías nacidas muertas y terneros muertos, se evaluaron para los años 2006, 2007 y 2008.

Con respecto al parámetro: producción de leche por vaca por lactancia, se ajustó a 305 días la producción de los animales que al menos se encontraban en 150 días de lactancia y los que habían sobrepasado los 305 días de la misma.

Las muestras de leche fueron tomadas y enviadas a laboratorio el día 8 de julio del 2009, el envío de las muestras para el análisis de proteína y células somáticas fue realizado en fundas plásticas estériles, debidamente identificadas; estas fundas fueron provistas por Pasteurizadora Quito, empresa que se encargó de realizar los análisis de leche. El número total de muestras fue de 14, de las cuales 7 correspondían a animales de la cruce Montbeliarde-Holstein y 7 a los de la raza Holstein; los animales de los cuales se obtuvieron las muestras, se encontraban en similares días de lactancia e igual número de lactancia.

Las curvas de lactancia, se pudo establecer con los datos de las mediciones quincenales de producción de leche por vaca por día.

La estimación del beneficio económico se lo realizó en función de los parámetros: edad al primer servicio, edad al primer parto y días abiertos.

3.5.2. Hacienda Guagrabamba.

Se evaluaron 84 vacas de la cruce Montbeliarde-Holstein, 20 vacas de la cruce Montbeliarde-Jersey-Holstein, 22 vacas de la raza Holstein, 21 de la cruce Jersey-Holstein y 40 de la raza Brown Swiss, estos animales nacieron entre julio del año 2001 y junio del 2006, y de igual forma, para ser incluidos dentro del estudio por lo menos debían tener un parto cada una de ellas, este parto o partos se produjeron entre enero del 2004 y diciembre del 2008.

De las 84 vacas Montbeliarde-Holstein, 64 pertenecieron a la cruce $1/2$ Montbeliarde- $1/2$ Holstein y 20 a la cruce $3/4$ Montbeliarde- $1/4$ Holstein, mientras que la otra cruce con Montbeliarde tenían un contenido sanguíneo de $2/4$ Montbeliarde- $1/4$ Jersey- $1/4$ Holstein.

Las evaluaciones correspondientes se las realizó según el número de partos o de lactancias, pudiendo llegar a establecerse parámetros reproductivos y productivos para los tres primeros partos o tres primeras lactancias, excepto en vacas de la cruce Montbeliarde-Jersey-Holstein, donde se pudo evaluar los parámetros para las dos primeras lactancias, debido a que los animales de esta cruce empezaron a nacer desde marzo del 2003 hasta junio del 2006, y no nacieron desde julio del 2001 como las demás cruces y razas.

Los porcentajes de crías nacidas muertas y terneros muertos se evaluaron desde el año 2002 al 2008.

Los ajustes de lactancias a 305 días se los realizaron con un procedimiento similar al establecido en la Hacienda El Relicario.

Las curvas de lactancias, se las pudo establecer con los datos de las mediciones semanales de producción de leche por vaca por día, dichas mediciones se las realiza todos los días jueves de cada semana.

Con respecto a las evaluaciones de condición corporal, estas se establecieron por medio de las calificaciones dadas por el médico veterinario encargado de la hacienda, quien realiza chequeos ginecológicos quincenalmente.

De igual manera que en la Hacienda El Relicario, la estimación del beneficio económico se la realizó en función de los parámetros: edad al primer servicio, edad al primer parto y días abiertos.

Cabe anotar que tanto en la Hacienda El Relicario como en la Hacienda Guagrabamba, no se incluyeron dentro del estudio a las vacas que tuvieron abortos, debido a que podrían afectar a parámetros importantes como son: edad al primer parto e intervalo entre partos.

3.6. CARACTERÍSTICAS GENERALES DE LOS PREDIOS Y BREVE DESCRIPCIÓN SOBRE EL MANEJO DE CADA UNA DE LAS HACIENDAS.

3.6.1. Hacienda El Relicario.

3.6.1.1. Características generales del predio.

La Hacienda El Relicario pertenece al Sr. Ing. Alcides Jaramillo G.; la extensión total de la hacienda es de 104 hectáreas, con una superficie de 92 hectáreas utilizadas en pastizales. El predio cuenta con acequia y vertientes propias.

3.6.1.2. Pasturas.

El sistema de pastoreo empleado es un pastoreo rotativo y las especies de pastos utilizados son: ray grass, pasto azul, trébol, holco, orejuela y un poco de kikuyo.

3.6.1.3. Inventario del ganado.

A la fecha del 8 de julio del 2009, la hacienda contaba con los siguientes animales: 55 vacas en producción, 14 vacas secas, 24 vaconas vientres, 42 vaconas fierros, 30 vaconas medias, 2 terneros, 9 terneras y 2 toros, dando un total de 178 animales.

En la hacienda existen animales de la raza Holstein Friesian y animales de la cruce Montbeliarde-Holstein.

3.6.1.4. Sanidad animal.

Dentro de la sanidad animal manejada en la hacienda, se puede señalar que se realizan chequeos veterinarios o ginecológicos de manera quincenal y el método utilizado es la ecografía.

Además todos los animales reciben las vacunas correspondientes y si la leche presenta mastitis, esta se descarta.

Eventualmente se presentan problemas de metritis y de abortos, pero no se presentan enfermedades reproductivas como: leptospirosis, brucelosis o enfermedades virales.

3.6.1.5. Nutrición animal.

Se provee balanceado a las vacas con producciones mayores de 18 litros por día y a las terneras menores de 8 meses. Con respecto a las sales minerales, estas se ofrecen de manera permanente y es formulado específicamente para la finca. Otro tipo de suplemento que se proporciona es grasa by pass, la cual se la ofrece a las vacas de alta producción (más de 28 litros/día).

La cantidad de leche por ternero por día que se suministra, es de 5 litros; y el tiempo de lactancia del ternero es de 60 días.

3.6.1.6. Reproducción.

Se realiza inseminación artificial y se lleva un control de preñez, no se hace uso de monta natural y además se emplea un sistema de sincronización de celos.

Las principales causas de descarte de los animales se producen por bajos índices reproductivos y por problemas podales.

3.6.1.7. Producción de leche.

La producción media por vaca por lactancia es de 7.700 kg. ajustada a 305 días. El promedio de duración de una lactancia es de 350 días.

El tipo de ordeño utilizado es mecánico, realizándose rutina de ordeño completa.

3.6.1.8. Construcciones e instalaciones.

La hacienda cuenta con toda la infraestructura necesaria para realizar una explotación bovina lechera; dentro de las principales construcciones e instalaciones se encuentran: sala de ordeño, comederos, manga, cercas, caminos, casa, etc.

3.6.2. Hacienda Guagrabamba.

3.6.2.1. Características generales del predio.

La propietaria de la Hacienda Guagrabamba es la Sra. Ing. Martha Alicia Pérez; la extensión total de la hacienda es de 140 hectáreas, de las cuales 138 hectáreas corresponden a pastizales. La hacienda cuenta con vertientes propias.

3.6.2.2. Pasturas.

El sistema de pastoreo empleado es un pastoreo rotativo y las especies de pastos utilizados son: ray grass, trébol blanco, trébol rojo y kikuyo.

3.6.2.3. Inventario del ganado.

A la fecha del 10 de junio del 2009, la hacienda contaba con los siguientes animales: 193 vacas en producción, 47 vacas secas, 38 vaconas vientres, 99 vaconas fierros y medias, 34 terneras, 10 terneros y 3 toros, lo que da un total de 424 animales.

En la hacienda existen animales de las razas Holstein Friesian, Brown Swiss y animales de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein, Brown Swiss-Holstein, Normando-Holstein y Montbeliarde-Normando.

3.6.2.4. Sanidad animal.

Se realizan chequeos veterinarios o ginecológicos cada quince días y el método utilizado para estos chequeos es manual.

Además se aplican todas las vacunas necesarias y de igual manera que en la Hacienda el Relicario, si la leche presenta mastitis, esta se descarta.

Existen problemas de enfermedades reproductivas como, abortos, leptospirosis y metritis, aunque es muy rara la presencia de esta última; además no se descarta la presencia de brucelosis y de IBR (Rinotraqueitis Infecciosa Bovina).

3.6.2.5. Nutrición animal.

Se ofrece balanceado a vacas con producciones mayores de 15 litros por día y a las terneras; a las vacas que producen menos de 15 litros de leche por día se las proporciona melaza.

Con respecto a la sal mineral, esta se provee entre 100 a 150 g. por vaca por día, de manera permanente.

Otro suplemento que se ofrece es grasa by pass, la cual se proporciona a los animales que reciben balanceado, que son las que tienen altas producciones.

El tiempo de lactancia de los terneros es de 90 días; en los cuales los 30 primeros días se ofrece 4 litros de leche por ternero por día, de los 31 a los 60 días se ofrece 6 litros de leche por ternero por día, de los 61 a los 75 días se provee 4 litros de leche por ternero por día y finalmente de los 76 a los 90 días se proporciona 2 litros de leche por ternero por día.

3.6.2.6. Reproducción.

Se realiza inseminación artificial desde hace aproximadamente 30 años; además se emplea un sistema de sincronización de celos y se efectúa un control de preñez. Se hace uso de monta natural solo en las vacas que no pueden preñarse con inseminación artificial.

Las principales causas de descarte de los animales se producen por patojeras y problemas de neumonía.

3.6.2.7. Producción de leche.

La producción media por vaca por lactancia es de 5.300 kg. con una duración de la misma de 362 días.

El tipo de ordeño utilizado es mecánico, realizándose un presellado y sellado luego del ordeño.

3.6.2.8. Construcciones e instalaciones.

La hacienda cuenta con la infraestructura necesaria para realizar una explotación bovina lechera; dentro de las principales construcciones e instalaciones se encuentran: establo, sala de ordeño, comederos, manga, cercas, caminos, casa, etc.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.

4.1. HACIENDA EL RELICARIO.

4.1.1. Edad, Peso al Primer Servicio y Ganancia de Peso Diario hasta el Primer Servicio.

El análisis de varianza para el parámetro reproductivo: edad al momento del primer servicio no presentó diferencia estadística entre la craza Montbeliarde-Holstein frente a la raza Holstein, mientras que para los parámetros, peso al primer servicio y ganancia de peso diario hasta el primer servicio se diferenciaron a nivel del 5% (Cuadro 4.1).

Los promedios generales fueron de 16,48 meses de edad al primer servicio; 374,10 kg. de peso al primer servicio y de 682,23 g. de ganancia de peso diario hasta el primer servicio, los coeficientes de variación fueron de 8,81; 7,70, y 7,49 % respectivamente.

Cuadro 4.1: Análisis de varianza para los parámetros reproductivos: edad, peso al primer servicio y ganancia de peso diario hasta el primer servicio de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario, 2009.

| Fuentes de Variación | Edad al primer servicio | | Peso al primer servicio | | GPD hasta el primer servicio | |
|----------------------|-------------------------|---------|-------------------------|-----------|------------------------------|------------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 79 | | 79 | | 79 | |
| TRATAMIENTOS | 1 | 0,01 ns | 1 | 3240,32 * | 1 | 11088,01 * |
| ERROR | 78 | 2,11 | 78 | 829,09 | 78 | 2614,08 |
| X | 16,48 meses | | 374,10 kg. | | 682,23 g./día | |
| CV (%) | 8,81 | | 7,70 | | 7,49 | |

X=promedio, CV=coeficiente de variación, GPD=ganancia de peso diario, gl=grados de libertad, CM=cuadrados medios

La craza Montbeliarde-Holstein y la raza Holstein presentan un similar promedio de edad al primer servicio (Cuadro 4.2, Figura 4.1).

La craza Montbeliarde-Holstein, presentó un mayor peso al primer servicio que con un promedio de 389,25 kg. se diferenció estadísticamente mediante la prueba de Duncan al 5% del promedio obtenido por la raza Holstein que alcanzó un promedio de 371,43 kg. (Cuadro 4.2, Figura 4.2).

Según Glauber (2007), las vaconas para recibir su primer servicio deben tener el 60% de su peso adulto y al momento del parto el animal debe tener entre el 80 y 90% del mismo. Si se considera que el peso adulto de las vacas de la Hacienda El Relicario es de 570 kg. en promedio, entonces el peso adecuado al que las vaconas deberían recibir su primer servicio es de 342 kg.

Por lo expuesto anteriormente, se aprecia que tanto los animales de la craza como los de la raza superaron el peso esperado al primer servicio, por lo que pudieron haber recibido el mismo antes de los 16,5 meses de edad. Entonces las vaconas de la craza Montbeliarde-Holstein podrían recibir su primer servicio a los 14,5 meses de edad, mientras que las vaconas de la raza Holstein lo podrían recibir a los 15 meses, pues a estas edades los animales han alcanzado el 60% de su peso adulto. Esto es justificable ya que los toros de la raza Montbeliarde, tienen un mayor peso que los de la raza Holstein.

Un toro Montbeliarde puede alcanzar un peso de entre 1.000 a 1.200 kg. (Montbeliarde, 2009); mientras que uno de la raza Holstein puede pesar entre 850 a 1.000 kg. (Ramírez, 2003).

En la ganancia de peso diario, igualmente la craza Montbeliarde-Holstein logró un incremento de 710,25 g./día, mientras que la Holstein obtuvo un incremento de 677,28 g./día. (Cuadro 4.2, Figura 4.3).

Al lograr un mayor peso la craza Montbeliarde-Holstein que la raza Holstein en un mismo período de tiempo, la ganancia de peso diario iba a ser mayor en la craza que en la raza, tal como aconteció.

Cuadro 4.2: Promedios de la edad, peso al primer servicio y ganancia de peso diario hasta el primer servicio de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Edad al primer servicio (meses) | Peso al primer servicio (kg.) | GPD hasta el primer servicio (g./día) |
|-----------------------|--|--------------------------------------|--|
| Montbeliarde-Holstein | 16,51 | 389,25 a | 710,25 a |
| Holstein | 16,48 | 371,43 b | 677,28 b |

GPD=ganancia de peso diario

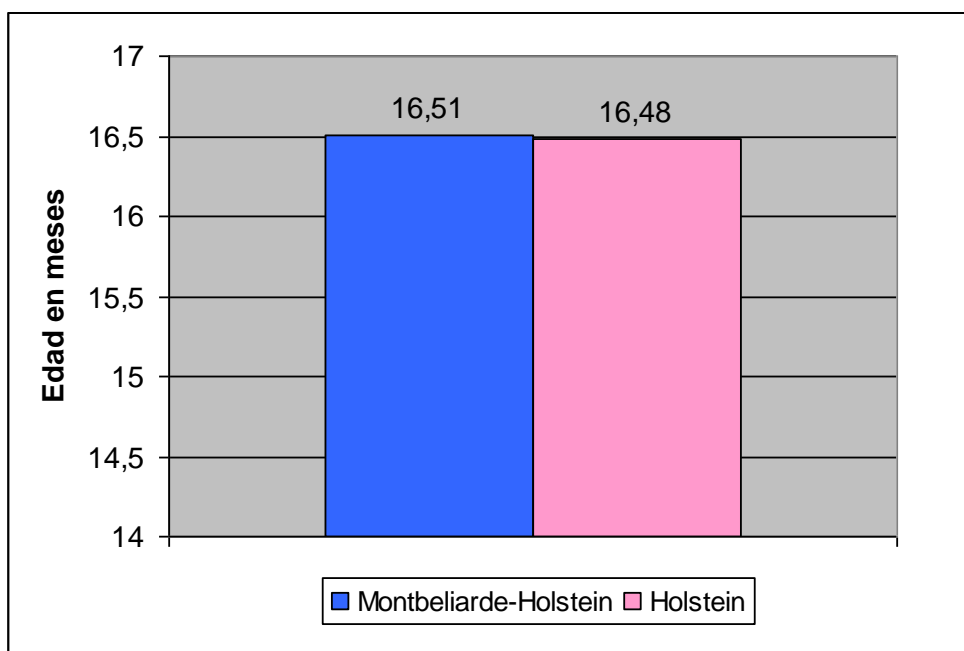


Figura 4.1: Promedios de la edad al primer servicio de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

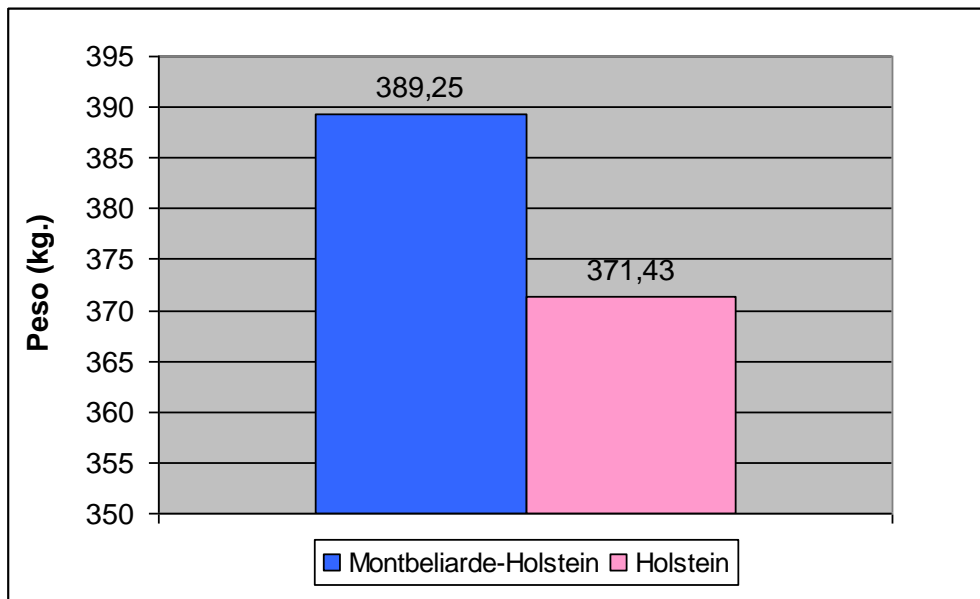


Figura 4.2: Promedios del peso al primer servicio de la cruce Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

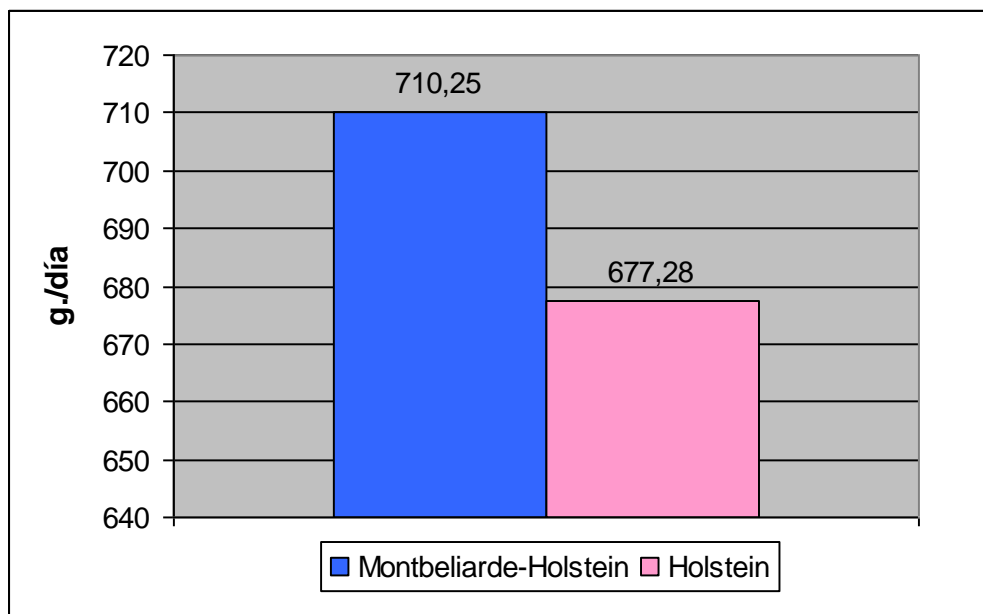


Figura 4.3: Promedios de la ganancia de peso diario hasta el primer servicio de la cruce Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

4.1.2. Edad al Primer Parto.

El análisis de varianza para el parámetro reproductivo, edad al primer parto, no presentó diferencias estadísticas entre la craza Montbeliarde-Holstein y la raza Holstein (Cuadro 4.3).

El promedio general de la edad al primer parto fue de 26,42 meses, con un coeficiente de variación de 7,50%, coeficiente adecuado para la evaluación de este tipo de variable.

Cuadro 4.3: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, edad al primer parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario, 2009.

| Fuentes de Variación | gl | CM |
|-----------------------------|-----------|-----------|
| TOTAL | 79 | |
| TRATAMIENTOS | 1 | 1,80 ns |
| ERROR | 78 | 3,93 |
| X (meses) | | 26,42 |
| CV (%) | | 7,50 |

No existe variación en la edad al primer parto entre la craza y la raza, pues su promedio se encuentra alrededor de los 26 meses, edad adecuada si se considera que a los 16,5 meses las vaconas recibieron su primer servicio (Cuadro 4.4, Figura 4.4).

Cuadro 4.4: Promedios de la edad al primer parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Edad al primer parto (meses) |
|-----------------------|-------------------------------------|
| Montbeliarde-Holstein | 26,78 |
| Holstein | 26,35 |

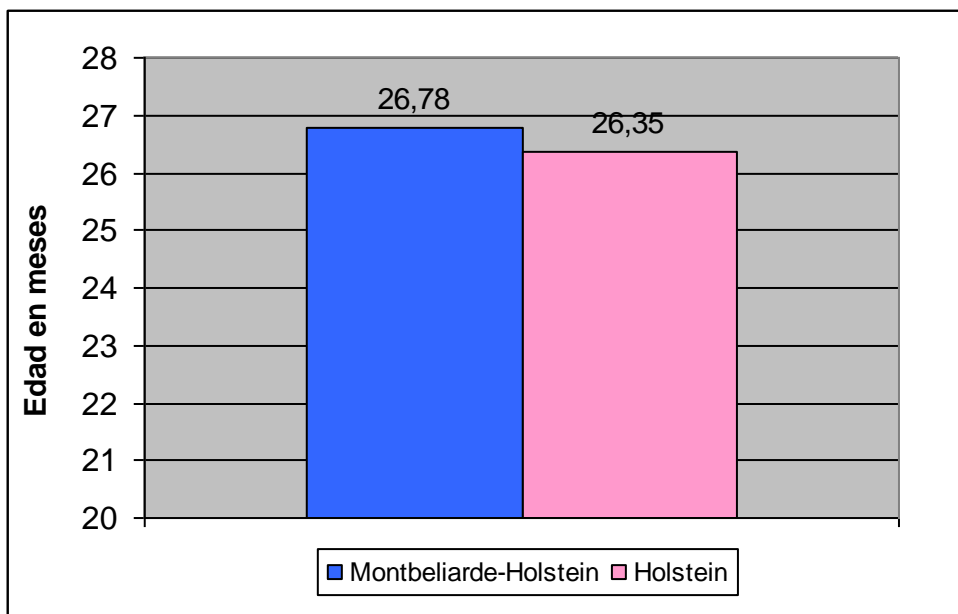


Figura 4.4: Promedios de la edad al primer parto de la cruce Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

4.1.3. Servicios por Concepción.

Al establecer los análisis de varianza para el número de servicios por concepción para el primero, segundo y tercer parto, no se encontró diferencias estadísticas entre la cruce Montbeliarde-Holstein y la raza Holstein (Cuadro 4.5).

Los promedios generales del número de servicios por concepción fueron de 1,41; 2,29 y 2,41 para el primero, segundo y tercer parto respectivamente, con coeficientes de variación de 22,59 % para el primer parto; 35,22 % para el segundo y 33,69 % para el tercer parto.

Cuadro 4.5: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, servicios por concepción para el primero, segundo y tercer parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario, 2009.

| Fuentes de Variación | 1er Parto | | 2do Parto | | 3er Parto | |
|----------------------|-----------|------------|-----------|---------|-----------|---------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 79 | | 58 | | 36 | |
| TRATAMIENTOS | 1 | 0,00082 ns | 1 | 0,44 ns | 1 | 0,31 ns |
| ERROR | 78 | 0,07 | 57 | 0,25 | 35 | 0,25 |
| X transformado | | 1,16 | | 1,43 | | 1,47 |
| X real | | 1,41 | | 2,29 | | 2,41 |
| CV (%) | | 22,59 | | 35,22 | | 33,69 |

A pesar de que no se presentó diferencias estadísticas entre el número de servicios por concepción, se puede manifestar que la craza Montbeliarde-Holstein, a partir del segundo parto logró su gestación con un menor número de servicios (Cuadro 4.6).

La craza Montbeliarde-Holstein necesitó en promedio menos de 2 servicios por concepción para cada uno de los tres partos, cumpliendo con la recomendación dada por la Asociación Holstein Friesian del Ecuador de utilizar 2 servicios por concepción, lo contrario ocurrió con las vacas de la raza Holstein que para el segundo y tercer parto requirieron más de 2 servicios para lograr su gestación.

Entonces, resulta importante el aporte de la Montbeliarde al disminuir el número de servicios por concepción, ya que reduciría el número de pajuelas que se pueden estar utilizando dentro de una hacienda.

Cuadro 4.6: Promedios de servicios por concepción para el primero, segundo y tercer parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Servicios por concepción | | |
|-----------------------|--------------------------|-----------|-----------|
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto |
| Montbeliarde-Holstein | 1,42 | 1,64 | 1,71 |
| Holstein | 1,41 | 2,44 | 2,57 |

4.1.4. Días al Primer Servicio Post Parto.

Los análisis de varianza para el parámetro reproductivo, días al primer servicio post parto a partir del primero, segundo y tercer parto, no presentaron diferencias estadísticas entre las vacas de la craza Montbeliarde-Holstein y las vacas de la raza Holstein (Cuadro 4.7).

Los promedios generales de los días al primer servicio post parto fueron de 71,23 días luego del primer parto; 67,81 días luego del segundo parto y 74,75 días posterior al tercer parto, con coeficientes de variación de 24,05; 23,25 y 32,73 % respectivamente.

Cuadro 4.7: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, días al primer servicio post parto a partir del primero, segundo y tercer parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario, 2009.

| Fuentes de Variación | 1er Parto | | 2do Parto | | 3er Parto | |
|----------------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|----------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 72 | | 41 | | 23 | |
| TRATAMIENTOS | 1 | 0,20 ns | 1 | 0,69 ns | 1 | 20,63 ns |
| ERROR | 71 | 3,90 | 40 | 3,49 | 22 | 7,21 |
| X transformado | | 8,21 | | 8,03 | | 8,20 |
| X real | | 71,23 | | 67,81 | | 74,75 |
| CV (%) | | 24,05 | | 23,25 | | 32,73 |

El número de días al primer servicio post parto es similar entre la craza Montbeliarde-Holstein y la raza Holstein en el primer y segundo parto pero a partir del tercer parto se manifiesta una notable disminución del número de días, pues con la craza se presentó un promedio de 44 días al primer servicio post parto, mientras que con la raza el promedio está alrededor de los 85 días (Cuadro 4.8).

Heins, *et al.* (2006) obtuvieron que los días al primer servicio post parto en vacas de la craza Normando-Holstein, Montbeliarde-Holstein y Rojo Sueco-Holstein fueron de 62, 65 y 66 días respectivamente, todas estas cruzas tuvieron menores días al primer servicio post parto que las vacas de la raza pura Holstein que presentaron 69 días al primer servicio.

Lo expuesto anteriormente concuerda con el menor número de días al primer servicio luego del segundo y tercer parto que mostró la craza Montbeliarde-Holstein frente a la raza Holstein.

Además se puede manifestar que la tendencia de los animales, es que conforme van teniendo un mayor número de partos, van mejorando su capacidad de involución uterina, su facilidad de parto y probablemente su fertilidad, ya que tienen experiencia de haber tenido al menos un parto, cosa que no ocurre con una vaca primeriza (Jaramillo, 2009 – Com. Per.)¹; esto fue apreciable en la craza Montbeliarde-Holstein, pero no en la raza Holstein (Cuadro 4.8).

Es importante anotar, el manejo en la Hacienda El Relicario con respecto a este parámetro, que consiste en un chequeo ginecológico de los animales a los 15 días post parto, con la finalidad de revisar su involución uterina, luego se realiza un chequeo a los 30 días post parto, de presentarse una involución normal se procede a realizar una sincronización de celo a los 37 días post parto y al día 40 se insemina a la vaca.

¹ Comunicación Personal con el Ing. Alcides Jaramillo A., administrador de la Hacienda El Relicario.

Este tipo de manejo permite obtener el verdadero beneficio de que los animales tengan una involución adecuada y rápida, puesto que al presentarse una involución uterina normal, enseguida el animal es sometido a una sincronización de celo, por lo que no se pierde tiempo esperando a que la vaca presente un celo natural.

Cuadro 4.8: Promedios de días al primer servicio post parto a partir del primero, segundo y tercer parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Días al primer servicio post parto | | |
|-----------------------|------------------------------------|-----------|-----------|
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto |
| Montbeliarde-Holstein | 74,42 | 66,88 | 44 |
| Holstein | 70,61 | 68,03 | 85 |

4.1.5. Días Abiertos.

Los análisis de varianza para el parámetro reproductivo, días abiertos luego del primer y segundo parto, no presentaron diferencias estadísticas entre la craza Montbeliarde-Holstein y la raza Holstein, mientras que en los días abiertos luego del tercer parto, si se presentó diferencia estadística al nivel del 5% (Cuadro 4.9).

Los promedios generales fueron de 122,03; 142,92 y 102,38 días abiertos luego del primero, segundo y tercer parto respectivamente, con coeficientes de variación entre 29 y 32,71%

Cuadro 4.9: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, días abiertos luego del primero, segundo y tercer parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario, 2009.

| Fuentes de Variación | 1er Parto | | 2do Parto | | 3er Parto | |
|----------------------|-----------|----------|-----------|----------|-----------|---------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 58 | | 35 | | 12 | |
| TRATAMIENTOS | 1 | 13,77 ns | 1 | 33,53 ns | 1 | 38,65 * |
| ERROR | 57 | 10,10 | 34 | 13,80 | 11 | 7,80 |
| X transformado | 10,59 | | 11,36 | | 9,63 | |
| X real | 122,03 | | 142,92 | | 102,38 | |
| CV (%) | 30,02 | | 32,71 | | 29,00 | |

Al analizar el Cuadro 4.10 se aprecia claramente la bondad que tiene la raza Montbeliarde, pues al cruzarla con la Holstein, disminuyó el número de días abiertos luego del primer y segundo parto, pero la disminución más importante lo estableció luego del tercer parto, donde el promedio general de esta craza fue de 49,75 días, mientras que la Holstein presentó 125,78 días abiertos.

Hansen (2006), obtuvo que para vacas de la craza Normando-Holstein, Montbeliarde-Holstein y Rojo Sueco-Holstein los días abiertos luego del primer parto fueron de 133, 137 y 142 días respectivamente, siendo estos promedios menores a los días abiertos que presentó la raza Holstein con 156 días.

Lo citado anteriormente se ratificó en el presente estudio ya que la craza Montbeliarde-Holstein mostró un menor número de días abiertos que la raza Holstein.

Gaviria, *et al.* (1991), menciona que una de las metas reproductivas es tener un máximo de 85 días abiertos; por lo que la craza Montbeliarde-Holstein está más próxima a cumplir con esta meta reproductiva ya que mostró entre 49,75 y 96,36 días abiertos, mientras que la raza Holstein presentó entre 125,78 y 154,62 días abiertos.

Cuadro 4.10: Promedios de días abiertos luego del primero, segundo y tercer parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Días abiertos | | |
|-----------------------|---------------|-----------|-----------|
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto |
| Montbeliarde-Holstein | 96,36 | 94,43 | 49,75 a |
| Holstein | 127,92 | 154,62 | 125,78 b |

Al considerarse al parámetro reproductivo días abiertos, uno de los más importantes, ya que marca la pauta sobre la situación en la que se encuentran otros parámetros tales como: servicios por concepción, días al primer servicio post parto e intervalo entre partos, resultó importante realizar un análisis de estabilidad de Hildebrant de días abiertos general para los tres partos.

Al analizar la Figura 4.5 se aprecia que la estabilidad de los días abiertos de la craza Montbeliarde-Holstein, es similar a la raza Holstein; además es evidente que la craza Montbeliarde-Holstein permite tener un promedio de días abiertos menor que la raza Holstein, aspecto que fue mencionado anteriormente.

Vale aclarar que la estabilidad está dictada por la amplitud que pueden tener las curvas en la figura; es decir mientras más estrecha es una de las curvas, esta presentará mayor estabilidad o lo que es lo mismo una menor variabilidad del parámetro en cuestión frente a la o las otras curvas.

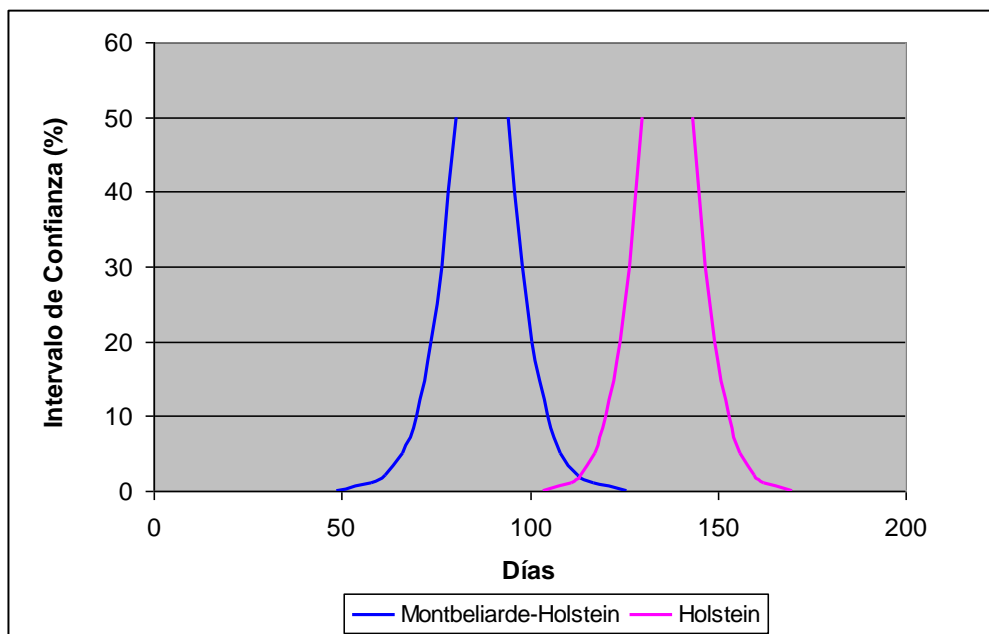


Figura 4.5: Análisis de estabilidad de Hildebrant para el parámetro, días abiertos de la cruce Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

4.1.6. Intervalo Entre Partos.

Al establecer los análisis de varianza para el parámetro reproductivo, intervalo entre partos para el primer-segundo parto, segundo-tercer parto y tercer-cuarto parto, no se encontraron diferencias estadísticas entre las vacas de la cruce Montbeliarde-Holstein y las vacas de la raza Holstein en cada uno de estos intervalos (Cuadro 4.11).

Los promedios generales de intervalo entre partos para el primer-segundo parto, segundo-tercer parto y tercer-cuarto parto fueron de: 404,83; 422,25 y 392,25 días respectivamente, con coeficientes de variación entre 16,47 a 24,36%, coeficientes adecuados para este tipo de variable.

Cuadro 4.11: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, intervalo entre partos para el primer-segundo parto, segundo-tercer parto y tercer-cuarto parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario, 2009.

| Fuentes de Variación | 1er-2do Parto | | 2do-3er Parto | | 3er-4to Parto | |
|----------------------|---------------|------------|---------------|-------------|---------------|-------------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 53 | | 31 | | 11 | |
| TRATAMIENTOS | 1 | 5908,03 ns | 1 | 26070,21 ns | 1 | 12506,69 ns |
| ERROR | 52 | 6664,22 | 30 | 10578,93 | 10 | 4175,56 |
| X (días) | | 404,83 | | 422,25 | | 392,25 |
| CV (%) | | 20,17 | | 24,36 | | 16,47 |

Sin embargo de no diferenciarse estadísticamente, las vacas de la craza Montbeliarde-Holstein presentaron un menor intervalo entre partos que las de la raza Holstein, esto sucede en cada uno de los intervalos. La diferencia más marcada se aprecia en el tercer-cuarto parto, ya que la craza presentó un promedio general de 336,33 días de intervalo entre partos, mientras que la raza tuvo un promedio general de 410,89 días (Cuadro 4.12).

Al existir un menor número de días abiertos en la craza Montbeliarde-Holstein que en la raza Holstein, se esperaba que el intervalo entre partos de la craza también sea menor que el de la raza; esto debido a que la gestación se la considera casi constante con un valor de 280 días aproximadamente.

La craza Montbeliarde-Holstein se aproxima a la recomendación de tener 365 días de intervalo entre partos propuesta por Gaviria *et al.* (1991), pues esta craza no superó los 381,44 días de intervalo entre partos, mientras que la raza Holstein presentó promedios de entre 409,51 y 435,96 días de intervalo entre partos.

Cuadro 4.12: Promedios de intervalo entre partos para el primer-segundo parto, segundo-tercer parto y tercer-cuarto parto de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Intervalo entre partos (días) | | |
|-----------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| | 1er-2doParto | 2do-3er Parto | 3er-4to Parto |
| Montbeliarde-Holstein | 381,44 | 377,83 | 336,33 |
| Holstein | 409,51 | 435,96 | 410,89 |

Al igual que el parámetro días abiertos, el parámetro intervalo entre partos es uno de los más importantes, ya que de no existir un parto obviamente no existe una lactancia normal y natural, además lo ideal dentro de una ganadería es tener un parto por vaca por año, por estas razones se realizó un análisis de estabilidad de Hildebrant general para los tres intervalos entre partos.

La variabilidad del intervalo entre partos en las vacas de la craza Montbeliarde-Holstein es similar que la de la raza Holstein, siendo evidente que la craza presentó un menor número de días de intervalo entre partos que la raza. (Figura 4.6).

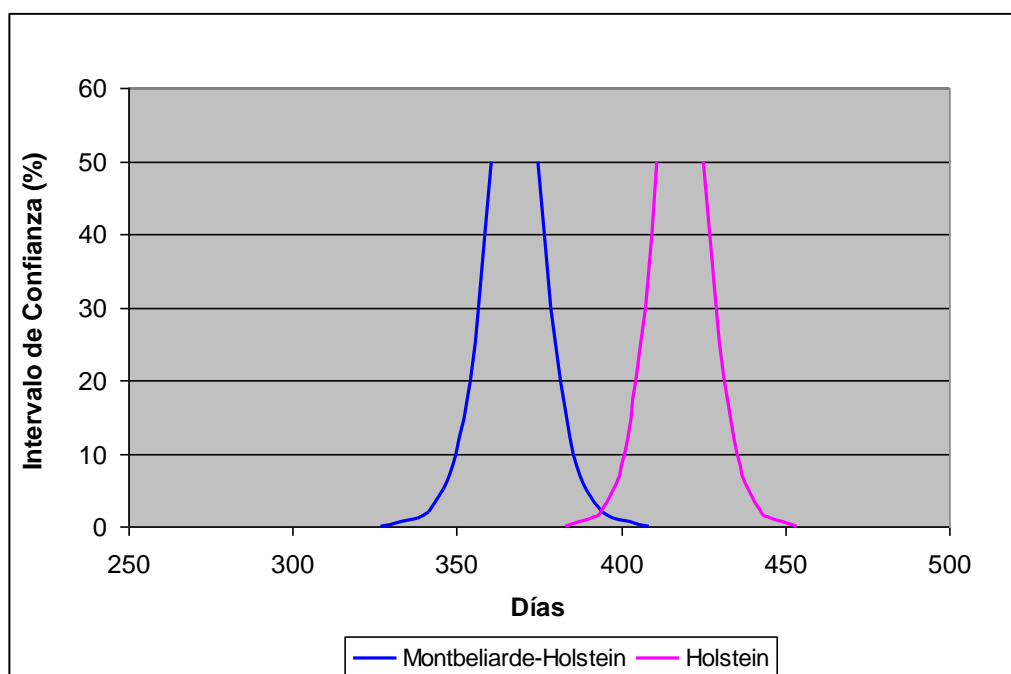


Figura 4.6: Análisis de estabilidad de Hildebrant para el parámetro, intervalo entre partos de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

4.1.7. Porcentaje de Crías Nacidas Muertas y Terneros Muertos.

Los porcentajes de crías nacidas muertas de la craza Montbeliarde-Holstein fueron menores que los de la raza Holstein en el año 2007, sin embargo en el 2008 la craza presentó un mayor porcentaje de crías nacidas muertas que la raza (Cuadro 4.13).

Estos resultados pueden deberse al número de crías nacidas durante esos años, pues para el 2007 existió un mayor número de crías nacidas en la raza y para el 2008 la craza presentó un mayor número de crías nacidas.

Con respecto a los porcentajes de terneros muertos de la craza Montbeliarde-Holstein, estos fueron menores que los de la raza en los tres años (Cuadro 4.13).

Este resultado pudo ocurrir debido a la rusticidad alcanzada por vigor híbrido al realizar cruzamientos con la raza Montbeliarde.

Cuadro 4.13: Porcentaje de crías nacidas muertas y terneros muertos de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein durante los años 2006-2008 en la Hacienda El Relicario.

| Año | Raza o Cruza | Número de Crías Nacidas | Número de Crías Nacidas Muertas | Número de Crías Nacidas Vivas | Número de Terneros Muertos | Porcentaje de Crías Nacidas Muertas (%) | Porcentaje de Terneros Muertos (%) |
|------|--------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|
| 2006 | M-H | 7 | 0 | 7 | 0 | 0 | 0 |
| | H | 70 | 4 | 66 | 7 | 5,7 | 10,6 |
| 2007 | M-H | 26 | 3 | 23 | 1 | 11,5 | 4,3 |
| | H | 49 | 6 | 43 | 7 | 12,2 | 16,2 |
| 2008 | M-H | 34 | 3 | 31 | 3 | 8,8 | 9,6 |
| | H | 28 | 2 | 26 | 4 | 7,1 | 15,3 |

M-H=cruza Montbeliarde-Holstein, H=raza Holstein

Fuente: Software Dairy Live de la Hacienda El Relicario
Elaboración: El Autor, 2009

4.1.8. Condición Corporal.

Este parámetro no pudo ser evaluado debido a que los animales Montbeliarde-Holstein no se encontraban en igual estado reproductivo o productivo, en cambio los animales de raza Holstein presentaban estos dos aspectos, pero al no tener animales de la cruce para la respectiva comparación, resultaba infructuosa la medición de la condición corporal de las vacas de la raza Holstein.

4.1.9. Producción de Leche por Vaca por Lactancia Ajustada a 305

Días.

Los análisis de varianza para el parámetro, producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días, indican que no existen diferencias estadísticas entre la cruce Montbeliarde-Holstein y la raza Holstein (Cuadro 4.14).

Los promedios generales de producción de leche por vaca por lactancia fueron de: 5.918,37; 7.095,72 y 7.299,33 litros de leche para la primera, segunda y tercera lactancia respectivamente, con coeficientes de variación entre 19,54 a 22,30 %.

Cuadro 4.14: Análisis de varianza para el parámetro, producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días para la primera, segunda y tercera lactancia de la cruce Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario, 2009.

| Fuentes de Variación | 1ra Lactancia | | 2da Lactancia | | 3ra Lactancia | |
|----------------------|---------------|---------------|---------------|--------------|---------------|--------------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 58 | | 35 | | 17 | |
| TRATAMIENTOS | 1 | 1932052,93 ns | 1 | 207117,24 ns | 1 | 279600,14 ns |
| ERROR | 57 | 1337092,61 | 34 | 2444742,41 | 16 | 2650443,12 |
| X (litros/lactancia) | 5.918,37 | | 7.095,72 | | 7.299,33 | |
| CV (%) | 19,54 | | 22,04 | | 22,30 | |

Es importante manifestar que a pesar de no diferenciarse estadísticamente, la cruce Montbeliarde-Holstein presentó una mayor producción de leche por vaca por lactancia ajustada a los 305 días en vacas de segundo y tercer parto mientras que en el primer parto la producción fue superada por la raza Holstein (Cuadro 4.15).

Las producciones de leche tanto de la cruce como de la raza para la segunda y tercera lactancia, superan a la producción láctea propuesta por la Asociación Holstein Friesian del Ecuador la cual es de 6.806 litros de leche a los 305 días.

Cuadro 4.15: Promedios de producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días para la primera, segunda y tercera lactancia de la cruce Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días | | |
|-----------------------|--|---------------|---------------|
| | 1ra Lactancia | 2da Lactancia | 3ra Lactancia |
| Montbeliarde-Holstein | 5.517,80 | 7.237,63 | 7.532,50 |
| Holstein | 6.000,12 | 7.055,18 | 7.232,71 |

Al ser el parámetro productivo el más importante para una ganadería dedicada a la producción de leche, fue necesario realizar un análisis de estabilidad de Hildebrant para las tres lactancias, con la finalidad de definir la variabilidad que puede existir entre la cruce Montbeliarde-Holstein y la raza Holstein.

Se aprecia que la raza Holstein presentó una menor variabilidad de producción que la cruce Montbeliarde-Holstein, sin embargo la cruce podría alcanzar una mayor producción de leche que la raza (Figura 4.7).

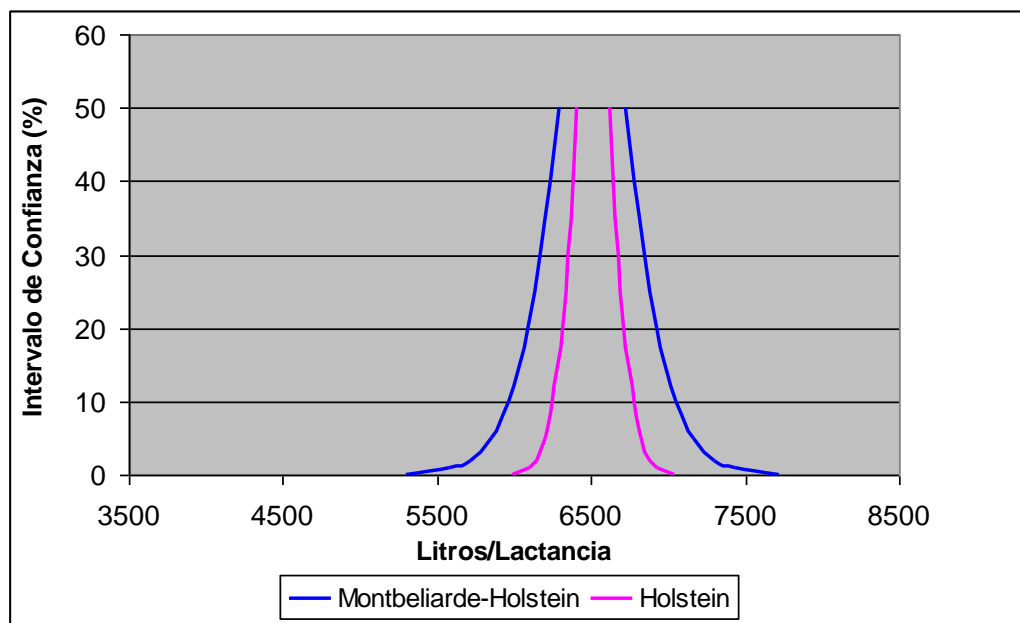


Figura 4.7: Análisis de estabilidad de Hildebrant para el parámetro, producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días de la cruce Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

4.1.10. Curvas de Lactancias.

Mediante los registros de producción se pudo establecer las curvas de lactancia, el tiempo de duración de las lactancias y la producción real de las mismas, tanto de la cruce Montbeliarde-Holstein como de la raza Holstein; estas curvas fueron realizadas con la información de las mediciones quincenales de la producción de leche por vaca por día.

El promedio de duración de la primera lactancia de la cruce Montbeliarde-Holstein fue de 291 días con una producción promedio de 5.582 litros de leche, mientras que el de la raza Holstein fue de 335 días con una producción promedio de 6.437 litros, además el pico de producción de la cruce y de la raza se alcanzó a la sexta semana con un promedio de 24,2 y 24,8 litros de leche, respectivamente (Figura 4.8).

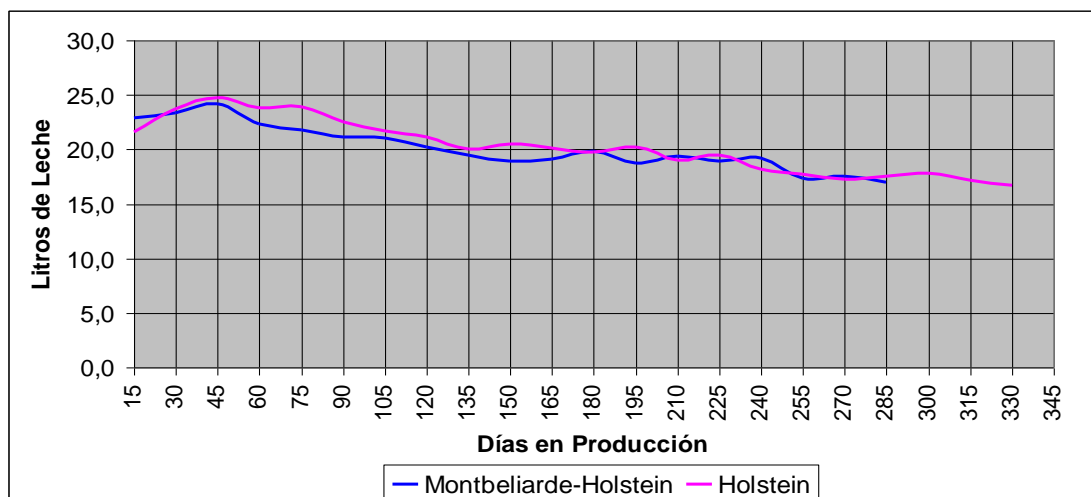


Figura 4.8: Curvas de la primera lactancia de la cruce Montbéliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

El promedio de duración de la segunda lactancia de la cruce Montbéliarde-Holstein fue de 285 días con una producción promedio de 6.930 litros de leche, mientras que el de la raza Holstein fue de 329 días con un promedio de producción de 7.497 litros. El promedio del pico de producción que presentó la cruce fue de 30,3 litros de leche a la octava semana de producción, mientras que el promedio del pico de producción de la raza fue de 31,2 litros de leche a la cuarta semana (Figura 4.9).

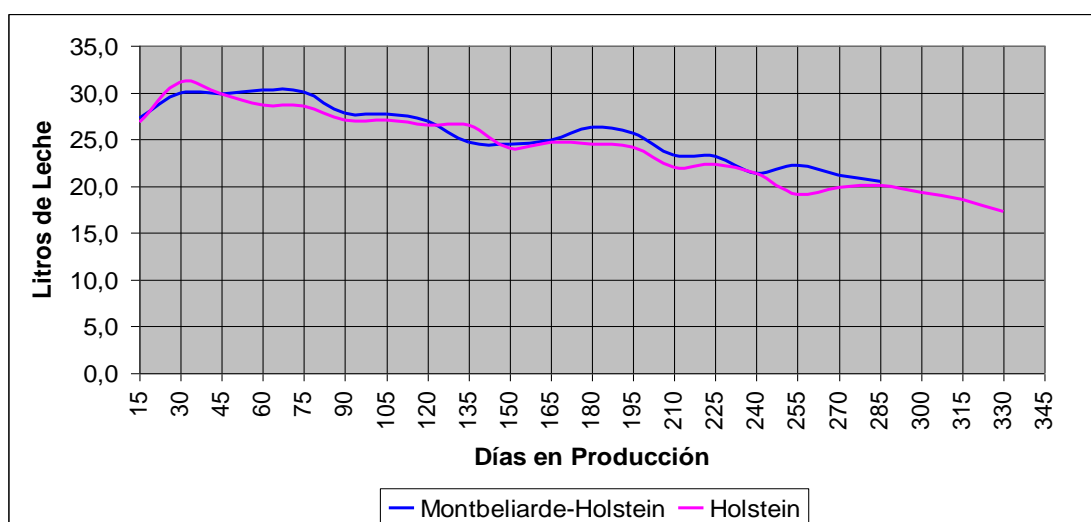


Figura 4.9: Curvas de la segunda lactancia de la cruce Montbéliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

El promedio de duración de la tercera lactancia para la craza Montbeliarde-Holstein fue de 246 días, con una producción promedio de 6.647 litros de leche y cuyo pico de producción se alcanzó a la sexta semana con un promedio de 35,1 litros de leche; por su parte el promedio de duración de la tercera lactancia de la raza Holstein fue de 329 días, con un promedio de producción de 7.426 litros de leche y con un pico de producción promedio de 30,8 litros que se alcanzó a la novena semana (Figura 4.10).

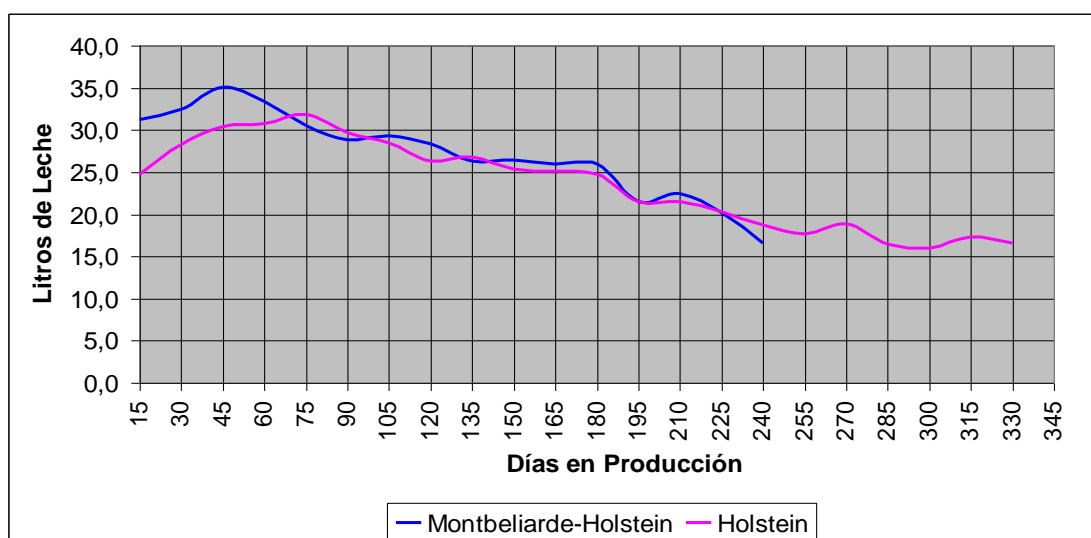


Figura 4.10: Curvas de la tercera lactancia de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

En las figuras de las curvas de lactancias se puede apreciar que los días de lactancia de la craza fueron menores a los de la raza, esto se debe al menor número de días abiertos que presentó la craza Montbeliarde-Holstein en relación a la raza Holstein, esta información se resume en la Figura 4.11.

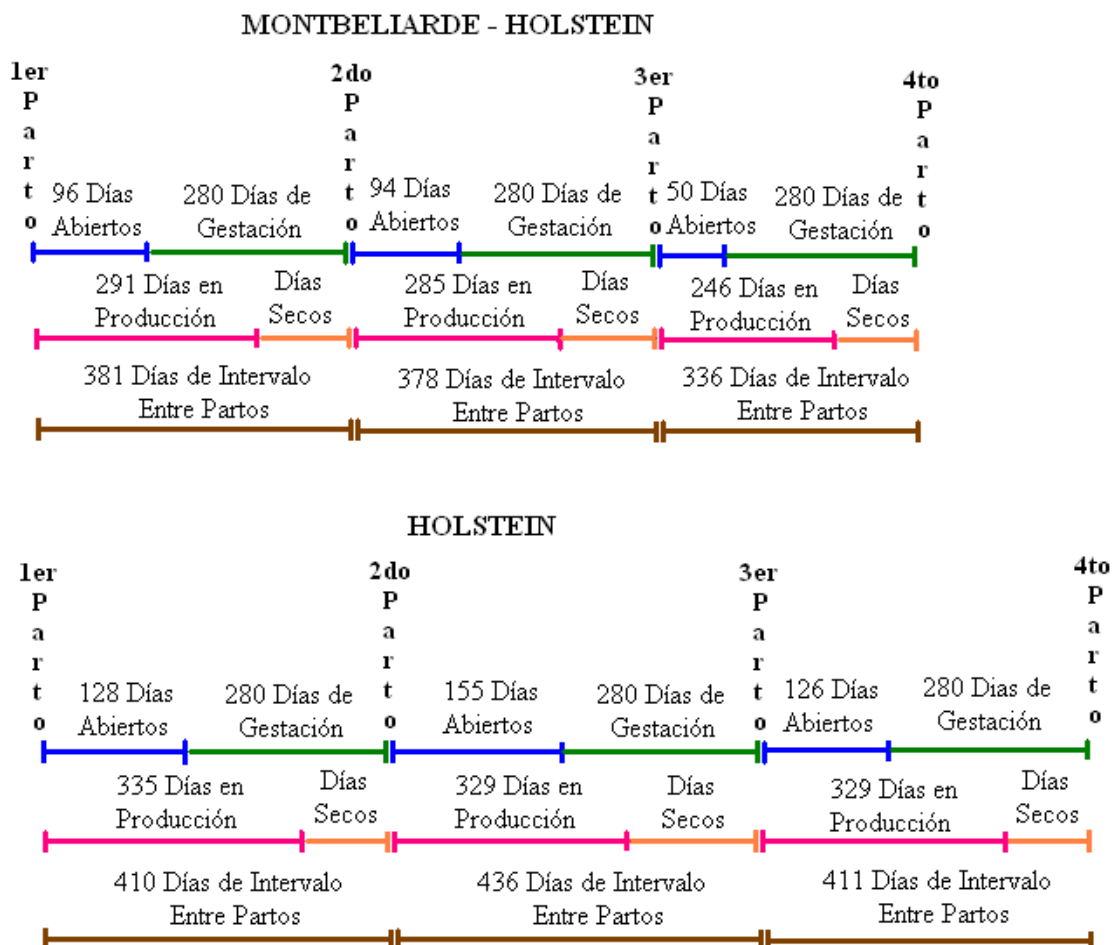


Figura 4.11: Comportamiento de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein para días abiertos, intervalo entre partos y días en producción para el primero, segundo y tercer parto en la Hacienda El Relicario.

4.1.11. Porcentaje de Proteína Contendida en la Leche.

Al establecer el análisis de varianza para el porcentaje de proteína contenida en la leche, no se encontró diferencia estadística entre la craza Montbeliarde-Holstein y la raza Holstein (Cuadro 4.16).

El promedio general del porcentaje de proteína fue del 2,95 %; el coeficiente de variación fue del 8,49 %.

Cuadro 4.16: Análisis de varianza para el parámetro productivo, porcentaje de proteína contenida en la leche de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario, 2009.

| Fuentes de Variación | gl | CM |
|-----------------------------|-----------|-----------|
| TOTAL | 13 | |
| TRATAMIENTOS | 1 | 0,02 ns |
| ERROR | 12 | 0,06 |
| X (%) | | 2,95 |
| CV (%) | | 8,49 |

En el Cuadro 4.17 si bien no se diferenciaron estadísticamente la craza Montbeliarde Holstein y la raza Holstein con respecto al contenido de proteína, la craza manifiesta un ligero incremento de la misma, acercándose más al promedio de 3,07% que alcanza la raza Holstein pura (Holstein Association USA, 2009).

Cuadro 4.17: Promedios del porcentaje de proteína contenida en la leche de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Porcentaje de proteína contenida en la leche |
|-----------------------|---|
| Montbeliarde-Holstein | 2,98 |
| Holstein | 2,91 |

4.1.12. Cantidad de Células Somáticas Contenidas en la Leche.

El análisis de varianza para la cantidad de células somáticas contenidas en la leche, no presentó diferencia estadística entre la craza Montbeliarde-Holstein y la raza Holstein (Cuadro 4.18).

El promedio general de células somáticas por mililitro de leche fue de 89.071,43; con un coeficiente de variación del 16,61%.

Las vacas de la craza Montbeliarde-Holstein como las de la raza Holstein de las cuales se extrajo la leche para el análisis respectivo, se encontraban en similares días de lactancia e igual número de lactancia.

Cuadro 4.18: Análisis de varianza para el parámetro productivo, células somáticas contenidas en la leche de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario, 2009.

| Fuentes de Variación | gl | CM |
|----------------------|--------------------|---------|
| TOTAL | 13 | |
| TRATAMIENTOS | 1 | 0,26 ns |
| ERROR | 12 | 0,56 |
| X real | 89.071,43 C.C.S/ml | |
| X transformado | 4,50 | |
| CV (%) | 16,61 | |

C.C.S/ml=células somáticas por mililitro de leche

A pesar de no existir diferencia estadística, el promedio de células somáticas en la craza es menor que el promedio de la raza, esto es apreciable en el Cuadro 4.19, aunque no se puede afirmar que la craza Montbeliarde-Holstein tenga mayor resistencia a mastitis que la raza Holstein, pues tanto la craza como la raza, presentan un contenido inferior a las 200.000 células somáticas por mililitro de leche, que es el límite para manifestar que las vacas posiblemente no están infectadas con mastitis, dicho valor fue propuesto por Reneau y citado por Philpot y Nickerson en el año 2000.

Cuadro 4.19: Promedios de la cantidad de células somáticas contenidas en la leche de la craza Montbeliarde-Holstein y raza Holstein en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Cantidad de células somáticas contenidas en la leche (C.C.S/ml) |
|-----------------------|---|
| Montbeliarde-Holstein | 64.571,43 |
| Holstein | 113.571,43 |

C.C.S/ml=células somáticas por mililitro de leche

4.1.13. Estimación del Beneficio Económico.

Tanto las vaconas de la cruce Montbeliarde-Holstein como las de la raza Holstein, al momento del primer servicio tienen un costo aproximado de 743 USD por animal, y al primer parto una vaca Montbeliarde-Holstein cuesta 1.206 USD mientras que una de la raza Holstein alcanza un costo de 1.188 USD, por lo que existiría un ahorro de 18 USD en la raza al momento del primer parto, lo que implicaría un ahorro mensual de 0.70 USD por animal; este valor al multiplicarlo por un reño de 50 animales, el ahorro mensual en vacas de la raza Holstein podría alcanzar los 34 USD (Cuadro 4.20).

Al tomar en cuenta que las vaconas de la cruce podrían recibir su primer servicio a los 14,5 meses y las de la raza a los 15 meses, podría existir un ahorro mensual en la cruce Montbeliarde-Holstein de 0,20 USD por animal, que al multiplicarlo por un reño de 50 animales, el ahorro mensual dentro de la cruce podría ser de 10 USD (Cuadro 4.20).

No se puede asegurar que al proporcionar el primer servicio a edad más temprana tanto a las vacas de la cruce como a las de la raza, estas puedan comportarse de igual forma con respecto a los servicios por concepción, días abiertos y demás parámetros.

Cuadro 4.20: Costo real y potencial de un animal de la craza Montbeliarde-Holstein y uno de la raza Holstein; y ahorro mensual por animal y por un rejo de 50 vacas, al momento del primer servicio y primer parto en la Hacienda El Relicario.

| COSTO AL PRIMER SERVICIO Y PRIMER PARTO (REAL) | | | | | | | | |
|--|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--------------------------------------|--------------------------------------|-----------------------|--|--|
| RAZA O CRUZA | Edad al primer servicio (meses) | Costo mensual por animal (USD) | <i>COSTO AL 1ER SERVICIO (USD)</i> | Edad al primer parto (meses) | <i>COSTO AL 1ER PARTO (USD)</i> | Dif. craza-raza (USD) | <i>Ahorro Mensual por animal (USD)</i> | <i>Ahorro Mensual (50 vacas) (USD)</i> |
| M-H | 16,5 | 45 | 743 | 26,8 | 1.206 | 18 | | |
| H | 16,5 | 45 | 743 | 26,4 | 1.188 | | 0,7 | 34 |
| COSTO AL PRIMER SERVICIO Y PRIMER PARTO (POTENCIAL) | | | | | | | | |
| RAZA O CRUZA | Edad al primer servicio (meses) | Costo mensual por animal (USD) | <i>COSTO AL 1ER SERVICIO (USD)</i> | Edad al primer parto (meses) | <i>COSTO AL 1ER PARTO (USD)</i> | Dif. craza-raza (USD) | <i>Ahorro Mensual por animal (USD)</i> | <i>Ahorro Mensual (50 vacas) (USD)</i> |
| M-H | 14,5 | 45 | 653 | 24,8 | 1.116 | | 0,2 | 10 |
| H | 15 | 45 | 675 | 24,9 | 1.121 | 5 | | |
| DIFERENCIA DENTRO DE LA CRUZA Y RAZA (REAL – POTENCIAL) | | | | | | | | |
| RAZA O CRUZA | | | | Dif. de edad al primer parto (meses) | <i>Dif. costo al 1er parto (USD)</i> | | <i>Ahorro Mensual por animal (USD)</i> | <i>Ahorro Mensual (50 vacas) (USD)</i> |
| M-H | | | | 2 | 90 | | 3,6 | 180 |
| H | | | | 1,5 | 68 | | 2,7 | 135 |

M-H=cruza Montbeliarde-Holstein; H=raza Holstein; Dif.=diferencia

Fuente: Ing. Alcides Jaramillo, propietario de la Hacienda El Relicario.
Elaboración: El Autor, 2009

Según el Dr. Caiza, se estima un costo de 3,50 USD por cada día abierto pasado los 100 días de estos. (Caiza – Com. Per.)².

Considerando el aspecto anterior se pudo establecer que la craza Montbeliarde-Holstein no presentó pérdidas económicas por días abiertos, pues en ninguno de los tres partos esta craza tuvo más de 100 días abiertos; lo contrario ocurrió en la raza

² Comunicación Personal con el Dr. Francisco Caiza.

Holstein que en función del mismo parámetro y dado que este superó los 100 días luego de cada uno de los tres partos, se estimó una pérdida económica mensual promedio de 9,1 USD por vaca de la raza Holstein; pérdida que alcanzaría en promedio los 455 USD mensuales en un rejo de 50 vacas (Cuadro 4.21).

Cuadro 4.21: Pérdida económica estimada en función de los días abiertos luego del primero, segundo y tercer parto y el promedio de los tres partos para una vaca de la craza Montbeliarde-Holstein y una de la raza Holstein y para un rejo de 50 animales en la Hacienda El Relicario.

| RAZA O CRUZA | Días Abiertos | | | Promedio (Días) |
|--------------|---|-----------|-----------|-----------------|
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto | |
| M-H | 96,36 | 94,43 | 49,75 | 80,18 |
| H | 127,92 | 154,62 | 125,78 | 136,11 |
| RAZA O CRUZA | Pérdida económica estimada en función de los días abiertos (USD) | | | Promedio (USD) |
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto | |
| M-H | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H | 98 | 192,5 | 91 | 127,2 |
| RAZA O CRUZA | Pérdida económica mensual por vaca en función de los días abiertos (USD) | | | Promedio (USD) |
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto | |
| M-H | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H | 7 | 13,8 | 6,5 | 9,1 |
| RAZA O CRUZA | Pérdida económica mensual por un rejo de 50 vacas en función de los días abiertos (USD) | | | Promedio (USD) |
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto | |
| M-H | 0 | 0 | 0 | 0 |
| H | 350 | 690 | 325 | 455 |

M-H=cruza Montbeliarde-Holstein; H=raza Holstein

Fuente: Dr. Francisco Caiza
Elaboración: El Autor, 2009

4.2. HACIENDA GUAGRABAMBA.

4.2.1. Edad, Peso al Primer Servicio y Ganancia de Peso Diario hasta el Primer Servicio.

Los análisis de varianza para los parámetros reproductivos: edad, peso al primer servicio y ganancia de peso diario hasta el primer servicio presentaron diferencias estadísticas a nivel del 1% entre las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, las razas Holstein, Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein (Cuadro 4.22).

Los promedios generales fueron de 21,00 meses de edad al primer servicio; 369,04 kg. de peso al primer servicio y de 526,12 g. de ganancia de peso diario hasta el primer servicio, los coeficientes de variación fueron de 10,08; 7,67, y 10,25 % respectivamente.

Cuadro 4.22: Análisis de varianza para los parámetros reproductivos: edad, peso al primer servicio y ganancia de peso diario hasta el primer servicio de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba, 2009.

| Fuentes de Variación | Edad al primer servicio | | Peso al primer servicio | | GPD hasta el primer servicio | |
|----------------------|-------------------------|----------|-------------------------|------------|------------------------------|-------------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 186 | | 128 | | 128 | |
| TRATAMIENTOS | 4 | 18,88 ** | 4 | 6333,48 ** | 4 | 37455,34 ** |
| ERROR | 182 | 4,48 | 124 | 800,59 | 124 | 2905,44 |
| X | 21,00 meses | | 369,04 kg. | | 526,12 g./día | |
| CV (%) | 10,08 | | 7,67 | | 10,25 | |

X=promedio, CV=coeficiente de variación, GPD=ganancia de peso diario, gl=grados de libertad, CM=cuadrados medios

Únicamente la craza Montbeliarde-Holstein, presentó una edad al primer servicio menor a los 21 meses, por lo que se encuentra ocupando el primer lugar del primer rango; la craza Jersey-Holstein y la raza Brown Swiss presentaron una mayor edad al primer servicio con promedios de 21,70 y 21,84 meses respectivamente, y por lo tanto se encuentran ocupando los últimos lugares del segundo rango (Cuadro 4.23, Figura 4.12).

Los mayores pesos al primer servicio se presentaron en la craza Montbeliarde-Holstein y en las razas Holstein y Brown Swiss que con promedios superiores a los 373 kg. se encuentran ocupando el primer rango mediante la prueba de Duncan al 5%, mientras que el menor peso se presentó en la craza Jersey-Holstein debido a que genéticamente la raza Jersey presenta menores pesos (Cuadro 4.23, Figura 4.13).

En la Hacienda Guagrabamba, el promedio del peso adulto de las vacas de la craza Montbeliarde-Holstein, las razas Holstein y Brown Swiss es de 540 kg. y el de las cruzas Montbeliarde-Jersey-Holstein y Jersey-Holstein es de 470 kg. aproximadamente.

El peso adecuado al que las vaconas podrían recibir su primer servicio es de 324 kg. para la craza Montbeliarde-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss; y de 282 kg. para las cruzas Montbeliarde-Jersey-Holstein y Jersey-Holstein, puesto que a estos pesos los animales han alcanzado el 60% de su peso adulto. Por lo expuesto, se aprecia que todas las vaconas de las diferentes cruzas y razas, superaron el peso adecuado al momento de recibir su primer servicio, por lo que pudieron haber recibido el mismo, antes de los 21 meses.

Por lo citado anteriormente, las vaconas de la craza Montbeliarde-Holstein, las de las razas Holstein y Brown Swiss podrían recibir su primer servicio a los 17,5; 18 y 19 meses de edad respectivamente; y las vaconas de las cruzas Montbeliarde-Jersey-Holstein y Jersey-Holstein estarían aptas para recibir su primer servicio a los 17 y 18 meses respectivamente.

La mayor ganancia de peso diario se produjo en la craza Montbeliarde-Holstein y en la raza Holstein, con promedios superiores a los 550 g./día y se encuentran ocupando el primer rango mediante la prueba de Duncan al 5%, el menor incremento de peso diario se presentó en la craza Jersey-Holstein, que con un promedio de 450 g./día se encuentra ocupando el último rango según la prueba de Duncan (Cuadro 4.23, Figura 4.14).

Cuadro 4.23: Promedios de la edad, peso al primer servicio y ganancia de peso diario hasta el primer servicio de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

| RAZA O CRUZA | Edad al primer servicio (meses) | Peso al primer servicio (kg.) | GPD hasta el primer servicio (g./día) |
|------------------------------|--|--------------------------------------|--|
| Montbeliarde-Holstein | 20,35 a | 375,98 a | 553,12 a |
| Montbeliarde-Jersey-Holstein | 21,22 b | 355,17 b | 499,50 b |
| Holstein | 21,09 a b | 382,14 a | 551,93 a |
| Jersey-Holstein | 21,70 b | 333,85 c | 450,00 c |
| Brown Swiss | 21,84 b | 373,60 a | 506,72 b |

GPD=ganancia de peso diario

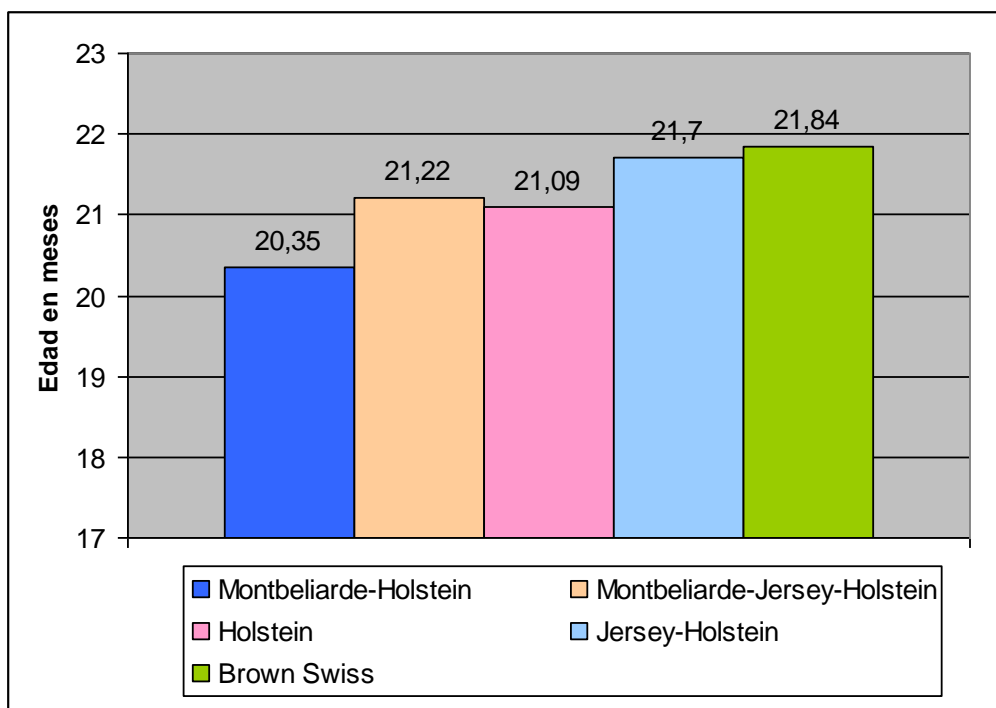


Figura 4.12: Promedios de la edad al primer servicio de la cruce Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

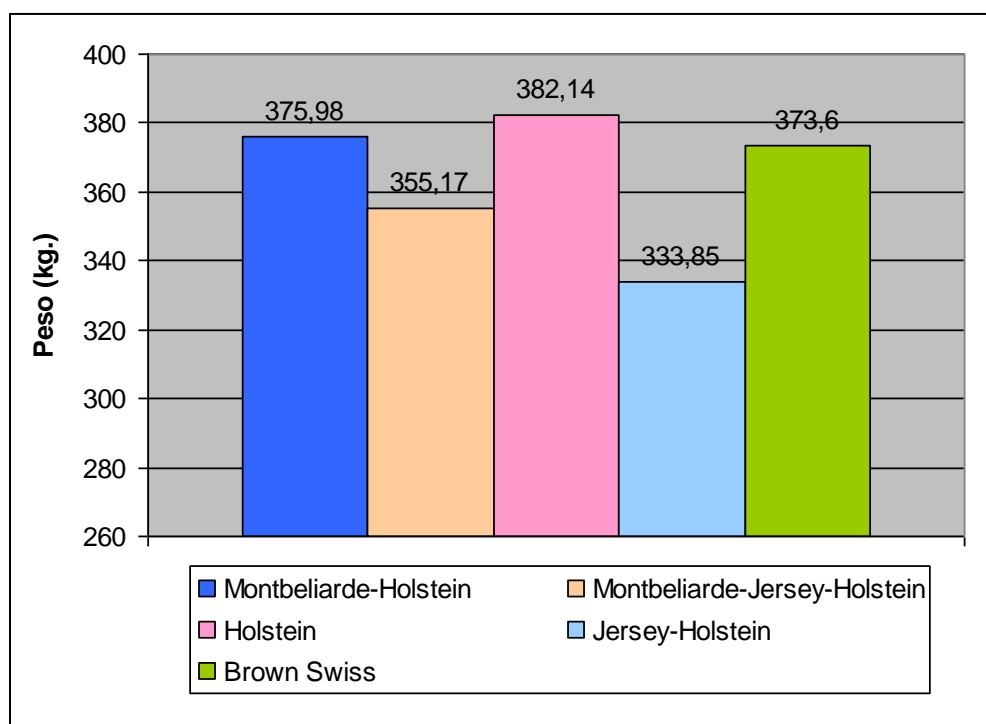


Figura 4.13: Promedios del peso al primer servicio de las cruces Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

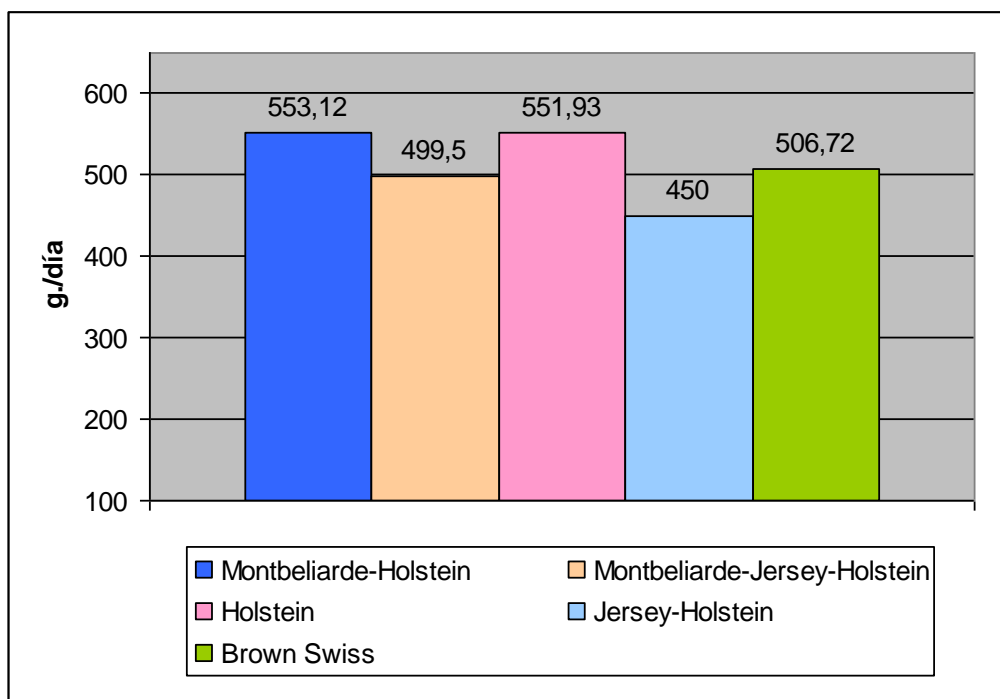


Figura 4.14: Promedios de la ganancia de peso diario hasta el primer servicio de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

4.2.2. Edad al Primer Parto.

El análisis de varianza para el parámetro reproductivo, edad al primer parto, presentó diferencias estadísticas a nivel del 1% entre las cruzas con Montbeliarde, las razas Holstein, Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein (Cuadro 4.24).

El promedio general de la edad al primer parto fue de 31,46 meses, con un coeficiente de variación de 8,56 %.

Cuadro 4.24: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, edad al primer parto de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba, 2009.

| Fuentes de Variación | gl | CM |
|-----------------------------|-----------|-----------|
| TOTAL | 186 | |
| TRATAMIENTOS | 4 | 39,93 ** |
| ERROR | 182 | 7,25 |
| X (meses) | 31,46 | |
| CV (%) | 8,56 | |

En el cuadro 4.25 se aprecia claramente que las cruzas donde intervino la raza Montbeliarde presentaron las menores edades al primer parto con promedios inferiores a 31 meses, mientras que las razas Holstein, Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein superaron los 32 meses de edad al primer parto (Figura 4.15).

Cuadro 4.25: Promedios de la edad al primer parto de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

| RAZA O CRUZA | Edad al primer parto (meses) |
|------------------------------|-------------------------------------|
| Montbeliarde-Holstein | 30,58 a |
| Montbeliarde-Jersey-Holstein | 30,88 a |
| Holstein | 32,30 b |
| Jersey-Holstein | 32,39 b |
| Brown Swiss | 32,62 b |

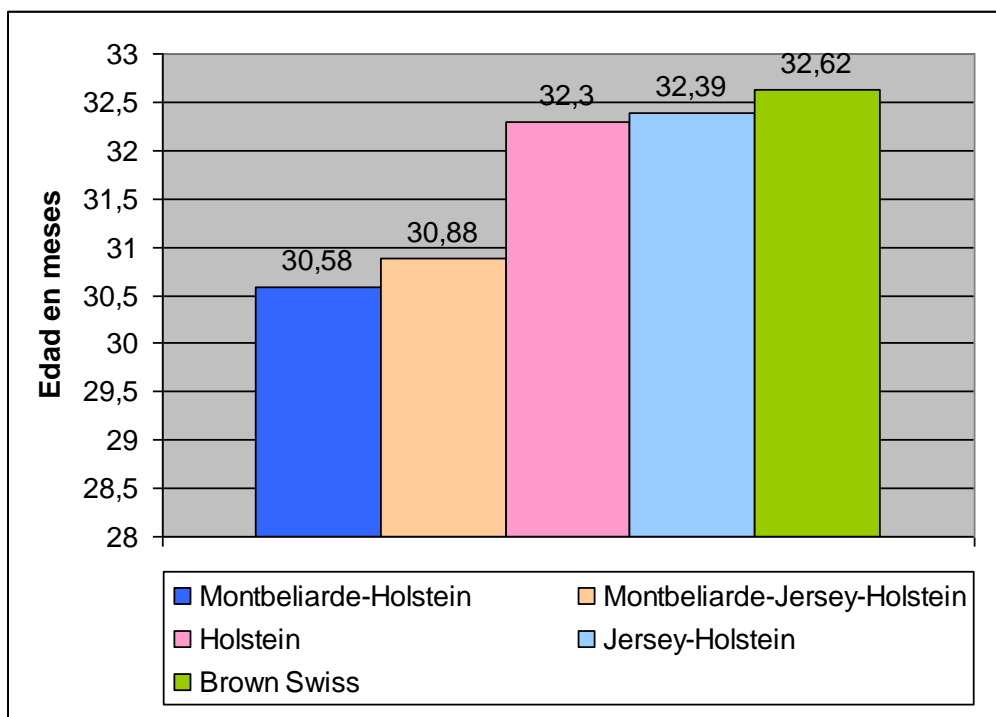


Figura 4.15: Promedios de la edad al primer parto de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

4.2.3. Servicios por Concepción.

Al establecer los análisis de varianza para el número de servicios por concepción para el primero, segundo y tercer parto, no se presentó diferencias estadísticas entre las cruzas con Montbeliarde, la craza Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss (Cuadro 4.26).

Los promedios generales del número de servicios por concepción fueron de 1,56; 1,99 y 1,94 para el primero, segundo y tercer parto respectivamente, con coeficientes de variación de entre 29,85% y 33,49%.

Cuadro 4.26: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, servicios por concepción para el primero, segundo y tercer parto de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y para el primero y segundo parto de la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba, 2009.

| Fuentes de Variación | 1er Parto | | 2do Parto | | 3er Parto | |
|----------------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 186 | | 147 | | 81 | |
| TRATAMIENTOS | 4 | 0,20 ns | 4 | 0,17 ns | 3 | 0,15 ns |
| ERROR | 182 | 0,13 | 143 | 0,20 | 78 | 1,16 |
| X transformado | | 1,20 | | 1,34 | | 1,34 |
| X real | | 1,56 | | 1,99 | | 1,94 |
| CV (%) | | 30,47 | | 33,49 | | 29,85 |

Aunque no se presentó diferencias estadísticas entre el número de servicios por concepción, las cruzas Montbeliarde-Holstein y Montbeliarde-Jersey-Holstein, logran su gestación en un menor número de servicios que las razas Holstein, Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein, solo para el segundo parto la craza Jersey-Holstein requirió un menor número de servicios por concepción que la craza Montbeliarde-Holstein (Cuadro 4.27).

Es importante señalar que los animales de las cruzas con Montbeliarde necesitaron menos de 2 servicios para lograr su gestación, cumpliendo satisfactoriamente con la recomendación de la Asociación Holstein Friesian del Ecuador de emplear 2 servicios por concepción, no así la craza Jersey-Holstein y la raza Brown Swiss que para uno de los tres partos necesitó más de 2 servicios para lograr su gestación mientras que la raza Holstein requirió más de 2 servicios por concepción para dos de los tres partos.

Cuadro 4.27: Promedios de servicios por concepción para el primero, segundo y tercer parto de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y para el primero y segundo parto de la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba.

| RAZA O CRUZA | Servicios por concepción | | |
|------------------------------|--------------------------|-----------|-----------|
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto |
| Montbeliarde-Holstein | 1,44 | 1,91 | 1,79 |
| Montbeliarde-Jersey-Holstein | 1,15 | 1,60 | ----- |
| Holstein | 1,77 | 2,11 | 2,18 |
| Jersey-Holstein | 1,81 | 1,84 | 2,44 |
| Brown Swiss | 1,78 | 2,41 | 1,90 |

4.2.4. Días al Primer Servicio Post Parto.

Los análisis de varianza para el parámetro reproductivo, días al primer servicio post parto a partir del primero, segundo y tercer parto, no presentaron diferencias estadísticas entre las cruzas con Montbeliarde, las razas Holstein y Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein (Cuadro 4.28).

Los promedios generales de los días al primer servicio post parto fueron de 84,03 días luego del primer parto, 82,79 días posterior al segundo parto y 93,04 días luego del tercer parto, con coeficientes de variación que fluctúan entre 21,19 y 23,29%.

Cuadro 4.28: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, días al primer servicio post parto a partir del primero, segundo y tercer parto, de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y a partir del primero y segundo parto de la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba, 2009.

| Fuentes de Variación | 1er Parto | | 2do Parto | | 3er Parto | |
|----------------------|-----------|---------|-----------|---------|-----------|---------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 162 | | 103 | | 50 | |
| TRATAMIENTOS | 4 | 5,14 ns | 4 | 1,10 ns | 3 | 4,57 ns |
| ERROR | 158 | 4,32 | 99 | 3,30 | 47 | 4,00 |
| X transformado | 8,93 | | 8,92 | | 9,44 | |
| X real | 84,03 | | 82,79 | | 93,04 | |
| CV (%) | 23,29 | | 20,37 | | 21,19 | |

A pesar de no existir diferencias estadísticas en los días al primer servicio post parto, la raza Holstein y la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein, presentaron el menor número de días con respecto a este parámetro, el tercer lugar lo ocupó la craza Montbeliarde-Holstein, ya que presentó un menor número de días al primer servicio post parto que la raza Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein (Cuadro 4.29).

Es muy probable que la craza Montbeliarde-Holstein no pudiera demostrar su potencial de tener un menor número de días al primer servicio post parto, debido al tipo de manejo que se tiene dentro de la Hacienda Guagrabamba, el mismo que se lo describe a continuación:

A los 25 días post parto se realiza un chequeo ginecológico, para definir si el animal presenta una involución uterina normal y si el útero se encuentra limpio, luego a los 40 días se vuelve a realizar otro chequeo para verificar la correcta involución uterina de la vaca, de no presentarse ningún problema, el primer servicio se lo proporciona de los 50 días post parto en adelante por recomendación técnica y si el animal no presenta un celo hasta los 90 días post parto se realiza una sincronización de celos.

Entonces cabe la posibilidad de que las vacas puedan tener una adecuada involución uterina alrededor de los 40 días y presentar un celo de igual manera antes de los 50 días post parto, pero como lo ideal dentro del manejo de la Hacienda es que el animal debe ser inseminado luego de los 50 días post parto, se deja pasar este celo y se perdería alrededor de 21 días que es el promedio de duración del ciclo estral que presenta una vaca, por lo que afectaría directamente al número de días al primer servicio post parto, además, de no existir un adecuado chequeo de celos, los días al

primer servicio post parto podría alargarse aún más, por lo que es importante tomar en cuenta el manejo que se tiene dentro de la Hacienda Guagrabamba, para este parámetro.

Cuadro 4.29: Promedios de días al primer servicio post parto a partir del primero, segundo y tercer parto, de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y a partir del primero y segundo parto de la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba.

| RAZA O CRUZA | Días al primer servicio post parto | | |
|------------------------------|------------------------------------|-----------|-----------|
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto |
| Montbeliarde-Holstein | 84,77 | 83,48 | 91,52 |
| Montbeliarde-Jersey-Holstein | 77,63 | 75,33 | ----- |
| Holstein | 77,58 | 75,75 | 77,00 |
| Jersey-Holstein | 71,95 | 86,80 | 128,60 |
| Brown Swiss | 96,15 | 86,38 | 86,00 |

4.2.5. Días Abiertos.

Los análisis de varianza para el parámetro reproductivo, días abiertos luego del primero, segundo y tercer parto, no presentaron diferencias estadísticas entre las cruzas con Montbeliarde, las razas Holstein y Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein (Cuadro 4.30).

Los promedios generales correspondientes a los días abiertos fueron de 129,28; 131,01 y 137,10 días luego del primero, segundo y tercer parto respectivamente, con coeficientes de variación que van desde 22,80 a 30,21%.

Cuadro 4.30: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, días abiertos luego del primero, segundo y tercer parto de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y luego del primero y segundo parto de la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba, 2009.

| Fuentes de Variación | 1er Parto | | 2do Parto | | 3er Parto | |
|----------------------|-----------|----------|-----------|---------|-----------|---------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 147 | | 92 | | 41 | |
| TRATAMIENTOS | 4 | 19,68 ns | 4 | 7,57 ns | 3 | 2,29 ns |
| ERROR | 143 | 10,80 | 88 | 10,61 | 38 | 6,80 |
| X transformado | | 10,88 | | 10,98 | | 11,44 |
| X real | | 129,28 | | 131,01 | | 137,10 |
| CV (%) | | 30,21 | | 29,66 | | 22,80 |

Es apreciable que las cruzas Montbeliarde-Holstein y Montbeliarde-Jersey-Holstein presentaron en general los menores días abiertos luego de los tres partos, seguidas de la raza Brown Swiss, Holstein y Jersey-Holstein, en ese orden (Cuadro 4.31).

Nuevamente las cruzas con Montbeliarde vuelven a demostrar el beneficio de realizar cruzamientos con esta raza ya que a pesar de que el número de días al primer servicio post parto no fue adecuado; el número de días abiertos de las cruzas con Montbeliarde son los más próximos al recomendado por Gaviria *et al.* (1991) de tener un máximo de 85 días abiertos.

Cuadro 4.31: Promedios de días abiertos luego del primero, segundo y tercer parto, de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y luego del primero y segundo parto de la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba.

| RAZA O CRUZA | Días abiertos | | |
|------------------------------|---------------|-----------|-----------|
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto |
| Montbeliarde-Holstein | 124,81 | 119,45 | 136,31 |
| Montbeliarde-Jersey-Holstein | 104,47 | 123,11 | ----- |
| Holstein | 156,75 | 150,09 | 114,00 |
| Jersey-Holstein | 103,95 | 166,67 | 171,67 |
| Brown Swiss | 152,00 | 133,45 | 138,11 |

La raza Holstein presentó una mayor variabilidad con respecto a los días abiertos, mientras que la craza Montbeliarde-Holstein se constituyó en la más estable sobre este parámetro, sin embargo se destaca la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein, que presentó el menor promedio de días abiertos con una mediana variabilidad. Por otro lado la craza Jersey-Holstein presentó un promedio intermedio de días abiertos pero con una mayor variabilidad (Figura 4.16).

De los resultados anteriores se llega a determinar la bondad de cruzar con la raza Montbeliarde pues provoca una mayor estabilidad y un menor número de días abiertos que las razas Holstein, Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein.

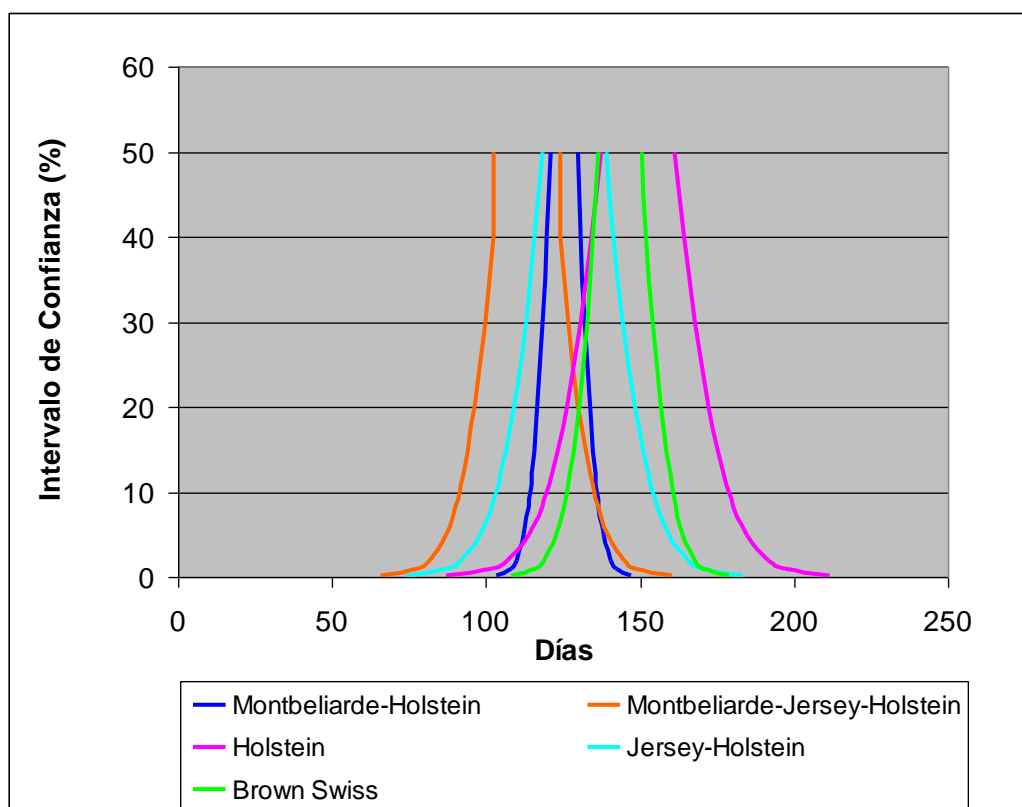


Figura 4.16: Análisis de estabilidad de Hildebrant para el parámetro, días abiertos de las cruces Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

4.2.6. Intervalo Entre Partos.

Los análisis de varianza para el parámetro reproductivo, intervalo entre partos para el primer-segundo parto, segundo-tercer parto y tercer-cuarto parto, no presentaron diferencias estadísticas entre las vacas de las cruzas con Montbeliarde, las vacas de la raza Holstein, Brown Swiss y las de la craza Jersey-Holstein. (Cuadro 4.32).

Los promedios generales de intervalo entre partos para el primer-segundo parto, segundo-tercer parto y tercer-cuarto parto fueron de: 413,81; 416,56 y 419,93 días respectivamente, con coeficientes de variación entre 14,91 a 19,88%.

Cuadro 4.32: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, intervalo entre partos para el primer-segundo parto, segundo-tercer parto y tercer-cuarto parto de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y para el primer-segundo parto y segundo-tercer parto de la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba, 2009.

| Fuentes de Variación | 1er-2do Parto | | 2do-3er Parto | | 3er-4to Parto | |
|----------------------|---------------|-------------|---------------|------------|---------------|------------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 147 | | 92 | | 41 | |
| TRATAMIENTOS | 4 | 12623,70 ns | 4 | 4746,41 ns | 3 | 1512,91 ns |
| ERROR | 143 | 6768,60 | 88 | 6798,76 | 38 | 3921,16 |
| X (días) | | 413,81 | | 416,56 | | 419,93 |
| CV (%) | | 19,88 | | 19,79 | | 14,91 |

En términos generales las cruzas con Montbeliarde presentaron un menor intervalo entre partos que la craza Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss; además las cruzas con Montbeliarde se manifestaron más estables con respecto a este parámetro. (Cuadro 4.33, Figura 4.17). A pesar de que las cruzas Montbeliarde-Holstein y Montbeliarde-Jersey-Holstein fueron las que presentaron un menor

número de intervalo entre partos, estos aún están distantes del parámetro ideal, que según Gaviria *et al.* es de 365 días.

Cuadro 4.33: Promedios de intervalo entre partos para el primer-segundo parto, segundo-tercer parto y tercer-cuarto parto de las cruza Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y para el primer-segundo parto y segundo-tercer parto de la crusa Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba.

| RAZA O CRUZA | Intervalo entre partos (días) | | |
|------------------------------|-------------------------------|---------------|---------------|
| | 1er-2do Parto | 2do-3er Parto | 3er-4to Parto |
| Montbeliarde-Holstein | 410,42 | 407,66 | 416,12 |
| Montbeliarde-Jersey-Holstein | 388,20 | 405,00 | ----- |
| Holstein | 439,39 | 435,18 | 402,25 |
| Jersey-Holstein | 387,32 | 450,67 | 445,33 |
| Brown Swiss | 436,38 | 415,75 | 430,33 |

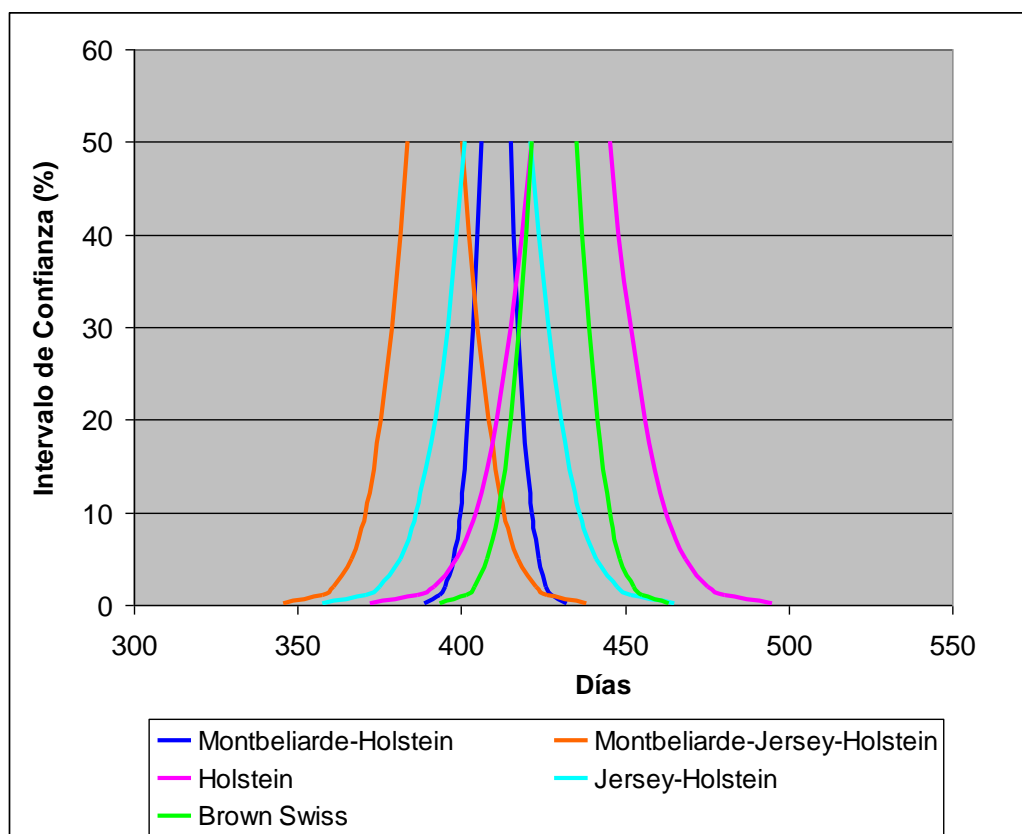


Figura 4.17: Análisis de estabilidad de Hildebrant para el parámetro, intervalo entre partos de las cruza Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

4.2.7. Porcentaje de Crías Nacidas Muertas y Terneros Muertos.

De manera general, no existe un patrón o una tendencia de cualquiera de las razas o de las cruzas por presentar claramente un menor porcentaje de crías nacidas muertas y terneros muertos, durante los años evaluados.

Sin embargo de menor a mayor porcentaje de crías nacidas muertas se presentó el siguiente orden: primero se ubicó la raza Brown Swiss, en segundo lugar se encontró la craza Montbeliarde-Holstein, el tercer puesto lo ocupó la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein, le sigue la craza Jersey-Holstein y finalmente se encuentra la raza Holstein con el mayor porcentaje de crías nacidas muertas (Cuadro 4.34).

Con respecto al porcentaje de terneros muertos, de menor a mayor estos porcentajes se ubicaron en el siguiente orden: primero la craza Jersey-Holstein, segundo la craza Montbeliarde-Holstein, tercero la raza Holstein, cuarto la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein; el mayor porcentaje de terneros muertos lo presentó la raza Brown Swiss (Cuadro 4.34).

La raza Brown Swiss presentó el menor porcentaje de crías nacidas muertas que la raza Holstein y que las cruzas, pero el porcentaje de terneros muertos, es el más elevado en la Brown Swiss, esto puede atribuirse a que los terneros de esta raza, no se acostumbran fácilmente a tomar leche del balde o aún de los biberones, por lo que pueden morir por no alimentarse, además cuando estos terneros sufren de diarreas es muy difícil que se recuperen (Jaramillo; Paneluisa, 2009 – Com. Per.).³

³ Comunicación Personal con el Ing. Alcides Jaramillo A., administrador de la Hacienda El Relicario y con el Sr. Raúl Paneluisa, mayordomo de la Hacienda Guagrabamba.

La craza Jersey-Holstein presentó el menor porcentaje de terneros muertos con respecto a las demás cruzas y razas, este aspecto sería muy bueno siempre y cuando esta craza presente un bajo porcentaje de crías nacidas muertas lo que no aconteció, puesto que presentó uno de los más altos porcentajes de crías nacidas muertas, superado tan solo por la raza Holstein.

La craza Montbeliarde-Holstein se mantuvo estable con respecto al porcentaje de crías nacidas muertas y terneros muertos, pues en los dos parámetros presentó uno de los menores porcentajes ocupando el segundo lugar de menor a mayor, lo que la convertiría en la mejor craza para estos dos parámetros.

El motivo para que se haya presentado tanta variación entre las diferentes razas y cruzas, puede deberse a que el manejo de las crías y terneros no siempre es el mismo durante el transcurso de los años, ya que pudo haber existido un cambio en el balanceado suministrado, modificaciones en el período del cambio de heno de las camas, etc.

Cuadro 4.34: Porcentaje de crías nacidas muertas y terneros muertos de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss durante los años 2002-2008 en la Hacienda Guagrabamba.

| Año | Raza o Cruza | Número de Crías Nacidas | Número de Crías Nacidas Muertas | Número de Crías Nacidas Vivas | Número de Terneros Muertos | Porcentaje de Crías Nacidas Muertas (%) | Porcentaje de Terneros Muertos (%) |
|------|--------------|-------------------------|---------------------------------|-------------------------------|----------------------------|---|------------------------------------|
| 2002 | M-H | 29 | 1 | 28 | 1 | 3,4 | 3,6 |
| | H | 17 | 3 | 14 | 6 | 17,6 | 42,9 |
| | J-H | 13 | 1 | 12 | 0 | 7,7 | 0,0 |
| | BrSw | 18 | 0 | 18 | 7 | 0,0 | 38,9 |
| 2003 | M-H | 36 | 7 | 29 | 3 | 19,4 | 10,3 |
| | M-J-H | 11 | 3 | 8 | 2 | 27,3 | 25,0 |
| | H | 11 | 2 | 9 | 2 | 18,2 | 22,2 |
| | J-H | 8 | 1 | 7 | 2 | 12,5 | 28,6 |
| | BrSw | 23 | 3 | 20 | 9 | 13,0 | 45,0 |
| 2004 | M-H | 39 | 5 | 34 | 1 | 12,8 | 2,9 |
| | M-J-H | 9 | 1 | 8 | 1 | 11,1 | 12,5 |
| | H | 25 | 3 | 22 | 2 | 12,0 | 9,1 |
| | J-H | 11 | 0 | 11 | 0 | 0,0 | 0,0 |
| | BrSw | 30 | 3 | 27 | 3 | 10,0 | 11,1 |
| 2005 | M-H | 50 | 6 | 44 | 2 | 12,0 | 4,5 |
| | M-J-H | 14 | 1 | 13 | 3 | 7,1 | 23,1 |
| | H | 21 | 2 | 19 | 0 | 9,5 | 0,0 |
| | J-H | 25 | 3 | 22 | 1 | 12,0 | 4,5 |
| | BrSw | 35 | 3 | 32 | 4 | 8,6 | 12,5 |
| 2006 | M-H | 71 | 5 | 66 | 5 | 7,0 | 7,6 |
| | M-J-H | 13 | 1 | 12 | 1 | 7,7 | 8,3 |
| | H | 19 | 2 | 17 | 1 | 10,5 | 5,9 |
| | J-H | 21 | 2 | 19 | 0 | 9,5 | 0,0 |
| | BrSw | 29 | 2 | 27 | 4 | 6,9 | 14,8 |
| 2007 | M-H | 63 | 10 | 53 | 4 | 15,8 | 7,5 |
| | M-J-H | 20 | 3 | 17 | 1 | 15 | 5,8 |
| | H | 17 | 1 | 16 | 1 | 5,8 | 6,25 |
| | J-H | 18 | 2 | 16 | 0 | 11,1 | 0,0 |
| | BrSw | 28 | 2 | 26 | 1 | 7,1 | 3,8 |
| 2008 | M-H | 83 | 10 | 73 | 9 | 12,1 | 12,3 |
| | M-J-H | 18 | 1 | 17 | 2 | 5,6 | 11,7 |
| | H | 13 | 2 | 11 | 0 | 15,4 | 0,0 |
| | J-H | 13 | 2 | 11 | 0 | 15,4 | 0,0 |
| | BrSw | 36 | 1 | 35 | 0 | 2,8 | 0,0 |

M-H=cruza Montbeliarde-Holstein, M-J-H=cruza Montbeliarde-Jersey-Holstein, H=raza Holstein, J-H=cruza Jersey-Holstein, BrSw=raza Brown Swiss.

Fuente: Registros reproductivos de la Hacienda Guagrabamba
Elaboración: El Autor, 2009.

4.2.8. Condición Corporal.

Los análisis de varianza para el parámetro, condición corporal no presentaron diferencias estadísticas en cuatro de las cinco calificaciones, pero en la quinta calificación es decir a los 130-140 días post parto se estableció diferencias estadísticas a nivel del 5% entre las cruzas con Montbeliarde, las razas Holstein, Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein (Cuadro 4.35).

Los promedios generales de condición corporal a los 60-70 días antes del parto, 30-50 días post parto, 60-75 días post parto, 100-115 días post parto y 130-140 días post parto fueron de: 2,98; 2,83; 2,75; 2,74 y 2,55 de calificación, respectivamente, con coeficientes de variación de entre 7,51 y 11,90%.

Cuadro 4.35: Análisis de varianza para el parámetro reproductivo, condición corporal de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba, 2009.

| Fuentes de Variación | 60-70 d.a.p. | | 30-50 d.p.p. | | 60-75 d.p.p. | | 100-115 d.p.p. | | 130-140 d.p.p. | |
|----------------------|--------------|------------|--------------|------------|--------------|------------|----------------|------------|----------------|-----------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 10 | | 34 | | 25 | | 25 | | 13 | |
| TRATAMIENTOS | 4 | 0,11 ns | 4 | 0,16 ns | 4 | 0,16 ns | 4 | 0,21 ns | 4 | 0,17 * |
| ERROR | 6 | 0,06 | 30 | 0,07 | 21 | 0,11 | 21 | 0,08 | 9 | 0,04 |
| X | | 2,98 | | 2,83 | | 2,75 | | 2,74 | | 2,55 |
| CV (%) | | 8,51 | | 9,58 | | 11,90 | | 10,40 | | 7,51 |

d.a.p.=días antes del parto, d.p.p.=días post parto.

Las cruzas Montbeliarde-Holstein y Montbeliarde-Jersey-Holstein presentaron una mejor condición corporal antes del parto y en cuatro evaluaciones después del mismo que la raza Holstein, Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein (Cuadro 4.36, Figura 4.18).

Estos resultados permiten establecer una mejor condición corporal antes del parto y una más rápida recuperación post parto en los animales de la craza Montbeliarde.

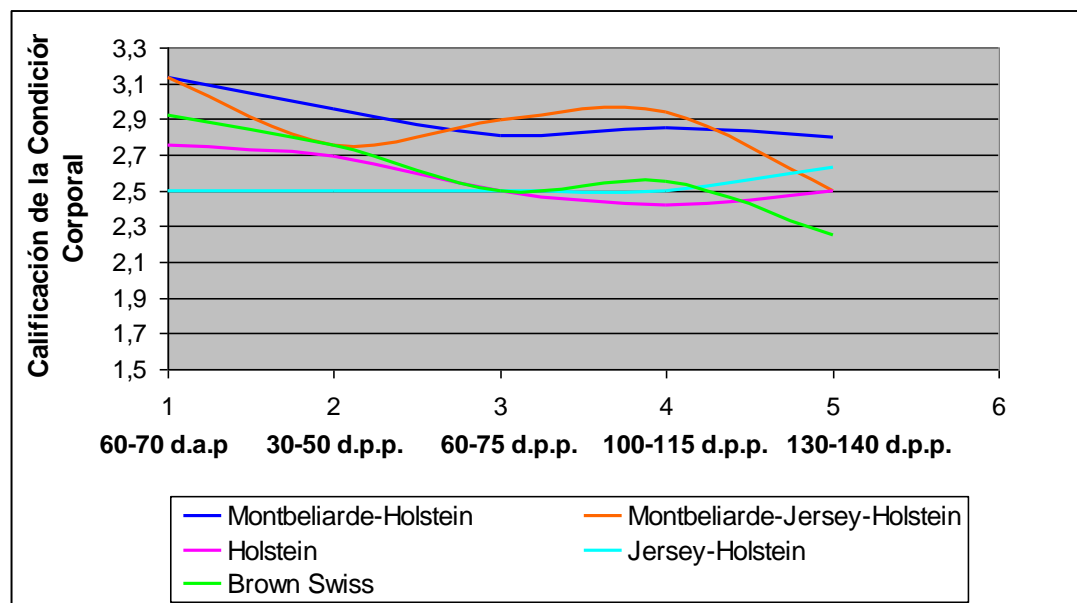
Además las calificaciones de condición corporal de las cruzas Montbeliarde-Holstein y Montbeliarde-Jersey-Holstein, están más próximas a las recomendadas por la Asociación Holstein Friesian, las cuales indican que al momento del secado (60-70 días antes del parto) los animales deben presentar una condición de entre 3,5 a 3,75; y desde el tercer mes al sexto mes post parto (90-180 días post parto) la condición debe estar entre 2,5 a 3.

Cuadro 4.36: Promedios de la condición corporal de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

| RAZA O CRUZA | Condición Corporal | | | | |
|------------------------------|--------------------|-----------------|-----------------|-------------------|-------------------|
| | 60-70 d.a.p. | 30-50 d.p.p. | 60-75 d.p.p. | 100-115 d.p.p. | 130-140 d.p.p. |
| Montbeliarde-Holstein | 3,13 | 2,96 | 2,81 | 2,85 | 2,80 a |
| Montbeliarde-Jersey-Holstein | 3,13 | 2,75 | 2,89 | 2,94 | 2,50 a b |
| Holstein | 2,75 | 2,69 | 2,50 | 2,42 | 2,50 a b |
| Jersey-Holstein | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,50 | 2,63 a b |
| Brown Swiss | 2,92 | 2,75 | 2,50 | 2,55 | 2,25 b |

d.a.p.=días antes del parto, d.p.p.=días post parto.

Fuente: Registros reproductivos de chequeos ginecológicos de la Hacienda Guagrabamba
Elaboración: El Autor, 2009



d.a.p.=días antes del parto, d.p.p.=días post parto.

Figura 4.18: Curvas de la condición corporal de las cruza Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

4.2.9. Producción de Leche por Vaca por Lactancia Ajustada a 305

Días.

Al establecer los análisis de varianza para el parámetro, producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días, se encontraron diferencias estadísticas a nivel del 1% entre las vacas de la crusa con Montbeliarde, las vacas de la raza Holstein, Brown Swiss y las de la crusa Jersey-Holstein para la primera y segunda lactancia, con respecto a la tercera lactancia no se encontró diferencias estadísticas entre las diferentes cruza y razas (Cuadro 4.37).

Los promedios generales de producción de leche por vaca por lactancia fueron de: 4.649,70; 5.240,13 y 5.653,21 litros de leche para la primera, segunda y tercera lactancia respectivamente, con coeficientes de variación entre 21,22 a 27,27 %.

Cuadro 4.37: Análisis de varianza del parámetro, producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días para la primera, segunda y tercera lactancia de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y para la primera y segunda lactancia de la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba, 2009.

| Fuentes de Variación | 1ra Lactancia | | 2da Lactancia | | 3ra Lactancia | |
|----------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|---------------|------------------|
| | gl | CM | gl | CM | gl | CM |
| TOTAL | 161 | | 102 | | 47 | |
| TRATAMIENTOS | 4 | 6295112,85 ** | 4 | 9326173,79 ** | 3 | 3915510,16 ns |
| ERROR | 157 | 1073286,99 | 98 | 1236039,61 | 44 | 2377303,22 |
| X (litros/lactancia) | | 4.649,70 | | 5.240,13 | | 5.653,21 |
| CV (%) | | 22,28 | | 21,22 | | 27,27 |

La craza Montbeliarde-Holstein presentó la mayor producción de leche ajustada a 305 días en la primera lactancia, no así en la segunda y tercera donde fue superada por la raza Holstein; presentando una menor variabilidad la craza Montbeliarde-Holstein que la raza Holstein (Cuadro 4.38, Figura 4.19).

Las vacas de la craza Montbeliarde-Holstein y las de la raza Holstein son las que presentaron mejores producciones en relación a las cruzas Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y la raza Brown Swiss; además al introducir la raza Montbeliarde en la craza Jersey-Holstein, esta triple craza presentó un incremento notable en la producción de leche.

A pesar de que la producción de la raza Holstein fue superior a la producción de las demás cruzas y raza en dos de las tres lactancias, esta no logró alcanzar el promedio de producción láctea recomendada por la Asociación Holstein Friesian del Ecuador, la misma que es de 6.806 kilos de leche a los 305 días.

Cuadro 4.38: Promedios de producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días para la primera, segunda y tercera lactancia de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss y para la primera y segunda lactancia de la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein en la Hacienda Guagrabamba.

| RAZA O CRUZA | Producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días | | |
|------------------------------|--|---------------|---------------|
| | 1ra Lactancia | 2da Lactancia | 3ra Lactancia |
| Montbeliarde-Holstein | 5.021,88 a | 5.534,20 a b | 5.953,30 |
| Montbeliarde-Jersey-Holstein | 4.717,94 a b | 5.198,78 a b | ----- |
| Holstein | 4.695,89 a b | 5.907,92 a | 6.062,50 |
| Jersey-Holstein | 4.166,79 b c | 3.750,92 c | 4.700,60 |
| Brown Swiss | 4.105,50 c | 5.016,40 b | 5.000,22 |

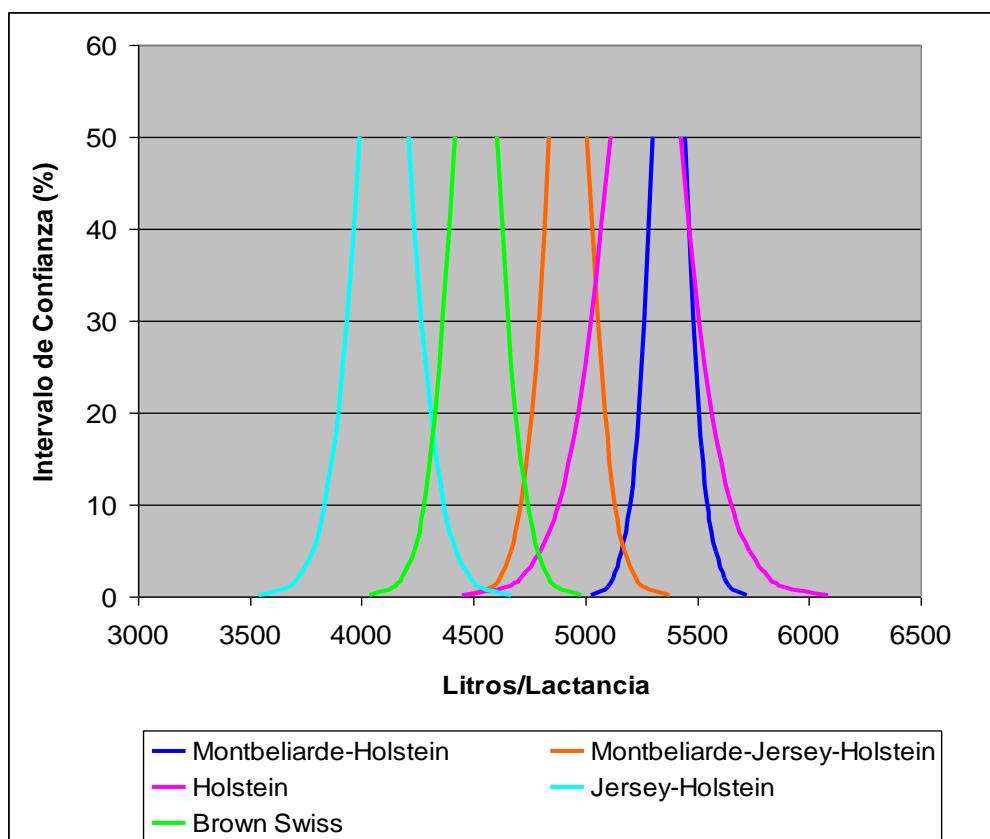


Figura 4.19: Análisis de estabilidad de Hildebrant para el parámetro, producción de leche por vaca por lactancia ajustada a 305 días de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

4.2.10. Curvas de Lactancias.

Por medio de los registros de producción se pudo establecer las curvas de lactancia, el tiempo de duración de las lactancias y la producción real que se obtuvo durante las mismas para todas las cruzas y razas; vale aclarar que las curvas fueron establecidas por medio de la información de las mediciones semanales de la producción de leche por vaca por día.

Los promedios de duración de la primera lactancia de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss fueron de 339; 313; 306; 357 y 325 días, con promedios de producciones de 5.333; 4.981; 4.042; 5.405 y 4.048 litros de leche respectivamente, cuyos picos de producción fueron de 20,9 litros de leche a la quinta semana, 21,4 litros de leche a la sexta semana, 16,9 litros de leche a la cuarta semana, 21,9 litros de leche a la séptima semana y 17,3 litros a la cuarta semana, respectivamente (Figura 4.20).

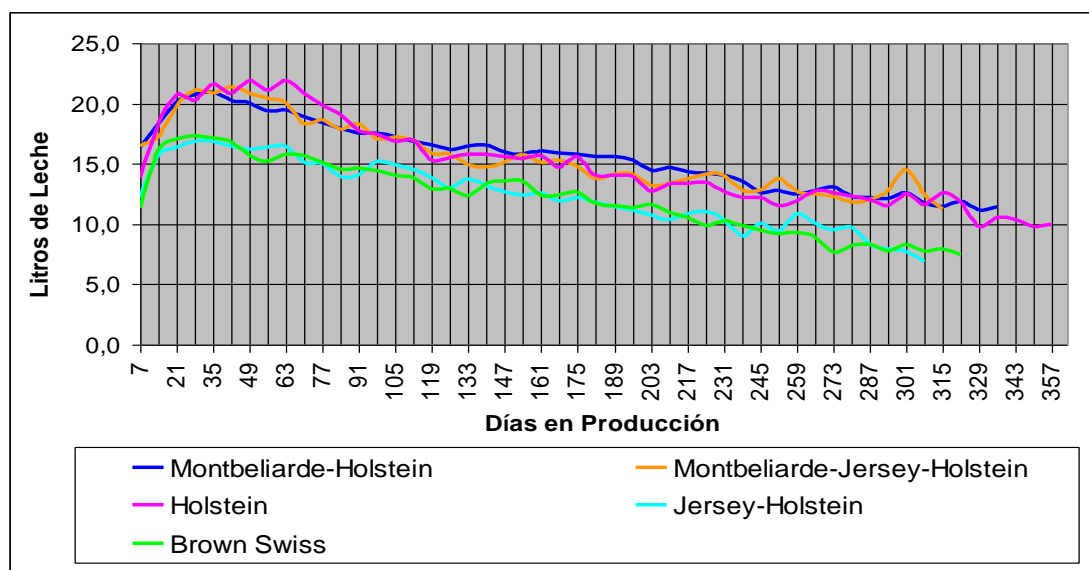


Figura 4.20: Curvas de la primera lactancia de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

El promedio de duración de la segunda lactancia de la craza Montbeliarde-Holstein fue de 317 días, con una producción promedio de 5.728 litros de leche y un pico de producción de 24,9 litros a la quinta semana; la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein tuvo una duración de 323 días de lactancia, con un promedio de producción de 5.640 litros de leche y un pico de producción de 23,1 litros a la sexta semana; por su parte la raza Holstein alcanzó un promedio de 334 días de lactancia, con una producción promedio de 5.972 litros de leche y un pico de producción de 27,7 litros a la cuarta semana; la craza Jersey-Holstein tuvo un promedio de duración de lactancia de 331 días, con una producción promedio de 4.319 litros de leche y cuyo pico de producción fue de 19,6 litros a la cuarta semana y finalmente la raza Brown Swiss obtuvo un promedio de 327 días de lactancia con un promedio de producción de 5.040 litros de leche y con un pico de producción de 23,2 litros a la tercera semana (Figura 4.21).

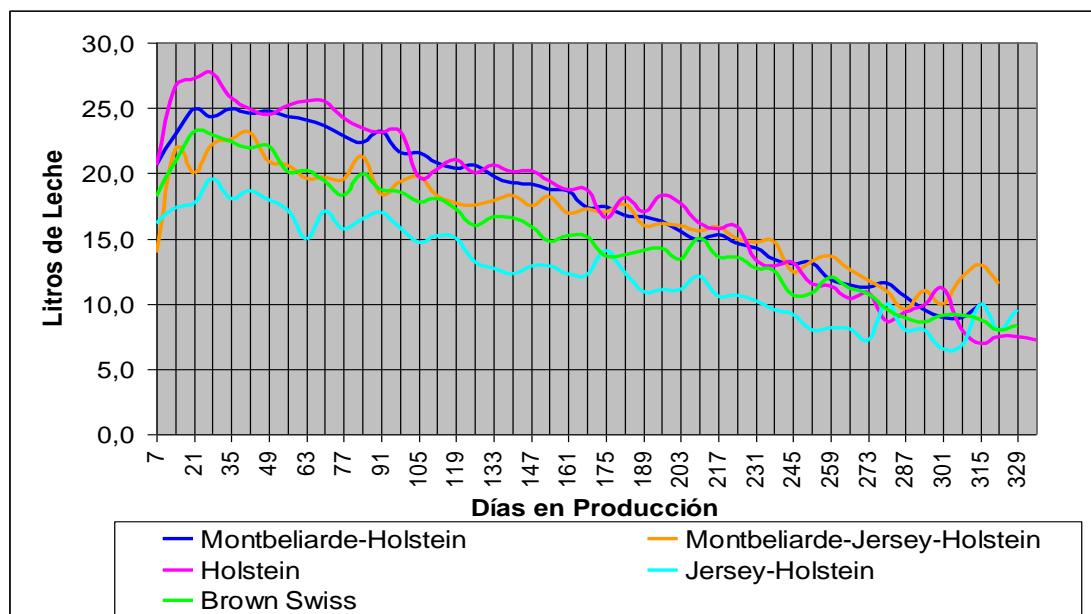


Figura 4.21: Curvas de la segunda lactancia de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

El promedio de duración de la tercera lactancia para las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y para las razas Holstein y Brown Swiss fueron de 344, 355, 283 y 335 días respectivamente, cuyos promedios de producción fueron de 6.578; 5.120; 5.850 y 5.372 litros de leche. Los promedios de los picos de producción en el mismo orden fueron de 27,7 litros a la quinta semana; 24,5 litros a la cuarta semana, 31 litros a la tercera semana y 23,9 litros de leche a la cuarta semana (Figura 4.22).

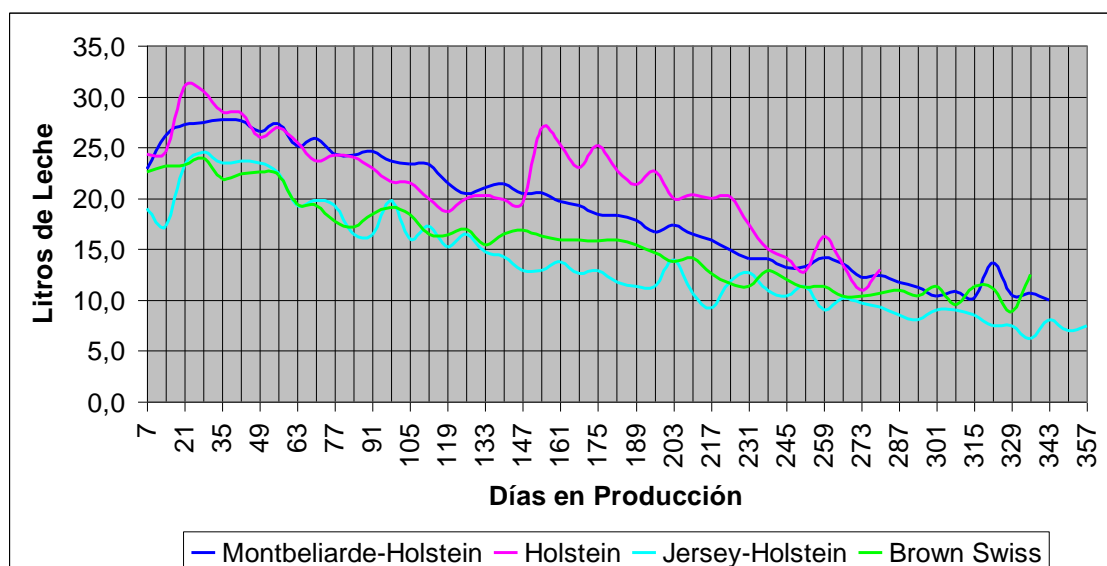


Figura 4.22: Curvas de la tercera lactancia de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la Hacienda Guagrabamba.

4.2.11. Porcentaje de Proteína y Cantidad de Células Somáticas Contenidas en la Leche.

Estos parámetros no pudieron ser evaluados, debido a que se produjo un brote de Fiebre Aftosa el 15 de junio del 2009, y las muestras de leche iban a ser enviadas a laboratorio para el respectivo análisis el 1 de julio del 2009, de realizarse

los análisis de leche con este problema, los resultados arrojarían datos erróneos con respecto a sus componentes, de igual forma la cantidad de células somáticas se incrementa en brotes de este tipo, por lo que estos datos no servirían para plantear resultados y conclusiones aceptables dentro del estudio.

4.2.12. Estimación del Beneficio Económico.

Al momento del primer parto una vaca cruzada con Montbeliarde presenta un menor costo promedio que una vaca de la raza Holstein, o una de la raza Brown Swiss o que una de la cruce Jersey-Holstein, este costo estimado es de 1.323 USD, mientras que una vaca de otra raza o cruce presenta un costo promedio de 1.395 USD, por lo que en un reño de 50 vacas cruzadas con Montbeliarde el ahorro mensual podría alcanzar los 115 USD en relación a las vacas de las razas y cruce restante (Cuadro 4.39).

Las vacas de las diferentes cruces y las de las razas, podrían recibir su primer servicio antes del tiempo al cual lo han venido recibiendo, con esto se podría tener un ahorro económico en todas las vacas y el ahorro mensual de las cruces con Montbeliarde para un reño de 50 vacas, se podría estimar en 160 USD mensuales con respecto a las razas Holstein, Brown Swiss y la cruce Jersey-Holstein (Cuadro 4.39).

Cuadro 4.39: Costo real y potencial de un animal de la craza Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y uno de la raza Holstein, Brown Swiss y ahorro mensual por animal y por un rejo de 50 vacas, al momento del primer servicio y primer parto en la Hacienda Guagrabamba.

| COSTO AL PRIMER SERVICIO Y PRIMER PARTO (REAL) | | | | | | | | |
|---|---------------------------------|--------------------------------|------------------------------------|--|--------------------------------------|-------------------------|--|--|
| RAZA O CRUZA | Edad al primer servicio (meses) | Costo mensual por animal (USD) | <i>COSTO AL 1ER SERVICIO (USD)</i> | Edad al primer parto (meses) | <i>COSTO AL 1ER PARTO (USD)</i> | Dif. de los prom. | <i>Ahorro Mensual por animal (USD)</i> | <i>Ahorro Mensual (50 vacas) (USD)</i> |
| M-H | 20,4 | 43 | 877 | 30,6 | 1.316 | | | |
| M-J-H | 21,2 | 43 | 912 | 30,9 | 1.329 | | | |
| H | 21,1 | 43 | 907 | 32,3 | 1.389 | | | |
| J-H | 21,7 | 43 | 933 | 32,4 | 1.393 | | | |
| BrSw | 21,8 | 43 | 937 | 32,6 | 1.402 | | | |
| Promedio Cruzas con Montbeliarde | | | | 30,8 | 1.323 | | 2,3 | 115 |
| Promedio Otras razas o cruzas | | | | 32,4 | 1.395 | 72 | | |
| COSTO AL PRIMER SERVICIO Y PRIMER PARTO (POTENCIAL) | | | | | | | | |
| RAZA O CRUZA | Edad al primer servicio (meses) | Costo mensual por animal (USD) | <i>COSTO AL 1ER SERVICIO (USD)</i> | Edad al primer parto (meses) | <i>COSTO AL 1ER PARTO (USD)</i> | Dif. de los prom. (USD) | <i>Ahorro Mensual por animal (USD)</i> | <i>Ahorro Mensual (50 vacas) (USD)</i> |
| M-H | 17,5 | 43 | 753 | 27,7 | 1.191 | | | |
| M-J-H | 17 | 43 | 731 | 26,7 | 1.148 | | | |
| H | 18 | 43 | 774 | 29,2 | 1.256 | | | |
| J-H | 18 | 43 | 774 | 28,7 | 1.234 | | | |
| BrSw | 19 | 43 | 817 | 29,8 | 1.281 | | | |
| Promedio Cruzas con Montbeliarde | | | | 27,2 | 1.170 | | 3,2 | 160 |
| Promedio Otras razas o cruzas | | | | 29,2 | 1.257 | 87 | | |
| DIFERENCIA DENTRO DE LAS CRUZAS CON MONTBELIARDE Y OTRAS RAZAS O CRUZAS (REAL – POTENCIAL) | | | | | | | | |
| RAZA O CRUZA | | | | Diferencia de edad al primer parto (meses) | <i>Dif. costo al 1er parto (USD)</i> | | <i>Ahorro Mensual por animal (USD)</i> | <i>Ahorro Mensual (50 vacas) (USD)</i> |
| M-H | | | | 2,9 | 125 | | 4,5 | 225 |
| M-J-H | | | | 4,2 | 181 | | 6,8 | 340 |
| H | | | | 3,1 | 133 | | 4,6 | 230 |
| J-H | | | | 3,7 | 159 | | 5,5 | 275 |
| BrSw | | | | 2,8 | 121 | | 4,1 | 205 |

M-H=cruza Montbeliarde-Holstein; M-J-H=cruza Montbeliarde-Jersey-Holstein; H=raza Holstein, J-H=cruza Jersey-Holstein; BrSw=raza Brown Swiss; Dif.=diferencia; prom.=promedios

Fuente: Ing. Manuel Gonzáles, nutricionista de la Hacienda Guagrabamba.
Elaboración: El Autor, 2009

Considerando nuevamente un costo estimado de 3,50 USD por cada día abierto pasado los 100 días de estos; se pudo estimar que las cruza con Montbeliarde presentaron las menores pérdidas económicas, ya que la Montbeliarde-Holstein tuvo un promedio de pérdida económica mensual por vaca de 6,8 USD y una de la cruza Montbeliarde-Jersey-Holstein alcanzó los 3,6 USD. Mientras que las razas Holstein y Brown Swiss así como la cruza Jersey-Holstein presentaron promedios de pérdidas económicas mensuales por vaca de 10,1; 10,3 y 11,9 USD respectivamente (Cuadro 4.40).

Además, para un rejo de 50 vacas de las cruza Montbeliarde-Holstein y uno de la cruza Montbeliarde-Jersey-Holstein se pudo estimar que las pérdidas económicas mensuales por demasiados días abiertos alcanzarían los 338,3 USD y 177,5 USD respectivamente. Sin embargo estas pérdidas se incrementan dentro de las razas Holstein, Brown Swiss y la cruza Jersey-Holstein, pues existiría una pérdida económica mensual de 505; 516,7 y 596,7 USD respectivamente para un rejo de 50 vacas de estas razas y cruza.

Cuadro 4.40: Pérdida económica estimada en función de los días abiertos luego del primero, segundo y tercer parto y el promedio de los tres partos para una vaca de la craza Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y una de la raza Holstein y Brown Swiss y para un rejo de 50 animales en la Hacienda Guagrabamba.

| RAZA O CRUZA | Días Abiertos | | | Promedio (Días) |
|--------------|---|-----------|-----------|-----------------|
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto | |
| M-H | 124,81 | 119,45 | 136,31 | 126,86 |
| M-J-H | 104,47 | 123,11 | ----- | 113,79 |
| H | 156,75 | 150,09 | 114,00 | 140,28 |
| J-H | 103,95 | 166,67 | 171,67 | 147,43 |
| BrSw | 152,00 | 133,45 | 138,11 | 141,19 |
| RAZA O CRUZA | Pérdida económica estimada en función de los días abiertos (USD) | | | Promedio (USD) |
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto | |
| M-H | 87,5 | 70 | 126 | 94,5 |
| M-J-H | 17,5 | 80,5 | ----- | 49 |
| H | 199,5 | 175 | 49 | 141,2 |
| J-H | 14 | 234,5 | 252 | 166,8 |
| BrSw | 182 | 119 | 133 | 144,7 |
| RAZA O CRUZA | Pérdida económica mensual por vaca en función de los días abiertos (USD) | | | Promedio (USD) |
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto | |
| M-H | 6,3 | 5 | 9 | 6,8 |
| M-J-H | 1,3 | 5,8 | ----- | 3,6 |
| H | 14,3 | 12,5 | 3,5 | 10,1 |
| J-H | 1 | 16,8 | 18 | 11,9 |
| BrSw | 13 | 8,5 | 9,5 | 10,3 |
| RAZA O CRUZA | Pérdida económica mensual por un rejo de 50 vacas en función de los días abiertos (USD) | | | Promedio (USD) |
| | 1er Parto | 2do Parto | 3er Parto | |
| M-H | 315 | 250 | 450 | 338,3 |
| M-J-H | 65 | 290 | ----- | 177,5 |
| H | 715 | 625 | 175 | 505 |
| J-H | 50 | 840 | 900 | 596,7 |
| BrSw | 650 | 425 | 475 | 516,7 |

M-H=cruza Montbeliarde-Holstein; M-J-H=cruza Montbeliarde-Jersey-Holstein; H=raza Holstein, J-H=cruza Jersey-Holstein; BrSw=raza Brown Swiss

Fuente: Dr. Francisco Caiza
Elaboración: El Autor, 2009

V. CONCLUSIONES.

- Las vaconas cruzadas con Montbeliarde tuvieron un mayor peso al primer servicio, una mejor ganancia de peso diario hasta el primer servicio; además requirieron un menor número de servicios por concepción, presentaron menos días abiertos y un menor intervalo entre partos que el resto de cruzas y razas. Por lo tanto la craza mejora estos parámetros.
- Las cruzas con Montbeliarde tuvieron un porcentaje de crías nacidas muertas similar al del resto de las razas y cruzas; pero la mortalidad en terneros es menor o por lo menos más estable en las cruzas con Montbeliarde.
- Las mejores producciones las alcanzaron las vacas Holstein y las Montbeliarde-Holstein existiendo una igual producción entre estas dos. Además la craza Montbeliarde-Holstein redujo el número de células somáticas, pero no mejoró el contenido de proteína en la leche.
- Las cruzas Montbeliarde-Holstein y Montbeliarde-Jersey-Holstein, presentaron una mejor condición corporal que la craza Jersey-Holstein y las razas Holstein y Brown Swiss en la hacienda Guagrabamba.
- En la hacienda El Relicario no existe beneficio económico significativo con respecto al costo al primer parto entre un animal de la craza Montbeliarde-Holstein y uno de la raza Holstein; pero se estimó un ahorro económico por parte de los animales de la craza, al no presentar pérdidas económicas por exceso de días

abiertos, lo contrario ocurrió en la raza Holstein que debido a su promedio de 136 días abiertos provocaría una pérdida económica estimada de 126 USD por vaca.

- En la Hacienda Guagrabamba, se estimó un beneficio económico al primer parto en las cruzas con Montbeliarde, ya que estas tienen su primer parto aproximadamente 2 meses antes que el resto de las razas y cruza lo que significa un ahorro económico de 72 USD por vaca. Además en función del número de días abiertos la cruza Montbeliarde-Holstein tiene una pérdida económica de 94,50 USD por vaca y la cruza Montbeliarde-Jersey-Holstein 49 USD por vaca; esa pérdida se incrementaría a 141,20 USD por vaca de la raza Holstein; 144,70 USD por vaca de la raza Brown Swiss y 166,80 USD por vaca de la cruza Jersey-Holstein.

VI. RECOMENDACIONES.

- Resultó beneficioso la introducción de la raza Montbeliarde en las Haciendas El Relicario y Guagrabamba, por lo que si se desea mejorar los parámetros reproductivos sin afectar significativamente la producción, sería una buena opción realizar cruzamientos con Montbeliarde, considerando ciertos factores como, condiciones agroclimáticas y sobre todo de alimentación y manejo de los animales.
- Realizar un estudio similar al del presente trabajo, cuando las cruza con Montbeliarde tiendan a la pureza de esta raza, es decir, que el cruzamiento por lo menos sea $7/8$ Montbeliarde- $1/8$ Holstein, con la finalidad de verificar el buen comportamiento reproductivo y productivo que presentó la crusa cuando su cruzamiento fue del orden $1/2$ Montbeliarde- $1/2$ Holstein y $3/4$ Montbeliarde- $1/4$ Holstein.
- No se conoce de estudios en el país donde se haya tratado de establecer la mejor crusa bovina lechera y el manejo de la misma, por lo que se podría empezar a trabajar en este aspecto para determinar que cruzamiento o cruzamientos serían los más efectivos y eficientes para la serranía ecuatoriana.

VII. RESUMEN.

El estudio se llevó a cabo en dos haciendas, El Relicario y Guagrabamba, ambas localizadas en la provincia de Pichincha. Los principales objetivos planteados fueron: Realizar una comparación estadística de los distintos parámetros productivos y reproductivos entre las cruza que tienen sangre Montbeliarde frente a los animales que no la tienen y estimar el beneficio económico que puede encontrarse en los diferentes cruces con la raza Montbeliarde. Se empleó un diseño completamente al azar y se realizaron análisis de estabilidad de Hildebrant. En las dos haciendas las evaluaciones de los parámetros se las estableció para los tres primeros partos o lactancias para todas las razas y cruza, excepto la cruza Montbeliarde-Jersey-Holstein que se la evaluó para las dos primeras lactancias.

En la Hacienda El Relicario los animales de la cruza y los de la raza Holstein tuvieron una edad de 16,5 meses al primer servicio, con un peso de 389 kg. para la cruza y 371 kg. para la raza; la ganancia de peso diario hasta el primer servicio para la cruza fue de 710 g./día y de 677 g./día para la raza. La edad al primer parto fue similar entre la cruza (26,8 meses) y la raza (26,4 meses). Los animales Montbeliarde-Holstein necesitaron de 1,4; 1,6 y 1,7 servicios por concepción y los animales Holstein 1,4; 2,4 y 2,6 servicios por concepción para el primero, segundo y tercer parto respectivamente. La cruza presentó 96; 94 y 50 días abiertos y la raza tuvo 128; 155 y 126 días abiertos luego del primero, segundo y tercer parto con una estabilidad similar entre las dos. El intervalo entre partos fue menor en la cruza con un promedio de 365 días, mientras que la raza tuvo un promedio de 419 días, con una estabilidad similar entre la cruza y la raza. La producción de leche por vaca por

lactancia ajustada a 305 días para la craza fue de 5.518; 7.238 y 7.533 litros para la primera, segunda y tercera lactancia, y para la raza fue de 6.000; 7.055 y 7.233 litros existiendo una mayor estabilidad de producción en la raza. En función de los días abiertos no se estima pérdidas económicas en la craza pero en la raza se podría tener una pérdida mensual de 9,1 USD por vaca.

En la Hacienda Guagrabamba las vacas de las cruzas Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein y las de las razas Holstein y Brown Swiss presentaron una edad al primer servicio de 20,4; 21,2; 21,7; 21,1 y 21,8 meses, respectivamente con un peso de 376; 355; 334; 382 y 374 kg. y una ganancia de peso hasta el primer servicio de 553; 500; 450; 552 y 507 g./día respectivamente. Las cruzas con Montbeliarde presentaron una edad al primer parto promedio de 30,8 meses, mientras que las razas Holstein, Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein tuvieron un promedio de edad de 32,4 meses. Las cruzas con Montbeliarde requirieron menos de 2 servicios por concepción para cada uno de los tres partos mientras que las otras razas y cruzas requirieron más de 2 servicios por concepción para al menos uno de los tres partos. Los días abiertos para la Montbeliarde-Holstein fueron de 125; 120 y 136 días luego del primero, segundo y tercer parto; la Montbeliarde-Jersey-Holstein presentó 105 y 123 días, la raza Holstein mostró 157; 150 y 114 días abiertos, la Jersey-Holstein tuvo 104, 167 y 172 días abiertos y la Brown Swiss 152, 134 y 138 días abiertos, la estabilidad fue mayor en la craza Montbeliarde-Holstein. Los intervalos entre partos para el primero-segundo parto, segundo-tercer parto y tercer-cuarto parto para la Montbeliarde-Holstein fueron de 410; 408 y 416 días, la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein presentó 388 y 405 días, la raza Holstein tuvo 439; 435 y 402 días, la Jersey-Holstein mostró 387; 451 y 445

días y la Brown Swiss tuvo 436, 416 y 430 días; la mayor estabilidad para estos intervalos lo presentó la craza Montbeliarde-Holstein. La mejor condición corporal mostraron los animales cruzados con Montbeliarde. La producción de leche ajustada a 305 días para la primera, segunda y tercera lactancia de la craza Montbeliarde-Holstein fue de 5.022; 5.534 y 5.953 litros, la craza Jersey-Holstein tuvo 4.167; 3.751 y 4.701 litros, la raza Holstein presentó 4.696; 5.908 y 6.063 litros, la Brown Swiss mostró producciones de 4.106; 5.016 y 5.000 litros y finalmente la craza Montbeliarde-Jersey-Holstein tuvo, 4.718 y 5.199 litros para la primera y segunda lactancia, la craza de mayor estabilidad para este parámetro fue la Montbeliarde-Holstein. En función de los días abiertos las cruza con Montbeliarde registran la menor pérdida económica mensual que fluctúa entre 3,6 y 6,8 USD por vaca, mientras que la raza Holstein, Brown Swiss y la craza Jersey-Holstein alcanzarían pérdidas económicas mensuales de entre 10,1 a 11,9 USD por vaca.

VIII. ABSTRACT.

The study was carried out in two farms, El Relicario y Guagrabamba, both located in the province of Pichincha. The main objectives were: To conduct a statistical comparison of the various productive and reproductive parameters between the crosses with blood Montbeliarde compared to animals that do not have and to estimate the economic benefit that can bring the various crosses with the Montbeliarde. We worked with a completely randomized design and conducted a Hildebrandt stability analysis. To both farms, the evaluations of the established parameters for the first three births or lactation for all breeds and crosses, except Montbeliarde-Jersey-Holstein cross that was evaluated for the first and second lactations.

At El Relicario farm, the animals of the cross and who belong the Holstein breed had an average age of 16,5 months at first breeding, average weight of 389 kg. for the crosses and 371 kg. for the breed, the average daily gain (ADG) until the first service for the crosses was 710 g/day and 677 g/day for the breed. The age at first calving was similar between the crosses (26,8 months) and the breed (26,4 months). Montbeliarde-Holstein animals needed 1,4; 1,6 and 1,7 services per conception and Holstein animals needed 1,4; 2,4 and 2,6 services per conception for first, second and third calving respectively. The cross showed 96; 94 and 50 open days, while the breed had 128; 155 and 126 open days after the first, second and third calving delivery with similar stability between both. The calving interval was lower in the crosses with an average of 365 days, while the breed had an average of 419 days with a similar stability between the cross and the breed. Milk production per cow per

lactation, adjusted to 305 days, for the crossing was of 5.518; 7.238 and 7.533 liters for the first, second and third lactation, and for the breed was of 6.000; 7.055 and 7.233 liters. There was more stability production in the breed. According with open days is not estimated economic losses in the cross, however, in the breed could have a monthly loss of 9.1 USD per cow.

At Guagrabamba farm, the female cows of Montbeliarde-Holstein, Montbeliarde-Jersey-Holstein, Jersey-Holstein crosses and who belong the breeds Holstein and Brown Swiss had an age at first service of 20,4; 21,2; 21,7; 21,1 and 21;8 months respectively with a weight of 376, 355; 334, 382 and 374 kg. and weight gain until the first service of 553; 500; 450; 552 and 507 g/day respectively. Montbeliarde crosses showed a mean age at first calving of 30,8 months, while Holstein breed, Brown Swiss and Jersey-Holstein crosses had a mean age of 32,4 months. Montbeliarde crosses required less than 2 services per conception for each of the three calving while the other breeds and crosses needed more than 2 services per conception for at least one of three calving. Montbeliarde-Holstein had 125, 120 and 136 days according with open days after the first, second and third calving, respectively. The Montbeliarde-Jersey-Holstein had 105 and 123 days, Holstein breed had 157, 150 and 114 open days, the Jersey-Holstein had 104, 167 and 172 open days and the Brown Swiss demonstrated 152, 134 and 138 open days, the stability was higher in Montbeliarde-Holstein crosses. Calving intervals for the first-second, second-third and third-quarter calving for the Montbeliarde-Holstein were of 410, 408 and 416 days. Montbeliarde-Jersey-Holstein cross demonstrated 388 and 405 days, the Holstein breed had 439, 435 and 402 days, Jersey-Holstein showed 387, 451 and 445 days and Brown Swiss had 436, 416 and 430 days, the higher

stability for these intervals was presented by Montbeliarde-Holstein cross. The best body condition showed the animals crossed with Montbeliarde. Milk production adjusted to 305 days for the first, second and third lactation of Montbeliarde-Holstein crosses was 5.022; 5.534 and 5.953 liters, the Jersey-Holstein crosses had 4.167; 3.751 and 4.701 liters, Holstein had 4.696; 5.908 y 6.063 liters, Brown Swiss showed productions of 4.106; 5.016 and 5.000 liters, finally, Montbeliarde-Jersey-Holstein cross had 4.718 and 5.199 liters for the first and second lactation, the cross of greater stability for this parameter was Montbeliarde -Holstein. In terms of open days, Montbeliarde crosses register the lowest monthly economic loss between 3,6 and 6,8 USD per cow, while the Holstein, Brown Swiss and Jersey-Holstein cross would reach monthly economic losses between 10,1 to 11,9 USD per cow.

IX. BIBLIOGRAFÍA.

ALTUNA, H. 2000. Manual de Ganadería Lechera. Editorial Desde el Surco. 1 era Edición. 64 p.

AMERICAN JERSEY CATTLE ASSOCIATION. 2008. Las Jersey de los Estados Unidos son las productoras de leche con más disposición, adaptables y rentables del mundo. Consultado el 5 de octubre del 2009. En Línea. Disponible en:
http://www.worldjerseycattle.com/WhyJerseys2008_Spanish.pdf

ASOCIACIÓN HOLSTEIN FRIESIAN DEL ECUADOR. 2008. Sistema de Control Lechero. Situación Comparativa del Hato. Ciclo de Lactancia.

AVENDAÑO, E. 2005. Las Pruebas de Cruzamientos de California. Primeros Resultados. Consultado el 17 de mayo del 2008. En Línea. Disponible en:
http://www.reproduccionanimal.com.mx/AIC_Pruebas%20de%20cruzamiento%201er%20resultado.pdf.

BOVINOS DE LECHE. 1997. Manuales para Educación Agropecuaria. Área: Producción Animal 7. Editorial Trillas, SA. 110 p.

BROWN SWISS ASSOCIATION. 2006. Brown Swiss Production Averages – 2007. Consultado el 5 de octubre del 2009. En Línea. Disponible en:
http://www.brownswissusa.com/documents/annual_report/08PROD07_anlrprt.pdf

CARAVIELLO, D. 2004. Cruzamientos en el Ganado Lechero. Novedades Lácteas. Reproducción y Genética No. 610. Instituto Babcock. Universidad de Wisconsin. Consultado el 21 de mayo del 2008. En Línea. Disponible en:
http://www.itgganadero.com/docs/itg/noticias/2007/du_610.es.pdf

ECHEVERRY, J.; SALAZAR, V.; y MÚNERA, D. 2006. El Cruzamiento como estrategia para mejorar la rentabilidad de hatos lecheros. Revista Lasallista de Investigación. Vol. 3 No. 2. Consultado el 9 de mayo del 2008. En Línea. Disponible en:
http://www.lasallista.edu.co/fxcul/media/pdf/Revista/vol3n2/48-52_Elcruzamientocomoestrategia%5B1%5D....pdf

ETGEN, W. y REAVES, P. 1990. Ganado Lechero. Alimentación y administración. Editorial LIMUSA, S.A. México, D.F. 613 p.

ESPAC, ENCUESTA DE SUPERFICIE Y PRODUCCIÓN AGROPECUARIA CONTINUA, 2009. Visualizador de estadísticas agropecuarias del Ecuador. Consultado el 14 de octubre del 2009. En Línea. Disponible en:
<http://www.ecuadorencifras.com/lcds-samples/testdrive-remoteobject/main.html#app=5ab8&9270-selectedIndex=1>

FERNÁNDEZ DE CÓRDOVA, L. 1993. Reproducción Aplicada en el Ganado Bovino Lechero. Editorial Trillas. Colombia. 137 p.

GASQUE, R. 2006. Los Cruzamientos entre Razas Lecheras. Consultado el 17 de mayo del 2008. En Línea. Disponible en:
<http://www.fmvz.unam.mx/bovinotecnia/BtRgz00g034.pdf>

GAVIRIA, A.; SÁNCHEZ, G.; UPEGUI, J. y URIBE, F. 1991. Bases para la Inseminación Artificial. Secretaria de Agricultura de Antioquia. Publicación Técnica N° 15. Medellín-Colombia. 130 p.

GLAUBER, E. 2007. El manejo de la vaquillona de reposición en el rodeo lechero. Departamento de Producción Animal. Facultad de Ciencias Veterinarias U.B.A. Chorroarín 280. Buenos Aires-Argentina. Consultado el 11 de junio del 2008. En Línea. Disponible en:
http://www.produccion-animal.com.ar/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/15-vaquillona.pdf

HANSEN, L. 2005. Vacas Lecheras Funcionales. Universidad de Minnessota EE.UU. Consultado el 15 noviembre del 2009. En Línea. Disponible en:
http://www.produccionbovina.com/produccion_bovina_de_leche/produccion_bovina_leche/09-tendencias_seleccion_genetica.pdf

HANSEN, L. 2006. La Vaca Lechera del Futuro. V Seminario Internacional Competitividad en Carne y Leche. Plaza mayor, Medellín. Consultado el 17 de mayo del 2008. En Línea. Disponible en:
<http://www.softwareganadero.com/Articulos/La%20vaca%20lechera%20del%20futuro.pdf>

- HEINS, B.; HANSEN, L. y SEYKORA, A. 2006. Fertilidad y supervivencia de los Holstein puros comparados con las cruza de Holstein con Normando, Montbeliarde y Roja Escandinava. American Dairy Association. Consultado el 1 de junio del 2009. En Línea. Disponible en:
<http://www.reproduccionanimal.com.mx/Fert%20y%20Sob.%20Cruza%20vs%20H.P.doc> –
- HOLSTEIN ASSOCIATION USA. 2009. Holstein Breed Characteristics. Consultado el 5 de octubre del 2009. En Línea. Disponible en:
http://www.holsteinusa.com/holstein_breed/breedhistory.html
- LALAMA, V. 2007. Identificación de Elementos Estratégicos por Cadena Productiva para la Negociación CAN – UE: Ganadería de Leche y Carne. II Foro Internacional sobre Perspectivas de las Negociaciones Comerciales Agropecuarias de Ecuador en el Marco CAN-UE. Quito-Ecuador. 1 disco compacto, 8 mm.
- MONTBELIARDE, 2009. Estándar de la raza Montbeliarde. Resultados del control lechero 2008. Consultado el 14 de octubre del 2009. En Línea. Disponible en:
<http://www.montbeliarde.org/standard-es.php>
http://www.montbeliarde.org/pdf/fiche_os_cl_et_ia.pdf
- PACCHA, E. 1998. Determinación y análisis de los factores que influyen sobre los parámetros productivos y reproductivos del ganado lechero de las Haciendas La Victoria y La Churumbela. Tesis Ing. Agrop. Ecuador.
- PHILPOT, N. y NICKERSON, S. 2000. Ganando la Lucha contra la Mastitis. Westfalia Surge. 192 p.
- QUINTANA, A. 2006. Las células somáticas en la calidad de leche. Virbac Salud Animal. Consultado el 7 de junio del 2008. En Línea. Disponible en:
<http://www.virbac.com.mx/publicaciones/alDia/ga-10/pdf.pdf>
- RAMÍREZ, D. 2003. Algunas Razas y Tipos Modernos de Ganado Bovino. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía. Maracay-Venezuela. 365 p.
- REDVET. Revista Electrónica de Veterinaria. 2007. Métodos de detección de la mastitis bovina. Volumen III Número 9. Consultado el 15 de junio del 2008. En Línea. Disponible en:
<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n090907/090702.pdf>

RESTOM, F. 1996. Ganadería Herencia, Trópico y Doble Propósito. Editorial Promedios. Convenio ICA-Corveica. Colombia. 193 p.

SALAMANCA, A. 2004. Evaluación de los parámetros productivos y reproductivos de una explotación de doble propósito en el municipio de Arauca. Arauca-Colombia. Consultado el 26 de mayo del 2008. En Línea. Disponible en:
http://www.engormix.com/evaluacion_parametros_productivos_reproductivos_s_articulos_1964_GDL.htm

SÁNCHEZ, C. 2003. Cría y Mejoramiento del Ganado Vacuno Lechero. Ediciones Ripalme. Lima-Perú. 135 p.

TIMPE, C. 2000. La Condición Corporal de las Vacas. Editorial Agropecuario. 6-8 pp.

WATTIAUX, M. 2006. Composición de la Leche y Valor Nutricional. Instituto Babcock para la Investigación y Desarrollo Internacional de la Industria Lechera. Universidad de Wisconsin-Madison. Consultado el 7 de junio del 2008. En Línea. Disponible en:
http://vaca.agro.uncor.edu/~pleche/material/babkcoc/19_s.pdf

X. ANEXOS.

Anexo 1. Hoja de campo para la evaluación de parámetros reproductivos.

HOJA DE CAMPO #_____

FECHA:

| Cruza o Raza | Nombre de la vaca | Arete # | Fecha de Nacimiento | Fecha 1er servicio | Fecha último servicio | # total s/c | Fecha 1er Parto | Fecha 1er servicio | Fecha último servicio | # total s/c | Fecha secado | Fecha 2do Parto |
|--------------|-------------------|---------|---------------------|--------------------|-----------------------|-------------|-----------------|--------------------|-----------------------|-------------|--------------|-----------------|
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |
| | | | | | | | | | | | | |

s/c=servicios por concepción

Anexo 3. Encuesta sobre las características generales de los predios y breve descripción del manejo de cada una de las haciendas.

ENCUESTA

GENERALIDADES:

Nombre de la Hacienda:

Fecha: 2009/ /

Propietario:

Mayordomo:

Administrador:

UBICACIÓN:

PROVINCIA

CANTÓN

PARROQUIA

SECTOR

I. CARACTERÍSTICAS GENERALES DEL PREDIO

1.1. Extensión total de la hacienda _____ Has. Superficie en pastos _____ Has.

1.2. Condiciones Agroclimáticas de la propiedad:

1.2.1. Altitud a la que se encuentra la propiedad _____ m.

1.2.2. Temperatura media: _____ ° C

1.2.3. Precipitación anual: _____ mm.

1.3. Adjudicación de aguas:

1.3.1. Acequia propia SI _____ NO _____

1.3.2. Vertientes propias SI _____ NO _____

1.3.3. Remanentes SI _____ NO _____

II. PASTURAS

2.1. ¿Qué sistema de pastoreo se utiliza?

2.2. Especies de pastos empleados.

III. INVENTARIO DEL GANADO

| 3.1. Inventario del Ganado Bovino | N° |
|-----------------------------------|-------|
| Vacas en producción | _____ |
| Vacas secas | _____ |
| Vientres | _____ |
| Fierros | _____ |
| Medias | _____ |
| Terneros | _____ |
| Terneras | _____ |
| Toros | _____ |
| TOTAL | |

3.2. ¿Qué tipo de ganado se explota?

RAZAS PURAS ¿Cuáles? _____

CRUZAS ¿Cuáles? _____

IV. SANIDAD ANIMAL

4.1. ¿Se realiza chequeos veterinarios o ginecológicos? SI _____ NO _____

4.1.2. Frecuencia de los chequeos _____ días

4.1.3. Método utilizado: Manual _____ Ecografía _____

4.2. Aplicación de vacunas. SI _____ NO _____

4.3. ¿Se realiza lavados uterinos luego del parto? SI _____ NO _____

4.4. ¿Qué se hace con la leche que presenta mastitis?

4.5. ¿Existen toros reproductores? SI ____ NO ____

Si existe, ¿Cuál es su manejo sanitario?

4.6. Presencia de enfermedades reproductivas

Metritis SI ____ NO ____

Abortos SI ____ NO ____

Leptospirosis SI ____ NO ____

Brucelosis SI ____ NO ____

Virales SI ____ NO ____

V. NUTRICIÓN ANIMAL

5.1. Provee al ganado de:

5.1.1. Balanceado SI ____ NO ____ TIPO: _____

Época y animales a los que se lo ofrece: _____

5.1.2. Minerales SI ____ NO ____ TIPO: _____

Época y animales a los que se lo ofrece: _____

5.1.3. Otros Suplementos SI ____ NO ____ TIPO: _____

Época y animales a los que se lo ofrece: _____

5.1.4. Cantidad de leche por ternero por día que se suministra _____ litros.

5.1.4.1 Tiempo de lactancia del ternero _____ días

5.1.4.2. Cantidad de leche por ternero por lactancia suministrada _____ litros.

VI. REPRODUCCIÓN

6.1. ¿Se realiza Inseminación Artificial? SI ____ NO ____

6.2. Tiempo que se lleva empleando Inseminación Artificial _____

6.3. ¿Se realiza control de preñez? SI ____ NO ____

6.4. ¿Se hace uso de monta natural? SI ____ NO ____ ¿Por qué se lo usa?

6.5. Se emplea algún sistema de sincronización de celos SI ____ NO ____

6.6. ¿Se selecciona a las hembras? SI ____ NO ____

Si se selecciona, ¿En base a que criterios se lo hace? _____

6.7. Causas de descarte de los animales:

Bajos índices productivos SI ____ NO ____

Bajos índices en reproducción SI ____ NO ____

Otras:

VII. PRODUCCIÓN DE LECHE

7.1. Producción media por vaca por lactancia _____ litros.

7.2. ¿Cuántos días dura la lactancia promedio? _____ días.

7.3. ¿Qué tipo de ordeño utiliza? Mecánico ____ Manual ____

7.4. ¿Existe estimulación antes del ordeño? SI ____ NO ____

7.4.1. ¿Se realiza sellado? SI ____ NO ____

VIII. CONSTRUCCIONES E INSTALACIONES

8.1 Construcciones que existen en la hacienda:

Casa ____ Establo ____ Sala de Ordeño ____ Comederos ____ Abrevaderos ____

Manga ____ Cercas ____ Caminos ____

Otros: _____

Anexo 4. Fotografías de la Hacienda El Relicario.



Foto 1. Rejo de la Hacienda El Relicario.



Foto 2. Terneros de la Hacienda El Relicario.



Foto 3. Sala de ordeño de la Hacienda El Relicario.



Foto 4. Toma de muestra de leche para el análisis de proteína y células somáticas.



Foto 5. Vaca de la raza Holstein de la Hacienda El Relicario.



Foto 6. Vaca de la cruza 1/2 Montbeliarde - 1/2 Holstein de la Hacienda El Relicario.



Foto 7. Vaca de la crucea 3/4 Montbeliarde – 1/4 Holstein de la Hacienda El Relicario.



Foto 8. Vaca de la crucea 3/4 Montbeliarde – 1/4 Holstein de la Hacienda El Relicario.

Anexo 5. Fotografías de la Hacienda Guagrabamba.



Foto 9. Establo de la Hacienda Guagrabamba.



Foto 10. Rejo de la Hacienda Guagrabamba.



Foto 11. Pesaje de las vacas adultas de la Hacienda Guagrabamba.



Foto 12. Vaca de la raza Holstein de la Hacienda Guagrabamba.



Foto 13. Vaca de la raza Brown Swiss de la Hacienda Guagrabamba.



Foto 14. Vaca de la cruce Jersey – Holstein de la Hacienda Guagrabamba.



Foto 15. Vaca de la cruza 1/2 Montbeliarde – 1/2 Holstein de la Hacienda Guagrabamba.



Foto 16. Vaca de la cruza 2/4 Montbeliarde – 1/4 Jersey – 1/4 Holstein de la Hacienda Guagrabamba.



Foto 17. Vaca de la cruza 3/4 Montbeliarde – 1/4 Holstein de la Hacienda Guagrabamba.