

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**



**“ÍNDICES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN VACUNOS
BROWN SWISS, JERSEY Y HOLSTEIN EN ALTURA -
COOPERATIVA ATAHUALPA JERUSALÉN, CAJAMARCA 1999 -
2013”**

Presentada por:

WILDER ARÍSTIDES BUENO CABRERA

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

Lima – Perú

2018

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA
LA MOLINA**

**ESCUELA DE POSGRADO
MAESTRÍA EN PRODUCCIÓN ANIMAL**

**“ÍNDICES PRODUCTIVOS Y REPRODUCTIVOS EN VACUNOS
BROWN SWISS, JERSEY Y HOLSTEIN EN ALTURA -
COOPERATIVA ATAHUALPA JERUSALÉN CAJAMARCA 1999 -
2013”**

**TESIS PARA OPTAR EL GRADO DE
MAGISTER SCIENTIAE**

Presentada por:

WILDER ARÍSTIDES BUENO CABRERA

Sustentada y aprobada ante el siguiente jurado:

Mg.Sc. José Almeyda Matías
PRESIDENTE

Mg.Sc. Erickson Ruiz Figueroa
PATROCINADOR

Mg.Sc. Enrique Alvarado Malca
MIEMBRO

Mg.Sc. Jorge Vargas Morán
MIEMBRO

DEDICATORIA

*A mis Padres, **Roger** y **Adela**; por su ejemplo de vida, de fe y bondad, por su constante apoyo espiritual y material; sobre todo por sus sabios consejos para buscar siempre la superación por medio del estudio y perseverancia.*

*A mis **hermanos**, que siempre estuvieron pendientes de la formación profesional y crecimiento personal.*

*A mi hijo **Wilsainth**, quién en esencia es mi mayor motivación, y que colma de felicidad mi existencia. A **Sandy**, por su compañía comprensión y paciencia.*

A un gran amigo, el Ing. César Basauri Borja, por su apoyo incondicional en todo momento en la ciudad de Lima.

AGRADECIMIENTO

A la Universidad Nacional Agraria la Molina, por las enseñanzas recibidas mediante sólidos conocimientos, formación científica y humana; impartidos por ilustres maestros de quienes estoy eternamente agradecido por su dedicación y ejemplo de superación.

Al Mg.Sc. Erickson Ruiz Figueroa, por su paciencia y orientación durante la investigación y gran apoyo como patrocinador, que hizo posible la materialización y culminación de la presente tesis. A los miembros del Comité Consejero, al Mg.Sc. José Almeida Matías, Mg.Sc. Enrique Alvarado Malca, Mg.Sc. Jorge Vargas Morán, por sugerencias y consejos acertados durante el desarrollo y evaluación del estudio.

Expreso mi sincero agradecimiento al Ph. D. José Barrón López, por sus aportes, consejos y sugerencias científicas que contribuyeron notablemente en el análisis y resultados del presente estudio de investigación.

A todo el personal administrativo de la Escuela de Pos Grado de la UNALM, por su gran voluntad de servicio, y que realizan de manera ardua e impecable en el tramite documentario en favor de nosotros los estudiantes; agradeciendo así de manea a Tania Medina Gaspar, Ylda Pauca Ventura y Vicente Rojas Rojas, por su amistad y apoyo.

Agradezco de manera muy distinguida a la Cooperativa de Trabajadores Ltda. Atahualpa Jerusalén “Granja Porcón” representada por el Sr Alejandro Quispe Chilón en su calidad de Gerente, por proveer las facilidades necesarias durante el recojo de información y fase de campo; también a los señores Guillermo Tingal Infante responsable del área de ganadería y registros en la Cooperativa, Jesús Quispe, Pedro Chilón Quispe, Santos Chilón Gonzáles, Jacinto Chilón Castrejón y demás personal de quienes he recibido las facilidades necesarias.

ÍNDICE GENERAL

	Pág.
I. INTRODUCCIÓN	1
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Producción de leche a nivel nacional	3
2.2. Antecedentes de la ganadería en Cajamarca	5
2.3. Características del Ganado Jersey	6
2.3.1. Adaptación de la raza Jersey a la altura del Perú	7
2.3.2. Ventajas de la raza Jersey sobre las demás razas lecheras	8
2.3.3. Índices reproductivos de la raza jersey	8
2.3.4. Índices Productivos de la raza Jersey	15
2.4 Ganado Brown Swiss	17
2.4.1. Aspectos generales de la raza	17
2.4.2. Resistencia de la Brown Swiss a la altura del Perú.	17
2.4.3. Características morfológicas y fenotípicas de la raza Brown Swiss	18
2.4.4. Características reproductivas de la raza Brown Swiss	19
2.4.5. Características productivas de la raza Brown Swiss	23
2.5. Ganado de la raza Holstein	24
2.5.1. Aspectos generales de la raza Holstein	24
2.5.2. Características morfológicas y fenotípicas dela raza Holstein	25
2.5.3. Características reproductivas de la raza Holstein	25
2.5.3. Características productivas de la raza Holstein	29
2.6 Factores de corrección y curvas de lactación	33
III. MATERIALES Y MÉTODOS	38
3.1. Ubicación del lugar donde se realizó la investigación y duración del estudio	38
3.2. Características climatológicas	38
3.2.1. Materiales	39
3.3. Características de crianza del ganado	39
3.3.1. El ganado vacuno existente en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén	39
3.3.2 Sistema de pastoreo, alimentación y manejo del ganado	40

3.4. Metodología de evaluación	42
3.5. Índices Reproductivos y Productivos evaluados.	43
3.4.1. Parámetros reproductivos	43
3.4.2. Parámetros productivos	44
3.6. Análisis estadístico	47
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	48
4.1. Índices reproductivos	48
4.1.1. Edad al primer servicio	48
4.1.2. Edad al primer parto	53
4.1.3. Número de servicios por concepción	57
4.1.4. Dias de gestación	63
4.1.5. Intervalo parto - concepción	66
4.1.6. Intervalo entre partos	72
4.1.7. Tasa de concepción y tasa de preñez	77
4.1.8. Porcentaje de natalidad, abortos y nacidos muertos	82
4.2. Parámetros productivos	83
4.2.1. Peso al nacimiento	83
4.2.2. Producción de leche durante el periodo de evaluación	86
4.2.3. Producción Real y Leche Corregida kg por campaña	90
4.2.4. Producción de Leche, Real y Corregida kg/ vaca/día	90
4.2.5. Longitud de los días de lactación	91
4.2.6. Curvas de lactación con leche corregida	103
4.2.7. Porcentaje de saca y mortalidad de ganado	109
V. CONCLUSIONES	117
VI. RECOMENDACIONES	123
VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	124
VIII. ANEXOS	133

ÍNDICE DE TABLAS

		Pág.
Tabla 1	Indicadores reproductivos de la raza Jersey	10
Tabla 2	Parámetros productivos del hato Jersey en Riobamba, Ecuador 2002 - 2003	11
Tabla 3	Índices reproductivos de la raza Brown Swiss, Puno	22
Tabla 4	Parámetros productivos y reproductivos de los bovinos	22
Tabla 5	Índices productivos raza Brown Swiss – Puno	24
Tabla 6	Perfil Lactacional de las razas lecheras Holstein, Pardo Suizo, y Jersey en vacas adultas (tercera lactación) en el clima templado y en el trópico (Panamá)	32
Tabla 7	Factores de corrección para edad, en registros de producción lechera a 305 día	34
Tabla 8	Factores para calcular los registros de lactancias superiores a 305 días, para pasarlos a 305 días	34
Tabla 9	Factores de corrección para producción de leche a (305 días 2X EA)	35
Tabla 10	Guía de estimación de la producción láctea los 305 días	36
Tabla 11	Operacionalización de variables	45
Tabla 12	Edad al primer servicio en las razas lecheras Jersey, Holstein y Brown Swiss, Periodo 1999 – 2013.	50
Tabla 13	Resultados de EPS en vaquillas de las razas Jersey Holstein y Brown Swiss. Periodo 1999-2013 (meses)	52
Tabla 14	Edad al primer parto en vaquillas de las razas jersey Holstein y Brown Swiss, periodo 1999-2013	54
Tabla 15	Resultados de Edad al primer parto en vacas de las razas Jersey, Holstein, y Brown Swiss, periodo 2009 – 2013	56
Tabla 16	Número de crías, número inseminaciones por vaca, y número de I.A. por concepción 2000 – 2013	58
Tabla 17	Inseminaciones en relación al número de gestaciones en las razas Jersey, Brown S. y Holstein, Periodo 2002 – 2013.	58
Tabla 18	Días de gestación en vacas primerizas y múltiparas de razas Jersey, Holstein y Brown Swiss. 1999 -2013	63
Tabla 19	Días de gestación según el número de gestaciones	65
Tabla 20	Tabla 20. Intervalo parto concepción en vacas de razas lecheras primerizas y múltiparas	67
Tabla 21	Días abiertos y número de gestaciones en Jersey, Holstein y Brown Swiss, Periodo 1999 – 2013.	67
Tabla 22	Intervalo entre partos primerizas y múltiparas, periodo 1999 - 2013	72
Tabla 23	Intervalo Entre Partos y Número de gestaciones en Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 1999 – 2013 (días)	74
Tabla 24	Tasa de Concepción (TC %)	77
Tabla 25	Tasa de Preñez (TP %)	77
Tabla 26	Tasa de Concepción promedio mensual, periodo 2009 – 2012	80

Tabla 27	Natalidad en Jersey, Holstein y Brown Swiss granja Porcón periodo 1999 – 2013	82
Tabla 28	Peso al nacimiento ganado bovino lechero Jersey Holstein y Brown Swiss, periodo 200 – 2013	84
Tabla 29	Producción total de leche en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén durante el periodo de 2000 -2013	87
Tabla 30	Producción de leche en la Cooperativa Agraria de Trabajadores Ltda. Atahualpa Jerusalén. periodo 2000 - 2013	89
Tabla 31	Producción de Leche Real y Corregida, vacas Jersey Holstein y Brown Swiss.	92
Tabla 32	Producción campaña real (PR), días de lactación, Producción / vaca/ día, periodo 2000-2013.	93
Tabla 33	Promedio de producción real de leche kg. por campaña para cada raza	94
Tabla 34	Promedio de producción real de leche kg. /vaca /día según el número de lactaciones.	95
Tabla 35	Producción de leche corregida 305 días de lactación litros por campaña y litros /vaca/día, periodo 2000-2013.	96
Tabla 36	Producción promedio leche corregida kg. por campaña, Jersey Holstein y Brown Swiss.	97
Tabla 37	Promedio de producción de leche corregida kg. /vaca /día.	98
Tabla 38	Curva de lactación según la raza y el número de lactaciones en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén periodo 2000 – 2013	102
Tabla 39	Salida de ganado vacuno (cabezas)	110
Tabla 40	Causas de salida de ganado bovinos de leche por años (%) - 2008 – 2013	111
Tabla 41	Salidas de ganado bovino (saca y mortalidad) - 2008 – 2013.	111
Tabla 42	Salida de ganado Jersey, Holstein y Brown Swiss - 2008 – 2013.	112
Tabla 43	Estimación anual de las cabezas de ganado de saca y muertes	114
Tabla 44	Tamaño de hato y estimación de los Índices productivos de saca y mortalidad, según la clase de ganado año 2013.	114
Tabla 45	Cifras porcentuales acumulado según razas de ganado 2008 – 2013.	115

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.	
Figura 1	Edad al primer servicio (EPS) en vacas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 1999 – 2013, en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén	51
Figura 2	Edad al primer parto (EPP) en vacas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 1999 – 2013 en la Cooperativa. Atahualpa Jerusalén.	55
Figura 3	Inseminación Artificial y número de gestaciones en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss.	60
Figura 4	Distribución de los casos del número de I.A. en vacas Jersey.	61
Figura 5	Distribución de los casos del número de I.A. en vacas Holstein.	61
Figura 6	Distribución de los casos del número de I.A. en vacas Brown Swiss.	62
Figura 7	Días de gestación (promedio racial) en vacas Jersey, Holstein y Brown Swiss para el periodo 1999 – 2013.	64
Figura 8	Días de preñez en relación a raza y número de gestación, periodo 1999 – 2013.	66
Figura 9	Comparación de IP-C entre primerizas y multigestas de las tres razas.	69
Figura 10	Comparación de IP-C entre primerizas y multigestas dentro de cada raza.	70
Figura 11	Días abiertos (IP-C), en vacas Jersey Holstein y Brown Swiss para el periodo 1999 – 2013 CAT. Atahualpa Jerusalén.	71
Figura 12	Intervalo entre partos (IEP), Jersey, Holstein, Brown Swiss, periodo 1999 a 2013.	75
Figura 13	Días de Gestación, Intervalo Entre Partos, y Intervalo Parto Concepción, en vacas Jersey Holstein y Brown Swiss, periodo 1999 – 2013.	76
Figura 14	Tasa de concepción y fertilidad en vacas Jersey Holstein y Brown Swiss 2009 - 2012	79
Figura 15	Cambio Porcentual en la Tasa de Preñez (%),2009 -2012.	79
Figura 16	Tasa de concepción mensual, en vacas Jersey, Brown y Holstein.	81
Figura 17	Peso al Nacimiento en Jersey, Holstein y Brown Swiss según el sexo, periodo 2000 -2013.	85
Figura 18	Peso al nacimiento en vacunos Jersey, Holstein y Brown Swiss según el sexo periodo 2000 -2013.	85

Figura 19	Porcentajes de nacimientos de ternera según el sexo (%) para las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss.	86
Figura 20	Curva de producción láctea promedio por mes, el periodo 2000 – 2013.	87
Figura 21	Curva de producción por campaña con de leche corregida y número de lactaciones.	100
Figura 22	Curva de producción kg/vaca/día con de leche corregida y número de lactaciones	101
Figura 23	Curvas de lactación (Primer parto) en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 2000 – 2013	103
Figura 24	Curvas de lactación (Segundo parto) en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 2000 – 2013.	104
Figura 25	Curvas de lactación (Tercer parto) en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 2000 – 2013.	105
Figura 26	Curvas de lactación (Cuarto parto) en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 2000 – 2013.	105
Figura 27	Curvas de lactación (Primer, segundo, tercer y cuarto parto), raza Jersey.	106
Figura 28	Curvas de lactación (Primer, segundo, tercer y cuarto parto), raza Holstein.	108
Figura 29	Curvas de lactación (Primer, segundo, tercer y cuarto parto), raza Brown Swiss.	108
Figura 30	Saca de ganado y otras causas de salida en (%) durante el periodo 2008 – 2013	110
Figura 31	Saca de ganado según la clase y raza, periodo 2008 – 2013.	116
Figura 32	Mortalidad según la clase y raza de ganado, periodo 2008 -2013.	116

ÍNDICES DE ANEXOS

	Pág.	
Anexo 1	Edad al primer servicio en vaquillas Jersey Holstein y Brown Swiss Cooperativa Atahualpa Jerusalén periodo 1999-2013	133
Anexo 2	Edad al primer parto en vaquillas Jersey Holstein y Brown Swiss Cooperativa Atahualpa Jerusalén periodo 1999-2013	133
Anexo 3	Número de servicio por concepción en vaquillas y vacas Jersey Holstein y Brown Swiss periodo 1999 – 2011.	134
Anexo 4	Inseminación artificial según el número de gestaciones en vacas Jersey -1999 - 2011	135
Anexo 5	Inseminación artificial según el número de gestaciones en vacas Holstein -1999 - 2011.	136
Anexo 6	Inseminación artificial según el número de gestaciones en vacas Brown Swiss -1999 - 2011.	137
Anexo 7	Días de gestación en las razas Jersey Holstein y Brown Swiss 1999 – 2013	138
Anexo 8	Intervalo partos concepción ó Días abiertos en las razas jersey Holstein y Brown Swiss 1999 -2013.	139
Anexo 9	Intervalo entre partos en vacas de las razas Jersey Holstein y Brown Swiss, 1999-2013	140
Anexo 10	Tasa de concepción y tasa de preñez.	141
Anexo 11	Peso al nacimiento (kg) en terneros en ganado Jersey, Holstein y Brown Swiss, 2000 – 2013.	146
Anexo 12	Producción de leche corregida (kg), y producción kg /vaca/día, en vacas Jersey, Holstein y Brown Swiss, periodo 2000 – 2013	147
Anexo 13	Producción de leche Corregida según años y número de lactaciones.	149
Anexo 14	Producción de leche Corregida Raza Jersey según el Número de parto.	151
Anexo 15	Producción de leche Corregida Raza Holstein según el Número de parto.	154
Anexo 16	Producción de leche Corregida Raza Brown Swiss, según el Número de parto.	156
Anexo 17	Cusas de saca en el ganado.	158
Anexo 18	Resumen del Análisis de varianza, de los Índices Reproductivos y Productivos.	160
Anexo 19	Resumen de la Prueba de Promedios de los Índices Reproductivos y Productivos.	162
Anexo 20	Panel de Fotos.	164

RESUMEN

El Objetivo del estudio fue evaluar los índices reproductivos (IR) y productivos (IP) de vacunos, Jersey (J), Brown Swiss (BS), y Holstein (H) en condiciones de altura, en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén, ubicada entre los 3,350 msnm, Cajamarca, Se analizó registros productivos de 1999 a 2013, mediante el Diseño en Bloque Completamente Azar y HSD de Tukey ($\alpha = 0.05$). Hubo significancia entre razas ($P < 0.05$) para los índices reproductivos: Edad al primer servicio (EPS), edad al primer parto (EPP); número de servicios por concepción (NSC); días de gestación (DG), Intervalo Parto Concepción (IP-C), Intervalo Entre Partos (IEP); e índices productivos: Peso al nacimiento PN; tasa de concepción (TC), mas no en la Tasa de Preñez (TP) ($P > 0.05$). Las vaquillas de la raza (J) alcanzaron (EPS) a los 19.70 ± 0.68 meses, edad más temprana que las razas grandes (H) 23.77 ± 1.23 y (BS) 25 ± 0.79 meses, El NSC fue mayor en vacas Jersey 2.11 versus 1.81 (H) y 1.73 (BS); con menores DG en vacas Jersey 279 días respecto de las vacas H (280), y BS (288). Los promedios de IP-C, en cada raza (168, 199 y 177) superaron los valores esperados; con tasas de Preñez no significancia ($P > 0.05$) de 54.72, 54.66 y 58.26 %. La Producción de leche corregida (LC) según cada raza Holstein, Brown S., y Jersey de 4332.60; 3747.03 y 3150.73 kg por campaña, con promedios diarios de 14.26; 12.29; 10.33 kg /vaca/día. Concluyéndose que la raza Jersey resultó ser más precoz en el inicio reproductivo; y el dónde el IP- C las tres razas, fue muy largo, retardándose el reinicio del ciclo reproductivo, más de lo debido, influenciado posiblemente por las condiciones adversas del ambiente.

Palabras claves: *Ciclo reproductivo, intervalo entre partos, curva de lactación, tasa de concepción, mortalidad, inseminación artificial.*

SUMMARY

The objective of the study was to evaluate the reproductive (IR) and productive (IP) indices of cattle, Jersey (J), Brown Swiss (BS) and Holstein (H) in altitude conditions at Cooperativa Atahualpa Jerusalén, 3,350 masl, Cajamarca. Production records from 1999 to 2013 were analyzed using the Totally Azar Block Design and Tukey HSD ($\alpha = 0.05$). ($P < 0.05$) for the reproductive indexes: Age at first service (AFS); Age at first calving AFC; number of services per conception (NSC); days of gestation (DG); part conception interval PC-I; interval between parts (IBP); And productive indexes: Birth weight PN; conception rate (CR), but not in the pregnancy rate (PR) ($P > 0.05$). Breed heifers (J) reached AFS at 19.70 ± 0.68 months, older age than large breeds (H) 23.77 ± 1.23 and (BS) 25 ± 0.79 months, NSC was higher in Jersey cows 2.11 versus 1.81 (H) and 1.73 (BS); With smaller DG of Jersey cows 279 days compared to H (280), and BS (288) cows. The IP-C averages, in each race (168, 199, 177) exceeded the expected values; With pregnancy rates, not significant ($P > 0.05$) of 54.72, 54.66 and 58.26%. Corrected milk production (CMP) according to each breed Holstein, Brown Swiss, and Jersey 4332.60; 3747.03 and 3150.73 kg per campaign, with daily averages of 14.26; 12.29; 10.33 kg / cow / day. It was concluded that the Jersey breed was more precocious in the reproductive beginning; And where the PC-I three races, was very long, delaying the restart of the reproductive cycle, more than due, possibly influenced by adverse conditions of the environment.

Keywords: *Reproductive cycle, calving interval, lactation curve, conception rate, artificial insemination.*

I. INTRODUCCIÓN

La actividad ganadera constituye una de las principales fuentes de trabajo y generación de ingresos para las familias campesinas en la región de Cajamarca, con participación activa en la cadena productiva mediante venta de producción y venta de leche fresca, procesamientos de derivados lácteos, y venta de animales de saca, los mismos que son engordados, beneficiados y comercializados para consumo de carne, en los principales de las ciudades de la costa Lima, Chiclayo y Trujillo.

La crianza de ganado vacuno en la región Cajamarca, ha pasado por diferentes etapas; inicialmente, algunos criadores pioneros fueron introduciendo razas de ganado principalmente lecheras, siendo una de ellas la raza Holstein, que se manejó inicialmente en toda la campiña, entre los 2,750 a 3,000 msnm (Escrura, 2001).

Posteriormente, la crianza de ganado vacuno fue extendiéndose a lugares de mayor altura, diseminándose esta actividad por todo el sur de la región Cajamarca, algunos ganaderos tuvieron preferencias por la raza Brown Swiss, estableciéndola como raza principal, como es el caso de la Cooperativa Agraria Trabajadores Ltda. “Atahualpa Jerusalén”, donde inicialmente se instaló el ganado ovino Corriedale y vacuno, constituido por un núcleo genético con ganado Puro de Pedigree (PDP) y Puro Por Cruce (PPC) de las razas Brown Swiss ("American Brown Swiss"), además de algunos ejemplares de la raza lechera Holstein;

La actividad ganadera se inició aproximadamente en la década de los años 50 del siglo pasado; y los semovientes fueron adquiridos por el Servicio Cooperativo Interamericano de Producción de Alimentos (SCIPA), quienes en convenio con el Ministerio de Agricultura manejaron el predio como “Granja Modelo”. Luego de la Reforma Agraria (1969) cambia de denominación constituyéndose en SAIS (Sociedad Agrícola de Interés Social); y posteriormente a la razón social actual de Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalén de Trabajadores Ltda., nombre que actualmente representa; pero aún es muy conocida con la denominación de “Granja Porcón”.

En el año 1995 se introduce a la Cooperativa 20 vacas de raza Jersey proveniente de Arequipa, y en el año de 1997 se importaron 105 vaquillonas procedentes de Uruguay.

Por otro lado, en la zona alta de la Provincia de Celendín, también se tuvo preferencia por la raza Brown Swiss, la misma que se ha propagado con gran aceptación por parte de los ganaderos de esta parte, mucho más que la Holstein. La ganadería fue expandiéndose progresivamente desde el valle de Cajamarca hacia los distritos de la Encañada, Matara, Namora), y también a las provincias de San Marcos, Cajabamba, San Miguel y Celendín.

Existe poca información procesada sobre la performance de estas razas, en esta región, aunque existen registros en algunas empresas ganaderas sobre la actividad reproductiva y productiva de las razas Brown Swiss y Jersey, como el caso de Arequipa y Puno; mientras que para la raza Holstein, existen muchos establos con poblaciones estabuladas, pero a nivel de sistemas de crianza en sierra, la información es escasa.

En tal sentido, y debido a la existencia de las tres razas antes mencionadas, las cuales son criadas en el mismo ambiente de altura, el objetivo de la presente investigación fue: Evaluar los Índices reproductivos y productivos de vacunos de las razas, Brown Swiss, Jersey y Holstein en condiciones de altura en un sistema semi – extensivo, durante el periodo 1999 al 2013, en la Cooperativa Agraria “Atahualpa Jerusalén” de Trabajadores Ltda. en Cajamarca.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. PRODUCCIÓN DE LECHE A NIVEL NACIONAL

La producción láctea en el Perú, es el resultado de múltiples factores, desde sus inicios el proceso de la crianza de vacas, fue con fines de producción lechera, y estuvo ligada definitivamente al mercado de transformación industrial, de consumo directo y de transformación artesanal de derivados lácteos. Las empresas que facilitaron la apertura de este mercado fueron Industria Láctea Laive S.A., la cual se fundó en 1910 con el nombre de Sociedad Ganadera del Centro S.A. y Nestlé en 1933. Por otro lado, el nivel de producción de leche a nivel nacional estuvo y estará ligado siempre a la cantidad total de cabezas de ganado vacuno, número de vacas en ordeño, disponibilidad de pastos y forrajes y a la calidad de estos, atención sanitaria, y nivel racial; sumado a otros factores como son las condiciones climáticas, nivel de confort y tecnología con sea manejado el rebaño (Claire y Hubert, 2009).

La literatura muestra la evolución de indicadores ganaderos y agroindustriales, y que estos varían en función al tiempo: Según la información del Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias (SIEA) del Ministerio de Agricultura, indica que de un total de 5'578 387 cabezas de ganado vacuno a nivel nacional, la región de Puno posee la mayor cantidad con 708,700 cabezas (12.70 %); seguido de Cajamarca que posee 661,156 cabezas, (11.85 %), Ayacucho con 496,410 cabezas (8.90 %); Cusco con 416,900 cabezas (7.47 %); Ancash con 304,432 cabezas (5.46 %); Apurímac con 300,975 cabezas (5.40 %); y Huánuco con 295,422 cabezas (5.30%) y como consecuencia estas regiones concentran el 59.36% de todo al ganado vacuno a nivel nacional (MINAGRI, 2014)

En el año 2014 la cantidad de vacas en ordeño fue de 874,940, con una producción anual de 1'840,226 litros; con producción promedio de 2,103.25 litros por vaca por campaña, y 6.89 litros / vaca / día (305 días), a un precio de venta de S/1.15 nuevos soles/litro. La tasa de crecimiento promedio durante once años fue positiva, siendo en vacas ordeño del 2.76%, producción de leche en 4.78%. Hubo incremento en número de vacas, el nivel de producción,

litros por campaña mejoró en 1.99%, y el precio de venta se incrementó en 3.37%. La mayor cantidad de leche es producida en cuenca de Lima, siendo para el año 2014 de 335,964.9 toneladas (18.26%), provenientes de 39,057 vacas en ordeño, el cual representó el 4.46 % del total de vacas a nivel nacional. Seguido de Arequipa con una producción de 325,252 toneladas (17.67 %), y 18,394 vacas en ordeño, representando el 2.10% a nivel nacional; Cajamarca en tercera ubicación, con una producción láctea de 323,687 toneladas (17.59 %), y 14,497 vacas en ordeño, esto representó el 1.66% a nivel nacional; seguido de La Libertad, Cusco y Amazonas con menores volúmenes de producción, siendo las dos últimas regiones las que poseen el mayor número de cabezas de vacas en ordeño. La tendencia de la ganadería en el Perú en los últimos once años fue positiva, con incrementos en la producción de leche y número de vacas (MINAGRI, 2014).

En los últimos quince años, la producción lechera tuvo un fuerte crecimiento en varias regiones andinas, respondiendo a la vez, al crecimiento de la demanda interna y a la estabilidad del precio al productor, debido a la protección del mercado frente a las importaciones. Al aumentar la competencia sobre el mercado interno, los distintos acuerdos de libre comercio firmados por los países andinos tenderán además a provocar una baja de los precios al productor de leche, impulsada por las industrias, evidenciándose la necesidad de implementar una política adaptada a los ganaderos lecheros andinos (Claire y Hubert, 2009).

En el Perú, existen tres empresas grandes (Gloria, Nestlé y Laive), que acopian alrededor de la mitad de la leche producida a nivel nacional. Establecidas desde los años 40' en los departamentos de Arequipa, Cajamarca y Lima, e impulsaron el desarrollo de la producción lechera en estos espacios andinos y costeros, y su producto emblemático es la leche evaporada en lata, que representó más del 80 % de sus ventas en durante el 2003 (Claire y Hubert, 2009).

La producción de la ganadería bovina en los Andes, corresponde a sistemas con pastos naturales y cultivos, en la cual la producción lechera promedio por vaca es baja, debido al pobre rendimiento forrajero de los pastos naturales. El segundo tipo, de “manejo forrajero intensivo” es característico de las dos grandes cuencas lecheras andinas del Perú (Arequipa y Cajamarca), donde el riego sirve para producir forrajes. La alfalfa predomina en los sistemas de producción de los Andes del Sur y la asociación rey gras en asociación con trébol es más común en los Andes húmedos del Norte, como en Cajamarca. (Claire y Hubert, 2009).

2.2. ANTECEDENTES DE LA GANADERÍA EN CAJAMARCA

Cajamarca está ubicado al norte de la cordillera de los Andes del Perú; de acuerdo a las estadísticas del Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), este departamento tiene una superficie de 33 247,77 kilómetros cuadrados, es decir 2,6% de la superficie total del país. Está conformado por trece provincias y tres regiones naturales la yunga marítima de 500 a 2300 msnm (20 %) al oeste, la quechua entre 2300 y 4200 msnm que corresponde al altiplano (40 %) en el centro y la yunga pluvial entre 1000 y 2300 msnm al oeste del departamento (40 %) (Santa Cruz *et al.*, 2006).

Escurra, (2000), indica que esta región es privilegiada por compartir diferentes pisos ecológicos, con hermosos valles, laderas fértiles, jalcas promisorias y ambientes tropicales de selva alta y baja. Esta diversidad ecológica permitió que en toda su extensión se instalaran centros de cría de ganado lechero, con predominancia de las razas de alta producción como la Holstein Brown Swiss en los valles, y cruces de estos en las zonas más altas; por esto, los niveles de producción son variados. Este mismo autor menciona que, entre los años 1916 y 1917 el señor Julio Cacho Gálvez de la hacienda Polloc distrito de la Encañada importa vacas de la raza Morena de los Alpes, de la Argentina. Posteriormente entre 1919 y 1930 se importan vacas de la raza Holstein para la hacienda la Collpa. La importación de ganado continúa, fundamentalmente de vacas Holstein, de Argentina, Los Países Bajos y de los Estados Unidos de Norte América. La producción aumentó notablemente de forma que en 1,929 Cajamarca ocupaba el primer lugar, a nivel nacional en producción de leche, cuarto en producción de mantequilla y quinto en producción de queso.

Con la llegada de la Nestlé, en el año 1933, inicia estudios de factibilidad para la instalación de una planta acopiadora. En 1,947; esta empresa instala una planta condensadora, y con 20 proveedores de leche (Esclava, 1973) que al año aportaban 1'222,335 litros de leche. Alrededor de 1974 se introduce la raza Brown Swiss a la “Granja Porcón”. En julio de 1998 se instala la fábrica de derivados lácteos CARNILAC de la Empresa Gloria S.A. que inicia sus actividades con el acopio de leche en la campiña de Cajamarca, y posteriormente a los distritos y provincias, en paralelo a las rutas de Nestlé (Escurra, 2001)

Santa Cruz *et al.* (2006), mencionan que en la región Cajamarca se identifican tres grandes cuencas productoras de leche de vaca: la cuenca de la zona sur que comprende siete provincias,

Cajamarca, San Marcos, Cajabamba, San Pablo, San Miguel, Contumazá y Celendín. En esta Cuenca, específicamente en el distrito Baños del Inca, se ubican las plantas de Nestlé S.A. y Gloria S.A. La cuenca del centro comprende a tres distritos: Bambamarca, Chugur y Hualgayoc es una zona donde se produce más el queso fresco y tipo suizo, orientando su comercialización a las ciudades de Trujillo, Chiclayo y Lima. La cuenca norte comprende, las provincias Chota y Cutervo. En esta cuenca se produce el queso fresco, mantecoso y andino tipo suizo destinados a las ciudades de la costa norte y Lima.

Santa cruz agrega que, en la cuenca lechera de Arequipa, el 70 % de la leche se vende en la planta, mientras que, en Cajamarca, un 50% se vende directamente en las plantas de Nestlé y Gloria” (300,000 litros/día) estas empresas tienen distribuidos en el ámbito 70 Centros de enfriamiento administrados principalmente por Nestlé 58 y 12 por Gloria, ubicados en todas las rutas de acopio.

En Cajamarca se acopian diariamente en promedio entre 440,000 a 600,000 litros diarios a lo largo del año. La empresa Nestlé S.A. acopia diariamente: 130,000 litros (Ocas, 2014). En el año 2015 alcanzó niveles mínimo y máximo de 120,000 a 180,000 Litros diarios a un precio de S/. 0.96 por litro; mientras que Gloria S.A. acopió entre 140,000 a 200,000 litros por día y precio unitario de S/. 0.96. Por otro lado, adicionalmente y en forma paralela, se estima que diariamente también se acopiarían entre 220,000 a 230,000 litros/día, (S/.1.0 a S/.1.20 por litro); esta leche se emplea en la elaboración de derivados lácteos y en su mayoría para quesillo y queso (Delgado, 2016).

2.3. CARACTERÍSTICAS DEL GANADO JERSEY

Gómez, (2006), menciona que las características raciales la Jersey como la rusticidad, capacidad de producir leche sin suplementos, cualidad extraordinaria al mantener su estado corporal, aun cuando las condiciones alimenticias no son las adecuadas, la convierte en la raza ideal para todo tipo de condición. La vaquillona Jersey es precoz, una vez que alcanzan el peso 260 kg se considera apta para entrar en servicio, peso que se alcanza alrededor de los 12 - 15 meses de edad, con lo cual se tiene ganada una lactancia con respecto a otras razas. La vida útil de una vaca Jersey es larga. Debido a sus buenas ubres, suelen quedar en el tambo más de 6 o 7 lactancias, habiendo casos de ejemplares de 14 y 15 años de edad.

Por unidad de peso corporal, la vaca Jersey comparada con las vacas de la raza Holstein, producen la misma cantidad de leche, pero más grasa y proteína, entre el 30 % adicional, debido a sus peculiares características biológicas de la raza, tales como su pequeño tamaño corporal, bajo nivel de metabolismo basal y extremada eficiencia en la utilización de forrajes de alto contenido de fibra, produce ésta leche, con alto tenor graso, y en particular sus componentes energéticos, son producidos, con costos de alimentación aproximadamente 20 % más bajos comparados con los de otras razas (Asociación del ganado Jersey 2005).

La leche tiene 5% de grasa, común en al Jersey. La leche de la Jersey contiene mayor contenido de proteínas, hidratos de carbono, minerales y vitaminas, de un 30 a 40 % más en valores nutritivos y elementos generadores de energía que la leche de otras razas (Ancao, 1998)

2.3.1. ADAPTACIÓN DE LA RAZA JERSEY A LA ALTURA DEL PERÚ

La crianza de la raza Jersey en la región Cajamarca se inició por los años 1995 – 1997 en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén, a una altitud superior a los 3,200 msnm; donde actualmente se encuentra adaptada. Tello, (2015). En la provincia de Celendín, en el Centro Experimental de Formación Profesional Público de Gestión Privada (CEFOP), ubicado a 2,650 msnm (Estación meteorológica del CEFOP, 2015), donde, manejan un módulo de vacas de esta raza implementado en el año 2000. En la región Amazonas, Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas, en la ciudad de Chachapoyas localizada a 2,334 msnm, realizan el manejo estabulado de la raza Jersey procedentes de Colombia (IGBI, 2015)

En Colombia, la Jersey está perfectamente adaptada; las regiones más representativas son la Zona Cafetalera, los Llanos Orientales, Valle del Cauca, Antioquia, Cundinamarca, Boyacá, Santander, Nariño, Tolima, en altitudes que van desde los 4,000 hasta los 3,000 msnm (Asociación del Ganado Jersey, 2005). Se adapta más fácilmente a diferentes condiciones climatológicas y geográficas tolerando mejor que ninguna otra raza lechera las temperaturas elevadas y húmedas, sin que afecte de manera desfavorable el rendimiento en producción, son naturalmente activas y su agilidad y tamaño les permite recorrer largas distancias para pastar (Gonzáles, 2007).

2.3.2. VENTAJAS DE LA RAZA JERSEY SOBRE LAS DEMÁS RAZAS LECHERAS.

González, (2007), menciona que la vaca Jersey ha demostrado, en relación a otras razas lecheras: Mayor producción de leche por unidad de peso corporal y por unidad de pastoreo, mayor cantidad de sólidos totales por unidad de alimento. De hecho, la vaca Jersey usa un 69 % de la energía consumida para la producción de leche contra el 61 % que usan las vacas de razas más grandes. Menor uso de energía para mantenimiento corporal, ya que su tamaño corporal más pequeño hace que use un 18 % menos energía que las razas grandes. Es más precoz y fértil que cualquier otra raza lechera, con una vida productiva más larga, esto hace que en su vida tenga mayor número de lactancias y reemplazos que cualquiera otra raza. Debido a su tamaño pequeño se puedan tener mayor número de animales por área de pastoreo, con áreas de instalaciones más reducidas.

El Departamento de Agricultura de Wisconsin, Comercio y Protección al Consumidor (WDATECP, 2010), indica que la producción media anual de vacas Jersey en Wisconsin fue de 16,835 libras de leche con 4.84 % de grasa y 3,59 % de proteína, raza muy conocida por la producción de leche con un alto contenido de grasa y proteínas, especialmente adecuadas para la producción de queso. La leche de la Jersey posee 19 % de caseína adicional y proteína de suero, así como el 50 % más de grasa que las vacas Holstein.

Auld *et al.* (2004); citados por Wendorff y Paulus (2011), reportaron que la leche Jersey produjo 10% más queso por kg de leche Holstein utilizando las proteínas: leche estandarizada en grasa, pero para las leches con la misma concentración de sólidos no hubo diferencias en el rendimiento quesero. Leche de la vaca Jersey coagula más rápido y formó cuajada más firme que la leche Holstein. Asimismo, en Estados Unidos, la American Jersey Cattle Association, (2007), indica que más de 122,500 vacas están siendo evaluadas anualmente en los programas de desempeño, donde la producción real fue: 7,504 kg de leche con 347 kg de grasa y 268 kg de proteína. Autores citados por (Wendorff y Paulus, 2011).

2.3.3. ÍNDICES REPRODUCTIVOS DE LA RAZA JERSEY

a. Edad al primer servicio (EPS)

La edad al primer servicio tiene relación directa con el inicio de la pubertad y esta con el peso corporal y el medio ambiente, a una edad de 12 meses. El ganado productivo de leche

llega a la pubertad cuando alcanza 30 a 40 % de peso adulto y está relacionado con el consumo adecuado de energía y el logro de un peso corporal suficiente. El inicio temprano de la madurez sexual tiene ventajas económicas por una mayor tasa reproductiva durante el tiempo de vida (Hafez, 1996).

Así mismo, Medina, (2002), considera muy importante el crecimiento y la madurez sexual y que el primer servicio debe ocurrir, cuando las vaquillas alcanzan entre el 50 a 60 % de su peso adulto y entre los 14 a 16 meses de edad, similares a lo hallado por Moreno, (2005) de 13 a 15 meses de edad; mientras que Dávila, (2002) encontró valores de 20 meses como edad al primer servicio, cuando alcanzaron 266.82 kg de peso vivo para las vaquillas Jersey; siendo muy similar a lo señalado por Vargas *et al.*, (2012), quienes en Costa Rica obtuvieron 267 kg para el primer servicio en la raza.

b. Edad al primer parto (EPP)

Para las razas lecheras pequeñas, una tasa de crecimiento deseada es de 0.5 kg / día y la edad deseable al primer parto de 22 a 24 meses. Para las razas lecheras grandes una tasa de crecimiento deseada es de 0.75 kg /día y la edad deseable al primer parto está en los 23 a 25 meses. Períodos cortos de crianza son generalmente más deseables, principalmente desde el punto de vista económico y genético.

La ventaja de una tasa de crecimiento mejorada y de una edad al primer parto de 24 meses. La tasa de crecimiento debe ser mantenida durante la preñez de tal manera que las hembras pesen al 80 a 85 % de su peso adulto al primer parto, el cual debe ocurrir entre los 22 a 24 meses de edad (Medina, 2002). En un estudio realizado por (Dávila, 2002) sobre la performance productiva y reproductiva de la vaca Jersey en Porcón, Cajamarca, encontró que la edad al primer servicio fue de alrededor de 30.76 ± 1.50 meses. En Costa Rica (Vargas *et al.* (2012), en un estudio comparativo con otra raza, halló que la edad al primer parto en la Jersey se ocurría a 30.1 ± 1.20 meses de edad.

WingChing *et al.*, (2008), en el cantón de Turrialba, Costa Rica, determinaron que la Edad al Primer Parto EPP en Jersey, de $38,8 \pm 7,70$ meses, indican que las características fenotípicas que influyen en la producción láctea son la edad del animal, son los días de lactación y el número de lactancias. Adicionalmente, Castillo *et al.* (2013), también en Costa Rica, en vacas Jersey hallaron el promedio EPP de 29,35 meses y se observó un

efecto significativo de la EPP sobre la producción (kg/305d) en las dos primeras lactancias. En la primera lactancia, las vacas con EPP < 25,8 meses, con EPP entre 25,8 y 41,0 meses, produjeron 275,81 kg y 167,70 kg menos que aquellas con EPP >41 meses, y agregan que hubo un efecto lineal de la EPP sobre la producción de leche de la primera y la segunda lactancia. El detrimento de la EPP, conlleva a una marcada disminución de la producción láctea en la primera lactancia y, por una incapacidad de explotar su máximo potencial genético de producción, se ven afectadas sus lactancias posteriores.

Los autores, concluyen que la producción de la segunda lactancia, no se afecta por la EPP, igual que la primera, pero hembras con bajo rendimiento en su primer parto, mantuvieron bajos niveles de producción en la segunda lactancia. De ese modo, la EPP, parece tener un efecto no solo sobre la primera lactancia, sino también, en el rendimiento productivo posterior. A continuación, se muestran los resultados de índices reproductivos y productivos obtenidos en Jersey, en Cajamarca y Arequipa respectivamente (Tabla 1)

Tabla 1. Indicadores reproductivos de la raza Jersey

INDICADOR	VALOR ¹	VALOR ²
Edad al primer parto (meses)	30.76 ± 1.50	-
% Preñez al primer servicio post parto	39.13	50.8
N° de Servicios por concepción	1.94	1.64 ± 0.20
Días Abiertos	89.53 ± 12.56	82.2 ± 7.23
Intervalo entre partos (días)	368.10 ± 12.56	360 ± 7.48
Período de gestación (días)	278.57 ± 3.06	-
Facilidad de parto (días)	98.04	-
Índice de Fertilidad %	62.98	73.22
Vacas Problema %	28.90	22.22
Tasa de concepción	-	61.1
Eficiencia Reproductiva %	68.90	-
Procesos Patológicos del tracto reproductivo.	-	29.1

Fuente: ¹Adaptado de Dávila, (2002)

²Adaptado de Luna, (2000)

Dávalos (2005), en Riobamba, Ecuador, evaluó un hato lechero de la raza Jersey obtuvo los parámetros reproductivos y reproductivos que se muestran en la tabla 2.

Tabla 2. Parámetros productivos y reproductivos del hato Jersey en Riobamba, Ecuador 2002 – 2003

Parámetros	Años de evaluación					
	2002			2003		
	N	Promedio	DS	N	Promedio	DS
Productivos						
						1357.32
Producción de leche real, Kg.	32	2658.03	901.72	67	2361.47	1
Producción de leche ajustada, Kg.	32	3094.93	387.47	67	3538.78	405.3
Producción vaca día ajustada, Kg.	32	10.15	1.27	67	11.6	1.33
Duración de la lactancia	28	319.74	54.85	36	309.02	31
Periodo seco	32	60.72	8.96	-	-	-
Reproductivos						
Edad 1er. Servicio, meses	86	23.62	1.79	-	-	-
Edad 1er. Parto, meses	77	35.12	8.51	-	-	-
Duración de la gestación, días	85	278.68	6.98	48	278	7.88
Servicios / concepción, N°	86	2.52	1.67	50	2.4	1.35
Días abiertos	58	157	116.16	-	-	-
Intervalo entre partos, días	42	416.86	116.69	-	-	-
Intervalo parto y 1er. Servicio, días	82	71.05	46.27	-	-	-

Fuente: Dávalos, (2005), Riobamba Ecuador.

c. Porcentaje de fertilidad ó tasa de Concepción (TC%)

La evaluación de la performance de la raza Jersey en la Granja Porcón por Dávila (2002), muestra que el porcentaje de concepción al primer servicio post parto fue de 39.13 %, y el porcentaje de fertilidad del 68.62 %, y considera que “fue un valor bajo”, y éste probablemente sea debido a un mal manejo reproductivo, así como la calidad y manejo del semen; arraigado aún más por las impericias del Inseminador. Luna (2000) menciona que este porcentaje de fertilidad debe ser del 50 %, y un índice de fertilidad del 73.22 % para la raza.

Gonzáles, (2002), manifiesta que lo deseable es que de 100 primeras inseminaciones resulten efectivas 60 a 70%. El resultado de la primera inseminación constituye un indicador muy valioso para enjuiciar la fertilidad del rebaño, la organización de la empresa y la eficiencia de los toros. Una baja tasa de concepción puede deberse a varias causas entre las que se destacan: 1) Lapso del servicio después del parto; 2) Eficiencia de la detección del celo; 3) Estrés calórico, frío; 4) Calidad del semen; 5) Alteraciones reproductivas y 6) Eficiencia del técnico inseminador.

Las inseminaciones muy tempranas después del parto resultan menos efectivas que las realizadas en un período posterior. Igualmente, la efectividad de los toros puede ser de alta, media o baja fertilidad. La tasa de concepción se verá afectada en forma marcada en las vacas con endometritis y en aquel bajo estrés calórico. (González, (2002). Otros porcentajes de fertilidad, fueron obtenidos por Vargas *et al.*, (2008) y estuvieron entre el 31.13% y 31.40% en vacas Jersey, en la Hacienda El Puente, Ecuador, y es considerado un índice muy bajo.

d. Número de servicio por concepción (NSC)

Los resultados dependerían de la edad del animal, las condiciones de manejo en la detección oportuna del celo, son factores muy importantes a tener en cuenta en un rebaño, Dávila (2002) reporta un promedio de 1.94 inseminación por concepción en vaca para la raza Jersey; Vargas *et al.*, (2008) obtuvieron entre 3.21 y 3.19 I.A., servicios por concepción de en vacas Jersey; concluyen que es considerado un índice muy alto.

González (2002), considera que, en la valoración de este índice, se debe interpretar de la manera siguiente: Menor de 1,5 (excelente); 1,5 -1,8 (bueno); 1,8 – 2,0 (aceptable) y más de 2,0 (cuestionable). El número de servicios por concepción es comúnmente alto en fincas de ganado puro o alto mestizaje lechero en zonas tropicales. Para lograr óptimos resultados de fertilidad es preciso establecer una estrecha cooperación entre el veterinario, el director de la explotación y el técnico inseminador.

e. Días Abiertos ó Intervalo Parto Concepción (IP-C)

Periodo después del parto hasta el siguiente servicio. Al periodo de recuperación del tamaño y funcionamiento normales de útero se denomina involución uterina, durante esta etapa se realiza la eliminación de infecciones bacterianas y regeneración del endometrio (moco, sangre restos de membranas fetales y tejido mamario), actúa la Prostaglandina F2 α después del parto. La lactancia y el incremento en la frecuencia de ordeño prolongan este intervalo, mientras, que la separación del becerro la acorta. La mayor parte de pruebas sugieren que las vaca que no ciclan en el posparto se debe a falta de liberación de GnRH, lo que da por resultado secreción deficiente de gonadotropinas (Hafez, 1996)

Dávila (2002), en vacas multigestas de la raza Jersey, encontró los días abiertos de 89.53 ± 12.56 , en promedio, los comparó con el estándar de 80 días, y fue significativo, a la vez que interpretó que existirían problemas sanitarios, alimenticios y de baja condición corporal, especialmente en la época de estiaje. (González 2001) en Costa Rica manifiestan que las vacas Jersey alcanzaron 137 días abiertos; similares a 147 días hallados por (Vargas *et al.*, (2012).

Dávalos, (2005), obtuvo 157 días abiertos, (PEDEZA, 2014), recomienda un promedio de 70 días abiertos, y menciona que en ciertos casos puede extenderse de 180. En vacas Jersey, el IP-C, entre el primer y segundo parto fue 73.27 días; entre el segundo y tercer parto de 111.66 días; mientras que del tercer al cuarto parto fue de 136.42 días. (Vargas *et al.* 2008).

González, (2002); los diferentes estudios en ganaderías mejoradas demuestran que la actividad folicular ovárica comienza relativamente pronto después del parto. La primera ovulación puede ocurrir alrededor de 15 días después del parto, aunque esta ovulación pocas veces es acompañada de manifestaciones de celo. La segunda ovulación ocurre entre los 17 y 21 días subsiguientes, es decir, 30-35 días posparto. La tercera ovulación tiene lugar hacia el día 50. Bajo óptimas condiciones, la segunda ovulación va acompañada de evidentes signos de celo.

Las hembras en lactación tienen un mayor periodo anestrual; a menos que cesen el ordeño, o el amamantamiento, existe una influencia negativa sobre la liberación de gonadotropinas. El efecto negativo se relaciona con la cantidad de leche producida y tiene que ver directamente con una menor liberación pulsátil de hormona luteinizante LH (Hafez, 1996)

f. Intervalo entre partos (IEP)

Con un buen manejo normalmente debe ocurrir cada 12 a 13 meses, esto significa que las vacas a los 60 días ya deben lograr preñarse, y tener una campaña de producción de leche de 10 meses, con un periodo de seca de 60 días. Luna (2000), encontró que el intervalo entre partos para vacas Jersey en Arequipa fue de 360 ± 7.48 días; mientras que, en Cajamarca, Dávila (2002), encontró el promedio de 368.10 ± 12.56 días. IEP

fue de 354.21 días de primer al segundo parto. Del segundo al tercero de 390.36 días, tercer al cuarto de 396 días, y del cuarto al quinto parto fue de 376.50 días (Vargas *et al.*, (2008).

Carmona *et al.*, (2006), considera que los factores más importantes que influyen el Intervalo entre Partos en un 79% son el porcentaje de **detección de celo y la tasa de concepción**. Aunque es deseable la producción de una cría cada año (IEP = 370-380 días) por cada vaca en la finca, esta es una meta que solo se cumple para unas cuantas vacas. Si pasamos de un IEP de 13 a 16 meses se pierde una lactancia por ineficiencia reproductiva.

g. Días de gestación (DG)

La duración de la preñez es variable, aunque generalmente no en muchos días, así que la duración media de la gestación varía de acuerdo a las razas. La duración de la gestación, es determinada genéticamente, aunque puede ser modificada por factores maternos, fetales y ambientales, siendo para la Jersey un promedio de 279 días pudiendo ir desde los 270 hasta los 285 días (Hafez, 1996). Se considera normal en el bovino europeo una gestación entre 271 a 305 días, con una media de 283 días, es decir, 9 meses y 10 días. Las razas de carne tienen en general periodos de gestación más largo que las razas lecheras, excepto el Aberdeen Angus, (Bavera, 2000).

Los días de gestación en la raza Jersey para Porcón fue de 278.57 ± 3.06 días, encontrado por (Dávila, 2002); mientras que Carmona *et al.*, (2006), consideran que para obtener una adecuada productividad de una lechería es necesario mantener en el hato de una proporción un 80% del total de vacas lactando, y un 20 % en seca. Una medida preventiva que ayuda mucho a procurar que no hayan "Huecos Reproductivos" o bien meses en que no hay partos. Es el seguir las siguientes dos recomendaciones: El 60% del total de vacas deben estar gestantes o preñadas durante todos los meses del año.

En complemento a lo anterior, Gonzáles (2002), indica que se acepta como ideal entre 90 – 95% de vacas gestantes, aunque bajo condiciones de estrés calórico el valor aceptado suele variar alrededor de 80%. Los dependiendo de los de manejo y los relacionados con el propio animal. Entre los factores relacionados con el manejo podemos mencionar la intensidad de observación de los celos como el intervalo entre la inseminación y el

momento en el cual es practicado el diagnóstico. Cuanto más prolongado sea el intervalo entre el último servicio y el diagnóstico más incrementara el número de ciclos y la posibilidad de celos detectado.

2.3.4. ÍNDICES PRODUCTIVOS DE LA RAZA JERSEY

a. Peso al nacimiento (PN)

El peso al nacimiento varía de acuerdo a las razas, interactúa con el tipo y calidad de alimentación, y edad de la madre. Para vacunos de la raza Jersey el peso promedio de 25 kg; en edad adulta alcanza 400 kg de peso en la hembra y 675 kg en el macho. Gasqué (2008) encontró pesos al nacimiento de 25.5 a 27 kg, (Gómez, 2006) y (Gonzáles, 2007), también reportan que los terneros Jersey nacen con un peso aproximado de 25 kg y que, además, los pesos típicos de las vacas son de 400 kg, y de 650 kg para los toros. La Jersey alcanza la madures más pronto que las otras razas lecheras, y son más eficientes reproductoras con vidas productivas más largas.

b. Días de lactancia y Producción de leche corregida por campaña (LC)

Carmona *et al.*, (2006), consideran que el promedio de **Días de Lactancia** de un hato lechero está correlacionado con el Intervalo entre partos este debe oscilar entre: 160 a 170 días y corresponde a 365 - 365 días de I.E.P, al no parir vacas mensualmente el IEP sube a 420 días

Según Dávila (2002), la producción de leche corregida por campaña a 305 días fue de 3,359.61 litros como promedio general para un establo de 99 vacas, y el promedio por vaca de 11 litros por día, además reporta valores promedios de 3,099.75 litros y 3,591.07 si se considera vacas de primer y tercer parto respectivamente.

Klein y Goic (1999), mencionan que, aunque el promedio de la raza de 5,265 kg / lactancia en los Estados Unidos y 4,580 kg / lactancia para el ganado canadiense, el registro (DHIR) que enrola al 1 % de los criadores superiores resulta un promedio actualizado de 6,170 kg por vaca por lactancia. Se dice que su rendimiento quesero por cada 45 kg de leche es de 5.6 kg de cheddar, 7.44 de cottage (seco) ó 4.28 kg de leche en polvo descremada (Gasqué y Posadas, 2001).

Vargas *et al.*, (2012) en Costa Rica, evaluaron el comportamiento productivo de la Jersey versus otras razas y encontraron que la producción promedio por campaña fue de $3,855 \pm 1,059$ kg, con un promedio diario de 6.61 ± 1.85 kg /vaca /día y 306 días de lactancia por campaña.

c. Duración del periodo de seca

De Luca, (2007) menciona que las vacas producen más leche por año, cuando el secado abarca entre 40 a 70 días, que cuando ese período es distinto. Las vacas deberían parir cada 12 meses, pues ellas son ordeñadas durante 305 días si el período de seca fuera de 60 días y, de esa manera cumpliría los 365 días de intervalo. Un período de seca mayor, incrementa la producción de la siguiente lactancia, pero el tiempo de producción de leche total a lo largo de la vida sería menor. También mencionan que fue demostrado que cuando a las vacas no se les permite el secado, producirían únicamente el 75 % en la segunda campaña y el 62 % en la tercera, con relación a las vacas con 50 a 60 días por cada período de secado. Esto se debe a que la glándula mamaria necesita un tiempo para regenerar los tejidos de secreción de leche, ante la demanda de la nueva lactación. En Costa Rica (Vargas *et al.*, 2012), señalan que es normal en la Jersey un periodo seco de 111.60 ± 58.8 días.

d. Saca de ganado

Corresponde al ganado que ha cumplido su vida productiva, además las vacas resultantes de los rechazos que son productos de la selección, por enfermedades crónicas; vejez. Se recomienda un porcentaje de saca del 20 %. Moreno, (2003) estima un 22 % de saca de las vacas del total del hato, existiendo otras fuentes que indican que en los países de mayor adelanto ganadero se está considerando una saca del 10 %., mientras que, en Costa Rica, la tasa descarte involuntario fue de 18 % para la Jersey, según (Vargas *et al.*, 2012).

2.4. GANADO BROWN SWISS

2.4.1 ASPECTOS GENERALES DE LA RAZA

La raza Brown Swiss conocida también como Pardo Suizo es originaria de Suiza. El color de su pelaje pasa por todas las tonalidades del marrón. Los ejemplares de esta raza provenientes de Europa son principalmente de doble propósito al contrario de las provenientes de Norteamérica donde han venido seleccionándose sobre la base exclusivamente de su producción lechera. Son animales poco propensos a enfermedades, longevos, de fácil manejo y gran rusticidad, fácil aclimatación y buena capacidad para producir leche a partir del aprovechamiento de pasturas y forrajes (Swisslatin Portal Suizo, 2005). <http://www.swisslatin.ch/ciencias-062.htm>

Son longevas, tanto las hembras, suelen alcanzar hasta los 15 años de producción, como los machos, que se mantienen en servicio productivo hasta los 9 años de edad. La producción media en vacas selectas está estimada en unos 6,000 kg de leche en 305 días de lactación. Sin embargo, el 15 % de las lactaciones se sitúa alrededor de los 7,500 litros y un 2 % llega a producir los 9,000 litros. El tenor graso es alto, de 3.75 a 4.5 %, y el 3.3 % de proteína. El alto contenido en grasa la hace muy apta para la producción de quesos. La selección de los animales, se realiza con tendencia al nivel de producción, aptitud para el ordeño, conformación mamaria y estructura corporal, sin olvidar la producción cárnica (Swisslatin Portal Suizo, 2005)

2.4.2 RESISTENCIA DE LA RAZA BROWN SWISS A LA ALTURA DE PERÚ

Se realizó un estudio en la parte baja del Centro Experimental de Allpachaka en el distrito de Chiara, provincia de Huamanga, región de Ayacucho, situado a 3,530 msnm, y la parte alta a 4,200 metros sobre el nivel del mar, posee 400 hectáreas, donde el ganado Brown Swiss se encuentra bien aclimatado. Esta unidad experimental llegó a tener 400 cabezas de ganado vacuno de la raza Brown Swiss. Ello a pesar de que la temperatura promedio en Allpachaka fue de 16.6 °C ascendiendo hasta 20.9 °C en el día y una mínima de 2.23 °C durante la noche (Swisslatin Portal Suizo, 2005).

También se cría ganado Brown Swiss en la Región de Junín en las SAIS Pachacútec, SAIS Túpac Amaru; en Huancavelica distrito de Castrovirreyna, donde la crianza es extensiva; mientras que en el Altiplano de Puno es mixto. En la región Cajamarca, las zonas más representativas donde se cría la raza v Brown Swiss, son: la Microcuenca Sendamal en la

provincia de Celendín; en la Cooperativa Agraria de Trabajadores LLullapuquio Limitada 1140, en el distrito de Chetilla, siendo el más grande criador de esta raza la CAT. Ltda., Atahualpa Jerusalén - Granja Porcón.

2.4.3 CARACTERÍSTICAS MORFOLÓGICAS Y FENOTÍPICAS DE LA RAZA BROWN SWISS

a. Características físicas

la raza Pardo Suizo se caracteriza entre otras cosas por su talla mediana, su capa es de un color “café – gris” el cual varía en tono, aunque se prefieren las sombras oscuras, las áreas de un color más claro se localizan en los ojos, hocico, orejas y en las partes bajas de las patas. El pelo es corto, fino y suave, la piel pigmentada; muestra negro en la parte como el hocico. Los cuernos son blancos con puntas negras, medios o pequeños, dirigidos hacia afuera y arriba, encorvándose en las puntas. La cabeza es ancha y moderadamente larga. La espalda es amplia y la línea dorsal recta. El pecho es profundo con costillas bien arqueadas, y los desarrollados cuartos traseros son carnosos, (Gasqué y Posadas, 2001);

b. Características funcionales

Peso y rendimiento lechero: El peso vivo puede ser de 600 a 750 kg en las hembras y 900 a 1,000 kg en los machos, no tiene problema de partos, el primero suele tenerlo con 29 a 30 meses de edad y el intervalo entre partos ronda a los 14 meses. La raza suiza es la segunda productora en leche del mundo. El promedio actual en la estirpe americana Estados Unidos (E.U.A.) es de 7,200 kg ajustado a edad adulta con 4 % de grasa, que es el más alto del mundo para esta raza. El promedio suizo austriaco de 5,013 kg, en Alemania de 6030 kg, en el ganado suizo – mexicano es irrelevante ya que no se lo explota a esta raza como lechera en sistema intensivo, sino como ganado de doble propósito marginal de 1,500 a 2,000 kg por lactancia, aunque en regiones tropicales se reportan promedios de 3,200 a 4,000 kg, lo cual no se puede dudar dada la buena adaptación que ha mostrado el ganado suizo en los climas cálidos, cabe señalar que el ganado suizo – mexicano es de estirpe europea. Actualmente los criadores están prefiriendo este ganado (González, 2002)

La producción media anual de vacas Brown Swiss en Wisconsin de 18.800 libras de leche con grasa de 4,1% y 3,37 % de proteína (WDATCP, 2010). Las vacas Brown

Swiss producen 9 % menos de leche por día que las vacas Holstein, pero la leche tiene una mayor concentración de proteínas, caseína, y la acidez valorable que las vacas Holstein (De Marchi *et al.*, 2008), citados por (Wendorff B. y Paulus K., 2011).

2.4.4 CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LA RAZA BROWN SWISS

a. Edad al primer servicio

La edad al primer servicio depende de la raza; y también del requerimiento del plan de pariciones que se haya adoptado, para las razas más pequeñas son sexualmente maduras a una edad más temprana, en comparación con las razas grandes. Generalmente se recomienda que las vaquillas tengan el parto alrededor de los 23 meses, y lo antes posible después de esta edad, para ello requiere servir a las vaquillas a los 14 meses (Russell, 1985). La edad al primer servicio en vaquillas fue de 27.19 ± 13.74 meses encontrado por (Olaguivel, 2006) y 26.12 ± 7.42 meses (Deza, 2007) ambos estudios realizados en Puno.

b. Edad al primer parto

Se han encontrado reportes que la edad al primer parto de la raza Brown Swiss en condiciones semi intensivas en Puno de 36.41 ± 13.72 meses Olaguivel (2006); en esta misma región Deza (2007) encontró que las vacas llegaban al primer parto con un promedio de 37.44 ± 8.03 meses de edad, mientras que Bodisco *et al.*, (2007), en un estudio realizado en Venezuela, en el estudio de los registros correspondientes a madres y nietas con el propósito de detectar los cambios en la producción y reproducción del ganado a través de las generaciones, en el cual, los factores estudiados fueron los pesos y las edades de las vacas al parir y los números de servicios requeridos, encontró en la raza Brown Swiss, la edad de parto de 33.7 meses y 440.7 kg de peso vivo. Briones, (1990), en Cajamarca, evaluando un hato con 297 vacas Brown Swiss, halló la edad de primer parto en primerizas de 35.98 meses; y 464.67 kg de peso corporal.

c. Número de inseminaciones por preñez

Los Servicios por concepción en vacas Brown Swiss en altura, muestran una gran variabilidad a lo largo de los años, puede estar relacionado a una limitada detección del celo sobre todo en las noches, y es necesario considerar también el factor nutricional

durante las variaciones estacionales. En Puno, el número de servicios por concepción en vaquillas y vacas, fue de 1.98 ± 1.27 y 1.78 ± 1.08 respectivamente (Deza, 2007), cifras inferiores a 3.03 servicios por preñez, (Bodisco *et al.*, (2007). Moreno, (2005) recomienda que en promedio debería ser de 1.7 servicios por concepción.

d. Tasa de concepción

La fecundidad de un hato se evalúa en términos del porcentaje de hembras preñadas y el número de crías. Estos parámetros aumentan durante algunos años después de la pubertad, alcanzan un máximo y luego disminuyen lentamente. La tasa máxima de preñez se alcanza entre los 5 a 7 años en vacas. La anormalidad de los cuerpos amarillos o su ausencia en los ovarios constituye más del 80 % de los casos de infecundidad en vacas de 14 a 15 años de edad. Independientemente del mecanismo implicado, es probable que el anestro por envejecimiento altere la relación funcional del eje hipotálamohipofisiario ovárico (Hafez, 1996)

Deza (2007), al evaluar la raza Brown Swiss en Puno, manejado bajo el sistema de pastoreo, encontró una tasa de concepción de 54.27 % para vaquillas, y 49.06 % en vacas durante el primer servicio. En vaquillas y vacas con dos servicios la tasa de concepción fue de 26.37 % y 12.34 % respectivamente. Así mismo, Moreno, (2005) indica que la tasa de concepción en la raza es de 60 %.

e. Intervalo entre partos

Comprende el período en el cual se obtiene un nuevo parto, dentro de este periodo ocurren eventos, tales como el primer celo post parto, servicio post parto, inicio de la preñez, gestación propiamente dicha, y el parto.

Carmona *et al.*, (2006); menciona que la Eficiencia Reproductiva es una de las medidas de mayor influencia en la Productividad de la operación Lechera y es más comúnmente medida por el Intervalo entre Partos (I.E.P), este índice se correlaciona con los días de lactancia del hato lechero, agrega que es necesario que en una lechería siempre haya vacas pariendo durante todos los meses. Si por alguna razón el promedio de días de lactancia se eleva y se alcanza los 190 a 220 días, debido a que el hato lechero se hace "viejo de parido". En Puno, en el Establo "El Prado" en Juliaca, este intervalo fue de

460.51 ± 121.79 días para el ganado Brown Swiss Deza (2007); mientras que Olaguivel, (2006) en el establo de Chuquibambilla, obtuvo un el intervalo entre partos de 466.92 ± 67.92 días.

f. Días de Gestación

Los días de gestación encontrados por Deza (2007) en Puno, fue de 288.62 ± 11.43 días, mientras que Olaguivel (2006) para un establo de Chuquibambilla obtuvo un periodo de gestación de 284.54 ± 5.89 días.

g. Días abiertos o Intervalo Parto Concepción.

La duración del anestro posparto es influenciada por varios factores ambientales, genéticos, fisiológicos y metabólicos estos son: raza, estado nutricional, amamantamiento, producción de leche, frecuencia de ordeño y rendimiento de leche real y potencial genético. La duración del anestro posparto también es influenciada por la rapidez de involución uterina, la rapidez de desarrollo de los folículos ováricos, las concentraciones hormonales y los cambios en el peso corporal y consumo de energía. En vacas, el balance energético en los primeros 20 días de lactación es importante para determinar el inicio de la actividad ovárica posparto. (Hafez, 1996)

El ganado lechero con baja condición corporal requiere más nutrientes en la ración y viceversa a las de alta condición, principalmente de energía (Fernández, 2013). Vacas que reciben alimento deficiente en manganeso experimentan trastornos que van de signos débiles de estro hasta anestro. Las deficiencias de vitamina A ó E causan ciclo estrual irregular o anestro (Hafez, 1996)

Gallego (1983), considera la duración de 85 a 100 días abiertos. Una meta razonable para un hato bien manejado sería de 90 a 110 días abiertos, esto contribuiría a un intervalo entre partos de 12.2 a 12.8 meses (Grunsenmeyer y Hillers, 1989). Se encontraron valores de 109 ± 66.41 días entre el parto y el primer servicio, y de 145.12 ± 88.06 días de intervalo parto concepción, esto podría atribuirse a una irregularidad en la disponibilidad de alimento a lo largo del año, que disminuye la condición corporal de los animales provocando un retardo en el reinicio de la actividad ovárica (Deza, 2007). Olaguivel, (2006), obtuvo un intervalo de días vacíos de 174.19 ± 59.77, y afirma

que el intervalo parto concepción se va acortando a medida que transcurren los partos, existiendo una diferencia entre primerizas de 198.52 días y las primíparas de 140.63 días; y que además estaría relacionado con aspecto de manejo (Tabla 3).

Tabla 3. Índices reproductivos raza Brown Swiss – Puno

Parámetro	Valor ⁽¹⁾	Valor ⁽²⁾
Intervalo parto primer servicio (días)	109.50 ± 66.41	-
Edad al primer servicio (meses)	26.12 ± 7.42	27.19 ± 13.74
Intervalo parto concepción (días)	145.12 ± 88.06	174.19 ± 59.77
Edad al primer parto (meses)	37.44 ± 8.03	36.41 ± 13.72
Número de servicios por concepción		
Vacas	1.98 ± 1.27	
Vaquillas	1.78 ± 1.08	-
Tasa de Concepción		
- Vaquillas al primer servicio %	57.27	
- Vacas al primer servicio %	49.06	-
- Vaquillas al segundo servicio %	18.18	-
- Vacas al segundo servicio %	23.4	-
- Vaquillas al tercer servicio %	16.37	-
- Vacas al tercer servicio %	12.64	-
Intervalo entre partos (días)	460.51 ± 121.79	466.92 ± 67.92
Días de gestación	288.62 ± 11.43	284.54 ± 5.89

Fuente: ¹Deza, (2007), Establo el Prado - Juliaca, Puno

²Olaguivel, (2006), CIP – Chuquibambilla, Puno.

En Coaguila, México en el año 2014, se implementó el proyecto ganadero: Proyecto Estratégico de Desarrollo de Zonas Áridas (PEDEAZA: Los resultados de los parámetros reproductivos, se muestran en la Tabla 4.

Tabla 4. Parámetros productivos y reproductivos de los bovinos

Parámetro	Ganado bovino		
	Recomendable en Productor de Leche	Productor de Leche	Doble Propósito
Edad a la pubertad	10 – 12 meses	18 a 24 meses	24 a 30 meses
Intervalo entre partos	13 meses	15 a 24 meses	18 a 28 meses
Días abiertos	110 – 120 días	450 a 660 días	540 a 840 días
Gestantes	50 – 70%	48%	48%
Primer calor	< 45 días	> 50 días	> 50 días
Primer servicio	70 días	180 a 330 días	180 a 330 días
Concepción al 1er. Serv.	> 40%	75%	70 a 75%
Abortos	< 5%	< 5 %	< 5 %
Desecho	25 a 30%	5 a 10%	5 a 10 %

Fuente: Proyecto Estratégico de Desarrollo de Zonas Áridas (PEDEZA 2014), México.

2.4.5 CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LA RAZA BROWN SWISS.

a. Peso al nacimiento.

Resultados obtenidos en sistemas extensivos indica un promedio de 46.0 kg (De Alba, J. 1985). Sin embargo, los pesos que se encontraron en Puno para la raza fueron de 39.64 kg (Olaguivel, 2006). Pero Deza, (2007), menciona que el peso al nacimiento de terneros logrados fueron 35.00 ± 4.95 kg para en hembras, y 36.65 ± 5.15 kg en los machos.

b. Producción promedio de leche por vaca/año (campaña)

Cuando se inicia la producción de leche, el nivel producción no es constante durante toda la campaña si no que tiene un periodo de aumento hasta llegar a un pico y luego disminuye lentamente hasta llegar al momento del secado. A estos periodos se les conoce como el periodo de alta, media y baja, en cada uno de estos periodos se tienen demandas nutricionales diferentes por los distintos niveles de leche que se van a dar en cada una (Fernández, 2013),

Vélez de Villa, (2013). El comportamiento reproductivo de los animales puede verse afectada por los factores ambientales, en forma directa, o indirecta; a través de la alimentación en pastoreo, en confinamiento, las diferencias en rendimiento lácteo entre años, mejoramiento o empeoramiento de los potreros, fallas en la alimentación y el manejo. El efecto de la época al parto varía de una región a otra, según la variación de las condiciones de clima y producción de forraje.

Moreno, (2005), indica que este índice mide la cantidad de leche producida, por vaca durante una lactación de 305 días y dos ordeños al día, para comparar la productividad entre vacas es necesario aplicar factores de corrección para uniformizar las producciones a 305 días, con dos ordeños a edad adulta (2X - EA). Bodisco *et al.* (2007), encontró rendimientos de leche en vacas de la raza Brown Swiss en Venezuela de 2815 kg por campaña con 9.0 kg / vaca / día, en el periodo de 1985 a 1990; estos datos son mencionados por Olaguivel, (2006) el mismo que en Puno encontró producciones de 3149.51 ± 378.51 kg de leche por campaña, con promedios diarios de 8.90 kg /vaca / día; mientras que Deza (2007) en vacas Brown Swiss obtuvo una producción de 2665.25 ± 57.44 kg por campaña, y de 8.89 kg / vaca / día.

Briones, (1990), en vacas Brown Swiss, criadas en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén, en Cajamarca, obtuvo 2737.84 kg por campaña; rendimientos que tuvieron niveles desde 1766.04 ± 1121.44 kg durante la primera campaña, hasta 3162.35 ± 1584.47 en la sexta campaña; iniciándose a partir de esta el descenso de la producción de leche; y la longitud de lactación promedio de 231.28 días.

c. **Análisis de los días secos.**

Este índice nos da una idea del tipo de manejo que se realiza durante el período de seca y su posible influencia sobre lactancias posteriores. El hecho que animales no queden preñadas con la suficiente rapidez y su periodo de lactancia sea demasiado largo, generalmente es menos rentable que el uso de suplementos que facilita al pronto retorno del servicio de los mismos. Este índice se considera entre 45 y 75 días. Lo recomendable para los días vacíos en ganado lechero es de 60 días (Moreno, 2006).

Tabla 5. Índices productivos raza Brown Swiss – Puno

INDICADOR	VALOR ¹	VALOR ²
Peso al Nacimiento		
- Hembras kg	35.00 ± 4.95	39.74 ± 1.92
- Machos kg	36.65 ± 5.15	-
Producción Lt/ vaca/día	8.89 ± 1.97	9.01
Producción Lt / campaña 305 días	$2,665.25 \pm 57.44$	$3,149.51 \pm 378.51$
Producción Lt/ vaca/día - Corregida	9.53 ± 2.08	8.90
Producción Lt/ campaña - Corregida	$2,848.42 \pm 67.20$	$3,115.95 \pm 318.75$
Tasa de mortalidad	15.90 ± 7.78	-
Abortos	6.28 ± 2.91	-

Fuente: ¹Deza, (2007), Establo el Prado - Juliaca, Puno.

²Olaguivel, (2006), CIP - Chuquibambilla - Puno.

2.5. GANADO DE LA RAZA HOLSTEIN

2.5.1 ASPECTOS GENERALES DE LA RAZA HOLSTEIN

Esta raza domina la industria de producción lechera en la mayoría de las regiones del mundo, lo mismo que en el Perú. Es la más numerosa en el altiplano y regiones del norte. Es la raza lechera más pesada, su leche contiene menos sólidos totales, y es una de las mejores productoras

de leche, es dócil y son reconocidas por su marca distintiva de color (Holstein con color típico y la Holstein Rojo)

Keller y Allaire, (1990) y Auld *et al.*, (2004). Citados por Wendorff y Paulus (2011), indican que la producción media de vacas Holstein en Wisconsin fue de 24,032 libras de leche con 3,7% de grasa y 3,02% de proteína, y es conocida por producir grandes volúmenes de leche, Cuando la leche Holstein se estandarizó a la concentración de sólidos como la leche Jersey, no hubo diferencias en el rendimiento del queso entre razas.

2.5.2 CARACTERÍSTICAS REPRODUCTIVAS DE LA RAZA HOLSTEIN

a. Edad al primer servicio

Es muy importante la organización en el cuidado y crianza de las novillas. En los primeros seis meses de vida de una ternera ella alcanza el 50% de la altura total. Las terneras deben ser alimentadas correctamente. Durante todas las etapas de crecimiento, se debe de poner especial atención a los niveles de proteína y energía de sus raciones, de manera que a la edad de preñez deben de tener más de 380 a 390 kilogramos de peso a los 13 a 14 meses de edad (Lee, 2011)

Echeverri *et al.*, (2011), reportan como resultado del análisis comparativo de grupos genéticos, la edad al primer servicio en la Holstein y Jersey fue 27.73 y de 24.97 meses respectivamente, y Ortiz *et al.*, (2009) encontraron en los de la cuenca de Lima la edad al primer servicio en Holstein de 17.5 ± 0.1 meses; Dávalos (2005), reporta para la zona de sierra del Ecuador valores de 21.47 ± 5.77 meses de edad al primer parto en la Holstein, y para la raza Jersey de 23.62 ± 1.79 meses. Ortiz A., (2006), evaluando el comportamiento reproductivo y productivo de 559 vacas en cuatro establos de la cuenca de Lima: Lurín (76), Lima (69), Huaral (214) y Puente Piedra (200), en tres estaciones del año verano, invierno y primavera, todas ella bajo el sistema de crianza intensiva con alimentación basada en concentrados y forraje cortado, y uso de inseminación artificial, obtuvo la edad al primer servicio (en meses) de: 19.7 ± 0.3 (Lurín); de 17.7 ± 0.3 (Lima); de 17.0 ± 0.2 (Huaral); y 16.9 ± 0.2 (Puente Piedra), siendo el promedio general de edad al primer servicio en el estudio de 17.5 ± 0.1 meses. El factor edad debe estar

correlacionado con un buen peso del animal, es por ello que el peso ideal para la zona de trópico está entre los 352 kg (Vargas *et al.*, 2012)

b. Edad al primer parto

Salazar *et al.*, (2013), determinaron en Costa Rica, el promedio de la edad al primer parto (EPP) en vacas Holstein puras, en lecherías especializadas de 30.70 meses. Ortiz, *et al.*, (2009), reportaron la edad al primer parto de 27.2 ± 0.2 meses, en la cuenca de Lima, mientras que Ortiz, (2006), evaluando el comportamiento reproductivo y productivo en cuatro establos también en la cuenca de Lima, obtuvo un promedio general de edad al primer parto fue de 25.2 ± 0.25 meses, de un total de 455 vacas Holstein evaluadas. Valores ligeramente mayores de 31.10 ± 1.30 meses, fueron obtenidos en Costa Rica para esta raza (Vargas - Leitón *et al.* 2012).

c. Intervalo parto primer servicio

Marini, *et al.* (2001); evaluaron los registros de 400 vacas Holstein, de tercera lactancia, pertenecientes a cinco establecimientos comerciales ubicados en la Cuenca del Abasto de Rosario, Argentina, alimentación básicamente a pastoreo (praderas de alfalfa) con suplementación (grano de maíz, silo de maíz) suministrada de acuerdo a la disponibilidad estacional de las praderas, evaluaron los índices reproductivos, en función a la talla del animal, y encontraron que el intervalo parto - primer celo, ocurría a los $59 \pm 7,1$ días en vacas de talla baja, a los $50 \pm 5,20$ días en vacas de talla media, y a los $68 \pm 10,9$ en vacas de talla alta. Mientras que el intervalo parto primer servicio según la talla del animal se realizaba a los 66 ± 6.30 días; a los 62 ± 4.2 días; y a los $90 \pm 8,9$ días respectivamente; Dávalos (2005), encontró que el intervalo parto - primer servicio fue de 59.88 ± 6.19 para la Holstein y de 71.05 ± 46.27 días.

En la cuenca de Lima, el intervalo parto primer servicio en vacas Holstein, con parto en invierno, de 109.2 ± 1.5 días, y fueron estadísticamente más cortos que en vacas paridas en primavera y verano (105.0 vs. 112.7 y 113.8 días, respectivamente). Asimismo, las multíparas tuvieron un mejor comportamiento reproductivo que las primíparas (Ortiz, *et al.*, 2009).

d. Días abiertos ó Intervalo parto - concepción

Marini *et al.* (2001), mencionan que según la talla del animal el intervalo parto - primera concepción ocurre a los 87 ± 9.6 días en vaca de talla baja; a los 102 ± 13.7 días en vacas de talla media; y a los 151 ± 18.0 días en vacas de talla alta, siendo la vaca de talla media las más eficientes. Delgado B., & Franco G., (2006), para la Holstein en Colombia, encontraron valores de 95.61 ± 44.83 días vacíos, y de 130.33 ± 45.82 días para la Jersey, mientras que Echeverri Z., et al., (2011) encontró para la Holstein de 141 días abiertos, y para la Jersey de 199 días. Por otro lado, Ortiz, *et al.*, (2009) encontró en la Cuenca de Lima el Intervalo parto - concepción de vacas Holstein de 181.1 ± 3.4 días.

Dávalos, (2005), indica que en un estudio comparativo entre la raza Holstein y la raza Jersey en dos haciendas en la Provincia de Chimborazo, Ecuador, la raza Holstein alcanzó 154.95 ± 119.11 días vacíos, mientras que la Jersey obtuvo 157 ± 116.16 días. Ortiz, (2006), evaluando el comportamiento reproductivo y productivo en cuatro establos de la cuenca de Lima, obtuvo un promedio general de Intervalo Parto primer Servicio de 109.2 ± 1.5 días. Ortiz, A. y de 181.10 para los días vacíos, mientras que en Costa Rica este intervalo fue 150 días para la raza Holstein, hallados por (Vargas - Leitón *et al.* 2012)

Palmer, (2008), manifiesta que las enfermedades uterinas postparto comprometen severamente la eficiencia reproductiva. La endometritis es la inflamación del endometrio usualmente debido a la persistencia de una inflamación moderada o al retraso en la involución uterina. Las pérdidas reproductivas incluyen un incremento del número de días de vacía, aumento de los servicios por concepción, y un incremento en los riesgos de rechazo por fallas reproductivas.

La duración del anestro posparto es influenciada por varios factores ambientales, genéticos, fisiológicos y metabólicos con son: raza, estado nutricional, amamantamiento, producción de leche, frecuencia de ordeño y rendimiento de leche real y potencial genético. La duración del anestro postparto también es influenciada por la rapidez de involución uterina, la rapidez de desarrollo de los folículos ováricos, las concentraciones hormonales y los cambios en el peso corporal y consumo de energía. En vacas, el balance energético en los primeros 20 días de lactación es importante para determinar el inicio de la actividad ovárica postparto (Hafez, 1996).

e. Número de servicio por preñez

Marini *et al.* (2001), encontraron diferencias significativas para el número de servicios por concepción en vacas Holstein de tercer parto, evaluadas según la talla del animal, obteniendo que para las vacas de talla baja el número de servicios fue de 1 (1-2), mientras que para vacas de talla mediana de 2 (1-3), y de 4 (2-6) para vacas de talla alta.

Delgado *et al.* (2006), indica que la raza Holstein en Colombia en número de servicios por concepción es de 1.19, y de 1.38 ± 0.97 para la Jersey; fueron menores a 2.0 y 2.7 inseminaciones en razas Holstein y Jersey respectivamente, según (Echeverri *et al.* 2011). Ortiz, *et. al.*, (2009) en Lima encontró que el número de servicios por concepción para la Holstein fue de 2.41; Dávalos, (2005), 2.24 ± 1.26 servicios por concepción para la raza Holstein y de 2.52 ± 1.67 para la raza Jersey. Ortiz, (2006), en vacas de la raza Holstein en cuatro establos de la cuenca de Lima, obtuvo un promedio general fue de 2.41 de un total de 3,860 servicios con 1,629 concepciones, con una tasa de concepción de 41.50 %.

f. Tasa de Concepción

El estudio se realizó en un hato lechero localizado en el norte de México, (Usando los registros de la primera y segunda lactancias de 409 vacas estadounidenses (EU), 1131 australianas (AU) y 660 uruguayas (UR), se comparó el porcentaje de vacas gestantes en los primeros 100 y 150 días posparto, El porcentaje de vacas gestantes al día 100 posparto fue similar para vacas EU (40,1 %) y AU (43 %), pero ambas difirieron de las UR (29,8 %). Al día 150 posparto, la proporción de vacas gestantes fue igual para las EU (50,1 %) y AU (57,5 %); mientras que las UR (43,9 %) fueron iguales a las EU. Las vacas Holstein estadounidenses y australianas mostraron tendencia a mayores porcentajes de gestación que las de origen uruguayo, en los primeros 100 y 150 días posparto; (Hernández *et al.* 2006), mientras en la Cuenca de Lima, Ortiz (2006), obtuvo un promedio general de tasa de concepción de 41.50 %. Ortiz, *et al.*, (2009), obtuvieron una tasa de concepción al primer servicio de 46.10 % (66.9 y 36.5 % en vaquillas y vacas, respectivamente) para el ganado Holstein en la cuenca de Lima, con una tasa de concepción global de 41.50 %.

g. Días de Gestación

Dávalos, (2005), obtuvo promedios 278.96 ± 2.54 días de gestación en la raza Holstein, y en Jersey de 278.68 ± 6.98 días, para la región de Chimborazo, en Ecuador. Los días de gestación varían entre 276 y 295 días; es máximo en las razas Brown Swiss y Brahaman. El promedio de días de gestación en vacunos es de 280 días con intervalo de 278 a 293 días, Las diferencias en tiempo de gestación tienen que ver con la preñez gemela, sexo del becerro y paridad de la vaca (Hafez, 1996)

h. Intervalo entre partos

Los ganaderos deben procurar que el intervalo entre partos sea de 12 a 13 meses, para que tengan un parto anual, y un periodo de seca de 6 a 8 semanas (Warwick y Legates 1980); (Hafez, 1996) de 12 a 14 meses. Delgado *et al.* (2006), obtuvieron en la Holstein y Jersey los intervalos entre partos de 400.61 ± 44.83 días, y de 426.80 ± 88.26 días respectivamente. Echeverri, *et al.* (2011) en un estudio comparativo de grupos raciales en Colombia encontró para la raza Holstein y Jersey el promedio fue de 417 y 485 días de intervalo entre partos. Ortiz *et al.* (2009), el mismo que menciona un intervalo entre partos de 15.2 ± 0.1 meses para ganado en la cuenca de Lima. Dávalos (2005), indica un intervalo de 458.07 ± 121.51 días en vacas Holstein, índice fue más amplio de 416.86 ± 116.69 días, que fue obtenido en la raza Jersey.

2.5.3 CARACTERÍSTICAS PRODUCTIVAS DE LA RAZA HOLSTEIN

a. Peso al nacimiento.

Cuando no se ha llevado un registro de datos relacionados con el crecimiento de los animales, el primer paso es comenzar con la toma de datos básicos, como son el peso al nacimiento de 43 kg, al destete, a los 14 y a los 24 meses. Los datos obtenidos se pueden comparar con los parámetros ideales de la raza. Esto nos puede ayudar para plantear metas de mejoramiento alcanzables con los recursos disponibles, de manera que, en un tiempo determinado, tengan los animales que se desean en el rancho (Lab. Virbac México, 2014)

Gasqué, (2002); indica que el peso al nacimiento de la raza Holstein, en becerros machos es 38 a 45 kg, y en las hembras es de 36 a 38 kg de peso vivo, al nacer. En

promedio al nacimiento el peso de las becerras son 40 a 46 kg (Gasqué y Blanco, 2000).

b. Peso adulto.

El peso vivo de las vacas Holstein y Jersey en la etapa adulta de 584.23 ± 48.77 kg y $4,44.95 \pm 15.26$ respectivamente (Delgado *et al.*, 2006). Sin embargo, en otra evaluación comparativa entre ambas razas, los pesos registrados fueron diferentes a los antes mencionados; pues se obtuvo 532 kg y 392 kg de peso vivo para ambas razas Holstein y Jersey (Echeverri *et al.*, 2011).

Las vacas Holstein, consideradas como raza grande, pueden ajustar el peso vivo según el medio ambiente en el cual se desempeñan, para clima templado pueden llegar a pesar 679 kg, mientras que climas tropicales como Panamá el peso obtenido en vacas de tercera lactancia fue de 566.3 kg, y representó solamente el 83.4 % del peso base en clima templado; esto estaría correlacionado también con el nivel de producción lechera. (Araúz, *et al.* 2014).

En la etapa adulta los machos pueden llegar a tener de 1,100 a 1,300 kg de peso vivo y las hembras de 670 a 720 kg (Gasqué y Blanco, 2000), superiores al peso a 587 kg en hembras, registrado por Vargas - Leitón *et al.* (2012) en Costa Rica.

c. Producción de leche por campaña y promedio Lt /vaca/día

Hernández *et al.* (2006), en México, evaluaron vacas Holstein en primera lactancia, determinando una producción de leche similar a vacas estadounidense ($8,281 \pm 231$ kg) y uruguayas ($7,822 \pm 135$ kg), ambos grupos fueron superiores a las vacas de procedencia australiana ($6,291 \pm 187$ kg).

Delgado *et al.* (2006), mencionan que la producción de leche promedio por campaña de la raza Holstein y Jersey evaluados en dos hatos lecheros de la sabana de Bogotá, (Colombia) fue de $5,782.24 \pm 7,26.42$, y $3,848.90 \pm 6,84.39$ kg por campaña en vacas adultas a los 305 días, y el promedio diario de 26.19 ± 4.04 kg por vaca; mientras que en la Jersey fue de 21.19 ± 1.96 kg.

Echeverri *et al.* (2011), reporta en la Holstein promedio por campaña de 4,482 litros versus 3,806 litros en Jersey; y que el promedio por vaca de 14.90 y 12.20 de kg/día respectivamente, en Antioquia (Colombia). En Costa Rica, las vacas Holstein durante 319 días de lactancia llegaron a producir $5,268 \pm 1,187$ kg, y 8.80 ± 1.99 kg / vaca/día, (Vargas *et al.*, 2012).

Marini *et al.*, (2001), indican que la altura del animal no incide en los niveles productivos ni en los reproductivos, y que el biotipo más eficiente de la vaca Holstein es el de vacas con menor altura y producción de leche media, ya que presentan mejores índices reproductivos. El promedio de producción de leche en la tercera campaña fue de $5,870 \pm 111$ kg, en vacas de talla baja ($137 \pm 1,3$ cm), de $7,201 \pm 79$ kg en vacas de talla media ($140 \pm 1,0$ cm), y de 9377 ± 247 kg en las vacas de talla alta ($144 \pm 0,8$ cm); evidenciaron que altas producciones de leche están asociadas con baja fertilidad.

La producción se mide en una lactación normalizada a 305 días, esta es variable según el manejo y la alimentación de la vaca, pero se conocen vacas que han superado con mucho los 20,000 kg de leche. Estas producciones requieren un manejo muy especializado, una alta selección genética y una alimentación muy cuidadosa (Bailey *et al.* 2005). Dávalos (2005), en dos fincas en la provincia de Chimborazo, Ecuador obtuvo los promedios de producción leche ajustada a 305 días por campaña en la raza Holstein y Jersey de 2,943.72 y de 3,095 kg por campaña respectivamente, con promedio diario de 10.15 y 9.68 kg / vaca / día, para ambas razas.

En un trabajo experimental de razas lecheras en Panamá en microclimas superiores a los 450 metros sobre el nivel del mar, la producción en tercera lactación en la Holstein fue de $7,902 \text{ kg} \pm 2445$ kg en 361 días; Pardo Suizo $6,020 \pm 2,058$ kg en 339 días y en la Jersey $5,250 \pm 1675$ kg en 325 días, estas cifras corresponden al modelo de producción lechera extensiva con pastoreo rotacional más suplementación energético – proteica (Araúz, *et al.* 2014).

Tabla 6. Perfil Lactacional razas lecheras Holstein, Pardo Suizo y Jersey en vacas (tercera lactación) en el clima templado y en el trópico (Panamá)

Raza Lechera	Clima Templado		Clima Tropical (Panamá)			
	Producción (kg)†	Peso (kg)	Producción Racial (kg)‡	Peso (kg)	Diferencia Láctea (kg)	Valor Relativo (%)
Holstein	11,680	679	902 ± 2445 (5457-10347) en 361 días	566.3 (83.4 %)	3,778	67.65
Pardo Suizo	9,830	679	1020 ± 2058 (3962-8078) en 339 días	547.6 (80.64 %)	3,810	61.24
Jersey †	8,291	449	1250 ± 1675 (3575-6925) en 325 días	387.4 (86.28 %)	3,041	63.32

Fuentes: † Visser y Wilson (2006). ‡ Batista J. et al., (2008). £ Araúz, E. E. (2014)

Alvarado *et al.*, (2002); en un estudio sobre el análisis productivo y reproductivo de un hato lechero conformado por seis grupos raciales Holstein, Brown Swiss puros y cruces con ganado Cebuinos, en la Hacienda Tapalapa en Santa Bárbara, Honduras, considera que este es un hato joven, debido a que el 64.2% de las vacas estuvieron en su primera lactancia, y el número de lactancias en promedio fue de 1.8. Esto, se debería a una alta tasa de descarte por razón de ventas de vacas, quedando en la finca un alto porcentaje de reemplazos, en el cual la edad promedio de vacas lactantes fue de 4 años y 2 meses; el porcentaje de vacas en ordeño de 88%; y el porcentaje secas 12%. La producción láctea corregida en Holstein de $5,347 \pm 901$ y 17.50 kg/vaca/día, en 348 días de lactancia, con 52 días secos; mientras que en vacas Brown Swiss fue de $4,630 \pm 713$ kg por campaña, y 15.20 kg/vaca/día con 383 días de lactancia, y 50 días secos.

d. Saca de ganado

La saca de ganado corresponde a aquellos que son separados del grupo, por motivos de selección, ser vacas viejas, tener mal estado sanitario recurrente. La tasa descarte de la Holstein en Costa Rica fue de 23 % (Vargas *et al.*, 2012).

En la cuenca de Lima, Orrego *et al.*, (2003), evaluaron 3,100 registros de vacas Holstein consideradas como saca, procedentes de 10 establos lecheros de crianza intensiva durante los años 1990 a 1996. La duración de la vida productiva de las vacas en estudio fue de 42.9 ± 29.4 meses. El número promedio de lactaciones durante la

vida productiva fue de 3.0 ± 2.0 , y la edad al primer parto de 28.6 ± 4.1 meses. Las principales causas de descarte: 52.7% por problemas reproductivos, 12.1% por problemas de ubre, 3.0% por problemas del aparato locomotor, 3.5% por problemas peripartales, 8.7% por motivos de emergencia y 19.9% por otras razones.

e. Mortalidad perinatal

Es aquella que ocurre un poco antes, durante o en las primeras 48 a 72 horas de vida a partir del nacimiento normal, y va de 5 a 15% en bovinos. La mayor parte de las muertes ocurren en las 75 horas que siguen al parto. Asfixia, inanición, enfriamiento, y malformaciones congénitas son factores contribuyentes de consideración (Hafez, 1996).

2.6. FACTORES DE CORRECCIÓN Y CURVAS LACTACIÓN

Warwick y Legates (1980), Mencionan que algunos de los hechos más importantes que merecen considerarse en la evaluación láctea son la duración del periodo de lactancia, número de ordeños por día, edad de la vaca en el momento del parto, periodo seco anterior, temporada del parto y periodo parto – concepción. Aunque en el programa de prueba de USDA adoptó los registros de lactancias a 305 días; ya que las vacas tienen una producción más adecuada cuando tienen un parto por año. Pero en la realidad muchas veces, no es así; es por ello que los registros superiores e inferiores son convertidos a 305 días. El autor agrega que los registros con más de 40 días acreditados de producción, se proyectan a una base de 305 días. según la recopilación de Dairy Herd Improvement Selection de USDA.

Tabla 7. Factores de corrección para edad, en registros de producción lechera a 305 día.

Edad (meses)	Ayrshire Factor	Suizo café Factor	Guersney Factor	Holstein Factor	Jersey Factor
21	1.28	1.48	1.25	1.35	1.36
22	1.26	1.45	1.23	1.32	1.34
23	1.24	1.41	1.21	1.30	1.31
24	1.22	1.39	1.19	1.28	1.29
26	1.19	1.35	1.16	1.25	1.26
28	1.17	1.31	1.14	1.22	1.23
30	1.16	1.29	1.12	1.20	1.21
32	1.14	1.26	1.11	1.18	1.20
34	1.13	1.23	1.10	1.16	1.18
36	1.12	1.21	1.09	1.14	1.17
38	1.11	1.18	1.08	1.30	1.15
40	1.10	1.16	1.07	1.11	1.14
42	1.09	1.14	1.06	1.09	1.12
44	1.08	1.13	1.05	1.08	1.10
46	1.07	1.11	1.04	1.06	1.09
48	1.06	1.10	1.03	1.05	1.08
51	1.04	1.08	1.02	1.04	1.07
54	1.03	1.07	1.01	1.02	1.05
57	1.02	1.05	1.00	1.01	1.05
60	1.01	1.04	1.00	1.01	1.04
66	1.00	1.02	1.00	1.00	1.03
72	1.00	1.02	1.00	1.00	1.03
90	0.99	1.00	1.00	1.00	1.03
96	0.99	1.00	1.00	1.00	1.03
108	1.01	1.00	1.01	1.02	1.04
120	1.02	1.01	1.02	1.05	1.06
132	1.02	1.03	1.04	1.06	1.07
144	1.05	1.05	1.06	1.09	1.10
156	1.08	1.07	1.08	1.13	1.12
168	1.10	1.10	1.10	1.16	1.15

Warwick y Legates (1980)

Tabla. 8 factores para calcular los registros de lactancias superiores a 305 días, para pasarlos a 305 días

Días	Factor	Días	Factor
305-308	1.00	337-340	0.92
309-312	0.99	341-344	0.91
313-316	0.98	345-348	0.90
317-320	0.97	349-352	0.89
321-324	0.96	353-356	0.88
325-328	0.95	357-360	0.87
329-332	0.94	361-364	0.86
333-336	0.93	365	0.85

Warwick y Legates (1980)

Briones, (1990), realizó un trabajo de investigación en la Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalén –“Granja Porcón”, con el objetivo de elaborar Tablas de Corrección de leche a

(305 días 2X – EA); trabajó con recopilación de datos diez años, comprendidos entre (1980 – 1989), sobre la información reproductiva y productiva de 297 vacas; menciona que la investigación fue realizada utilizando la metodología descrita por Stahl, *et al.*, (1975); y obtuvo los siguientes resultados (Tabla 9).

Tabla 9. Factores de corrección para producción de leche a (305 días 2X, EA)

N° Lactaciones	Factores	Edad Meses	Factor
1	1.79	25	1.6
2	1.74	26	1.51
3	1.60	27	1.39
4	1.42	28	1.31
5	1.23	29	1.21
6	1.00	30	1.00
7	1.16	31	0.88
8	1.32	34	1.76
9 más	1.52	36	0.31

Tabla elaborada para las condiciones de la Granja Porcón y está dada para una lactación promedio de 186.385 días para la primera campaña y edad promedio de 35.95 meses para el primer parto, y con un intervalo entre partos de 15.94 meses (Briones, 1990).

La curva de lactancia es un proceso biológico que puede ser explicado por medio de una función matemática y la cual es útil en el pronóstico de la producción total a partir de muestras parciales, planificación del hato con la ayuda de la predicción confiable de la producción y la selección a partir del conocimiento de las relaciones entre las diferentes partes de la curva. Pero es importante encontrar en cada medio de producción, la función matemática que mejor describa la curva de lactancia de los animales. Para describir la producción de leche a través de la lactancia en animales domésticos (Quintero *et al.*, 2007). El uso de modelos matemáticos, (Papajcsik y Bordero 1988; Sikka 1950; Brody 1923; 1924; Wood 1967), tanto mecanísticos como empíricos, ha permitido conocer las curvas de lactancia de animales domésticos en diferentes sistemas de producción lechera. Sin embargo, no todos los modelos matemáticos se adecúan a una curva de lactancia típica, con sus respectivas fases secuenciales de producción ascendente, máxima y descendente. Por consiguiente, un modelo adecuado sería aquel que permita predecir la producción máxima y el lapso requerido para que ella ocurra. Asimismo, los parámetros de un modelo adecuado de la curva de lactación deben reflejar las influencias de factores genéticos, fisiológicos, productivos, ambientales, y sus interacciones. Los modelos gamma incompletos son los más usados para describir la curva de

lactación en ganado lechero, y los modelos polinomiales son simplificaciones lineales de la curva de la lactancia (Quintero *et al.*, 2007).

Una curva de lactación describe la producción de leche de una vaca desde el fin de la fase calostrál (2-3 días) hasta el momento del secado. Su duración aproximada es de 300 días. Una curva de lactación graficada, muestra el pico de producción, la persistencia y los efectos de eventos específicos en la producción láctea. Debido a que la forma de la curva de lactación es regularmente constante, la producción de leche en la parte inicial de la curva puede ser usada para predecir la producción en la lactación completa. El pico de producción marca la pauta de la lactación completa. Las vacas primerizas tienden a dar curvas más chatas, ya que el pico de lactaciones 25% menor que el de las vacas adultas. Las vacas adultas, aunque alcanzan mayores picos, no muestran gran persistencia después del pico (Gasqué, 2008).

Tabla 10. Guía de estimación de la producción láctea los 305 días
(Factores de proyección)

Meses de Lactación	Días en Leche	1ra Lactación	2da Lactación y posteriores
1	16	0.348	0.371
2	46	0.409	0.421
3	77	0.397	0.400
4	107	0.381	0.376
5	138	0.362	0.350
6	168	0.344	0.326
7	199	0.323	0.299
8	229	0.301	0.276
9	260	0.277	0.249
10	290	0.249	0.211

Fuente: Canadian Dairy Information Center. Dairy production lactation curve.
(Gasqué,2008) <http://animsci.agrenv.mcgill.ca>

El mismo autor, menciona que el grado de declinación de la producción de leche después del pico, se denomina persistencia. Esta se calcula dividiendo la leche producida en el mes, entre la cantidad de leche producida el mes anterior y se expresa como porcentaje. En promedio, la persistencia varía de 94 a 96%. La leche de cada mes sucesivo post pico es aproximadamente a 95% del mes anterior. Después del pico de producción, la declinación diaria es de 0.2% en primerizas, llegando a 0.3% en adultas

El análisis de la forma de la curva de lactación ayuda a identificar problemas de alimentación y manejo. La alta producción demanda altos picos y persistencia. Por cada kilogramo extra en el pico de producción, se producirán de 200 a 230 kg extra de leche durante el periodo completo de lactación. Son válidos los factores de ajuste de 250, 220 y 230 para estimar

lactaciones completas a partir del pico de vacas primerizas, de segunda lactación y demás de 2 lactaciones. Si una vaca primeriza alcanza un pico de 32 kg, entonces su lactación estimada será: $250 \times 32 = 8,000$ kg, estimado por lactación. La baja persistencia puede ser genética. Factores de estrés derivado del manejo también pueden causar baja persistencia. Si las vacas no alcanzan los picos esperados, hay que revisar su alimentación y manejo. Lactaciones cortas pueden deberse a factores de alimentación, vacas sobre acondicionadas, o factores genéticos. (Gasqué, 2008).

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 UBICACIÓN DEL LUGAR DONDE SE REALIZÓ LA INVESTIGACIÓN, Y DURACIÓN DEL ESTUDIO.

La presente investigación se realizó en la Cooperativa Agraria de Trabajadores Ltda., Atahualpa Jerusalén, localizada en el distrito, provincia y región de Cajamarca en Latitud 7° 02' 15" S, Longitud 78° 38' 09" W a una altitud ente 2980 a 3600 msnm (SENHAMI – Estación Meteorológica Código 107002 - Granja Porcón, 2014). La distancia con relación de la ciudad de Cajamarca es de 33 km, siguiendo el desvío a la altura del km 25 de la carretera de Cajamarca hacia la provincia de Bambamarca,

El estudio en la fase de campo, comprendió el recojo dela información y se llevó cabo desde el mes de octubre del 2013 hasta marzo del 2014. Posteriormente se realizó el procesamiento de datos con la obtención de resultados y elaboración de informe final.

3.2 CARACTERÍSTICAS CLIMATOLÓGICAS

La temperatura promedio anual en la Cooperativa es de 8.33 °C; con temperaturas máxima y mínima de 17.5 °C y 5.0 °C; se registran precipitaciones anuales con promedio de 1,250 mm; y Humedad Relativa de 70 a 80 %. (SENHAMI – Estación Meteorológica Código 107002 - Granja Porcón, 2014), fisiográficamente corresponde a la zona de ladera Quechua Alta y Jalca, caracterizado por la presencia de pajonales de estrato alto, gramíneas y césped de estrato bajo. Los campos de producción agropecuaria, están rodeados de queñual (*Polylepis sp.*) cipreses (*Cupressus sp.*), pino (*Pinus radiata*, *Pinus Pátula*) y eucalipto (*Eucaliptus glóbulos*), formando cercos vivos y silvopasturas.

Generalmente, en la zona se presenta dos épocas bien marcadas: Una seca comprendida entre los meses de junio a setiembre, caracterizado por la presencia de bajas temperaturas y heladas, presencia de fuertes vientos, muchas de las veces la ausencia de lluvias se prolonga hasta el mes octubre, y en ocasiones hasta noviembre, y se caracteriza sobre todo por la baja disponibilidad

de pastos. Y época lluviosa, ocurre desde noviembre en adelante, caracterizado por abundante lluvia y presencia de neblina, sobre todo en las zonas más elevadas, En esta época se instalan, crecen los cultivos, que son cosechados durante el otoño e invierno (mayo -junio). La temperatura y humedad se incrementa durante el día; con consecuente producción de pasturas de muy buena calidad.

3.2.1. Materiales

Se utilizaron los registros individuales de 685 vacas Jersey, 115 registros de las vacas Holstein, 690 registros de vacas Brown Swiss, correspondientes al periodo 1999 a 2013. Adicionalmente se utilizaron los informes mensuales de la producción de leche del periodo 2000 a 2013; así como también los informes y diagnósticos reproductivos del periodo 2009 al 2012; informes referentes a sanidad mortalidad y saca de animales. Como parte de materiales de estudio también se consideró al ganado vacuno lechero y pasturas. Durante el recojo de información se emplearon equipos de cómputo y materiales de escritorio los necesarios.

3.3 CARACTERÍSTICAS DE LA CRIANZA DE GANADO

3.3.1 El ganado vacuno existente en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén

La Cooperativa cuenta con una extensión aproximada de 9,500 hectáreas, de las cuales cerca de 350 constituyen pasturas permanentes. El ganado Brown Swiss tiene procedencia de la estirpe ("American Brown Swiss" 1974), Puro de Pedigree (PDP) y Puro Por Cruce (PPC); y de un núcleo de la raza Holstein; adquirido por el Servicio Cooperativo Interamericano de Producción de Alimentos (SCIPA). El manejo del ganado se realiza en el estable "Central" con ubicación cercana al Centro Administrativo de la Cooperativa, y estable "El Tinte" ubicado hacia el norte a 3 kilómetros de distancia respecto del primero, en ambos se realiza la crianza de todo el ganado vacuno.

Se dispone en forma permanentemente de toros reproductores para el servicio de monta directa, Brown Swiss y Jersey. El servicio de Inseminación Artificial (I.A.), se realiza desde 1982, utilizando toros nacionales (UNALM) e importados de la raza Brown Swiss y Holstein, básicamente de origen americano.

En el año 2000, la cantidad de ganado superaba las 650 cabezas, pastoreadas en 350 hectáreas de pastos mejorados; y algunas áreas con pastos naturales; En año 2013, hubo disminuido la

cantidad de vacas Brown Swiss, para priorizar la raza Jersey. El tamaño de hato estuvo compuesto por 175 vacas de Brown Swiss, 110 Vacas Jersey, 35 vacas Holstein, con 117 terneros Brown Swiss, 60 terneros Jersey, 12 terneros Holstein, además del grupo de vaquillas conformada por 85 cabezas entre Brown Swiss, Holstein y Jersey; sumando un total de 594 cabezas de ganado, que pastorean en 350 hectáreas con pasturas en su mayoría mejoradas y dotadas con riego tecnificado.

3.3.2 Sistemas de pastoreo alimentación y manejo del ganado

El sistema de crianza en la CAT es mixto, la alimentación del ganado se realiza básicamente con pasturas mejoradas, suplementándose con concentrado comercial el terneraje de cuna y recría, y vacas en lactación, igualmente de manera regular se suministra sales minerales y silaje de avena (estacional). En el año 2013, la cosecha de avena (grano más tallo), fue picado en su totalidad, luego almacenado para ser suministrado en forma racionada; este producto se mezcla con melaza y sales minerales, se proporcionó a las vacas, durante el ordeño a razón de 2 a 3 kg/vaca/día, de preferencia en la época de escasez de pastos.

El terneraje lactante permanece en cunas individuales durante tres meses de edad, dentro de dos naves construidas con concreto, madera, ventanas y arpilleras de ventilación, debidamente iluminadas; natural en el día y energía eléctrica durante la noche, para mejorar la temperatura del ambiente. Los terneros lactantes reciben leche en balde, dos litros por la mañana y dos por la tarde (4 litro por día) además de concentrado de inicio y heno de alfalfa. Dentro de cada cuna se coloca paja de cereales para el abrigo y confort. La recría pastorea durante el día y por las tardes reciben concentrado comercial y heno y agua limpia, en corrales bajo techo, hasta los seis meses de edad (Establo “El Tinte”)

Se utiliza el sistema de pastoreo rotativo controlado mediante cerco eléctrico. Las pasturas están compuestas por una mixtura de diferentes especies introducidas y naturales. Según la evaluación realizada en el año 2000, las pasturas de la Cooperativa estuvieron conformadas por el 8.53 % de leguminosas entre las que destacaron el trébol blanco (*Trifolium repens*); trébol rosado (*Trifolium pratense*), *Lotus corniculatos*. El 62.01 % de pastos compuestas por gramíneas introducidas a base de *Lolium multiflorum* y *perenne*, *Dactylis glomerata* (pasto oவில்), *Holcus lanatus* (pasto miel), mientras que el 6.88 % compuesta por gramíneas nativas deseables, entre las cuales destacaron el *Bromus Lanatus*, *Bromus catarticus*, *Vulpia bromoides*, *Poa annua*, *Stipa ichu*, *Agrostis*, *Paspalum tuberosum*, mientras que el 16.86 % con especies nativas

indeseables, este grupo estuvo conformada por Jeraneceas, Junceas, Cyperaceas y Carex sp; el 3.02 % correspondió a las malezas *taraxacum officinalis*, *Rumex sp*, *Rumex Acetocella*, *Plantago minor*; y el 2.69 % de otras especies. La soportabilidad de la pastura para el establo “Central” fue de 3.32 UA/ha/año, mientras que para los potreros del Establo “El Tinte” de 2.17 UA/há/año. (Quispe, 2002).

Las vacas en lactación permanecen en los potreros con mejores pastos, que están cercanos a las salas de ordeño; se realizan dos ordeños diarios por la mañana de 4:00 am a 6:00 am, luego las vacas sales a pastorear; por la tarde el segundo ordeño de 4:00 pm a 6:00 pm, luego las vacas regresan a potrero. Las vaquillas pastorean en forma permanente en los sectores denominados Huaquín, ubicado a tres km del establo denominado “El Tinte”, también en los potreros “Salva Baja” (2.5 km), las cuales una vez determinado el momento del servicio son conducidas al establo para ser inseminadas, posteriormente son llevadas a otros potreros en espera del diagnóstico de preñez.

El estado sanitario de las vacas, es revisada con regularidad luego del parto; así como la la detección o manifestación de calor, servicio de inseminación y diagnóstico de gestación los 60 y 90 días; posteriormente las vacas Brown Swiss y Holstein gestantes son conducidas al grupo de preñadas en el Sector Huamaní, recorriendo una distancia aproximada de 1.7 km, mientras que las vacas Jersey son llevadas al Sector Cauchuna (distancia de 2.0 km), en ambos casos, para llegar a los potreros se cruza el rio. En época de lluvia la distancia se duplica porque el tránsito por carretera es mucho más distante.

El ganado permanece en cada potrero hasta poco antes del parto, momento que son trasladadas nuevamente al establo “El Tinte”. Luego del parto solamente las vacas Jersey son conducidas al establo “Central” donde permanecen hasta finalizar la lactación. Algunas vacas en proceso de secado, otras con baja producción y vacas vacías son trasladadas al Sector El Brete Huayán (a 1.5 km de distancia del “Tinte”), donde las de baja producción son utilizadas como vacas nodriza de un grupo de terneros; y retornan al establo para el servicio y control reproductivo.

En forma permanente tanto en las mañanas 9:00 am y 4:30 pm después del ordeño se realiza el servicio de inseminación artificial, en celo franco que ha sido detectado, además se realizan tratamientos sanitarios reproductivos según sea el caso. La saca del ganado se realiza en dos temporadas (enero y agosto de cada año), actualmente se destina estos semovientes para

consumo interno. Se desconoce la existencia de algún plan de mejoramiento genético del ganado.

3.4 METODOLOGÍA EMPLEADA EN LA INVESTIGACIÓN

El estudio realizado corresponde a la investigación no experimental, correlacional basado en la temporalidad de la investigación, se ha utilizado el método hipotético deductivo de carácter cuantitativo y también el método inductivo. Previo al recojo de información primeramente se clasificó la documentación existente y se diseñó una base de datos, elaborada y estructurada según cada índice, clase de ganado dentro de cada raza y año del periodo 1999 al 2013, y en función al número de lactaciones. La recopilación de la información se realizó en forma diaria, extrayendo los archivos en físicos, informes, tarjetas o registros; obteniendo consolidados mensuales dentro de cada año para cada una de las variables en estudio, vinculado a cada raza: Jersey, Holstein y Brown Swiss.

En tal sentido, se procedió a la obtención precisa de los datos individuales de cada animal, como son la fecha de nacimiento de las vacas, fecha del primer y subsiguiente servicio, dentro de cada parto. Se registró del número de IA por vaca preñada, dentro de cada parto; la fecha de parto real, promedios de pesos al nacimiento en kg., según el sexo del ternero y en forma paralela se registró la saca y mortalidad, según la raza y clase de ganado, cuyos resultados fueron estableciendo en porcentajes.

La Edad al Primer Servicio (EPS), y Edad al Primer Parto (EPP), fueron obtenidos mediante el empleo de 294, 47 y 298 tarjetas de vaquillas de la raza Jersey, Holstein, Brown Swiss, respectivamente. El Intervalo Parto - Concepción IEP-C; Días de Gestación (DG), e Intervalo Entre Partos (IEP), fueron obtenidos mediante 980, 164, y 984, registros individuales de vacas de las razas Jersey Holstein y Brown Swiss respectivamente. Los Índice de Natalidad, porcentaje de abortos, (más los nacidos muertos), fueron obtenidas de registro de 193 vacas Jersey, 250 vacas Brown Swiss y 50 Holstein, comprendidas entre el período 1999 - 2013

El peso al nacimiento (PN), fueron obtenido a partir del peso de 234 becerros hembras (H) y 281 machos (M) en la raza Jersey; 196 (H) y 232 (M) en la raza Brown Swiss; 50 (H), y 45 (M) en la raza Holstein, también la producción de leche real en kg por campaña y kg/vaca/día; así como también el número de servicios por concepción correspondiente al periodo 2000 -2013. Finalmente, para la obtención de la tasa de concepción (TC) y tasa de fertilidad (TF), se

incluyeron 574 vacas Jersey, 119 Holstein y 585 Brown Swiss, comprendidas en el periodo 2009 – 2012.

Se consideraron solamente las vacas que tuvieron de 180 a más días de lactación, luego de haber determinado los promedios de producción real de leche en litros por campaña y litros vaca / día, en cada raza, se estandarizó la producción e a 305 días 2X – EA, mediante la utilización factores de proyección o de ajuste según lo propuesto por la Dairy Herd Improvement Selection de USDA. (Jersey USA 1974, citado por Warwick y Legates (1980); empleándose también las tablas de corrección elaboradas para la raza Brown Swiss en Porcón, (Briones, 1990); estas mismas tablas se utilizaron para la obtención de leche corregida en vacas Holstein.

Se realizó el análisis comparativo de la producción láctea (primíparas, y en multíparas), según el número de lactaciones, hasta pasada la cuarta lactación, graficándose las respectivas curvas de lactación entre razas, y número de lactaciones.

3.5 ÍNDICES REPRODUCTIVOS Y PRODUCTIVOS EVALUADOS

a. Índices reproductivos:

- **Edad al primer servicio (EPS):** Se terminó mediante por la diferencia en meses entre la fecha del primer servicio y la fecha al nacimiento
- **Edad al primer parto (EPP):** Se terminó mediante por la diferencia en meses entre la fecha del primer parto y la fecha al nacimiento
- **Intervalo parto – concepción (IP -C):** Número de días en el parto y la siguiente concepción.
- **Intervalo entre partos (IEP):** Determinado mediante la diferencia en días entre la fecha del último parto y la fecha del parto previo.
- **Días de gestación (DG):** Es hallado mediante la diferencia en días, entre la fecha de parto y la fecha de concepción.
- **Número de servicios por concepción (NSC):** Total de servicios realizados para lograr la concepción de un animal.
- **Tasa de concepción (TC):** Representada por el cociente entre el número de vacas preñadas entre el número de vacas servidas en el periodo, expresado en porcentaje.

- **Tasa de preñez (TP):** Numero de vacas preñadas en el periodo entre el número de vacas vacías al comenzar el periodo, se expresa en porcentaje.
- **Porcentaje de natalidad (%Nt):** Es el resultado determinado por el cociente entre el número de vacas diagnosticadas preñadas, entre las vacas paridas con cría nacido vivo, expresado en porcentaje.
- **Porcentaje de abortos (%Ab):** Cociente entre el número de vacas que abortan y el total de vacas con cría nacida viva expresado en porcentaje.

b. Índices productivos:

- **Peso al nacimiento (PN):** Peso del ternero (hembra, machos) en kg. después de haber nacido
- **Producción Real de leche (PR):** Es la producción de leche expresado en kg por campaña, y kg/vaca/día, con longitud de lactación entre los 180 días hasta el final de la lactación (\geq a 305 días)
- **Producción de leche corregida (LC):** Es la producción de leche expresado en kg por campaña, y kg/vaca/día, pero que ha sido estandarizada a la base de 305 días 2X – EA. (dos ordeños y edad adulta)
- **Mortalidad (M%):** Dado por el número de animales muertos entre el total de animales existentes en cada clase.
- **Saca (S%):** Numero de animales que son separados del rebaño entre el total de ganado existente expresado en porcentaje.

En la tabla 11, según cada variable, se detalla el índice respectivo, su definición, fórmula de cálculo, y unidad de medida.

TABLA 11. OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

N°	VARIABLE DEPENDIENTE		DEFINICIÓN	VARIABLE INDEPENDIENTE	PERIODO	MEDIDA
	DESCRIPCIÓN DEL ÍNDICE	CALCULO				
ÍNDICES REPRODUCTIVOS						
1	Edad 1er servicio (EPS)	(EPS) = FPS - FN	Fecha primer servicio (FPS) – Fecha de Nacimiento (FN)			meses
2	Edad 1er parto (EPP)	(EPP) = FPP - FN	Fecha del primero parto (FPP) – Fecha de Nacimiento (FN)	Primíparas y multíparas		meses
3	Intervalo parto - concepción (IPC)	(IPC) = SC- FP	Diferencia entre la fecha de parto (FP) y la siguiente concepción (SC)	Jersey, Holstein y Brown Swiss, medidos según el número de lactaciones	1999 - 2013	días
4	Intervalo entre partos (IEP)	(IEP) = FP(i) - FP(n)	Diferencia entre la Fecha del ultimo parto (n) y el parto anterior(i).			meses
5	Días de Gestación (DG)	(DG) = FP - FUS	Fecha del ultimo parto – Fecha del último servicio (FUS) (preñez)			días
6	Número de servicios por concepción (NSC)	(NSC) = N° IA/Vaca	N° de Inseminaciones Artificial por vaca preñada.			I.A.
7	Tasa de Concepción (%TC)	(% TC) = (N° VP / N°VSP)	Número de vacas preñadas (VP) entre el número de vacas servidas en el periodo (NVSP)	Primíparas y multíparas de razas Jersey, Holstein y Brown Swiss / Numero de lactaciones	2009 -2012	%
8	Tasa de Preñez (TP %)	(% TP) = (N° VPP / N°VACP)	Numero de vacas preñadas en el periodo (N°VPP) / Número de vacas abiertas al comenzar el periodo (N° VACP)			%
INDICES PRODUCTIVOS						
9.	Peso al nacimiento (PN)	Registro de Peso (kg)	Peso en kg de terneros recién nacidos.	Terneraje hembras y machos: Jersey, Holstein y Brown Swiss	2000 -2013	Kg
10	Producción promedio por campaña leche sin corregir PPSC (Kg)	PPSC (Kg) = PT / días de lactación	Producción total (PT) de leche por vaca durante un periodo de lactación.			Litros /campaña
11	Producción promedio Kg /vaca/día PPLS (Kg) de leche sin corregir	PPLS (Kg /vaca/día) = PT/ N° DP	Producción (PT) dividido entre días producidos (DP)	Primíparas y multíparas, de razas Jersey, Holstein y Brown Swiss / Número de Lactaciones	1999 - 2013	Kg. /día
12	Producción promedio / campaña leche corregida PPLC (Kg)	PPLC (Lt) = PT 305 días (EA.2X)	Producción llevada a una base de 305 días, EA.,2X (Edad Adulta con dos ordeños diarios)			Kg. /305 días
13	Producción promedio Kg /vaca/día PPLC (Kg) con leche corregida	PPLC (Kg /vaca/día) = PT/ 305 días	Producción (PT) de Leche corregida divido entre 305 días.			Kg. /día
14	Natalidad (% Nt)	Nt (%) = VCnv /VdPreñada	Cociente entre las vacas con crías nacida vivo entre total vacas diagnosticadas preñadas	Primíparas y multíparas, de razas Jersey, Holstein y Brown Swiss		%
15	Mortalidad (% M)	N° de AM*100 / Total animales	Número de animales muertos entre e total de animales (por clase)	Clases de ganado: Jersey, Holstein y Brown Swiss	2008 -2013	%
16	Saca de ganado (%)	N° de A*100/Total de ganado	Número de animales de saca entre el total de ganado existente	Jersey, Holstein y Brown Swiss	2008 - 2013	%

IA: Inseminación Artificial

3.6 ANÁLISIS ESTADÍSTICO

Se empleó la estadística descriptiva, tales como, medidas de tendencia central como la media, medidas de dispersión, la varianza y desviación estándar, coeficiente de variación e intervalo confianza para los promedios al 95 %.

En el análisis estadístico de los índices reproductivos de las razas Jersey (J), Holstein (H) y Brown Swiss (BS), como son la EPS, EPP, y NSC, DG, IP-C, IEP, en aquellos que siguen distribución normal (datos paramétricos), se utilizó el diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA); se ha considerándose como tratamientos las razas y como bloques a los años de evaluación durante el periodo 1999 a 2013.

Los índices reproductivos, correspondientes a datos no paramétricos como TC (%) y TP (%), previamente los porcentajes de fertilidad fueron transformados a grados sexagesimales mediante la fórmula: $\text{Arcoseno } \sqrt{Y}$, propuesto por Still y Torrie, (1990); donde (Y = observaciones) que fueron convertidos primeramente a proporción (Y/100), posteriormente se utilizó también el DBCA, luego del análisis estadístico, los promedios resultantes nuevamente fueron convertidos a porcentajes.

Empleándose el mismo diseño para el análisis de la producción de leche en kg, con la producción real y corregida. En todos los casos anteriores, cuando hubo significancias estadísticas entre tratamientos, se comparó los promedios mediante la prueba de las diferencias significativas honestas (HSD) de Tukey ($\alpha = 0.05$). Durante el procesamiento de los datos, se empleó el paquete estadístico Statistix versión 8.0; también mediante el Análisis de datos de la hoja de cálculo Excel 2016.

La información fue analizada mediante el siguiente Modelo Aditivo Lineal:

Modelo Aditivo Lineal:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + B_j + (T*B)_{ijk}$$

Dónde:

Y_{ijk} = Respuesta (Índice productivo; reproductivo)

T_i = Efecto del i-ésimo raza)

μ = Parámetro (media)

B_j = Efecto del j-ésimo año

E_{ijk} = Error

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1. ÍNDICES REPRODUCTIVOS

4.1.1. EDAD AL PRIMER SERVICIO (EPS)

Las edades al primer servicio entre razas, fueron estadísticamente diferentes ($P < 0.05$). El promedio general para la edad al primer servicio fue de 22.81 meses. La EPS en vaquillas Jersey (19.70 ± 0.68) diferente de los promedios en vaquillas Holstein (23.77 ± 1.23 meses), y Brown Swiss (25.00 ± 0.79) meses, no existiendo diferencias significativas entre estas dos últimas razas.

En bovinos, la edad de la maduración sexual se relaciona con un consumo adecuado de energía y con el logro de un peso corporal suficiente. El inicio temprano de la madurez sexual tiene ventajas económicas por una mayor tasa reproductiva durante el tiempo de vida (Hafez, 1996). Las vaquillas la raza Jersey alcanzaron el primer servicio a edad más temprana que las otras dos razas, pudiendo ser un indicador de la precocidad propia de la raza. En general las tres razas, tardaron en alcanzar el índice esperado de 14 a 16 meses recomendado por Moreno (2005), posiblemente debido al insuficiente cantidad alimento y calidad de nutrientes; el cual se basa principalmente en pasturas, con escaso nivel y frecuencia de suplementación con concentrado; también estarían influyendo en cierta medida los factores climáticos y las deficiencias en la detección del celo en vaquillas.

La edad al primer servicio de 19.70 ± 0.68 meses obtenido para la Jersey, fue menor a la edad de 20 meses de edad reportados por Vargas *et al.*, (2012) en Costa Rica y Dávila, (2002) en la misma Cooperativa en Cajamarca; fue mucho menor de 24.73 meses de edad, indicado por Echeverri *et al.*, (2011); también menor a 29,35 meses según Castillo *et al.*, (2013). Estos resultados indicarían que la raza Jersey, se ha adaptado a las condiciones de altura, y a las características medioambientales de la Cooperativa

Atahualpa Jerusalén, al ser una raza de pequeña estatura, y de alta rusticidad con muchas ventajas para aprovechar las pasturas existentes, adaptándose bien al sistema de crianza mixto.

En vaquillas de raza Holstein, la EPS 23.77 ± 1.23 meses, fue menor a 27.73 meses obtenido por Echeverri *et al.*, (2011); pero mayor a las edades de 21.47 ± 5.77 ; 17.5 ± 0.1 meses, obtenido por Dávalos (2005) en Ecuador; y Ortiz A., (2009) en Lima, respectivamente: También fue más tardíos a los resultados hallados en tres establos de Lima por Ortiz,(2006) con EPS en vaquillas Holstein de 19.7 ± 0.3 meses (Lurín); de 17.7 ± 0.3 meses (Lima); de 17.0 ± 0.2 meses (Huaral); y 16.9 ± 0.2 meses (Puente Piedra).

La EPS de las vaquillas Holstein evaluadas, se alejaron de la edad de primer servicio obtenidos en la costa peruana, pero fueron similares a las edades encontradas en la serranía de Ecuador, esto tendría implicancias al efecto del medio ambiente, vinculadas muy estrechamente con la disponibilidad de alimento. Las vaquillas Holstein en la CAT Atahualpa Jerusalén, tardaron en alcanzar la edad al primer servicio, respecto de los valores esperados, posiblemente sea debido a cuestiones de mayor sensibilidad ambiental, y a las mayores exigencias nutricionales, condicionado al origen racial.

La EPS de 25.00 ± 0.79 meses obtenido en vaquillas Brown Swiss, (Tabla 12), fue menor a las edades de 27.19 ± 13.74 y 26.12 ± 7.42 meses reportados por Olaguivel, (2006) y Deza, (2007), ambos en Puno. Esta diferencia podría deberse a la mayor presencia de pasturas y condiciones bioclimáticas más favorables existentes en Cajamarca, respecto de las condiciones de Puno.

Al observar en forma comparativa las diferencias entre los promedios de la EPS a través de los años de evaluación desde 1999 al 2013, la edad de las vaquillas Jersey fue menor respecto de las edades de la raza Holstein y Brown Swiss; la EPS en Jersey se mantuvo entre los rangos de 17.27 a 22.32 meses; en Holstein, la EPS ligeramente fue disminuyendo desde 22.70 a 20.80 meses (desde 1999 a 2011), y se mantuvo por debajo EPS de 25 meses en Brown Swiss. (Figura 1, Tabla 12).

La Brown Swiss de manera general mostró la tendencia a incrementar la EPS, alcanzando edades máximas en el año 2005 y 2013, de 28.45 y 27.32 meses de edad respectivamente.

En complemento a lo anterior, la literatura indica que la edad al primer servicio, se vería afectada por estros silencios, ovulación sin estro, que ocurre en las hembras domésticas, sobre todo en jóvenes y las que reciben alimento deficiente. Hay varios estros silenciosos en vacas de engorde que amamantan, así como en vacas lecheras ordeñadas tres veces al día (Hafez,1996).

Tabla 12. Edad al primer servicio en las razas lecheras Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 1999 – 2013.

Año	Raza		
	Jersey Meses	Holstein Meses	Brown Swiss Meses
1999	20.29	22.70	22.70
2000	22.33	23.42	23.14
2001	18.46	25.80	24.32
2002	19.17	23.78	24.97
2003	18.89	22.70	23.30
2004	19.34	23.17	24.60
2005	19.31	24.24	28.46
2006	18.09	23.42	25.98
2007	18.90	23.88	26.02
2008	17.27	22.68	25.93
2009	21.07	20.81	24.88
2010	20.00	21.83	24.61
2011	20.56	20.81	23.77
2012	20.66	30.35	25.01
2013	21.18	26.97	27.32
Promedio	19.70^a	23.77^b	25.00^b
DS	1.34	2.44	1.56
CV %	6.78	10.26	6.25
Máximo	22.33	30.35	28.46
Mínimo	17.27	20.81	22.70
IC ±	0.68	1.23	0.79
N	15.00	15.00	15.00

ab. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($P < 0.05$) Promedio; Desviación Estándar (DS); Coeficiente de Variación (CV%); Máximo (Max); Mínimo (Min); Intervalo de confianza 95% (IC ±); y Número de observaciones (N)

Edad al primer servicio (EPS) en Ganado Lechero Jersey Holstein y Brown Swiss

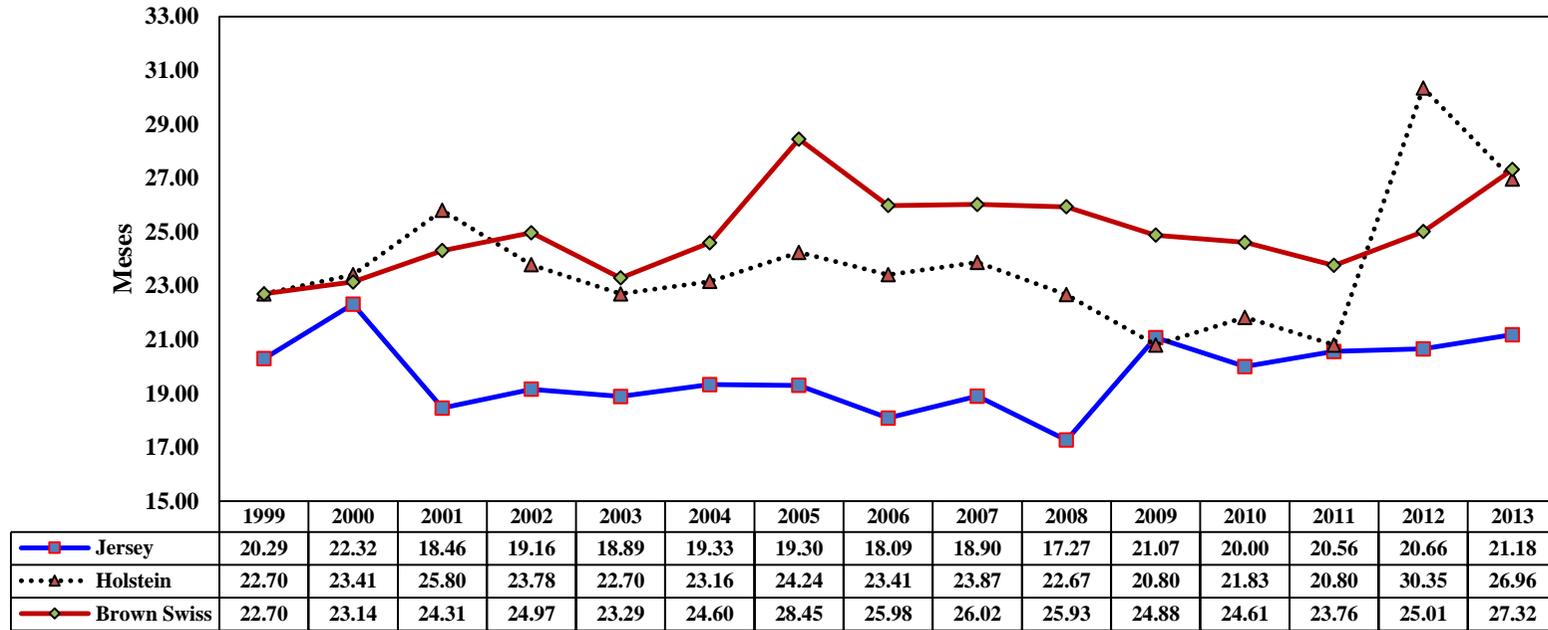


Figura 1. Edad al primer servicio (EPS) en vacas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 1999 – 2013, en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén.

Tabla 13. Resultados de EPS en vaquillas de las razas Jersey Holstein y Brown Swiss. Periodo 1999-2013 (Meses)

AÑO	Jersey					Holstein					Brown Swiss				
	Promedio	DS	CV %	IC ±	N	Promedio	DS	CV %	IC ±	N	Promedio	DS	CV %	IC ±	N
1999	20.29	1.30	6.43	0.77	11.00	22.70	0.52	2.28	0.72	2.00	22.70	4.22	18.58	3.70	5.00
2000	22.32	2.73	11.66	2.19	6.00	23.41	2.47	10.69	2.80	3.00	23.14	0.88	4.79	0.77	5.00
2001	18.46	0.88	4.79	0.77	5.00	25.80	0.80	3.11	1.11	2.00	24.31	3.56	14.62	2.63	7.00
2002	19.16	3.63	18.96	1.84	15.00	23.78	0.21	0.00	0.29	2.00	24.97	2.80	11.21	1.33	17.00
2003	18.89	5.14	27.21	2.52	16.00	22.70	0.52	2.28	0.72	2.00	23.29	3.32	14.25	1.49	19.00
2004	19.33	3.44	17.77	1.80	14.00	23.16	3.87	16.69	5.36	2.00	24.60	2.76	11.21	1.80	9.00
2005	19.30	3.06	15.87	1.73	12.00	24.24	2.78	11.48	3.15	3.00	28.45	8.27	29.07	4.19	15.00
2006	18.09	2.28	12.58	0.89	25.00	23.41	2.73	11.66	2.19	6.00	25.98	8.41	32.38	4.26	15.00
2007	18.90	2.82	14.94	0.98	32.00	23.87	2.82	11.82	1.96	8.00	26.02	4.63	17.78	1.66	30.00
2008	17.27	2.26	13.06	1.07	17.00	22.67	1.85	8.15	1.48	6.00	25.93	4.42	17.05	1.51	33.00
2009	21.07	6.56	31.10	2.35	30.00	20.80	5.96	28.64	4.77	6.00	24.88	4.67	18.76	2.10	19.00
2010	20.00	4.98	24.89	1.70	33.00	21.83	1.84	8.44	1.81	4.00	24.61	6.56	26.67	1.99	42.00
2011	20.56	2.37	11.55	0.99	22.00	20.80	5.96	28.64	4.77	6.00	23.76	3.11	13.08	1.09	31.00
2012	20.66	3.05	14.78	1.04	33.00	30.35	3.89	12.81	5.39	2.00	25.01	5.11	20.41	0.00	17.00
2013	21.18	3.41	16.09	1.42	22.00	26.96	1.86	6.89	1.82	4.00	27.32	4.73	17.30	1.54	36.00
Promedio	19.70					23.77					25.00				

Resultados que muestran Estimadores estadísticos de EPS, en las Jersey, Holstein y Brown Swiss: Promedio; Desviación Estándar (DS); Coeficiente de Variación (CV%); Intervalo de confianza (IC ±); y Número de observaciones (N)

4.1.2. EDAD AL PRIMER PARTO (EPP)

La EPP fue significativo tres razas ($P < 0.05$), con promedio general de 32.15 meses. El promedio de EPP de raza Jersey fue menor, que Holstein y Brown Swiss, (29.10 ± 0.76 versus 33.08 ± 1.23 y 34.26 ± 1.15 meses respectivamente) (Tabla 14), y sería como consecuencia que las vaquillas Jersey lograron ingresar a la reproducción (EPS) a menor edad. Hubo evidencias de algunas vaquillas, que lograron el primer servicio a temprana edad, y consecuentemente el parto ocurrió a los 21.63 meses en caso de la Jersey, 24.2 en la Holstein y a los 22 meses en la Brown Swiss; mientras que otras vacas superaron los cuatro años para lograr el primer parto.

Estos resultados encontrados para la EPP de 29.10 ± 0.76 meses en las vacas Jersey, difieren con los datos encontrados en la literatura de 22 a 24 meses al primer parto indicado por (Medina, 2002) también con los valores reportados por Dávila, (2002) y Vargas *et al.*, (2012) de 30.76 ± 1.50 y 30.1 ± 1.20 meses respectivamente.

Según la literatura, la edad al primer parto debería ser menor al valor encontrado en la raza Holstein de 33.08 ± 1.23 meses en la CAT Atahualpa Jerusalén; Salazar, *et al.*, (2013), Vargas *et al.*, (2012) reportaron edades al primer parto de 30.70 y 31.10 ± 1.30 meses en Costa Rica; índice que estuvo lejos de los resultados obtenidos por Ortiz *et al.*, (2009), Ortiz, (2006) de 27.20 ± 0.2 meses y 25.2 ± 0.25 respectivamente, en la cuenca de Lima.

Mientras que la edad al primer parto de 34.26 ± 1.15 meses obtenido en la Brown Swiss, fue menor a 36.41 ± 13.72 y 37.44 ± 8.03 meses, reportados por Olaguivel, (2006) y Deza, (2007) para vacas primerizas de raza Brown Swiss en condiciones semi intensivas, en Puno; pero ligeramente mayor a 33.70 meses de edad al primer parto de encontrado por Bodisco *et al.*, (2007), estudio realizado en Venezuela. Pues el primer parto en el ganado debería ocurrir en promedio a los 30 meses de edad, con rangos entre 24 a 36 meses (Hafez, 1996).

El detrimento de la EPP, conlleva a una marcada disminución de la producción láctea en la primera lactancia y, por una incapacidad de explotar su máximo potencial genético de producción, se ven afectadas sus lactancias posteriores. (WingChing *et al.*, 2008).

Tabla 14. Edad al primer parto (EPP) en razas lecheras, Holstein y Brown Swiss periodo 1999 -2013 CAT Atahualpa Jerusalén

Año	Raza		
	Jersey	Holstein	Brown Swiss
	Meses	Meses	Meses
1999	29.57	32.08	32.44
2000	32.79	32.80	32.80
2001	27.95	34.83	33.96
2002	28.35	33.02	34.50
2003	28.27	32.08	32.94
2004	28.68	32.58	34.28
2005	28.66	33.51	38.08
2006	27.47	32.79	35.54
2007	28.15	33.23	35.53
2008	26.60	32.22	35.41
2009	30.44	29.91	34.40
2010	29.16	31.30	34.11
2011	29.80	29.91	33.25
2012	30.06	39.52	34.57
2013	30.51	36.47	36.91
Promedio	29.10^a	33.08^b	34.26^b
DS	1.51	2.43	2.27
CV %	5.18	7.34	6.64
Máximo	32.79	39.52	38.08
Mínimo	26.60	29.91	27.95
IC±	0.76	1.23	1.15
N =	15.00	15.00	15.00

ab. Letras distintas en la misma fila indican diferencias significativas ($P < 0.05$) Promedio; Desviación Estándar (DS); Coeficiente de Variación (CV%); Máximo (Max); Mínimo (Min); IC ±: Intervalo de confianza 95% (y Número de observaciones (N)

Los promedios de la EPP en cada raza, durante el periodo 1999 al 2013, (figura 2). Se observa que en cada curva de EPP mantienen la trayectoria semejante a la EPS, resultante del efecto aditivo de los días de gestación.

Edad al (EPP) en Ganado Lechero Jersey Holstein y Brown Swiss- 1999 - 2013

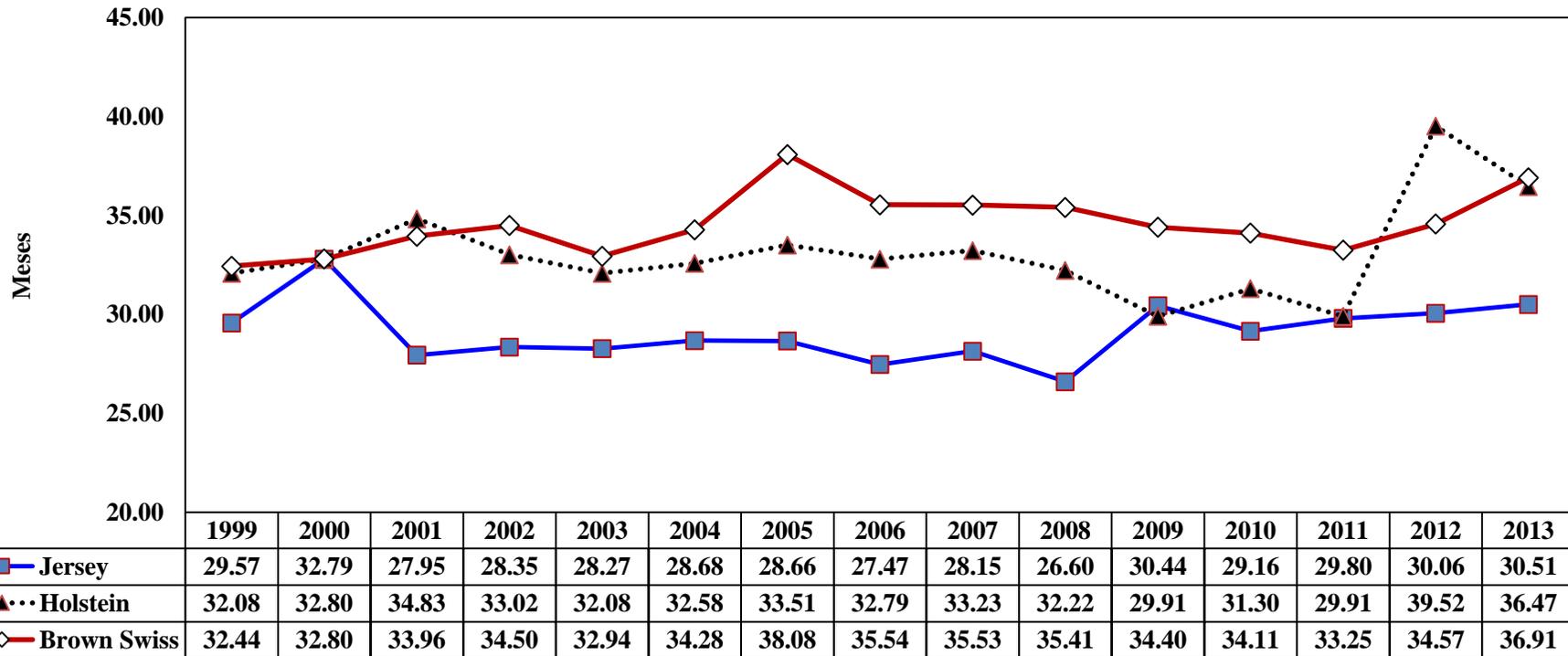


Figura 2. Edad al primer parto (EPP) en vacas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 1999 – 2013 en la Cooperativa. Atahualpa Jerusalén.

Tabla 15. Resultados de Edad al primer parto vacas de las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss en la CAT. Atahualpa Jerusalén, periodo 1999 - 2013

AÑO	Jersey					Holstein					Brown Swiss				
	Promedio	DS	CV %	±	N	Promedio	DS	CV %	±	N	Promedio	DS	CV %	±	N
1999	29.57	1.33	4.50	0.79	11.00	32.08	0.16	0.51	0.23	2.00	32.44	4.23	13.04	3.71	5.00
2000	32.79	2.78	8.48	2.22	6.00	32.80	2.46	7.49	2.78	3.00	32.80	0.81	2.91	0.71	5.00
2001	27.95	0.81	2.90	0.71	5.00	34.83	1.13	3.25	1.57	2.00	33.96	3.48	10.24	2.58	7.00
2002	28.35	3.83	13.49	1.94	15.00	33.02	0.21	0.00	0.29	2.00	34.50	2.83	8.19	1.34	17.00
2003	28.27	5.31	18.80	2.60	16.00	32.08	0.16	0.51	0.23	2.00	32.94	3.34	10.14	1.50	19.00
2004	28.68	3.52	12.29	1.85	14.00	32.58	3.84	11.79	5.32	2.00	34.28	2.81	8.19	1.83	9.00
2005	28.66	3.01	10.50	1.70	12.00	33.51	3.11	9.29	3.52	3.00	38.08	8.21	21.57	4.16	15.00
2006	27.47	2.24	8.15	0.88	25.00	32.79	2.78	8.48	2.22	6.00	35.54	8.33	23.43	4.21	15.00
2007	28.15	2.85	10.11	0.99	32.00	33.23	2.77	8.35	1.92	8.00	35.53	4.67	13.14	1.67	30.00
2008	26.60	2.25	8.45	1.07	17.00	32.22	1.87	5.82	1.50	6.00	35.41	4.46	12.59	1.52	33.00
2009	30.44	6.62	21.73	2.37	30.00	29.91	6.14	20.53	4.91	6.00	34.40	4.69	13.64	2.11	19.00
2010	29.16	4.99	17.10	1.70	33.00	31.30	1.78	5.70	1.75	4.00	34.11	6.58	19.28	1.99	42.00
2011	29.80	2.41	8.08	1.01	22.00	29.91	6.14	20.53	4.91	6.00	33.25	3.16	9.50	1.11	31.00
2012	30.06	3.10	10.32	1.06	33.00	39.52	4.08	10.32	5.65	2.00	34.57	5.03	14.55	0.00	17.00
2013	30.51	3.41	11.19	1.43	22.00	36.47	2.10	5.77	2.06	4.00	36.91	4.82	13.06	1.57	36.00
Promedio	29.10					33.08					34.26				

Resultados que muestran Estimadores estadísticos de EPP, en las Jersey, Holstein y Brown Swiss: Promedio; Desviación Estándar (DS); Coeficiente de Variación (CV%); Intervalo de confianza (IC ±); y Número de observaciones (N)

4.1.3. NÚMERO DE SERVICIOS (I.A.) POR CONCEPCIÓN (NSC)

Los resultados obtenidos para el (NSC) mediante los servicios de Inseminación Artificial (I.A) correspondientes al periodo de evaluación 2002 al 2013, hubo diferencias entre razas ($P < 0.05$). El promedio general fue de 1.88 I.A./cría / vaca. (se midió el promedio de NSC por vaca que llegaron a tener cría nacida).

El NSC entre razas fue significativo, con promedios similares, entre las vacas Holstein y Brown Swiss (1.81 ± 0.18 y 1.73 ± 0.13 I.A.), respectivamente, y a la vez ambas tuvieron NSC estadísticamente diferentes respecto de la raza Jersey 2.11 ± 0.24 IA. La raza Brown Swiss mostró una menor variación 12.91 % del NSC, evaluados respecto del número de años, en tanto que la Holstein alcanzó un coeficiente de variación de 17.62 %, y 20.30 % en Jersey; esto indicaría que esta última raza sería la más exigente para alcanzar los niveles óptimos de fertilidad, posiblemente debido a las condiciones ambientales, que estarían afectando el comportamiento reproductivo (Tabla 16).

El número de inseminaciones por cría (I.A.) evaluando las tres razas en función al número de gestaciones fueron significativos ($P < 0.05$). La raza Holstein con 1.75 ± 0.072 y Brown Swiss 1.81 ± 0.091 ($P > 0.05$) fueron no significativos; y a la vez ambos difirieron con el promedio de inseminaciones por cría hallados de la raza Jersey de 2.10 ± 0.28 ; pudiéndose observar claramente en la raza Jersey, a medida que avanza la edad, éste índice (número de inseminaciones por cría) fue incrementándose, habiéndose obtenido un promedio de 1.70 servicios en el primer parto, y alcanzando 2.67 servicios en el sexto parto, con coeficiente de variación de 17.13%. Mientras que, en las razas Holstein y Brown Swiss, el NSC fueron muy similares en todas las gestaciones; el coeficiente de variación estuvo alrededor del 5.15% y 6.28 % respectivamente en cada raza (Tabla 17).

Hafez, (1996), menciona que algunas vacas presentan celo intenso, pero la mayoría de ellas entra en anestro. Uno o ambos ovarios contienen múltiples quistes pequeños, o uno o más grandes. Estos pueden ser foliculares o de cuerpo amarillo. El desarrollo de quistes ováricos en vacas se ha relacionado con alta producción de leche, cambios estacionales, hereditarios, y disfunción de la hipófisis. En vacas lechera, el desarrollo de quistes ováricos se ha relacionado con infecciones uterinas posparto.

Tabla 16. Número de crías, número inseminaciones por vaca, y número de I.A. Vaca-2000 – 2013

Año	N° Crías / Vaca			IA / Vaca			IA / Concepción		
	Jersey	Holstein	Brown S.	Jersey	Holstein	Brown S.	Jersey	Holstein	Brown S.
	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	262	50	250	262	50	250	262	50	250
2002	7	7	7	16.86	14.00	13.35	2.56	1.98	1.92
2003	6	4	8	11.25	5.50	12.23	2.14	1.38	1.61
2004	6	8	7	9.82	9.50	10.33	1.61	1.30	1.66
2005	5	6	5	11.48	9.50	9.00	3.01	1.77	1.98
2006	4	5	6	7.15	7.80	8.17	2.38	1.48	1.75
2007	4	4	5	7.44	7.00	7.91	2.31	1.74	1.96
2008	5	3	5	7.59	5.80	6.75	2.29	2.29	1.43
2009	4	2	4	6.15	3.40	5.19	2.01	2.00	1.66
2010	4	2	2	5.48	4.50	4.03	1.65	2.25	2.02
2011	2	1	3	3.37	1.67	3.72	1.63	1.67	1.55
2012	2	1	1	2.94	2.00	2.47	1.71	2.00	1.88
2013	1	1	2	2.00	2.72	2.00	2.00	1.97	1.35
Promedio	4.17 ^a	3.67 ^a	4.58 ^a	7.63 ^a	6.12 ^b	7.10 ^{ab}	2.11 ^b	1.81 ^{ab}	1.73 ^a
DS	1.80	2.42	2.23	4.23	3.66	3.73	0.43	0.32	0.22
CV%	43.22	66.13	48.75	55.46	59.85	52.61	20.39	17.62	12.91
N	12	12	12	12	12	12	12	12	12
IC±	1.02	1.37	1.26	2.39	2.07	2.11	0.24	0.18	0.13

Número de crías / vaca: P (0.08>0.05); IA. por vaca: P (0.0216<0.05); Numero de I.A / cría: P (0.0216 <0.05).
 ab: En la misma fila dentro de cada indicador, indica que no hay diferencias significativas.
 DS: Desviación estándar. CV% Coeficiente de variación. N: número de años. IC: Intervalo de confianza 95%

Tabla 17. Inseminaciones en relación al número de gestaciones en las razas Jersey, Brown S. y Holstein, Periodo 2002 – 2013.

Razas	N° IA. / N° de gestaciones (*)						Estadísticos			
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	Prom	DS	CV %	IC
Jersey	1.70	1.94	2.02	2.13	2.34	2.57	2.10	0.36	17.13	2.10 ± 0.288 ^b
Holstein	1.65	1.67	1.72	1.73	1.77	1.78	1.75	0.09	5.15	1.75 ± 0.072 ^a
Brown Swiss	1.66	1.71	1.80	1.83	1.86	1.98	1.81	0.11	6.28	1.81 ± 0.091 ^a

DS: Desviación estándar. CV%: Coeficiente de variación. IC: Intervalo de confianza 95%

* P (0.0170 < 0.05).

ab: Letras diferentes en la misma columna indican que existe deferencia significativa.

Estos resultados indicarían que a medida que avanza la edad de la vaca, ocurriría un mayor desgaste fisiológico, y por consiguiente, se estaría afectando los órganos y funciones reproductivas, con mayor incidencia en la raza Jersey; sin embargo, también podrían contribuir negativamente en NSC las fallas incurridas por el personal durante el manejo reproductivo, básicamente durante la detección de celo y durante el servicio; también podría deberse a que cierto grupo de vacas Jersey pastorean cerca al establo Central (vacas en

lactación), mientras que el resto del rebaño, vacas vacías, vaquillas, vaquillonas son separados en grupo que permanecen en potreros de mayor distancia, (potrero o campo Cauchuna), al otro lado del río respecto del establo “El Tinte”, dificultando el manejo. Las vacas Brown Swiss y Holstein permanecen en potreros cercanos al establo, y sería muy posible que estos dos últimos grupos estarían siendo observados con mayor frecuencia.

Para las condiciones de la Granja Porcón, el número de (IA) por cría de (2.11 ± 0.24) encontrado, en la raza Jersey, evaluados desde el punto de vista del promedio por periodo (2002 -2013), y evaluados también por el número de gestaciones dentro de los años de investigación de 2.10 ± 0.28 , fue mayor a 1.94 inseminación por concepción encontrado por Dávila, (2002) quien evaluó el rebaño de esta raza en la misma ganadería durante 12 meses en el año 2001; fue superiores de 1.38 ± 0.97 IA en vacas Jersey obtenidos en Colombia (Delgado *et al.*, 2006); sin embargo, los resultados obtenidos se podrían considerar como óptimos respecto del NSC de 2.7 y 2.52 ± 1.67 , mencionados por Echeverri *et al.*, (2011) y Dávalos, (2005), respectivamente.

En la raza Holstein, el promedio el NSC fue de 1.82 ± 0.18 por concepción durante el periodo de evaluación (años), y de 1.75 ± 0.07 como promedios por número de gestaciones, ambos valores fueron diferentes a los encontrados por Marini *et al.*, (2001), quien, en vacas de tercer parto, según la talla del animal, encontró que el NSC de (1 – 2) en vacas de talla baja, mientras que para vacas de talla mediana de 2 (1-3), y de 4 (2-6) para vacas de talla alta. Los resultados obtenidos fueron mayores también de 1.19 servicios por concepción obtenidos en Colombia por Delgado *et al.*, (2006); también fue menor al número de servicios por concepción de 2.0; 2.41; 2.24, 2.52, 2.41, hallados por (Echeverri, *et al.*, 2011); (Ortiz *et al.*, (2009); (Dávalos, 2005) y (Ortiz, 2006) respectivamente, los tres últimos en Lima.

En la Brown Swiss el promedio de 1.73 ± 0.13 IA por concepción como promedio por años de evaluación, y de 1.81 ± 0.091 como promedio por número de la 1ra a 6ta gestaciones, ambos valores fueron similares a los obtenidos por (Deza, 2007) quien encontró para vacas un promedio de 1.98 ± 1.27 inseminaciones por concepción, y 1.78 ± 1.08 inseminaciones por concepción para las vaquillas, Según Bodisco *et al.*, (2007), halló un promedio de 3.03 servicios por concepción en la Pardo Suizo. Estos resultados también fueron mayores a 1.70 servicios por concepción recomendado por (Moreno, 2005).

En las tres razas, cuando son vaquillas el NSC fue menor, el mismo que se fue incrementando conforme el número de partos. (figura 3), alcanzando un nivel medio de NSC al tercer parto. En Holstein, el incremento del NSC fue menor que en las otras dos razas, pero similar a la Brown S. Fue marcada la diferencia en la raza Jersey, en esta se incrementó mucho más los NSC, en las subsiguientes concepciones.

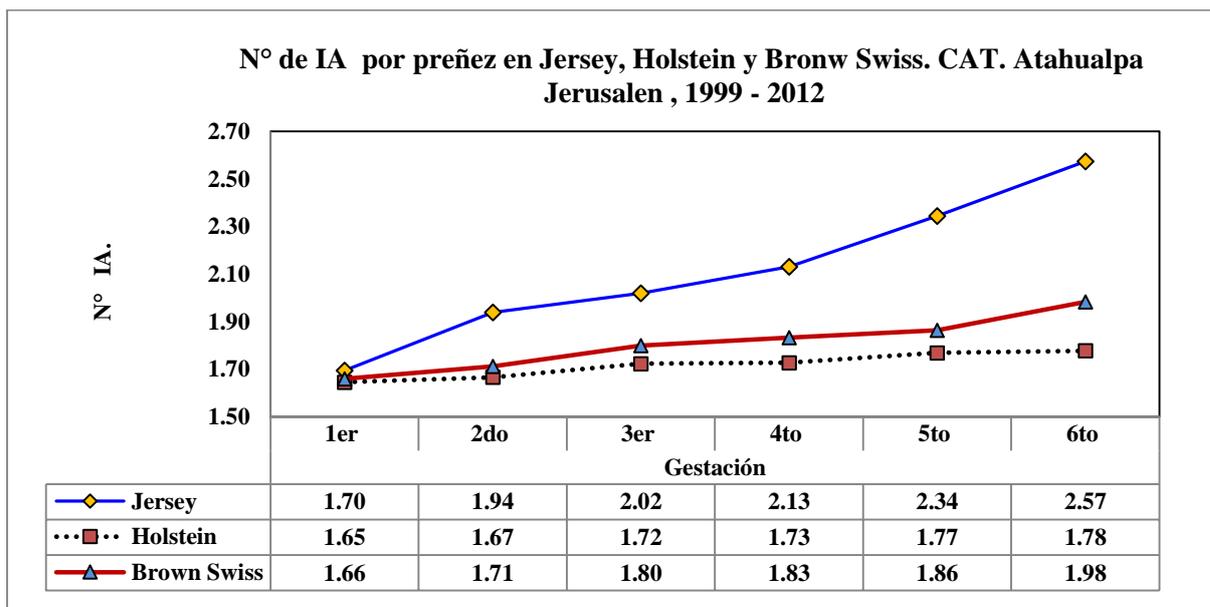


Figura 3. Inseminación Artificial y número de gestaciones en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss.

En las figuras 4,5 y 6 se han graficado el comportamiento del número de servicios mediante inseminación artificial en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss respectivamente. Se puede visualizar la magnitud con los puntos de dispersión (I.A.). En cada figura, estos puntos se alejan de la línea de tendencia hacia abajo y hacia arriba, y también se distribuyen alrededor de ella. (Resultados en relación a la cantidad de vacas muestreadas)

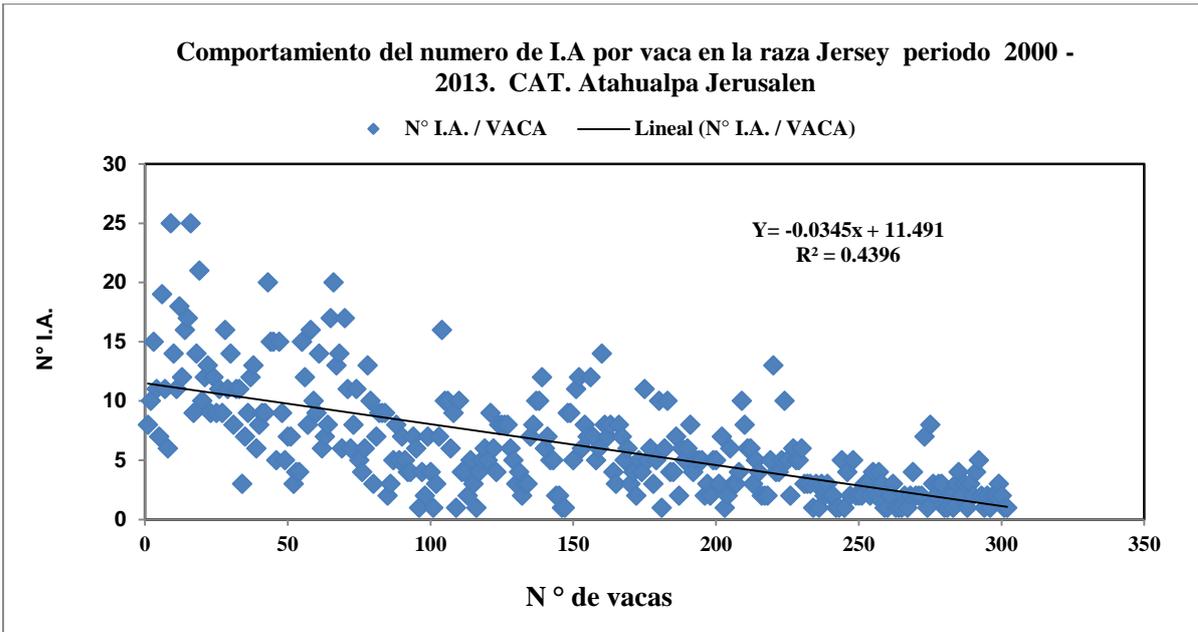


Figura 4. Ddistribución de los casos del número de I.A. en vacas Jersey.

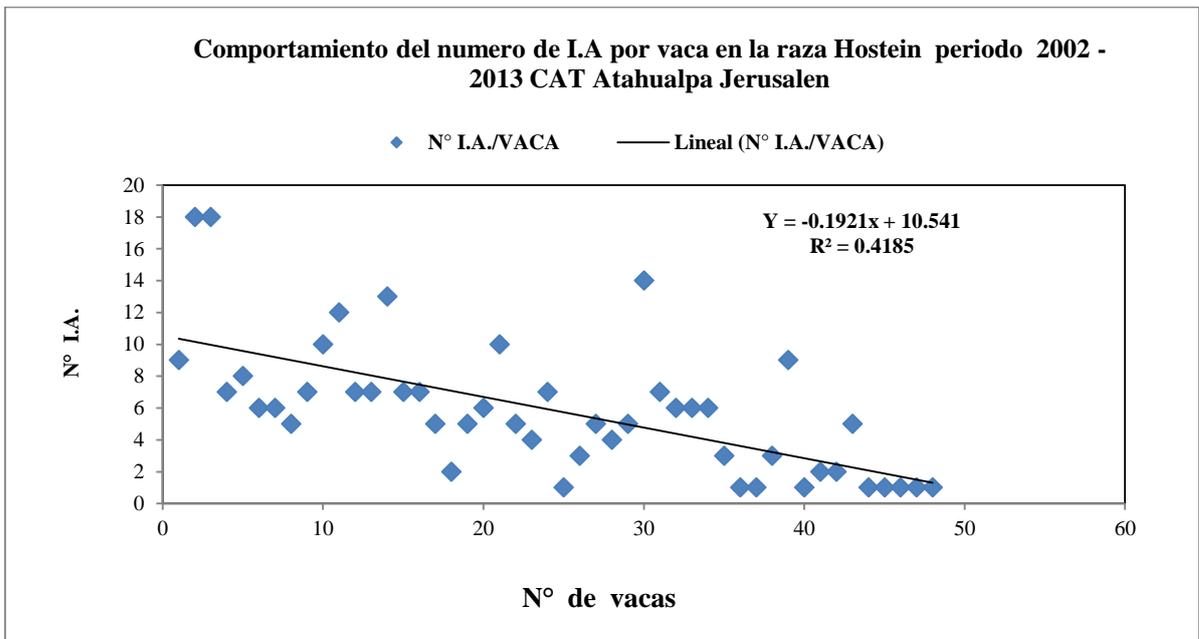


Figura 5. Distribución de los casos del número de IA. en vacas Holstein.

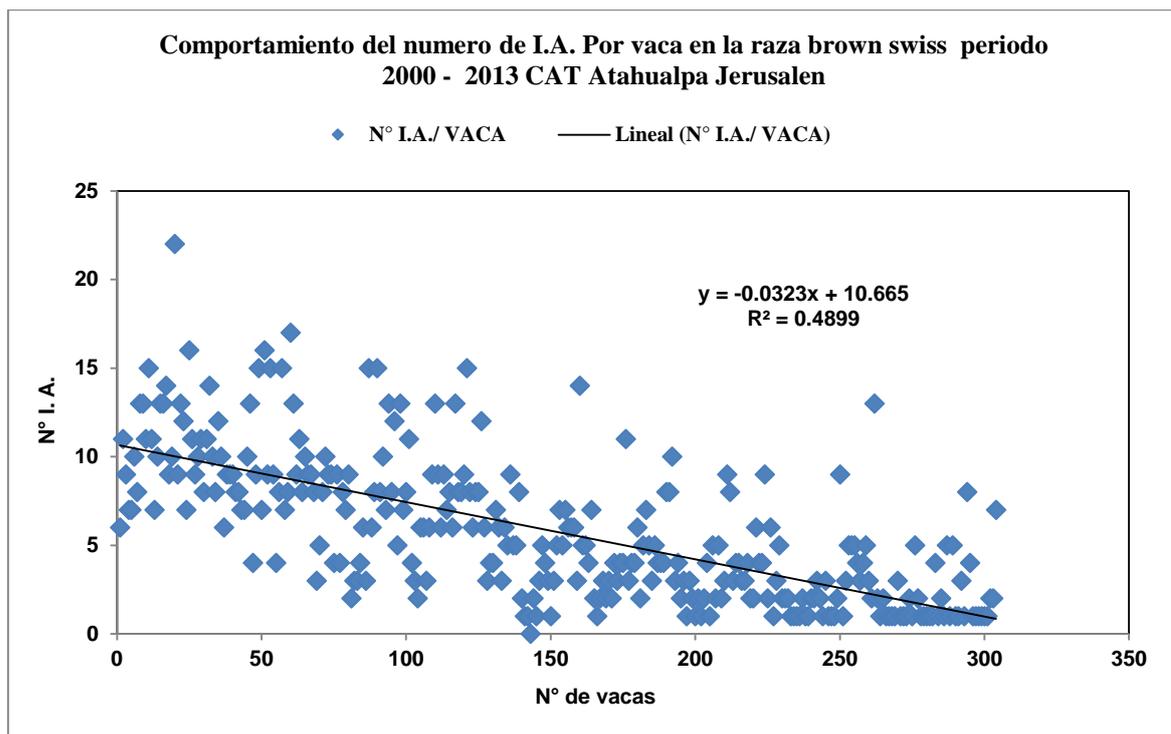


Figura 6. Distribución de los casos del número de I.A. en vacas Brown Swiss.

Gonzáles (2002), considera que, en la valoración de este índice, se debe interpretar de la manera siguiente: Menor de 1,5 (excelente); 1,5 -1,8 (bueno); 1,8 – 2,0 (aceptable) y más de 2,0 (cuestionable), e indica que el número de servicios por concepción es comúnmente alto en fincas de ganado puro o alto mestizaje lechero en zonas tropicales. Para lograr óptimos resultados de fertilidad es preciso establecer una estrecha cooperación entre el profesional, el director de la explotación y el técnico inseminador.

4.1.4. DIAS DE GESTACIÓN

Los días de gestación (DG), durante el periodo de evaluación de 1999 - 2013, fue significativo entre las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss ($P < 0.05$). El promedio general fue 282.71. Los promedios raciales de los DG para las tres razas fueron: 279.09 ± 0.71 ; 280.66 ± 2.08 ; 288.26 ± 1.03 días, respectivamente.

Los DG en vacas primerizas, Jersey, Holstein y Brown Swiss fueron también significativos ($P < 0.05$). Los promedios fueron 278.40 ± 0.69 ; 279.75 ± 1.97 y 287.46 ± 1.18 días; y de 279.14 ± 0.90 ; 280.92 ± 2.23 ; 288.47 ± 1.17 días respectivamente según la raza, en vacas multíparas (Tabla 18).

Tabla 18. Días de gestación en vacas primerizas y multíparas de razas Jersey, Holstein y Brown Swiss.

AÑO	Primerizas			Multíparas			Índice Racial		
	Jersey	Holstein	Brown S.	Jersey	Holstein	Brown S.	Jersey	Holstein	Brown S.
	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	295.0	48.0	297.0	685.0	116.0	687.0	980.0	164.0	984.0
1999	276.91		292.20	280.02		293.24	279.50		293.07
2000	276.38	278.00	289.67	279.56	275.00	290.47	279.03	275.50	290.33
2001	280.00	279.00	289.14	278.90	279.00	288.32	279.08	276.50	288.46
2002	278.40	281.50	285.65	280.94	284.70	288.78	280.51	284.17	288.25
2003	279.50	281.50	289.37	278.58	281.70	286.19	278.74	281.67	286.72
2004	279.43	282.50	290.44	280.92	277.00	289.68	280.67	278.38	289.80
2005	280.58	278.00	288.21	280.30	279.80	289.08	280.35	279.50	288.94
2006	279.60	281.33	287.44	281.28	283.33	288.58	280.94	283.00	288.39
2007	277.15	280.63	285.23	280.55	285.18	286.48	279.98	284.27	286.27
2008	279.12	287.40	284.42	279.59	289.38	288.25	279.50	288.98	287.49
2009	278.73	274.14	285.72	278.90	280.97	289.90	278.86	279.26	288.85
2010	278.73	274.14	285.72	278.90	280.97	289.90	278.86	279.26	288.85
2011	276.17	275.00	284.45	277.47	274.00	287.19	277.04	274.50	286.28
2012	277.27	283.60	286.71	275.40		282.94	276.34	283.60	284.20
2013	278.05		287.50	275.80		288.10	276.92		288.00
Prom.	278.40^b	279.75^b	287.46^a	279.14^b	280.92^b	288.47^a	279.09^b	280.66^b	288.26^a
DS	1.36	3.90	2.34	1.77	4.41	2.30	1.40	4.10	2.04
CV%	0.49	1.39	0.81	0.63	1.57	0.80	0.50	1.46	0.71
Máximo	280.58	287.40	292.20	281.28	289.38	293.24	280.94	288.98	293.07
Mínimo	276.17	274.14	284.42	275.40	274.00	282.94	276.34	274.50	284.20
IC ±	±0.69	±1.97	±1.18	±0.90	±2.23	±1.17	±0.71	±2.08	±1.03

ab: Letras iguales en la misma fila, no muestran diferencia significativa (P<0.05)

DS: Desviación estándar; CV%: Coeficiente de variación; IC: Intervalo de confianza 95%

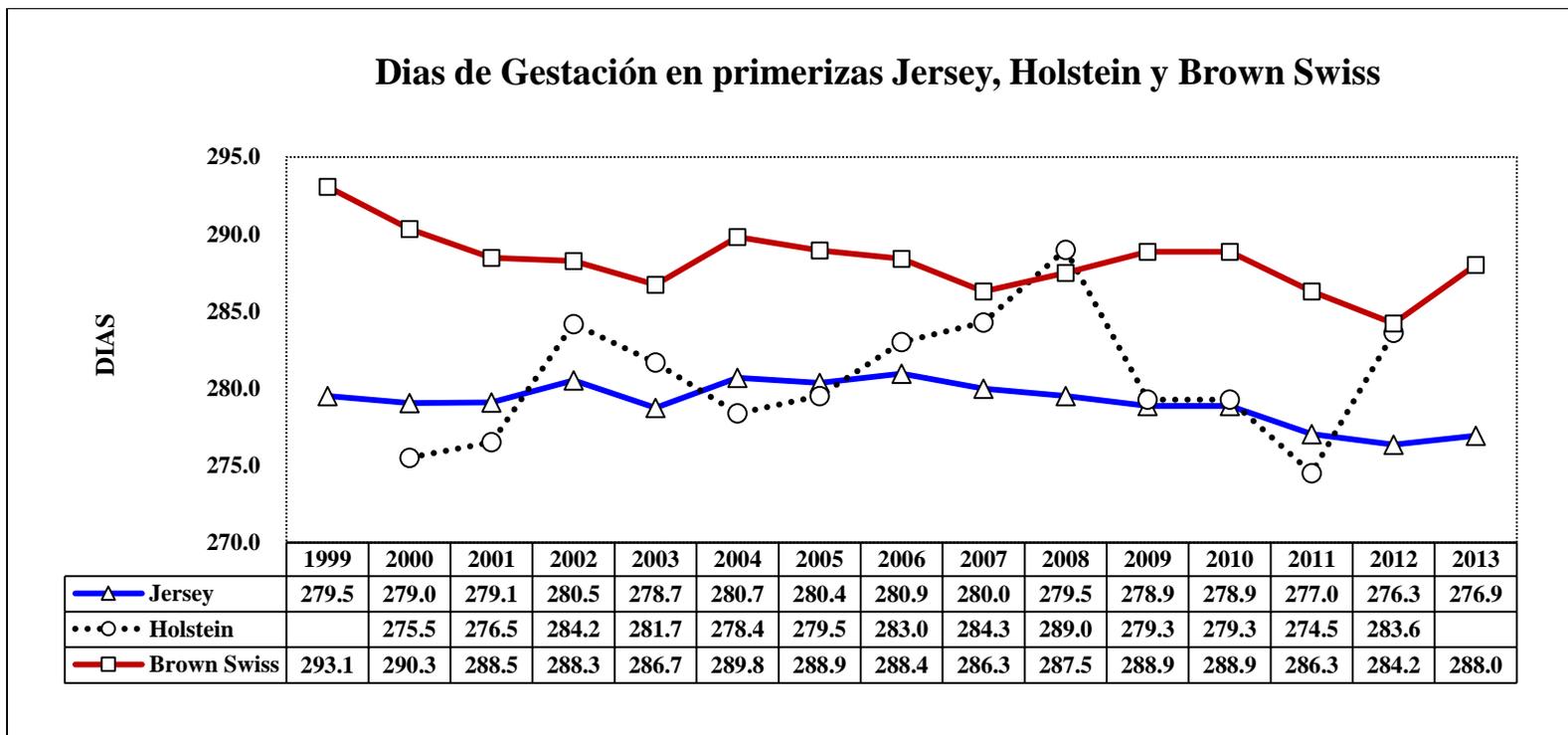


Figura 7. Dias de gestación (promedio racial) en vacas Jersey, Holstein y Brown Swiss para el periodo 1999 – 2013.

Los DG, de 15 años de evaluación (Figura 7), las curvas de abajo hacia arriba, representan al índice en cada raza Jersey, Holstein y Brown Swiss respectivamente; con inflexiones producidas por la variabilidad racial y entre grupos de animales en cada año.

Los DG en según el número de gestaciones en cada raza, tuvieron diferencias significativas ($P < 0.05$); Los promedios fueron 279.63 ± 1.10 ; 281.25 ± 2.02 y 288.48 ± 0.87 días en Jersey Holstein y Brown Swiss (Tabla 19).

Tabla 19. Días de gestación según el número de gestaciones

Raza	Gestaciones						Estadístico			
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	Promedio	DS	CV %	IC \pm
	Días									
Jersey	278.4	277.9	279.4	280.7	280.9	280.5	279.63 ^b	1.25	0.45	± 1.10
Holstein	278.6	278.6	281.8	281.1	283.6	283.8	281.25 ^b	2.31	0.82	± 2.02
Brown Swiss	287.5	288.5	288.1	290.3	288.8	287.7	288.48 ^a	0.99	0.34	± 0.87

ab: Letras iguales en la misma columna, no muestran diferencia significativa ($P < 0.05$)

DS: Desviación estándar; CV%: Coeficiente de variación; IC: Intervalo de confianza 95%

En vacas Jersey, el promedio racial fue 278.77 ± 0.93 días de gestación; similar a 278.57 ± 3.06 días obtenido por (Dávila, 2002). Estos resultados concuerdan también con lo mencionado por (Hafez, 1996), quien sustenta que la duración de la gestación es determinada genéticamente, aunque puede ser modificada por factores maternos, fetales y ambientales, con promedio de 279 días en la Jersey pudiendo ir desde los 270 hasta los 285 días.

Mientras que los resultados obtenidos en la raza Holstein el promedio de 282.26 ± 1.33 días de gestación, fue superior a 278.96 ± 2.54 días reportado por Dávalos, (2005) en la región de Chimborazo Ecuador. En las vacas Brown Swiss, los resultados DG en promedio fueron de 287.93 ± 0.93 días, y fue similar a 288.62 ± 11.43 días, encontrados por Deza (2007), (establo el Prado), y ligeramente mayor a 284.54 ± 5.89 días, hallado por Olaguivel, (2006). Los rangos obtenidos son aceptables pues se encuentran entre 280 días promedio, cuyo rango esta entre los 278 a 293 días, indicado por (Hafez, 1996).

Bavera, (2000) menciona que la duración de la preñez es variable, aunque generalmente no en muchos días, y que la duración media de la gestación varía de acuerdo a las razas, por tanto, se considera en el bovino europeo una gestación entre 271 a 305 días. En complemento a lo anterior, González (2002), indica que se acepta como ideal entre 90 – 95% de vacas gestantes, aunque bajo condiciones de estrés calórico el valor aceptado suele variar alrededor de 80%. Los DG dependiendo de los aspectos de manejo y aquellos relacionados con el propio animal.

Como se puede apreciar (Figura 8) los DG tienden a incrementarse en vacas, conforme se suceden los partos, e indistintamente de la raza.

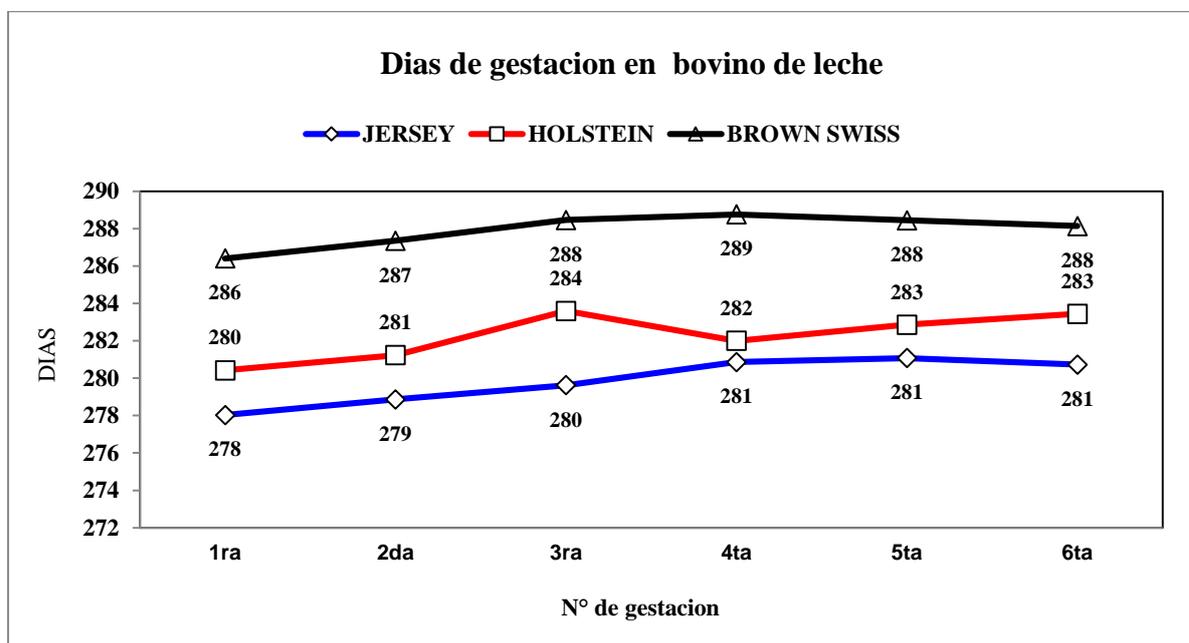


Figura 8. días de preñez en relación a raza y número de gestación, periodo 1999 – 2013.

4.1.5. INTERVALO PARTO – CONCEPCIÓN (IP-C)

Los resultados del IP-C a nivel racial entre Jersey, Holstein y Brown Swiss no fue significativo ($P > 0.05$). El promedio general fue 179.30 días (5.97 meses), y 15.07% de coeficiente de variabilidad. Los promedios raciales de IP-C fueron: 168.33 ± 11.32 ; 199.07 ± 16.29 ; 177.12 ± 12.28 días, respectivamente por cada raza. Los promedios (IP-C) en vacas primerizas Jersey, Holstein y Brown Swiss de 192.52 ± 23.15 ; 204.82 ± 44.99 y 184.57 ± 25.17 días y en multíparas de 158.89 ± 13.15 ; 195.91 ± 14.63 y 167.69 ± 20.21 días, fueron significativos ($P < 0.05$), (Tabla 20). El IPC según el número partos entre las tres razas, (Tabla 21), resultó también significativo ($P < 0.05$), con promedios en vacas Jersey, Holstein y Brown Swiss fueron de 173.40 ± 20.44 ; 203.60 ± 26.74 y 179.56 ± 12.10 días, y coeficientes de variación de 13.99%, 5.93% y 10.36% respectivamente en cada raza. La duración del anestro posparto es influenciada por varios factores ambientales, genéticos, fisiológicos y metabólicos como son: raza, estado nutricional, amamantamiento, producción de leche, frecuencia de ordeño y rendimiento de leche real y potencial genético. La anormalidad de los cuerpos amarillos o su ausencia en los ovarios constituye más del 80 % de los casos de infertilidad en vacas de 14 a 15 años de edad. Independientemente del

mecanismo implicado, es probable que el anestro por envejecimiento altere la relación funcional del eje hipotálamohipofisiario ovárico. En vacas, el balance energético en los primeros 20 días de lactación es importante para determinar el inicio de la actividad ovárica postparto (Hafez, 1996).

Tabla 20. Intervalo parto concepción en vacas de razas lecheras primerizas y multíparas

Año	Primerizas			Multíparas			Índice Racial		
	Jersey	Holstein	Brown	Jersey	Holstein	Brown	Jersey	Holstein	Brown
			S.			S.			
N	N	N	N	N	N	N	N	N	
	295.0	48.0	297.0	685.0	116.0	687.0	980.0	164.0	984.0
1999	153.73	-	145.80	189.30	-	138.45	182.18	-	139.92
2000	168.38	93.00	238.33	172.38	169.25	159.08	171.58	154.00	174.93
2001	118.50	82.00	131.29	149.38	252.25	204.43	143.20	218.20	189.80
2002	182.80	312.00	156.18	160.98	190.75	162.60	165.34	215.00	161.31
2003	201.69	94.50	200.47	192.56	171.38	170.22	194.39	156.00	176.27
2004	189.07	179.50	150.78	171.74	171.50	185.75	175.21	174.17	178.76
2005	258.08	322.33	156.43	173.58	222.25	191.95	190.48	242.27	184.84
2006	207.45	236.50	176.81	168.72	227.40	180.66	178.41	229.22	179.89
2007	196.41	311.75	208.00	156.77	211.22	196.63	164.69	236.35	198.91
2008	221.33	183.00	234.21	174.11	160.75	182.82	185.92	166.31	195.66
2009	258.44	219.20	226.18	124.50	189.13	186.52	169.15	199.15	199.74
2010	258.44	219.20	226.18	124.50	189.13	186.52	169.15	199.15	199.74
2011	183.22	-	277.71	107.00	-	80.00	145.11	-	178.86
2012	183.20	-	141.25	-	-	80.00	183.20	-	110.63
2013	107.00	-	99.00	-	-	209.75	107.00	-	187.60
Promedio	192.52^{ab}	204.82^a	184.57^b	158.89^b	195.91^a	167.69^{ab}	168.33^a	199.07^a	177.12^a
DS	45.75	88.90	49.74	25.99	28.91	39.93	22.37	32.19	24.27
CV%	23.76	43.40	26.95	16.36	14.76	23.81	13.29	16.17	13.70
Máximo	258.44	322.33	277.71	192.56	252.25	209.75	194.39	242.27	199.74
Mínimo	107.00	82.00	99.00	107.00	160.75	80.00	107.00	154.00	110.63
IC ±	±23.15	±44.99	±25.17	±13.15	±14.63	±20.21	±11.32	±16.29	±12.28

DS: Desviación estándar. CV: Coeficiente de variación. IC: Intervalo de confianza 95%

ab: Letras iguales en la misma fila, no difieren estadísticamente, (P<0.05)

Tabla 21. días abiertos y número de gestaciones en Jersey, Holstein y Brown Swiss, Periodo 1999 – 2013.

Raza	Días abiertos								
	Partos					Estadístico			
	1er	2do	3er	4to	5to	Promedio	DS	CV%	IC
días					Promedio	DS	CV%	IC	
Jersey	192.5	149.4	146.8	184.8	193.4	173.40^a	23.32	13.45	± 20.44
Holstein	204.8	217.8	155.4	201.8	238.2	203.60^c	30.50	14.98	± 26.74
Brown S.	184.6	164.0	164.5	197.7	184.0	179.56^b	13.80	7.69	± 12.10

ab: Letras diferentes en la misma columna, indican diferencias significativas (P<0.05).

DS: Desviación estándar; CV%: Coeficiente de variación; IC: Intervalo de confianza 95%

Estos resultados sobre el IP-C encontrados en las vacas Jersey de 168.33 ± 11.32 días fue mayor a 154.95 ± 119.11 días, hallado por (Dávalos, 2005); y a 89.53 ± 12.56 días al primer servicio posparto en vacas multigestas de la raza Jersey, según (Dávila, 2002); también fue ligeramente superior a 147 y de 137 días abiertos citados por (González, 2001), y (Vargas *et al.*, 2012), este último en Costa Rica.

Mientras que en la raza Holstein, el IP-C fue de 199.07 ± 16.29 días, el cual se podría considerar como un intervalo muy amplio, y poco conveniente para el rebaño, pues no tuvo concordancia con los 95.61 ± 44.83 días vacíos obtenidos por (Delgado, *et al.*, 2006); también fue diferente del intervalo de 141 días en la Holstein colombina encontrado por (Echeverri, *et al.*, 2011); y similar con lo reportado por (Ortiz, *et al.*, (2009), quien encontró en la Cuenca de Lima el IP-C de vacas Holstein de 181.10 ± 3.4 días. Los resultados obtenidos también se alejan bastante de los encontrados por Marini, *et al.*, (2001), quien según la talla del animal obtuvo el intervalo parto - primera concepción después de 87 ± 9.6 días en vacas de talla baja; 102 ± 13.7 días en vacas de talla media; y a los 151 ± 18.0 días en vacas de talla alta; variando también de 154.95 ± 119.11 días y de 109.2 ± 1.50 días, obtenidos por (Dávalos, 2005) y (Ortiz, 2006), respectivamente, en la cuenca de Lima.

En las vacas Brown Swiss, el IP-C ó días abiertos de 177.12 ± 12.2 días promedio, fue superior a 145.12 ± 88.06 días obtenido por (Deza, 2007), y similar al promedio de 174.19 ± 59.77 días, según (Olaguivel, 2006), quien además obtuvo 198.52 y 140.63 días, en vacas primerizas, y multíparas. En general, el IP-C las tres razas, estuvieron por encima de lo esperado en; es decir se alejan del periodo recomendado, que debe ocurrir desde el parto hacia la siguiente concepción, el cual se considera de 85 a 100 días abiertos (Gallego, 1983).

Estaría ejerciendo influencia en el IP-C, el balance negativo de energía, alta producción de leche y niveles insuficientes de hormonales gonadotropinas, las posibles fallas en la detección del primer y segundo celo post parto, y en el momento de la inseminación; la variación en la calidad, cantidad y disponibilidad de alimento, sobre todo con épocas escasas, factores ambientales y la sanidad, que estarían comprometiendo el estado corporal, y la función reproductiva, sospechándose un lento reinicio de la actividad ovárica. los cuales estarían predisponiendo y prolongando el anestro.

En el intervalo post parto, la destrucción de tejido endometrial se acompaña de grandes cantidades de leucocitos y la destrucción del lecho vascular endometrial. El número y tamaño de las células miometriales disminuyen. Estos cambios rápidos y desproporcionados en el tejido uterino son causa posible de la baja tasa de concepción postparto. La regeneración del epitelio superficial se completa 30 días después del parto. Las hembras en lactación tienen un mayor periodo anestrual; a menos que cesen el ordeño, o el amamantamiento; existe una influencia negativa sobre la liberación de gonadotropinas. El efecto negativo se relaciona con la cantidad de leche producida y tiene que ver directamente con una menor liberación pulsátil de hormona luteinizante (Hafez, 1996).

El IP-C de vacas primerizas fue mayor que en vacas multíparas (figura 9); sin embargo, al analizar independientemente estas dos variables dentro de cada raza, las vacas Holstein tienen mayor IP-C tanto en primerizas como en vacas adultas, sobre las otras dos razas, las mismas que mostraron valores similares entre sí. (Figura 10).

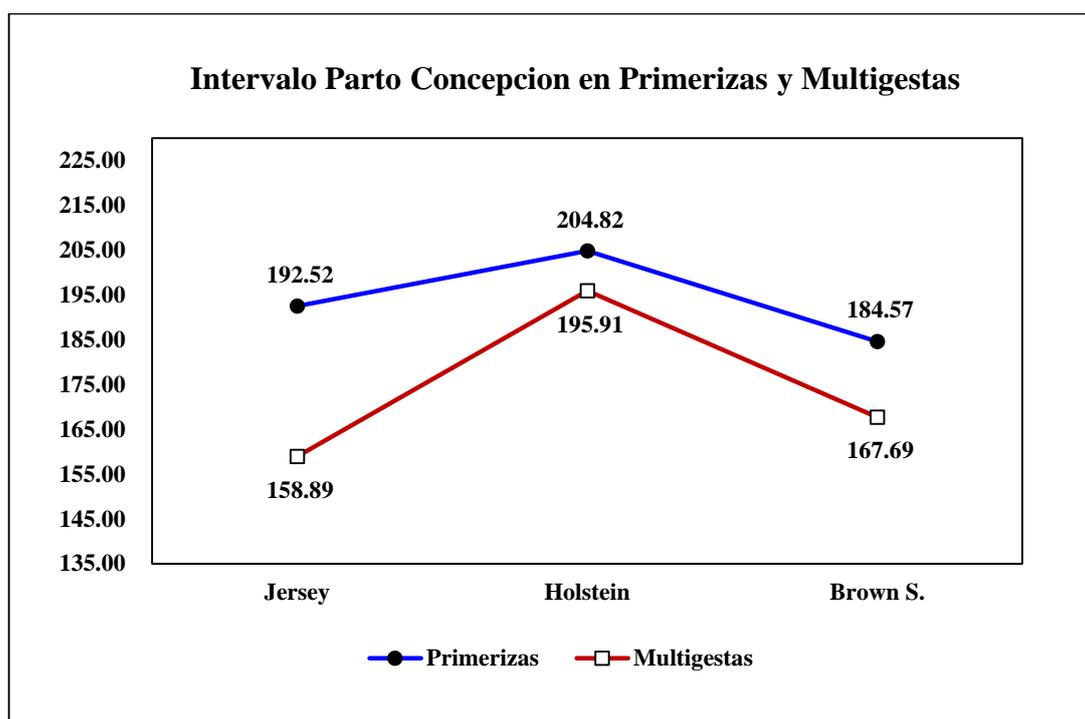


Figura 9. Comparación de IP-C entre primerizas y multigestas de las tres razas.

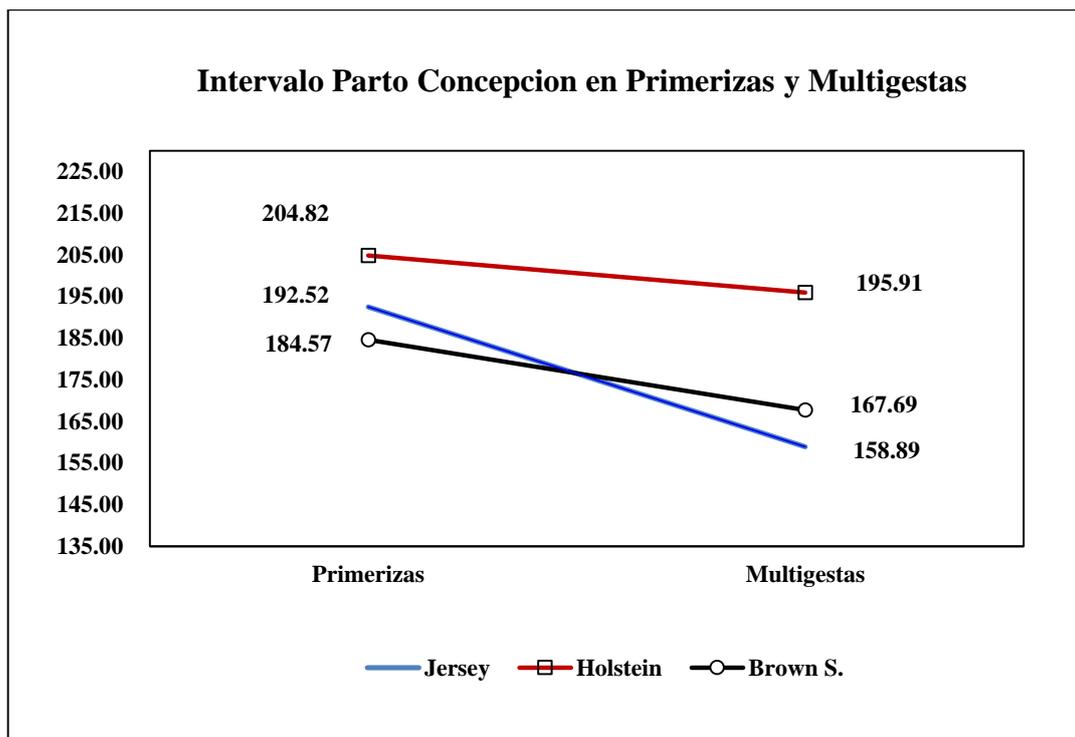


Figura 10. Comparación de IP-C entre primerizas y multigestas dentro de cada raza.

En la figura 11 sobre de IP-C de las tres razas, se observa que las vacas Holstein presentan entre 150 - 242 días abiertos, con mayor irregularidad durante los años de evaluación. Mientras que, en las vacas Jersey y Brown Swiss, el intervalo muestra amplitud de días vacíos similares entre años. Se diría que hay una ligera ventaja de las vacas Jersey sobre las otras dos razas, pues solamente sobre todo en los años 1999, 2003 y 2013, en los cuales se tuvo IP-C con valores máximos de 182.2, 194.4, 183.2 días vacíos. A pesar de ello, en las tres razas se supera el parámetro esperado de 100 a 120 días.

Promedios dias abiertos en Jersey Holstein y Brown Swiss

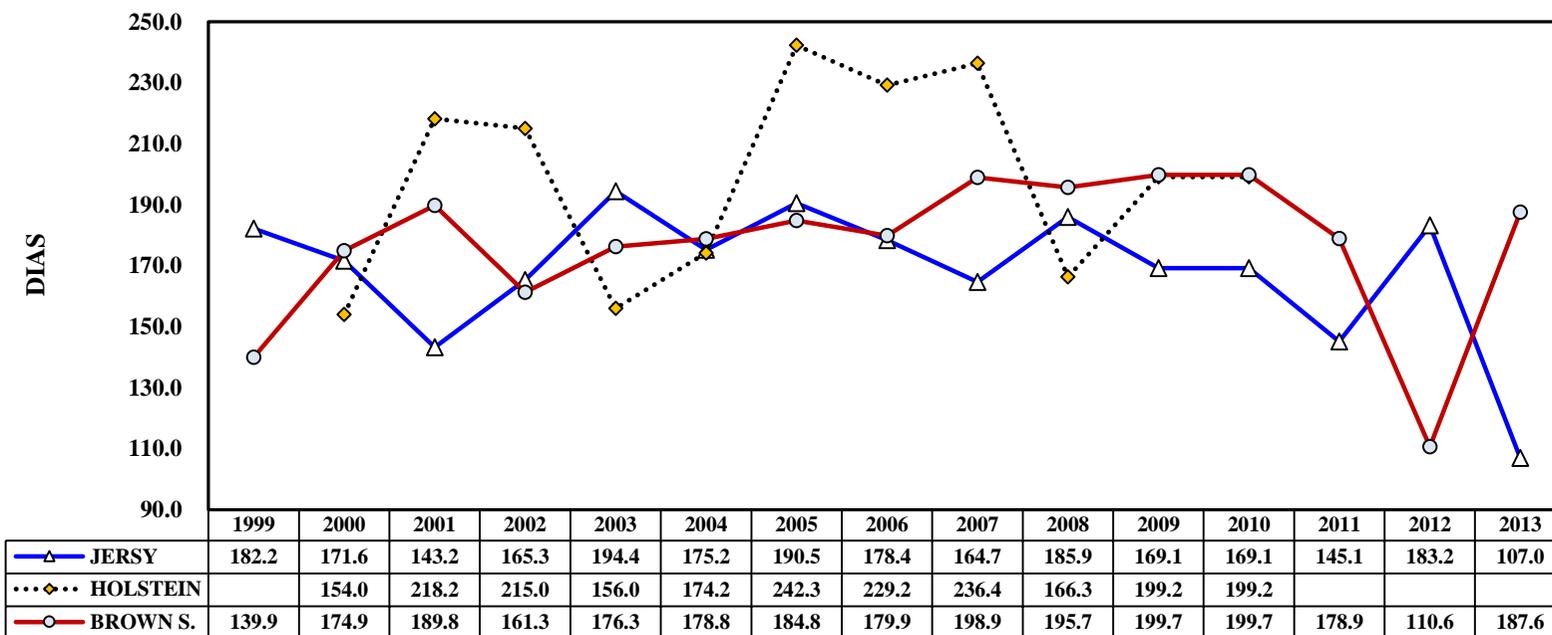


Figura 11. Dias abiertos (IP-C), en vacas Jersey Holstein y Brown Swiss para el periodo 1999 – 2013 CAT. Atahualpa Jerusalén

4.1.6. INTERVALO ENTRE PARTOS (IEP)

El IEP, como índice racial no fue significativo ($P>0.05$), entre razas Jersey, Holstein y Brown Swiss; el promedio general fue de 460.42 días (15.35 meses). Los promedios raciales individuales fueron: 446.09 ± 11.72 ; 476.39 ± 16.80 y 464.12 ± 12.65 días respectivamente. Hubo significancia ($P<0.05$), entre los promedios de IEP de primíparas con 470.74 ± 24.36 ; 476.44 ± 44.53 y 472.04 ± 13.55 días, y multíparas de 436.70 ± 13.55 ; 478.15 ± 14.65 y 454.60 ± 20.73 días respectivamente (Tabla 22).

Los promedios de IEP en cada raza, entre vacas primerizas (VP) y vacas multigestas (VM); analizados en forma independiente, hubo diferencias significativas ($P<0.05$), los promedios en Jersey 470.74 ± 24.36 días (VP) versus 436.70 ± 13.55 días (VM); Holstein 476.44 días (VP) versus 478.15 días (VM); y Brown Swiss 472.04 días (VP) versus 454.60 días (VM)

Tabla 22. Intervalo entre partos primerizas y multíparas, periodo 1999 - 2013

Año	Primíparas			Multíparas			Índice Racial		
	Jersey	Holstein	Brown S.	Jersey	Holstein	Brown S.	Jersey	Holstein	Brown S.
	N	N	N	N	N	N	N	N	N
	295.0	48.0	297.0	685.0	116.0	687.0	980.0	164.0	984.0
1999	430.45	-	439.80	469.45	-	430.50	461.65	-	432.36
2000	448.25	354.00	531.67	451.86	447.75	448.83	451.14	429.00	465.40
2001	390.00	356.00	422.71	430.13	532.50	491.98	422.10	497.20	478.12
2002	462.13	592.00	442.53	440.99	476.63	447.71	445.22	499.70	446.67
2003	479.75	377.50	487.42	471.28	452.75	455.43	472.97	437.70	461.83
2004	467.43	458.50	435.56	453.30	447.50	475.96	456.13	451.17	467.88
2005	537.58	601.00	445.64	458.18	502.33	480.99	474.06	522.07	473.92
2006	484.32	518.83	465.63	453.35	510.98	469.19	461.09	512.55	468.47
2007	475.94	594.63	486.18	434.57	497.17	475.83	442.84	521.53	477.90
2008	502.87	472.50	518.93	419.73	450.08	462.53	440.51	455.69	476.63
2009	541.04	472.67	513.41	404.80	471.00	477.75	450.21	471.56	489.64
2010	541.04	472.67	513.41	404.80	471.00	477.75	450.21	471.56	489.64
2011	458.83	447.00	564.10	384.67	-	368.00	421.75	447.00	466.05
2012	458.60	-	423.56	-	-	359.00	458.60	-	391.28
2013	382.80	-	390.00	-	-	497.50	382.80	-	476.00
Promedio	470.74^a	476.44^a	472.04^a	436.70^b	478.15^a	454.60^{ab}	446.09^a	476.39^a	464.12^a
DS	48.13	87.98	48.98	26.79	28.95	40.96	23.15	33.20	24.99
CV%	10.22	18.47	10.38	6.13	6.05	9.01	5.19	6.97	5.38
Máximo	541.04	601.00	564.10	471.28	532.50	497.50	474.06	522.07	489.64
Mínimo	382.80	354.00	390.00	384.67	447.50	359.00	382.80	429.00	391.28
IC	± 24.36	± 44.53	± 24.79	± 13.55	± 14.65	± 20.73	± 11.72	± 16.80	± 12.65

ab: Letras iguales en la misma columna, no hay diferencia significativa ($P<0.05$).

DS: Desviación estándar; CV%: Coeficiente de variación, IC: Intervalo de confianza 95%

El IEP 446.09 ± 11.72 días obtenidos en vacas Jersey, al comparar con la literatura, fue más amplio a 360 ± 7.48 y 368.10 ± 12.56 días resultados encontrados por (Luna, 2000) en

Arequipa y (Dávila, 2002) en Cajamarca; también fue mayor a 426.80 ± 88.26 y 416.86 ± 116.69 días, obtenido en Ecuador por (Delgado *et al.*, 2006); y (Dávalos, 2005) en la Costa peruana- El IEP obtenido fue inferior a 485 días de intervalo entre partos obtenidos por (Echeverri *et al.*, 2011) en Colombia.

El IEP de 476.39 ± 16.80 días (15.87 meses), en Holstein, fue mayor a 417 días (13.90 meses) según (Echeverri, *et al.*, 2011) en Colombia; también superior tanto de 15.20 ± 0.1 meses; 458.07 ± 121.51 días (15.26 meses) hallados por; (Ortiz, *et al.*, 2009) en la cuenca de Lima y (Dávalos, 2005), respectivamente.

Por otro lado, el IEP obtenido en vacas Brown Swiss de 468.69 ± 9.79 días (15.12 meses) fue similar a 460.51 ± 121.79 y a 466.92 ± 67.92 días, intervalos obtenidos por (Deza, 2007) en Juliaca, y por (Olaguivel, 2006) en Chuquibambilla, ambos en Puno. Delgado *et al.*, (2006) reporta el (IEP) para la Brown Swiss de 400.61 ± 44.83 , e indica que esta diferencia se debería, a factores racial, sistema de crianza, y a fallas en la detección de celo. Debido a que las vacas tienen un periodo de vacías muy distante de lo esperado, Warwick *et al.*, (1980) sugiere que los ganaderos deberían procurar que el intervalo entre partos sea de 12 a 13 meses, y logren un parto anual, con un periodo de seca de 6 a 8 semanas. Para mantener un intervalo entre partos de 12 meses, y cuando menos el 90% de las vacas deben presentar el comportamiento estrual de inmovilidad hacia el día 60 posparto y concebir el día 85 (Hafez, 1996)

El IEP encontrados para la raza Jersey, Holstein, y Brown Swiss, podrían considerar muy amplios respecto de los rangos esperados (12 a 13 meses). Existieron diferencias en el IEP entre las tres razas, el menor intervalo en vacas Jersey le estaría confiriendo cierta ventaja y aceptabilidad sobre las otras dos, respecto del ambiente en altura en el cual se desempeñan; por otro lado, las vacas Brown Swiss mostraron IEP muy similar a otras vacas de la misma raza criadas en zonas de mayor altura; en cambio la Holstein superó los 16 meses de IEP, siendo la raza que resultaría más afectada en el contexto reproductivo. Se estaría prolongado este intervalo como efecto del periodo (preparto – parto y servicio post parto), el cual posiblemente no estaría siendo manejado adecuadamente, ya que el IEP constituye el reflejo del acumulo de eventos reproductivos previos. (Figura 13).

Los factores más importantes que influyen el Intervalo entre Partos en un 79% son el porcentaje de detección de celo y la tasa de concepción. Aunque es deseable la producción de una cría cada año (IEP = 370-380 días). Si pasamos de un IEP de 13 a 16 meses se pierde una lactancia por ineficiencia reproductiva (Carmona *et al.*, 2006). En general, el IEP evaluados hasta el quinto parto, en Jersey y Brown Swiss, las vacas mostraron marcada tendencia a tener intervalos superiores sobre todo en primerizas que las vacas adultas. En vacas Holstein, sucedió lo contrario, el IEP fue incrementándose conforme se sucedieron los partos, como efecto negativo de la amplitud de los días abiertos (Tabla 23).

Tabla 23. Intervalo Entre Partos y Número de gestaciones en Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 1999 – 2013 (días)

Raza	Intervalo entre partos								
	Partos					Estadístico			
	1er	2do	3er	4to	5to	Promedio	DS	CV%	IC.
	Dias								
Jersey	470.7	430.8	427.6	454.5	473.2	451.36^a	21.50	4.76	± 18.85
Holstein	476.4	499.6	436.6	585.4	522.0	583.99^b	31.61	6.53	± 27.71
Brown S.	472.0	450.1	456.3	483.7	471.8	466.77^{ab}	13.47	2.89	± 11.81

ab. Letras iguales en la misma columna, no hay diferencia significativa (P<0.05)

DS: Desviación estándar; CV%: Coeficiente de variación, IC: Intervalo de confianza

En la figura 12, se muestra el comportamiento reproductivo de las tres razas evaluadas. En Holstein el IEP fue más amplio que en las otras dos razas durante cinco años de evaluación (2000, 2002, 2005, 2006 y 2007) con 497.2, 499.7, 522.1, 512.6 y 521.5 días respectivamente, mejorando sustancialmente a partir del 2008 – 2011. El IEP en la Jersey la curva fue declinando; en Brown Swiss, se incrementó, esto sería como efecto sumativo de los días de gestación propios de cada raza. (Figura 12). Pues el IP-C, DG, son eventos reproductivos consecutivos (Figura 13) resultan en el IEP, respecto de esto Hafez, (1996), afirma debido a que la gestación es fija, tanto el intervalo entre partos como el de días de abiertos suelen estar influenciados por factores similares; el segundo tiene la ventaja de que en él es posible la detección temprana de vaca problema.

Promedio intervalo entre partos (IEP) en Jersey Holstein y Brown Swiss

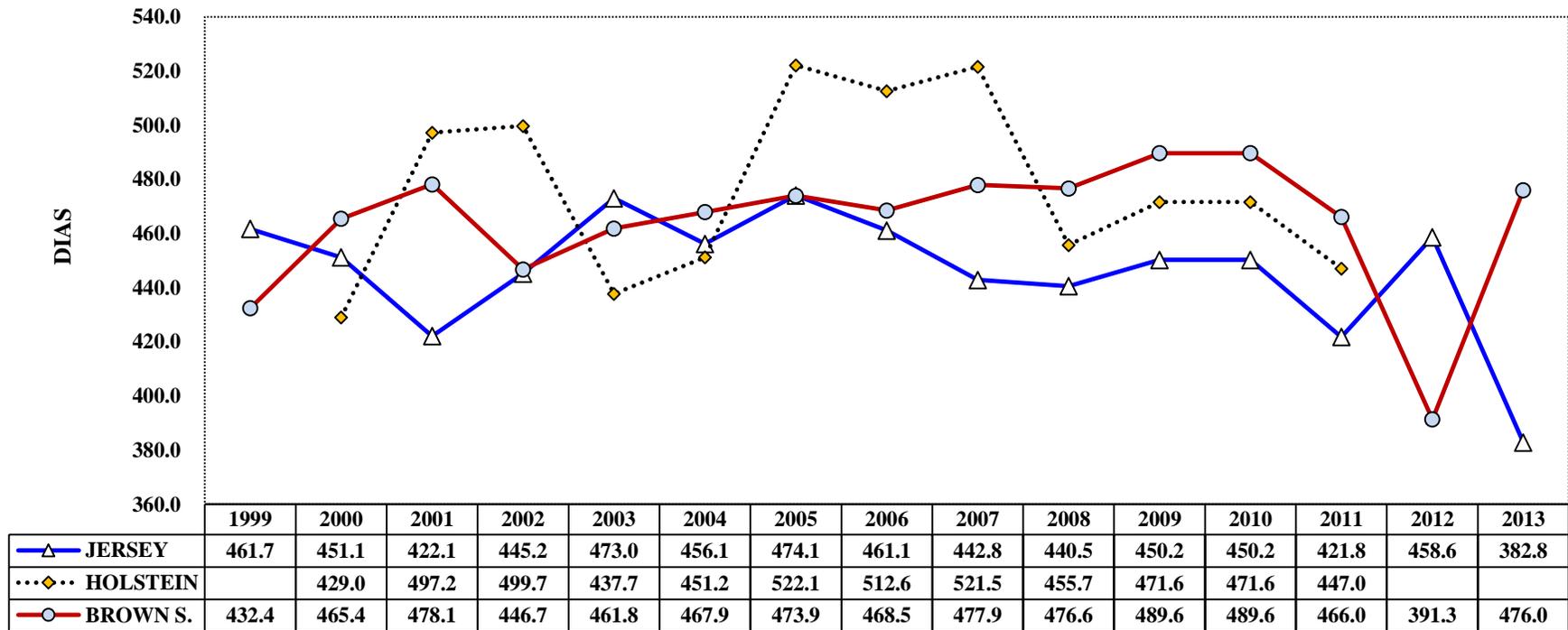


Figura 12. Intervalo entre partos (IEP), Jersey, Holstein, Brown Swiss, periodo 1999 a 2013.

Dias gestacion (DG) Intervalo entre partos (IEP) Y días abiertos (IPC) En Jersey holstein y Brown Swiss segun el número de partos

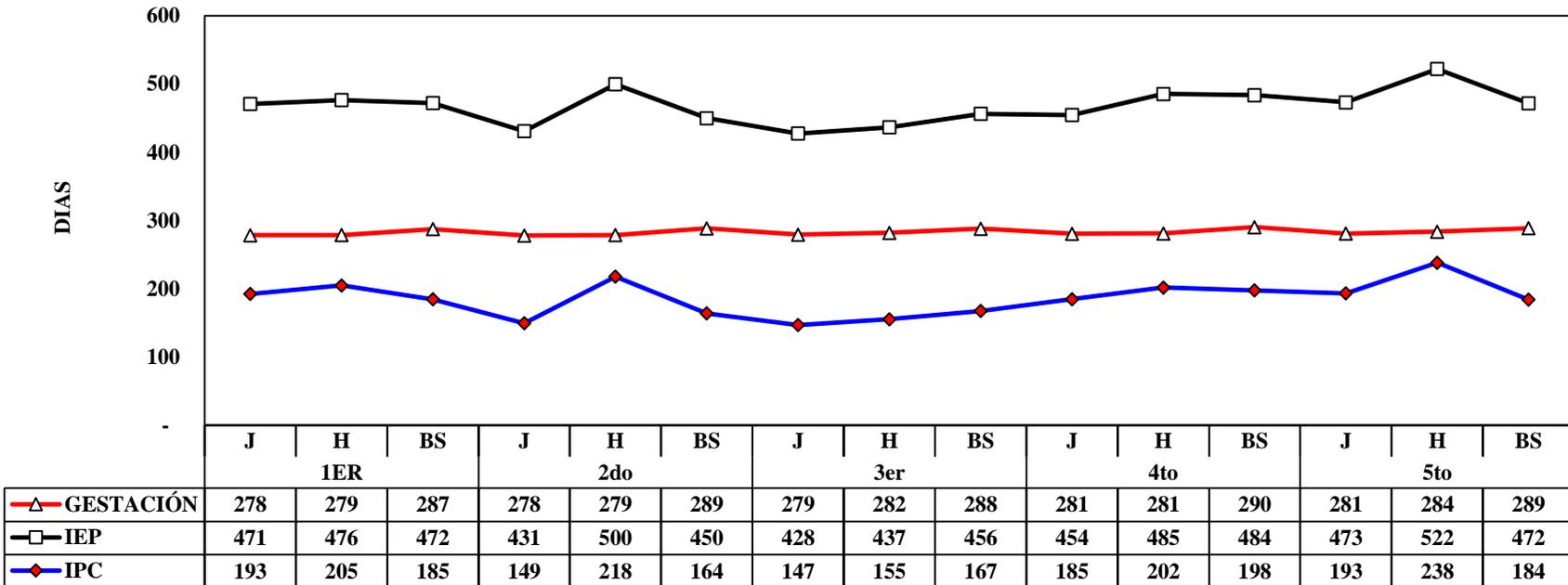


Figura 13. Dias de Gestación, Intervalo Entre Partos, y Intervalo Parto Concepción, en vacas Jersey Holstein y Brown Swiss, periodo 1999 – 2013.

4.1.7. TASA DE CONCEPCIÓN Y TASA DE PREÑEZ (TC%, TP %)

En el estudio se determinó la tasa de concepción (TC%), y la tasa de preñez (TP%); considerando en el primer caso, aquellas vacas preñadas en relación al total de vacas servidas en el periodo; y en el segundo caso, la evaluación se sostuvo en la cantidad de vacas preñadas en el periodo, entre el número de vacas vacías al comenzar el periodo (se incluyó el total de vacas revisadas en el momento del diagnóstico de preñez como valores acumulados de cada año). El índice reproductivo de la tasa de concepción (TC%), fue significativo entre razas ($P < 0.05$).

El promedio general de la TC en relación al grupo de vacas servidas y revisadas a los 60 días; fue de 91.34 % con 18.69% de variabilidad, mientras que la TP general en relación al total de vacas en observación, que incluyó a vacas revisadas a los 90 días pos servicio fue de 55.88 %, con 32.59% de variabilidad. La TC fue significativo ($P < 0.05$) en las vacas en Jersey, Holstein y Brown Swiss diagnosticadas a los 60 días pos servicio, los promedios fueron de 85.45, 90.70, 96.25% respectivamente; mientras que la TP no fue significativa ($P > 0.05$) entre las tres razas, y los promedios fueron: 54.72, 54.66 y 58.26 % respectivamente, (Tabla 24, 25 y figura 14).

Tabla 24. Tasa de Concepción (TC %)

Años	Jersey		Brown s.		Holstein		Total	
	%	Total (N)	%	Total (N)	%	Total (N)	%	N
2009	83.26	128	93.29	145	92.22	22	89.59	295
2010	83.40	134	90.31	142	80.83	33	84.85	309
2011	56.12	162	50.48	144	62.35	32	56.32	338
2012	54.82	150	56.99	154	66.29	32	59.36	336
Promedio	69.40	144	72.76	146	75.42	30	72.53	320
Grados	67.58		72.24		78.83		78.83	
% ⁽¹⁾	85.45^b		90.70^{ab}		96.25^a		91.34	

Tabla 25. Tasa de Preñez (TP %)

Años	Jersey		Brown s.		Holstein		Total	
	%	Total (N)	%	Total (N)	%	Total (N)	%	N
2009	50.91	214.00	54.51	244.00	46.72	45.00	50.71	503
2010	56.08	202.00	54.99	245.00	47.36	57.00	52.81	504
2011	56.12	248.00	50.48	231.00	62.35	49.00	56.32	528
2012	54.82	221.00	56.99	234.00	66.29	48.00	59.36	503
Promedio	54.48	221	54.24	239	55.68	50	54.80	510
Grados	47.71		47.67		49.75		48.38	
% ⁽¹⁾	54.72^a		54.66^a		58.26^a		55.88	

⁽¹⁾ Datos transformados. ab: Letras iguales en la misma fila, no evidencian diferencias significativas; P (0.7698 > 0.05) y 32.59 CV %.

La fertilidad (TP) de 54.72% en vacas Jersey en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén, resultó ser diferente a los resultados encontrados por Dávila, (2002), quien reportó el porcentaje de concepción al primer servicio post parto de 39.13 %, y el porcentaje de fertilidad del 68.62 %; sin embargo, los resultados obtenidos, estuvieron más cercanos al porcentaje de fertilidad de 50 %, obtenidos por (Luna, 2000), quien además, indica un índice de fertilidad del 73.22 % en esta raza.

En vacas Holstein la fertilidad fue de 58.26 %, mayor a lo reportado por Hernández, *et al.*, (2006), quien, en México, encontró el 40,10% de gestantes al día 100, en vacas de origen estadounidenses; 43% de concepción, en vacas de origen australiano; y 29,8 % en vacas de origen uruguayo. Los resultados obtenidos también fueron superiores al promedio general de tasa de concepción 41.50 % de fertilidad encontrado por (Ortiz, 2006) en vacas de la raza Holstein en cuatro establos de la cuenca de Lima.

Mientras que en las vacas Brown Swiss la TP de fue 54.66 % similar a la tasa de 54.27 % de concepción para vaquillas, y mayor de 49.06 % en vacas al primer servicio, obtenido por (Deza, 2007); superior también a 26.37 % de concepción obtenido en vaquillas y 12.34 % en vacas con dos servicios, en ganado de la misma raza manejado bajo el sistema de pastoreo en Puno. Los resultados están cercanos y concuerdan con Moreno, (1995), el mismo que indica que la tasa de concepción debe ser de 60 %

La tasa de preñez expresa la fertilidad el hato: La literatura indica que los porcentajes aumentan durante algunos años después de la pubertad, alcanzan un máximo y luego disminuyen lentamente. La tasa máxima de preñez se alcanza entre los 5 a 7 años en vacas (Hafez, 1996). González (2002); manifiesta que lo deseable es que de 100 primeras inseminaciones resulten efectivas 60 a 70%. El resultado de la primera inseminación constituye un indicador muy valioso para enjuiciar la fertilidad del rebaño, la organización de la empresa y la eficiencia de los toros. Una baja tasa de concepción puede deberse a varias causas entre las que se destacan: 1) Lapso del servicio después del parto; 2) Eficiencia de la detección del celo; 3) Estrés calórico, frío; 4) Calidad del semen; 5) Alteraciones reproductivas y 6) Eficiencia del técnico inseminador.

En el estudio no hubo diferencias significativas entre razas, y esta dependería fundamentalmente del nivel de manejo reproductivo en el establo, pues la fertilidad (TP) fue incrementándose en el tiempo, en el cual promedio de la tasa general en el periodo 2009 al 2012, fue positiva (2.88%). La tasa de incremento de la fertilidad en las razas Jersey, Brown Swiss y Holstein fueron de 1.30; 0.82, y 6.52 %. (Figura 15)

Las inseminaciones muy tempranas después del parto resultan menos efectivas que las realizadas en un período posterior. Igualmente, la efectividad de los toros puede ser de alta, media o baja fertilidad. La tasa de concepción se verá afectada en forma marcada en las vacas con endometritis y en aquellas bajo estrés calórico (González, 2002). Otros porcentajes de fertilidad, estuvieron entre el 31.13% y 31.40% en vacas Jersey, en la Hacienda el Puento, Ecuador, y se considerada un índice muy bajo, obtenidos por (Vargas *et al.*, 2008),

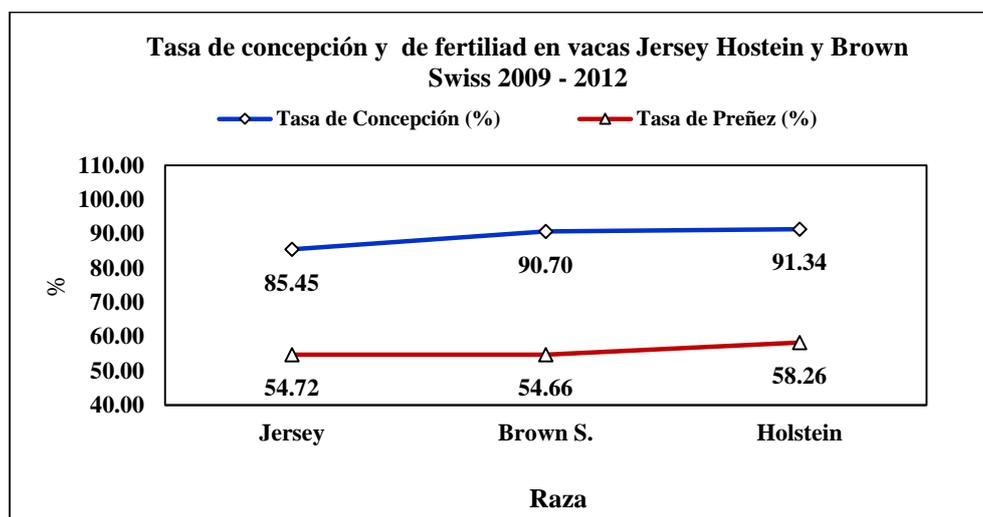


Figura 14.

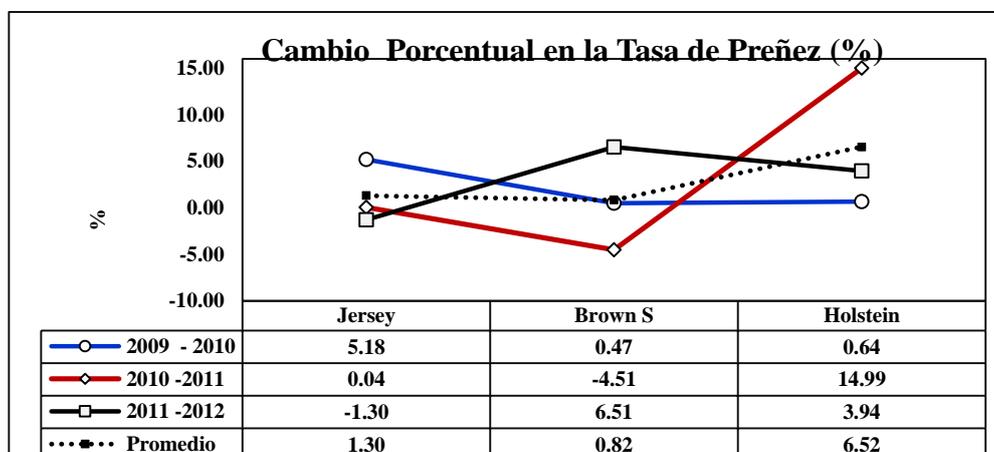


Figura 15. Cambios en la Tasas de preñez anual en las razas evaluadas.

Los promedios de la TC (%) mensual, del periodo 2009 a 2012, (Tabla 26, figura 16), la raza Holstein muestran mayor irregularidad en el comportamiento reproductivo; por el contrario, las vacas Jersey y Brown Swiss, fueron más homogéneos en la tasa de concepción mensualizado, pero también presenta alta variación entre meses. Los promedios de concepción mensuales fueron significativos ($P < 0.05$), 54.48 ± 5.25 ; 54.24 ± 4.93 ; 54.93 ± 6.94 días, Jersey, BS y Holstein, respectivamente.

Tabla 26. Tasa de Concepción promedio mensual, periodo 2009 – 2012

Meses	Razas			Promedio
	Jersey	Brown S.	Holstein	%
Enero (bajo)	<u>38.8</u>	<u>38.79</u>	<u>37.14</u>	<u>38.24</u> ^c
Febrero	58.84	54.91	65.42	59.72 ^{ab}
Marzo	54.73	55.21	69.09	59.68 ^{ab}
Abril	58.02	57.94	57.14	57.70 ^{ab}
Mayo	<u>71.39</u>	<u>58.84</u>	<u>81.25</u>	<u>70.49</u> ^a
Junio	47.76	39.20	49.60	45.52 ^{bc}
Julio	<u>66.04</u>	53.87	40.48	53.46 ^b
Agosto	44.23	57.55	40.00	47.26 ^{bc}
Setiembre	53.28	58.95	54.17	55.47 ^b
Octubre	<u>62.73</u>	43.93	58.75	55.14 ^b
Noviembre	43.73	<u>65.61</u>	53.63	54.32 ^b
Diciembre	54.22	<u>66.11</u>	52.50	57.61 ^{ab}
Promedio	54.48 ^a	54.24 ^a	54.93 ^a	54.55
DS	9.27	8.71	12.27	7.8
CV %	17.02	16.07	22.34	14.29
IC	± 5.25	± 4.93	± 6.94	± 4.41

DS: Desviación estándar. CV%: Coeficiente de variación. IC: Intervalo de confianza 95%

ab: promedio con las mismas letras no muestran significancia estadística ($P < 0.05$)

Tasa de preñez(%) en Jersey Brown Swiss y Holstein periodo 2009 - 2012

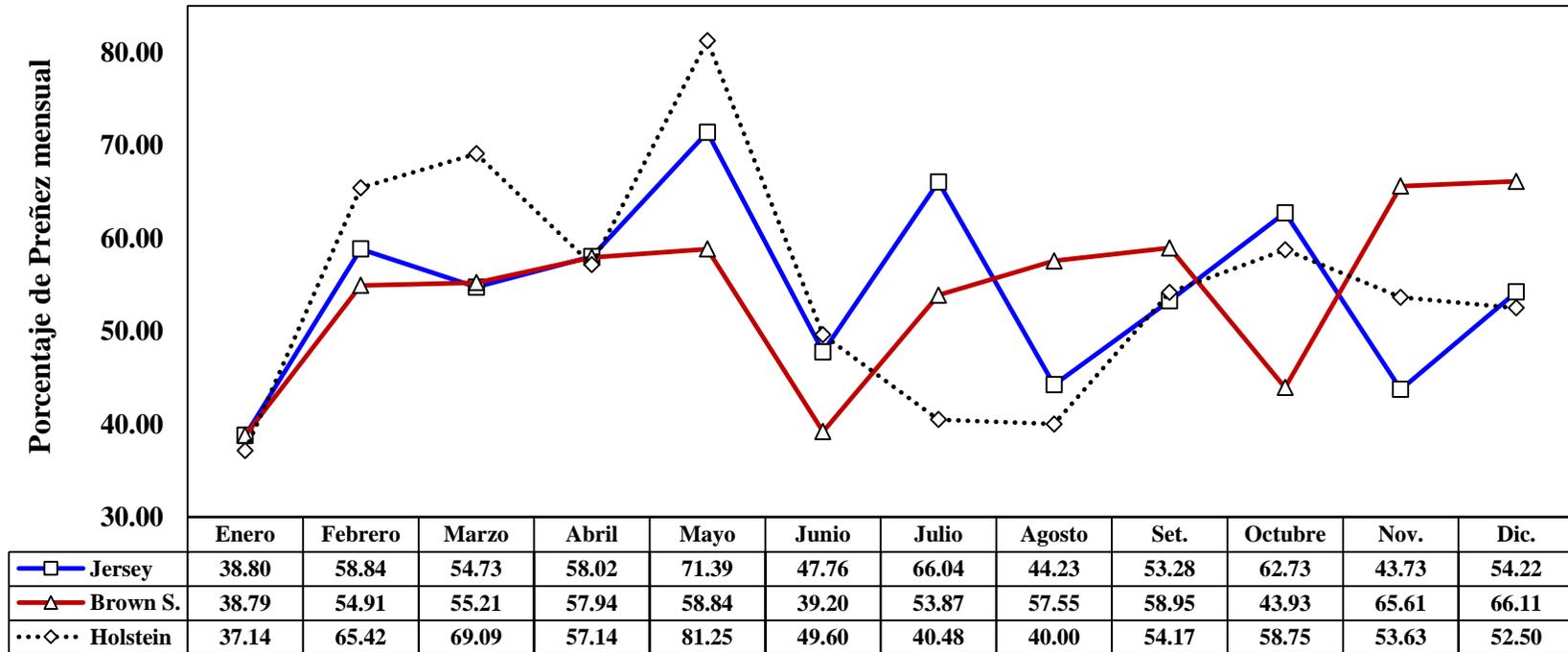


Figura 16. Tasa de concepción mensual, en vacas Jersey, Brown y Holstein.

4.1.8. PORCENTAJE DE NATALIDAD, ABORTOS Y NACIDOS MUERTOS.

De un total en 836 preñeces acumuladas de 193 vacas Jersey, se obtuvo 808 terneros nacidos vivos alcanzando el 96.65 % de natalidad; 24 nacidos muertos (2.87 %), y cuatro abortos (0.48 %). En las vacas Holstein de 215 casos de preñez nacieron 205 terneros vivos, y representó el 95.35 % de natalidad, siete terneros muertos (3.26 %), y tres abortos (1.40 %).

En la raza Brown Swiss en 1,028 preñeces procedentes de 250 vacas, 1012 crías nacieron vivos representó el 98.44 % de natalidad, 13 muertos igual a 1.26 % de mortalidad; y tres abortos lo que hace un 0.29 % (Tabla 27). Deza, (2007) en vaca Brown Swiss, menciona el $6.28 \pm 2.91\%$ de mortalidad.

El porcentaje de vacas que destetan becerros cada año, se estima en 70 a 75 %. Para el ganado lechero, el porcentaje de vacas que paren al primer servicio es de sólo alrededor del 50 por ciento. Los altos índices de pérdidas embrionarias y perinatales se deben principalmente al hecho de que el útero añoso reacciona con demasiada lentitud a las demandas del feto en rápido crecimiento y al inicio del parto. La mortalidad embrionaria después del apareamiento natural o inseminación artificial representa la mayor parte de los fracasos reproductivos en bovinos, ya que es hasta de 40 % de todos los óvulos fecundados (Hafez, 1996).

Tabla 27. Natalidad en Jersey, Holstein y Brown Swiss granja Porcón periodo 1999 – 2013

Descripción	razas			Total	Promedio %
	Jersey	Holstein	Brown Swiss		
N° de vacas	193	50	250	493	
Nacidos Vivos	808	205	1012	2025	
%	96.65	95.35	98.44	97.4	96.81
Nacidos Muertos	24	7	13	44	
%	2.87	3.26	1.26	2.12	2.46
Abortos	4	3	3	10	
%	0.48	1.4	0.29	0.48	0.72
Total ⁽¹⁾	836	215	1028	2079	

¹ Preñeces

4.2. PARÁMETROS PRODUCTIVOS

4.2.1. PESO AL NACIMIENTO.

Los pesos al nacimiento (PN) entre razas mostró diferencias significativas ($P < 0.05$). (Tabla 28). Los promedios del PN en Jersey, Brown Swiss, y Holstein, respecto al sexo del ternero hembras (H) y machos (M) no fue significativo ($P > 0.05$). Los promedios son: 19.47 ± 0.56 kg (H) y 19.34 ± 0.39 kg (M), BS (41.76 ± 1.40 kg (H) y 41.98 ± 1.35 kg (M) y (41.33 ± 1.52 kg (H), 42.73 ± 1.69 kg (M) respectivamente, y la variación estuvo rango de 4% a 12 %.

Los pesos al nacimiento obtenidos en los terneros Jersey (H y M) de 19.47 ± 0.56 kg y de 19.34 ± 0.39 kg, fueron diferentes al PN reportado por Gonzáles, (2001); Gasqué, (2008), este último menciona que el peso al nacimiento varía de acuerdo a las razas, y éste interactúa con el tipo y calidad de alimentación, así como con la edad de la madre.

En la raza Brown Swiss. el peso al nacimiento en (H y M) 41.76 ± 1.40 kg y 41.98 ± 1.35 kg; y fue superior tanto a 39.64 kg, promedio encontrados por Olaguivel (2006), como a 35.00 ± 4.95 kg en hembras, y también superior a 36.65 ± 5.15 kg en machos (Deza, 2007). El peso al nacimiento en la Holstein de 42.73 ± 1.69 kg (H) y 41.33 ± 1.52 kg (M) ($P > 0.05$), numéricamente fueron superiores al PN obtenido en terneros Brown Swiss; ambos mostraron pesos más cercanos a lo esperado.

Posiblemente en las vacas Jersey debido a la mayor longitud de lactación y nivel producción y grasa, estarían afectando la condición corporal, y no habría una recuperación adecuada después de cada campaña de lactación, afrontando de esta manera gestaciones con reservas corporales disminuidas, por esto, posiblemente el feto no lograría un desarrollo en el tamaño adecuado; mientras que en las otras dos razas Holstein y Brown Swiss, propio de estas razas los terneros son de mayor tamaño; también la recuperación corporal sería más lenta.

Tabla 28. Peso al nacimiento ganado bovino lechero Jersey Holstein y Brown Swiss, periodo 200 – 2013.

Año	Jersey		Brown Swiss		Holstein	
	Hembras	Machos	Hembras	Machos	Hembras	Machos
	N	N	N	N	N	N
	234	218.00	196	232.00	50	45.00
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
2000	19.10	18.75	45.00	43.33	44.67	46.00
2001	20.00	19.44	43.00	43.20	43.50	46.00
2002	19.80	19.00	42.33	41.33	40.25	42.00
2003	20.57	20.25	43.38	43.00	42.00	44.00
2004	19.89	20.08	45.10	45.00	42.33	42.50
2005	19.43	20.08	42.27	40.93	44.33	45.25
2006	19.33	19.40	41.38	41.94	40.00	44.33
2007	20.79	18.94	43.25	45.69	41.14	41.67
2008	19.21	19.88	42.79	42.36	42.75	45.00
2009	20.63	19.88	41.46	42.36	38.67	45.33
2010	18.52	18.86	38.73	36.57	40.33	38.50
2011	19.46	19.41	38.37	40.22	40.00	39.50
2012	18.23	18.70	39.38	41.45	43.33	38.20
2013	17.58	18.06	38.15	40.33	35.25	40.00
Promedio	19.47^b	19.34^b	41.76^a	41.98^a	41.33^a	42.73^a
Máximo	20.79	20.25	45.10	45.69	44.67	46.00
Mínimo	17.58	18.06	38.15	36.57	35.25	38.20
DS	0.92	0.65	2.31	2.23	2.51	2.80
CV %	12.42	7.9	4.58	4.37	7.38	5.84
IC	± 0.56	± 0.39	± 1.40	± 1.35	± 1.52	± 1.69

ab: Promedios con la misma letra en la misma fila, no son significativamente diferentes (P<0.05)

DS: Desviación estándar. IC: Intervalo de confianza 95%

Los PN en el ganado Jersey, raza de tamaño pequeño, y que entre H y M, no mostraron diferencias, ($P>0.05$), con promedio de 19.35 kg promedio; mientras que en las otras dos razas el PN fue numericamente muy similar, sobresaliendo ligeramente el peso de los Machos Holstein. (Figura 17 y 18)

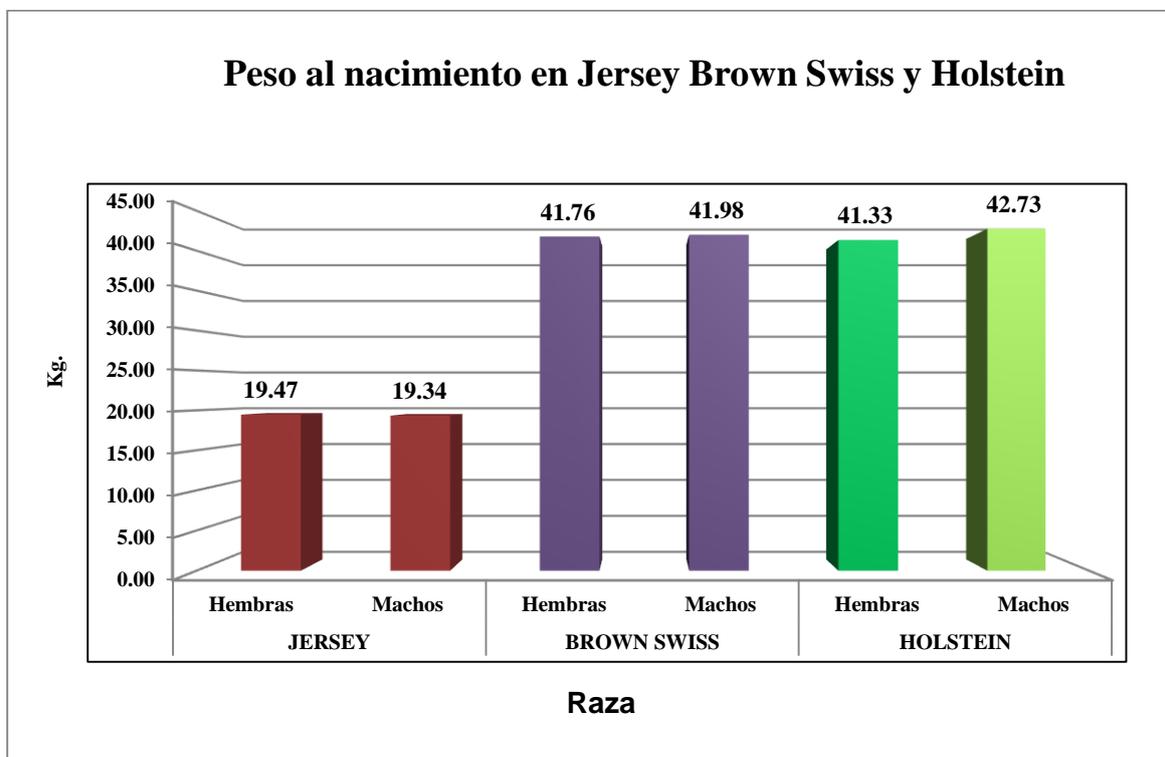


Figura 17. Peso al Nacimiento en Jersey, Holstein y Brown Swiss según el sexo, periodo 2000 -2013.

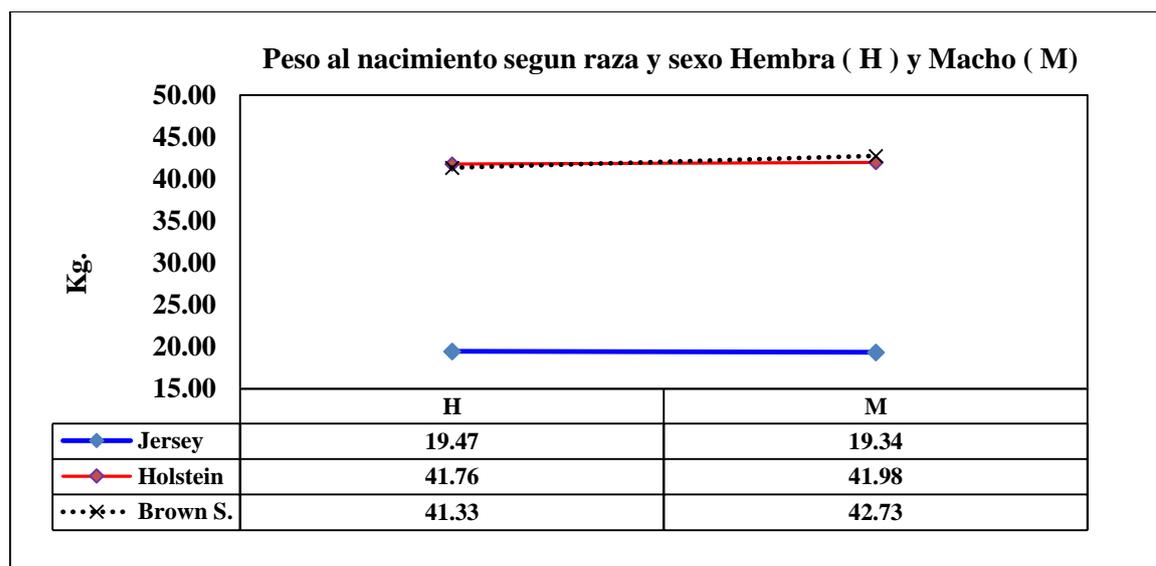


Figura 18. Peso al nacimiento en vacunos Jersey, Holstein y Brown Swiss según el sexo periodo 2000 -2013.

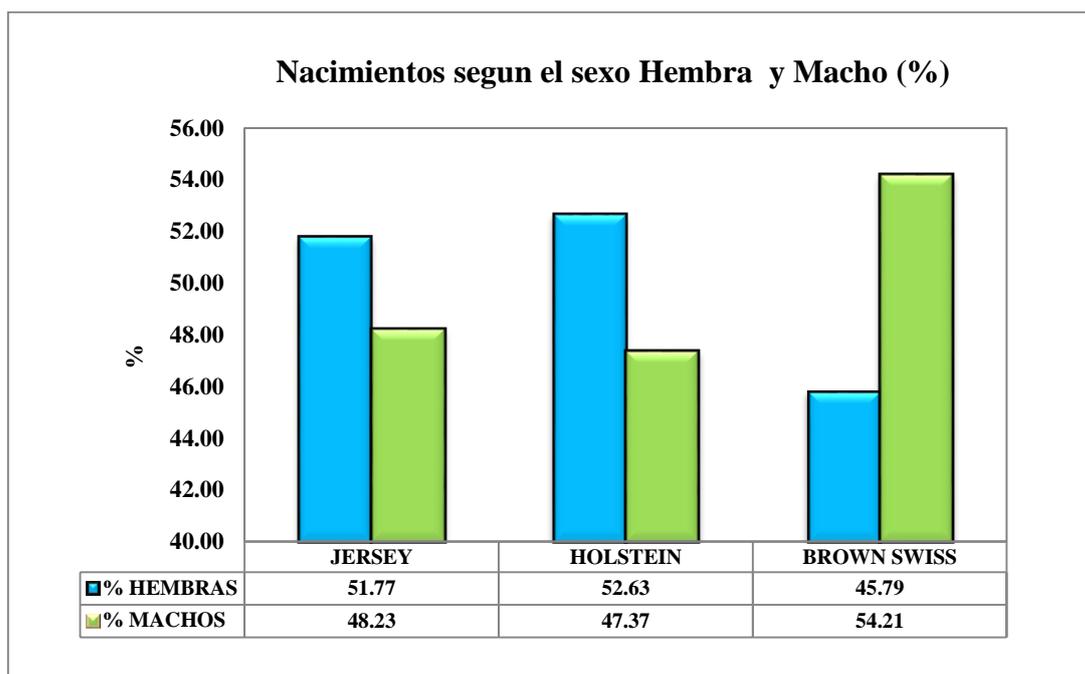


Figura 19. Porcentajes de nacimientos de ternera según el sexo (%) para las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss.

El porcentaje de nacimientos H y M según la raza fue: Jersey (51.77 y 48.23%); Holstein (52.63 y 47.37%); y Brown Swiss (45.79 , 54.21%). Se estima que el 50% corresponde a cada sexo, estos valores están cercanos a los valores esperados 50% (Moreno, 2005)

4.2.2. PRODUCCIÓN DE LECHE DURANTE EL PERIODO DE EVALUACIÓN.

La cantidad de leche producida durante el periodo 2000 – 2013, fue de 9,893,655.57 de kg, con un promedio de 2,085.07 kg por día, provenientes de un promedio de 173 vacas en producción constante, que registraron el promedio general de 12.14 kg por vaca por día. La tasa de crecimiento en este periodo fue de 1.29 % anual, mucho menor que la tasa promedio de crecimiento anual en producción de leche a nivel nacional en el periodo 2003 a 2014 de 4.78 % (MINAGRI, 2014).

En la Cooperativa Atahualpa Jerusalén, la menor producción anual correspondió al año 2006, (figura 20), debido a que hubo un ligero menor número de vacas (155), y el promedio por vaca /día fue de 11.20 kg / vaca / día. El año más productivo fue el 2003, en el cual con 135 vacas se obtuvo un promedio de 16.63 kg/vaca/día. (Tabla 19).

Tabla 29. Producción total de leche en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén durante el periodo de 2000 -2013

Año	Litros	%	Kg/día	Vacas en Ordeño	Kg/vaca/día
2000	719,267.00	7.27	1970.59	183	10.72
2001	695,838.00	7.03	1906.41	185	10.30
2002	731,269.00	7.39	2003.48	168	11.93
2003	819,224.00	8.28	2244.45	135	16.63
2004	738,444.00	7.46	2023.13	184	11.00
2005	712,663.00	7.20	1952.50	163	11.98
2006	633,995.00	6.41	1736.97	155	11.21
2008	742,990.00	7.51	2035.59	174	11.70
2009	773,263.00	7.82	2118.53	173	12.25
2010	853,470.00	8.63	2338.27	189	12.37
2011	783,772.00	7.92	2147.32	173	12.41
2012	839,298.27	8.48	2299.45	190	12.10
2013	850,162.30	8.59	2329.21	176	13.23
Total	9,893,655.57	100			
Promedio	761,050.43		2,085.07	173	12.14

Producción de leche: Tasa de Crecimiento Anual: **1.29**

Carmona *et al.*, (2006), consideran que para obtener una adecuada productividad en una lechería es necesario mantener en el hato una proporción de un 80% del total de vacas lactando, y un 20 % en seca. Una medida preventiva que ayuda mucho a procurar que no hayan "Huecos Reproductivos " o bien meses en que no hay partos. Es el seguir las siguientes dos recomendaciones: El 60% del total de vacas deben estar gestantes o preñadas durante todos los meses del año.

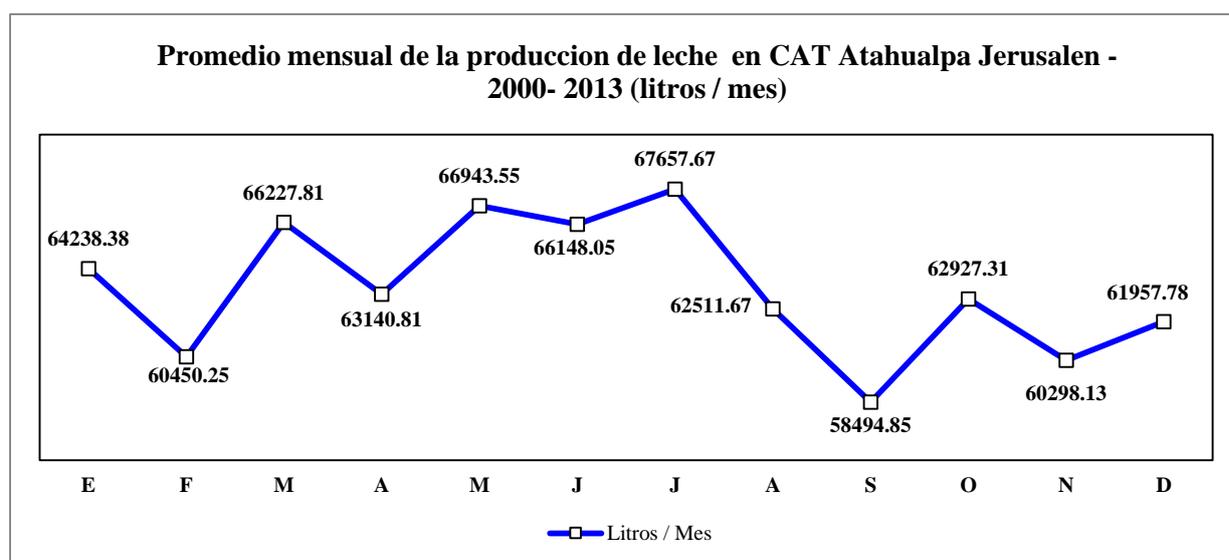


Figura 20. Curva de producción láctea promedio por mes, el periodo 2000 – 2013.

Si observamos la curva de producción mensual de leche durante 14 años, en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén podemos verificar que en enero y febrero decae ligeramente, esto podría ser consecuencia del clima lluvioso y el efecto que podría ejercer sobre el ganado, época que concuerda con el mayor crecimiento de los pastos, además de otras causas como el número de vacas en ordeño, etapa de lactación, clima, nivel y calidad de alimento etc. (Tabla. 30)

Por otro lado, como efecto de la saca del ganado, se excluyen las vacas de baja producción; y consecuentemente cambia el volumen total de leche, pudiendo elevarse “aparentemente” en los cálculos el promedio por vaca/día. Desde marzo a abril, la producción total de leche decae ligeramente respecto de los meses anteriores, esto podría atribuirse a las inclemencias de tiempo; sobre todo a las fuertes y prolongadas lluvias, y la mayor presencia de enfermedades en el ganado (diarreas, neumonías etc.) y que recurrentes en esta estación.

Tabla 30. Producción de leche en la Cooperativa Agraria de Trabajadores Ltda. Atahualpa Jerusalén. periodo 2000 - 2013

Mes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2008	2009	2010	2011	2012	2013	PROMEDIO
Enero	62718	59365	65742	68327	61432	57010	51729	65352	69573	70725	64371	68931.36	69823.62	64,238.38
Febrero	60728	57735	58471	65033	50150	53058	49656	61930	59490	75356	61557	65918	66771.26	60,450.25
Marzo	66859	62494	55801	76776	57031	62121	55703	57617	65061	75722	71549	76617.88	77609.64	66,227.81
Abril	62827	57236	49139	82217	62133	61044	51727	53331	59573	67086	67981	72797.11	73739.41	63,140.81
Mayo	60120	59567	62554	82607	66205	61454	59380	53643	63735	75881	71341	76395.15	77384.02	66,943.55
Junio	56867	59909	65443	80267	68195	64196	50691	54612	62400	78280	69422	74340.2	75302.47	66,148.05
Julio	59808	58016	66706	78544	71120	61652	50659	66065	66340	76826	70927	75951.82	76934.95	67,657.67
Agosto	55599	55032	61005	70377	63343	59228	49603	62033	62457	70530	64472	69039.51	69933.17	62,511.67
Septiembre	53538	51967	57768	58458	60518	59397	50743	62063	64311	62703	56715	60732.97	61519.11	58,494.85
Octubre	62448	52689	62281	54776	63650	61183	53566	71776	71457	68364	62070	66467.34	67327.71	62,927.31
Noviembre	59328	58566	60056	48585	58893	56365	53648	65611	66546	65796	60364	64640.48	65477.2	60,298.13
Diciembre	58251	63086	66303	53081	55774	55779	56890	68957	62320	66201	63003	67466.44	68339.74	61,957.78
TOTAL	721091	697663	733271	821051	740448	714492	636001	744998	775272	855480	785783	841310.26	852175.302	
PROMEDIO	59924.25	57971.83	60939.08	68254	61537	59373.92	52832.92	61915.83	64438.58	71122.5	65314.33	69941.52	70846.86	
Kg. /día	1975.59	1911.41	2008.96	2249.45	2028.62	1957.51	1742.47	2041.09	2124.03	2343.78	2152.83	2304.96	2334.73	
Vacas Ordeño	183	185	168	135	184	163	155	174	173	189	173	190	176	
Kg. /vaca/día	10.8	10.33	11.96	16.66	11.03	12.01	11.24	11.73	12.28	12.4	12.44	12.13	13.27	

En la tabla 30. Se muestra la producción de leche por mes, número de vacas en ordeño, y producción promedio kg/ vaca/día, por cada año, durante el periodo 2000 -2013.

4.2.3. PRODUCCIÓN REAL LECHE Y CORREGIDA KG. POR CAMPAÑA.

En la producción real (PR) de leche por campaña de lactación, hubo diferencias significativas entre Holstein (H), Brown Swiss (BS) y Jersey (J) ($P < 0.05$). El promedio general de las vacas en ordeño en el establo durante el periodo de 14 años fue de 3,518.40 kg, con variación de 10.05 %. Los promedios de producción comparativos entre razas (Tabla 31 y 32), fueron de 4000.23 ± 345.65 ; 3557.07 ± 211.47 y 2997.76 ± 111.33 kg por campaña respectivamente. Manteniéndose el orden de jerarquía según la aptitud lechera de cada raza.

Mientras que la producción de leche corregida (LC) kilogramos por campaña, también hubo diferencias significativas entre razas (J), (H) y (BS) ($P < 0.05$). El promedio general fue de 3,743.50 litros, con variación de 8.97 %. La producción de LC, comparativa entre razas ($P < 0.05$), se muestran en las tablas 31 y 33; y los promedios fueron: $4,332.60 \pm 328.86$; $3,747.03 \pm 134.07$ y $3,150.73 \pm 107.20$ kg por campaña en H, BS y J, respectivamente, igualmente se mantuvieron el orden de jerarquía según la aptitud lechera racial.

En complemento a lo anterior, al evaluar la producción según el número de partos, se obtuvo resultados significativos ($P < 0.05$), en kg por campaña de PR y LC, en J (3,040.50 y 3,166.40); H (4,090.50 y 4,400.30) y BS (3,762.60), respectivamente, evaluados en base ocho lactaciones (Tabla 33 y 34)

Los rendimientos máximos de litros por campaña de (LC) a 305 días, en vacas Jersey fue de 5,268 kg alcanzados en el cuarto parto; en Holstein fue de 8,535.47 kg durante el tercer parto; mientras tanto en Brown Swiss de 8,358.90; 8,119.25 y 8,329.44 litros en la primera, segunda y tercera lactación respectivamente (Tabla 36)

4.2.4. PRODUCCIÓN DE LECHE, REAL Y CORREGIDA EN KG/VACA/DÍA.

El promedio general de PR fue de 12.91 kg. /vaca/día, con 6.52% de variación entre las razas, H, BS y J, ($P < 0.05$), durante 14 años de evaluación, con promedios de 15.04 ± 0.81 ; 13.12 ± 0.40 , y de 10.57 ± 0.81 kg. /día respectivamente para cada raza. La producción de LC promedio fue de 12.29 litros/vaca/día, con 8.79% de coeficiente variación, hubo significancia ($P < 0.05$)

entre promedios, estos fueron 14.26 ± 1.06 (H); 12.29 ± 0.44 (BS) y 10.33 ± 0.35 (J). (Tablas 27, 28 y 31).

Adicionalmente, en función al número de partos, los promedios de PR y LC kg/vaca/día, fueron significativos ($P < 0.05$), entre razas: J (10.64 y 10.35); H (14.90 y 14.35) y (13.43 y 13.25), evaluados en base a ocho lactaciones en las tres razas, como se muestran en las tablas 34 y 37.

Los rendimientos máximos diarios (kg /vaca/día con LC), en vacas Jersey fue de 23.02 litros, alcanzados en el cuarto parto; en las vacas Holstein 27.99 kg durante el tercer parto; mientras que en Brown Swiss la producción máxima fue 27.41, 26.62 y 27.31 kg, en la primera, segunda y tercera lactación respectivamente (Tabla 37).

4.2.5. LONGITUD DE LOS DÍAS DE LACTACIÓN

Los días de lactación (DL) resultó ser significativo ($P < 0.05$) entre las razas (J), (H) y (BS). El promedio general fue 271.02 días con 5.44% de variación. Los promedios fueron 282.38 ± 6.49 ; 261.55 ± 13.19 ; 269.13 ± 10.66 días respectivamente.

Carmona *et al.* (2006), consideran que el promedio de DL de un hato lechero está correlacionado con el Intervalo Entre Partos este debe oscilar entre: 160 a 170 días y corresponde a 365 - 365 días de I.E.P, al no parir vacas mensualmente el IEP sube a 420 días

A continuación se muestran los resultados obtenidos en las tres razas evaluadas, respecto de la producción real de leche (PR), y producción de leche corregida (LC).

Tabla 31. Producción de Leche Real y Corregida, vacas Jersey Holstein y Brown Swiss.

Condición	Kg. /campaña			Kg. /vaca/día		
	Jersey	Holstein	Brown S.	Jersey	Holstein	Brown S.
Producción de leche real						
Rendimiento en el periodo 2000 - 2013	2,997.76 ± 111.33 ^c	4,000.23 ± 345.65 ^a	3,557.07±211.47 ^b	10.21±0.39 ^c	14.79±0.81 ^a	12.72±0.40 ^b
Rendimiento según lactaciones (1ra - 7ma)	3,040.5 ^c	4,090.5 ^a	3,720.80 ^b	10.64 ^c	14.90 ^a	13.43 ^b
Promedio	3,019.13	4,045.36	3,638.94	10.41	14.86	13.08
Días de Lactación	282.38±6.49 ^a	261.55±13.19 ^b	269.13±10.66 ^{ab}			
N (Lactaciones)	87±6	18±2	93±7			
Producción de leche corregida a 305 2X - EA						
Rendimiento en el periodo 2000 - 2013	3,150.73±107.20 ^c	4,332.60±328.86 ^a	3,747.03±134.09 ^b	10.33±0.35 ^c	14.26±1.36	12.29±0.44
Rendimiento según lactaciones (1ra - 7ma)	3,166.4 ^c	4,400.30 ^a	3,762.60 ^b	10.35 ^c	14.53 ^a	12.35 ^b
Promedio	3,158.57	4,366.45	3,754.82	10.34	14.40	12.32
Días de Lactación	305	305	305			
N (Lactaciones)	87±6	18±2	93±7			

abc: Letras iguales en la misma fila no muestran significancia (P<0.05)

Promedios en litros por campaña, rendimientos promedio por día (PR), según cada raza, en función al periodo de evaluación (2000 a 2013), y en relación al número de lactaciones.

Tabla 32. Producción campaña real (PR), días de lactación, Producción kg/ vaca/ día, periodo 2000-2013.

Año	Kg. / campaña/ año						Días lactación			Kg. /vaca/día		
	Raza						Raza			raza		
	Jersey		Holstein		Brown S.		Jersey	Holstein	Brown S.	Jersey	Holstein	Brown S.
	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Días	Días	Días	Kg	Kg	Kg
2000	2,619.96	68.00	2,470.07	15.00	3,091.00	91.00	276.14	190.54	236.09	9.42	12.84	12.81
2001	2,820.21	81.00	3,129.37	23.00	3,035.37	94.00	271.09	229.44	246.90	10.33	13.75	12.26
2002	3,161.91	76.00	4,177.81	14.00	3,559.34	124.00	279.21	278.17	269.03	11.28	14.93	13.17
2003	3,433.78	71.00	3,994.17	21.00	2,974.72	120.00	286.89	261.12	248.81	11.89	15.27	11.92
2004	2,950.95	106.00	4,250.37	16.00	3,219.75	108.00	271.35	279.51	246.27	10.92	15.08	13.02
2005	2,730.40	100.00	3,763.61	17.00	3,222.67	86.00	275.30	254.28	252.66	9.85	13.92	12.72
2006	2,915.55	97.00	4,027.94	12.00	3,524.20	87.00	289.97	282.53	288.17	10.04	14.11	12.14
2007	2,922.08	97.00	3,599.91	21.00	3,824.94	88.00	289.41	261.25	292.01	10.08	13.10	12.99
2008	2,906.66	88.00	3,958.24	17.00	4,104.78	88.00	308.74	268.05	303.16	9.46	14.57	13.62
2009	3,155.80	84.00	5,041.43	15.00	4,295.86	89.00	304.05	277.64	289.05	10.41	18.31	14.80
2010	3,068.15	86.00	4,917.75	21.00	3,788.01	83.00	273.23	288.09	280.74	10.97	16.95	13.38
2011	3,136.29	95.00	3,891.30	19.00	3,630.01	87.00	285.67	258.92	271.55	10.97	14.84	13.34
2012	2,930.55	89.00	4,441.86	18.00	3,790.84	78.00	269.05	269.69	270.87	10.83	16.57	13.85
2013	3,216.30	85.00	4,339.36	22.00	3,737.54	82.00	273.14	262.46	272.56	11.45	16.31	13.67
Promedio	2,997.76^c	87	4,000.23^a	18	3,557.07^b	93	282.38^a	261.55^b	269.13^{ab}	10.57^c	15.04^a	13.12^b
DS	212.53	11.04	659.87	3.34	403.70	14.01	12.40	25.18	20.36	0.75	1.54	0.76
CV%	7.09	12.64	16.50	18.62	11.35	15.03	4.39	9.63	7.56	7.05	10.27	5.77
IC	±111.33	±6.00	±345.65	±2.00	±211.47	±7.00	±6.49	±13.19	±10.66	±0.39	±0.81	±0.40

abc: Promedios con letras diferentes en la misma fila son significativamente diferentes (P < 0.05)

DS: Desviación estándar; CV%: Coeficiente de variación; IC: Intervalo de confianza 95%; PR: Producción real.

Tabla 33. Promedio de producción real de leche kg. por campaña para cada raza

Estadístico	JERSEY								
	N° PARTOS								
	1	2	3	4	5	6	7	8	Promedio
Total	34,637.61	43,751.69	40,830.46	38,887.29	35,149.86	26,629.00	24,978.91	23,414.90	
Promedio	2,474.11	3,125.12	3,140.80	3,240.61	3,195.44	2,958.78	3,122.36	3,066.88	3,040.50^c
DS	239.64	167.78	144.75	290.75	505.44	331.86	306.53	583.40	
CV%	9.69	5.37	4.61	8.97	15.82	11.22	9.82	14.95	
IC±.	±.125.53	±.87.89	±.78.69	±.164.51	±.298.69	±.216.81	±.212.41	±.466.81	
N	341	280	208	152	107	61	33	31	
N° Años	14	14	13	12	11	9	8	6	
	HOLSTEIN								
Total	43,953.91	52,376.93	55,240.76	48,714.25	40,652.64	43,096.50	29,742.00	3,257.00	
Promedio	3,139.57	3741.21	4603.40	4428.57	4516.96	4788.50	4248.86	3257.00	4,090.50^a
DS	416.50	770.15	726.64	626.60	1324.20	1288.16	952.61	-	
CV%	13.27	20.59	15.78	14.15	29.32	26.90	22.42	-	
IC	±.218.17	±.403.42	±.411.13	±.370.29	±.865.13	±.841.58	±.705.69	-	
N	72	63	39	29	20	12	9	1	
N° Años	14	14	12	11	9	9	7	1	
	BROWN SWISS								
Total	38,907.38	49,907.07	49,107.16	46,382.21	39,421.23	35,851.42	31,617.14	23,414.90	
Promedio	2,779.10	3,564.79	3,777.47	3,865.18	3,942.12	3,983.49	3,952.14	3,902.48	3,720.80^b
DS	228.86	286.21	389.92	588.17	658.00	510.51	687.72	583.40	
CV%	8.24	8.03	10.32	15.22	16.69	12.82	17.40	14.95	
IC±	±.119.88	±.149.93	±.211.96	±.332.79	±.407.83	±.333.53	±.476.56	±.466.81	
N	355	325	239	182	105	57	32	17	
N° Años	14	14	13	12	10	9	8	6	

DS: Desviación estándar.

ab: Letras diferentes en la misma columna, existe diferencias significativas (P<0.05)

CV%: Coeficiente de variación; IC: Intervalo de Confianza 95 %; N: Número de partos; N° Años: Años de evaluación.

Tabla 34. Promedio de producción real de leche kg. /vaca /día según el número de lactaciones.

Estadístico	Jersey								
	Lactaciones								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Promedio	9.22	10.62	10.87	11.29	11.28	10.59	10.78	10.43	10.64^c
DS	0.60	0.55	0.74	0.99	1.35	1.31	1.07	1.07	
CV%	6.49	5.17	6.80	8.77	11.96	12.35	9.91	10.27	
IC	±0.31	±0.29	±0.40	±0.56	±0.80	±0.85	±0.74	±0.79	
N	341	280	208	152	107	61	33	31	
N° Años	14	14	13	12	11	9	8	7	
	Holstein								
Promedio	12.99	14.82	16.13	15.34	15.34	16.38	16.32	11.87	14.90^a
DS	1.40	2.35	1.82	3.07	3.07	3.77	2.41	-	
CV%	10.77	15.85	11.28	20.04	20.04	23.05	14.78	-	
IC	±0.73	±1.23	±1.03	±2.01	±2.01	±2.47	±1.93	-	
N	72	63	39	29	20	12	9	1	
N° Años	14	14	12	9	9	9	6	1	
	Brown Swiss								
Promedio	11.04	12.88	13.47	13.86	14.10	13.82	14.19	14.07	13.43^b
DS	0.83	0.56	0.94	1.03	1.30	1.37	2.03	0.50	
CV%	7.53	4.38	6.95	7.46	9.23	9.88	14.29	3.55	
IC	±0.44	±0.30	±0.51	±0.59	±0.81	±0.89	±1.41	±0.40	
N	355	325	239	182	105	57	32	17	
N° Años	14	14	13	12	10	9	8	6	

DS: Desviación estándar.

ab: Letras diferentes en la misma columna, existe diferencias significativas (P<0.05)

CV%: Coeficiente de variación; IC: Intervalo de Confianza 95 %; N: Número de partos; N° Años: Años de evaluación.

En las tres razas J, H y BS, se obtuvo los promedios de producción de leche corregida, en kg por campaña y kg/vaca/día, proveniente de 14 años de evaluación, periodo en el cual la raza Jersey mostró menor producción. A continuación, se muestran los resultados.

Tabla 35. Producción de leche corregida 305 días de lactación litros por campaña y litros /vaca/día, periodo 2000-2013.

Año	Kg. / campaña						Kg. /vaca/día		
	Raza						Raza		
	Jersey		Holstein		Brown S.		Jersey	Holstein	Brown S.
	Kg	N	Kg	N	Kg	N	Kg	Kg	Kg
2000	2,819.21	68	3,121.67	15	3,661.49	91	9.24	10.23	12.00
2001	3,109.73	81	3,745.33	23	3,554.48	94	10.20	12.28	11.65
2002	3,448.75	76	4,874.32	14	3,883.51	124	11.31	15.98	12.73
2003	3,486.05	71	4,224.93	21	3,338.34	120	11.43	13.85	10.95
2004	3,198.68	106	4,343.73	16	3,602.44	108	10.49	14.24	11.81
2005	2,928.77	100	3,740.53	17	3,479.62	86	9.60	12.47	11.41
2006	2,991.25	97	4,067.67	12	3,540.50	87	9.81	13.34	11.61
2007	3,014.76	97	3,959.82	21	3,838.89	88	9.88	13.55	12.71
2008	2,922.38	88	4,180.12	17	4,104.60	88	9.58	13.71	13.46
2009	3,138.31	84	5,572.16	15	4,310.60	89	10.29	18.27	14.13
2010	3,215.31	86	5,189.49	21	3,856.70	83	10.66	17.01	12.64
2011	3,248.64	95	4,469.78	19	3,675.11	87	10.65	14.66	12.05
2012	3,174.02	89	4,650.81	18	3,872.09	78	10.41	15.25	12.70
2013	3,414.36	85.0	4,516.00	22	3,740.09	82	11.05	14.81	12.26
Promedio	3,150.73^c	87	4,332.60^a	18	3,747.03^b	93	10.33^c	14.26^a	12.29^b
DS	204.64	11.04	627.81	3.34	255.99	14.01	0.66	2.02	0.84
CV%	6.50	12.64	14.49	18.62	6.83	15.03	6.41	14.19	6.86
IC.	±107.20	±6	±328.86	±2	±134.09	±7	±0.35	±1.06	±0.44

abc: Promedios con letras diferentes en la misma fila son significativamente diferentes (P<0.05)

DS: Desviación estándar; CV%: Coeficiente de variación; IC: Intervalo de confianza 95%

Los promedios obtenidos (litros por campaña) de leche corregida, en base a los años de evaluación (Tabla 31), y en función al número de lactaciones (Tabla 32), estos promedios fueron muy similares independientemente en cada una de las tres razas Jersey, Holstein y Brown Swiss. Los promedios fueron 3,150.73 y 3,160.40; 4,332.60 y 4,400.30; 3,747.03 y 3,762.60. Mientras que en litros/vaca/día fue de 10.33 y 10.35; 14.26 y 14.53, y finalmente 12.29 y 12.35 litros, respectivamente según la raza. Pues, si se observa ambas tablas la variación se debería principalmente a los (N) utilizados en ambos casos. Estas dos formas de análisis permitieron estimar los promedios raciales, referente a la producción litros por campaña y litros/vaca/día (Tabla 27)

Tabla 36. Producción promedio leche corregida kg por campaña, Jersey Holstein y Brown Swiss.

Estadístico	N° Lactaciones								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Jersey									
Promedio kg	2,828.31	3,196.63	3,280.16	3,344.17	3,319.49	3,100.61	3,215.12	3,046.62	3,166.40^a
DS	191.14	160.54	184.79	286.70	445.64	299.10	264.46	513.63	
CV%	6.76	5.02	5.63	8.57	13.42	9.65	8.23	14.57	
Máximo	4,390.40	4,732.85	4,956.84	5,268.00	5,256.54	4,126.75	4,286.00	3,948.78	
Mínimo	2007.72	2,040.64	2,000.80	2,073.26	1,844.64	2,000.90	2,193.00	2,301.80	
IC±	±100.13	±84.10	±100.45	±162.21	±263.35	±195.41	±183.25	±450.21	
N	341	280	208	152	107	61	33	31	
N° Años	14	14	13	12	11	9	8	5	
Holstein									
Promedio	3,694.88	4,187.37	4,800.95	4,763.22	4,624.34	4,664.21	4,716.03	3,751.19	4,400.30^a
DS	684.33	845.15	765.99	849.59	1171.38	1165.24	609.76	-	
CV%	18.52	20.18	15.95	17.84	25.33	24.98	12.93	-	
Máximo	6,031.00	8,165.08	8,535.47	7,533.46	8,081.70	7,231.68	5,642.30	-	
Mínimo	1,777.07	2,115.00	2,398.96	2,422.81	1,897.73	2,138.63	3,751.19	-	
IC±.	±358.47	±442.71	±433.39	±502.07	±726.01	±761.27	±451.71	-	
N	72	63	39	29	20	12	9	1	
N° Años	14	14.00	12.00	11.00	10.00	9.00	7.00	1	
Brown Swiss									
Promedio	3,369.55	3,856.22	3,952.66	3,965.12	3,913.30	3,798.28	3,721.58	3,524.32	3,762.60^b
DS	240.26	243.22	283.98	492.02	562.09	515.59	647.64	513.63	
CV%	7.13	6.31	7.18	12.41	14.36	13.57	17.40	14.57	
Máximo	8,358.90	8,119.25	8,329.44	6,293.31	6,240.66	6,216.00	5,706.72	5,143.45	
Mínimo	2,013.23	2,021.00	2,003.37	2,049.20	2,029.58	1,844.26	2,180.64	2,237.28	
IC±	±125.85	±127.40	±154.37	±278.38	±348.38	±336.84	±448.78	±450.21	
N	355	325	239	182	105	57	32	17	
N° Años	14	14	13	12	10	9	8	5	

ab: Letras diferentes en la misma columna, existe diferencias significativas (P<0.05)

CV%: Coeficiente de variación; IC: Intervalo de Confianza 95 %; N: Número de partos; N° Años: Años de evaluación.

Tabla 37. Promedio de producción de leche corregida Kg. /vaca /día.

Estadístico	N° PARTOS								Promedio
	1	2	3	4	5	6	7	8	
Jersey									
Promedio	9.27	10.48	10.56	10.96	10.88	10.17	10.54	9.94	10.35^c
DS	0.63	0.53	0.64	0.94	1.46	0.98	0.87	1.00	
CV%	6.76	5.02	6.03	8.57	13.42	9.65	8.23	10.07	
Máximo	14.39	15.52	16.25	23.02	19.66	13.53	14.23	12.95	
IC±	±0.33	±0.28	±0.35	±0.53	±0.86	±0.64	±0.60	±0.74	
N	341	280	208	152	107	61	33	31	
N° Años	14	14	13	12	11	9	8	7	
Holstein									
Promedio	12.11	13.73	15.84	15.40	15.40	15.41	15.54	12.82	14.53^a
DS	2.24	2.77	2.24	3.49	3.49	3.71	1.87	-	
CV%	18.52	20.18	14.13	22.67	22.67	24.09	12.02	-	
Máximo	19.77	26.77	27.99	24.70	26.50	23.71	18.50	-	
IC±	±1.18	±1.45	±1.27	±2.16	±2.16	±2.42	±1.38	-	
N	72	63	39	29	20	12	9	1	
N° Años	14	14	12	10	10	9	7	1	
Brown Swiss									
Promedio	11.12	12.64	12.96	13.00	12.83	12.45	12.20	11.56	12.35^b
DS	0.79	0.80	0.93	1.61	1.84	1.69	2.12	1.68	
CV%	7.10	6.31	7.18	12.41	14.36	13.57	17.40	14.57	
Máximo	27.41	26.62	27.31	20.63	20.46	20.38	18.71	16.86	
IC±	±0.41	±0.42	±0.51	±0.91	±1.14	±1.10	±1.47	±1.48	
N	355	325	239	182	105	57	32	17	
N° Años	14	14	13	12	10	9	8	5	

abc: Letras diferentes en la misma columna indican que existe diferencia significativa (P<0.05)

CV%: Coeficiente de variación; IC: Intervalo de Confianza 95 %; N: Número de partos; N° Años: Años de evaluación.

Las vacas de mayor producción de leche corregida en litros por campaña y promedio por día, fue las vacas de raza Holstein (4,366.45 y 14.40 kg), que fueron superior a rendimientos de vacas Brown Swiss (3,754.82 y 12.32 kg) y Jersey (3,158.57 y 10.34 kg).

Estos resultados indicarían que, en caso de las vacas Jersey, han producido menor volumen de leche por campaña que las otras dos razas, alcanzando la plenitud de producción a edad más temprana, pero posteriormente entrarían en la etapa de persistencia que les confiere mayor longevidad, pudiendo alcanzar fácilmente hasta en la mayoría de las veces de 8va a 9na lactaciones, y en menor frecuencia hasta 10 y 11 lactaciones. Los promedios de 3,158.57 kg por campaña y 10.34 litros /vaca/día, fue menor de 3,359.61 kg por campaña y 11 kg / vaca /día obtenidos por (Dávila, 2002). Menor también de $3,855 \pm 1,059$ kg por campaña, pero mayor al promedio diario de 6.61 ± 1.85 kg /vaca /día obtenido por (Vargas *et al.*, 2012) en Costa Rica. Klein y Goic, (1999), mencionan que el promedio de la raza es de 5,265 kg para las vacas de Estados Unidos y de y 4,580 kg para vacas canadienses.

La raza Holstein, alcanzó producciones limites hasta la 7ma – 8va lactación, en el cual el promedios por campaña fue de 4,366.45 kg leche corregida y 14.40 kg/vaca/día; menor a los promedios reportados por la literatura para leche corregida, en el caso de Hernández *et al.*, (2006), quienes en México, evaluaron a vacas de esta raza de origen estadounidense y obtuvieron $8,281 \pm 231$ kg por campaña; en vacas de origen uruguayo $7,822 \pm 135$ kg; en vacas de origen australiano producción de leche corregida de $6,291 \pm 187$ kg. También el promedio racial fue menor a $5,782.24 \pm 726.42$ kg obtenido por Delgado *et al.*, (2006) en vacas Holstein en la Sabana de Bogotá, Colombia; y de $5268 \pm 1,187$ kg en Cota Rica (Vargas - Leitón *et al.*, 2012); y muy similar a los 4,482 kg en vacas de esta raza en Antioquia, Colombia (Echeverri *et al.*, 2011).

Las vacas Brown Swiss (8va – 9na lactación), alcanzaron promedios de leche corregida de 3,754.82 kg por campaña y 12.32 litros kg/vaca/día, resultando superior a los promedios de $3,149.51 \pm 378.51$ kg por campaña, y 8.90 kg /vaca/ día, encontrados por Olaguivel, (2006) para la Brown Swiss, mientras que Deza, (2007) en vacas de esta misma raza obtuvo una producción por campaña de $2,665.25 \pm 57.44$, y 8.89 kg / vaca/ día ambos en Puno. Bodisco et al. (2007), encontró rendimientos de leche en vacas de la raza Brown Swiss en Venezuela

de 2,815 kg por campaña y 9.0 kg vaca / día, en el periodo de 1985 a 1990. Es notorio que la Brown Swiss, ha elevado el nivel de producción respecto de lo reportado por Briones (1990), en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén, en Cajamarca, que obtuvo el promedio de 2,737.84 kg por campaña; rendimientos que fueron desde 1,766.04 ± 1121.44 kg en la primera campaña, hasta 3,162.35±1584.47 kg en la sexta campaña; iniciándose a partir de esta el descenso de la producción de leche, con longitud de lactación promedio de 231.28 días.

La producción promedio en kg por campaña de leche corregida, según el número de lactaciones en la raza Jersey, alcanzó un máximo en la cuarta (3,344.17 kg) y quinta lactación (3,319.49 kg), luego, lentamente la producción fue decayendo. En la raza Brown Swiss, los niveles máximos fueron alcanzados durante en la cuarta y quinta lactación; mientras que en las vacas Holstein alcanzaron la máxima producción por campaña durante el tercer parto (4,800.95 kg), mostrando deseable persistencia hasta el sexto parto (Figura 21 y22)

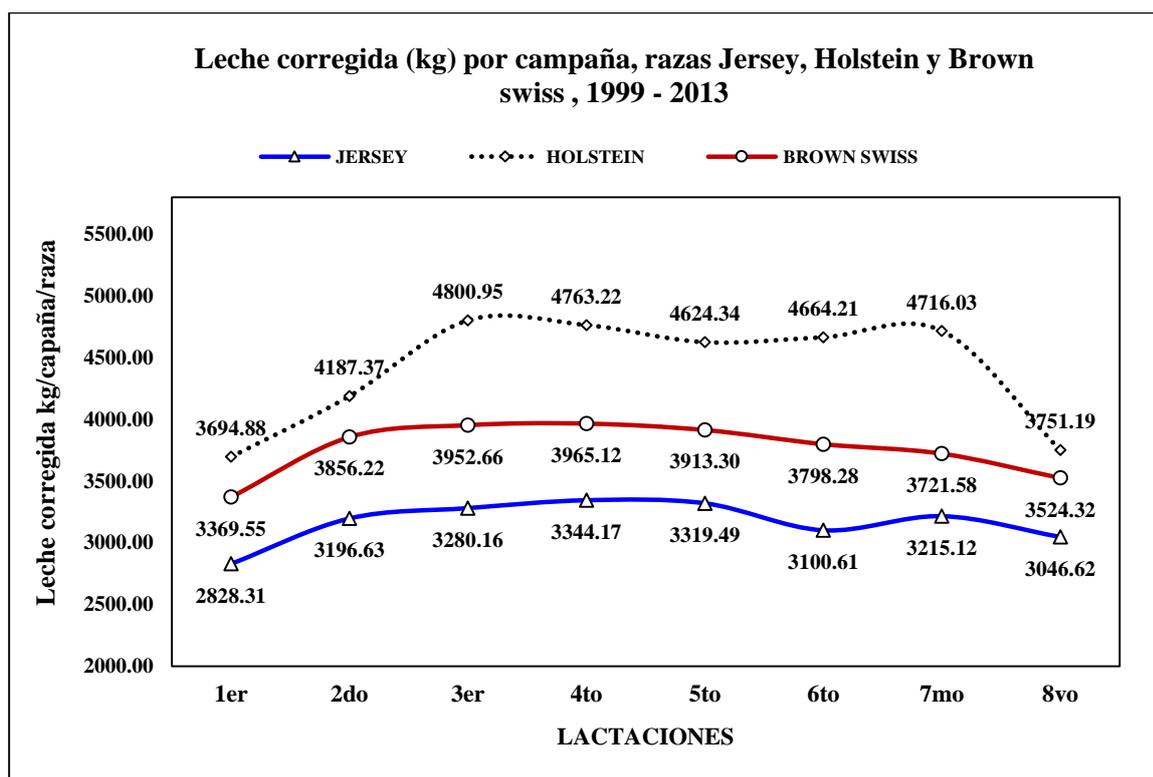


Figura 21. Curva de producción por campaña con de leche corregida y número de lactaciones.

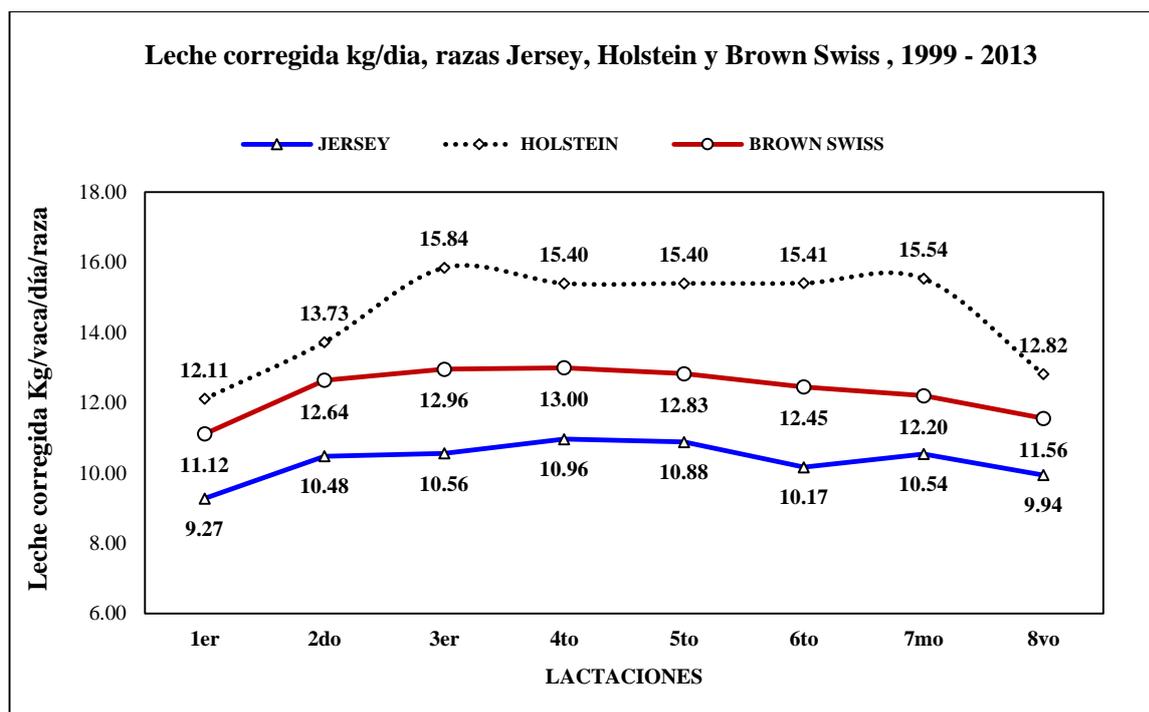


Figura 22. Curva de producción kg/vaca/día corregida y número de lactaciones n de leche

Los promedios mensuales de leche, según el número de lactaciones (Tabla 34). A medida que se sucedieron las lactaciones, el número de vacas con mayor edad (registros) fue menor. Se han considerado solamente los promedios productivos hasta los diez meses de lactación, y se han encontrado vacas que en el caso de la Jersey llegan a tener mayor número de lactaciones (9 a 11), mayor cantidad que la Holstein (7 a 9 lactaciones) y Brown Swiss (8 a 9 lactaciones).

Tabla 38. Curva de lactación según la raza y el número de lactaciones en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén periodo 2000 – 2013.

N° de Vacas	N° Lactación	Meses									
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Jersey											
kg / mes											
341	1	229	342	321	291	283	261	223	190	154	112
280	2	245	400	388	360	333	311	290	267	226	176
208	3	260	414	411	374	349	320	288	267	231	152
152	4	275	433	409	380	353	328	301	259	219	168
107	5	268	434	397	376	347	306	279	233	186	131
61	6	269	404	385	355	341	311	269	224	164	104
33	7	294	423	418	377	344	322	306	258	210	114
21	8	283	420	395	368	332	312	254	235	172	105
11	9,10,11	341	383	353	317	309	279	213	180	136	70
Holstein											
kg/mes											
72	1	311	500	452	425	384	335	246	194	164	112
63	2	325	561	532	497	463	394	323	280	215	139
39	3	426	632	608	560	525	507	466	416	340	242
29	4	495	678	611	560	521	456	389	314	243	137
20	5	395	609	603	575	499	455	364	346	270	203
12	6	393	663	692	603	567	520	458	406	364	244
9	7 y 8	454	635	626	597	555	529	353	255	164	137
Brown Swiss											
kg/mes											
355	1	292	418	379	350	328	302	244	198	136	90
325	2	320	489	460	425	394	363	315	262	218	131
239	3	331	517	499	448	424	387	341	297	241	163
182	4	352	544	495	459	428	390	333	273	211	152
105	5	375	538	527	486	445	401	341	288	224	152
57	6	385	546	532	490	472	409	346	276	253	195
32	7	433	567	576	517	459	424	329	280	225	139
17	8 y 9	387	533	526	453	446	412	279	224	168	136

Tabla 38 consolidado sobre la producción de leche por campaña, según el número de lactaciones, cantidad de vacas (registros utilizados por cada raza) y que estuvieron sobre los 180 días de lactación. Se ha considerado solamente hasta las producciones del décimo mes según la raza y número de lactaciones.

Con las producciones por campaña, registrados en la tabla antes indicada, se precedió analizar las curvas de lactaciones siguientes:

4.2.6. CURVAS DE LACTACIÓN CON LECHE CORREGIDA

a. Curvas de producción de leche a nivel racial, desde la 1ra hasta la 4ta lactación.

El pico de producción láctea en vacas de primera lactación en las razas Jersey (342.19 L), Holstein (500.35 kg.) y Brown S. (417.99 kg), (figura 23). La curva más baja (J) con menor producción, pero mayor persistencia en sí misma, a diferencia de las siguientes (H) y (BS), alcanzaron mayor producción después del parto hasta los seis meses de lactación, seguido de caída abrupta (cuando las vacas quedan en gestación entre los cuatro a cinco meses pos parto, la producción baja aceleradamente, sobre todo en las dos razas más pesadas).

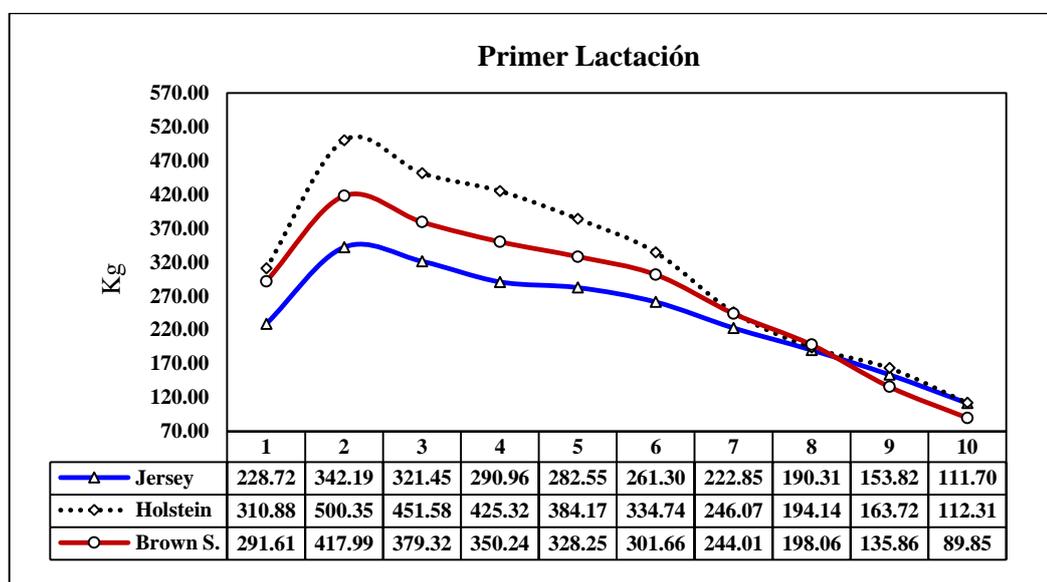


Figura 23. Curvas de lactación (Primer parto) en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 2000 – 2013.

En vacas de segundo parto, las curvas de lactación tuvieron mejor conformación y regularidad en todo su recorrido (Figura 24). El pico de producción láctea superior que en las vacas de primer parto; en vacas Jersey (400.15 kg), Holstein (561.35 kg) y Brown S. (489.30 kg). En la raza Jersey y Brown S., mejoró la persistencia, la primera de estas tuvo una caída suave que mejoró de forma muy marcada a partir de siete meses de lactación.

Las vacas Holstein, al momento del parto iniciaron producciones por campaña muy similar a la Brown Swiss, y levanta mucho más la producción pico; sin embargo, esta persiste hasta el quinto mes de lactación, para luego decaer de manera similar que la Brown Swiss.

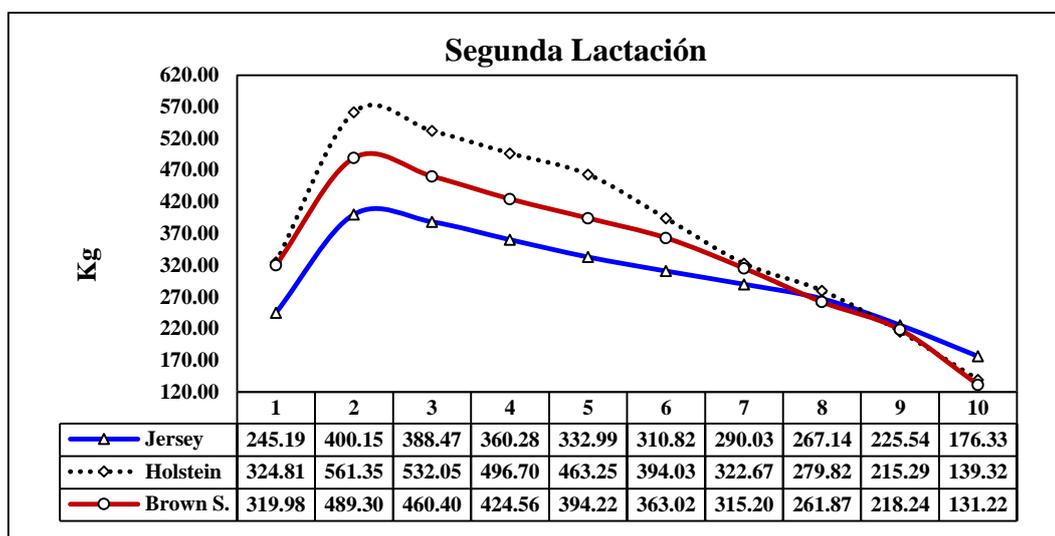


Figura 24. Curvas de lactación (Segundo parto) en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 2000 – 2013.

Durante la tercera lactación, en las tres razas, fue notoria la expresión racial en plenitud de producción lechera, con amplia diferenciación entre las mismas; además de haberse incrementado del nivel lácteo por campaña, hubo variación en la producción inicial y la producción pico, en la raza Jersey fue de (413.98 kg), Holstein (631.74 kg) y Brown Swiss (516.50 kg); también mejoró notablemente el nivel de persistencia, el mismo que resulto ser mucho más deseable (Figura 25). Es en esta etapa, las vacas tendrían un menor IP-C (alrededor de los 155 días post parto), y sería la situación productiva más aceptable que ocurriría en condiciones de la Cooperativa Atahualpa Jerusalén.

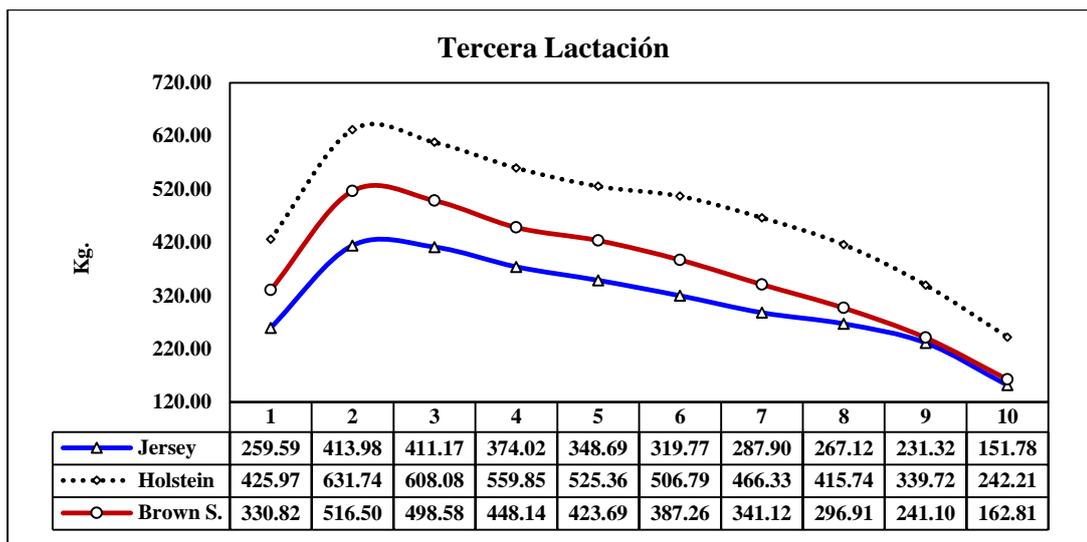


Figura 25. Curvas de lactación (Tercer parto) en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 2000 – 2013.

Durante la cuarta lactación, el comportamiento productivo en las tres razas se incrementó aún más, aunque el recorrido de las curvas de lactancia fue muy similares al comportamiento durante segunda lactación. La producción inicial post parto, fue más alta en la Holstein que en las otras dos razas; la producción pico entre razas fue de (433.32 kg) Jersey, (677.90 kg) Holstein, y (544.30 kg) en la raza Brown Swiss. En esta etapa el nivel de persistencia fue disminuyendo a partir del octavo mes de lactación versus la tercera lactación.

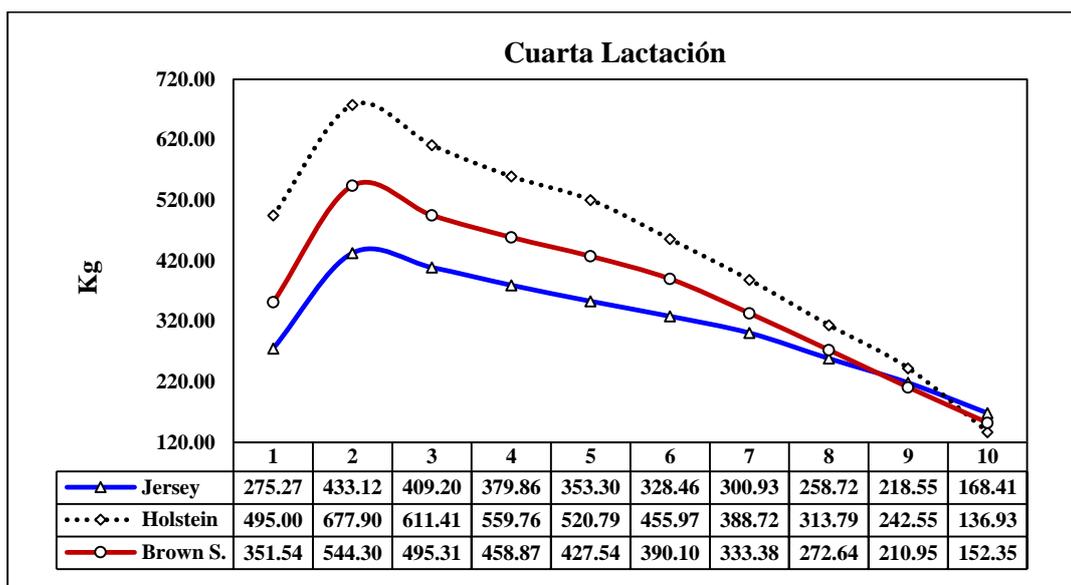


Figura 26. Curvas de lactación (Cuarto parto) en las razas Jersey, Holstein y Brown Swiss periodo 2000 – 2013.

a. Curvas de lactación según el número de lactaciones, de manera individual en cada una de las razas.

La curva de lactación de la raza Jersey durante la primera lactancia fue más baja y menos empinada que las curvas de la 2da, 3ra, y 4ta lactancia, (estas tres últimas, en todo el recorrido fueron muy cercanas entre sí). En las cuatro lactancias, se llegó al pico de producción a los 2 a 2.5 meses pos parto; estos niveles productivos fueron: (342; 400;403.414 y 433 kg), (Tabla 38 y figura 27). En todos los casos, las curvas mostraron similares persistencias (bajas), desde los 90 - 120 hasta los 200 días; y fueron declinando, y hasta los 7 a 8 meses de producción láctea, las curvas fueron más llanas, para luego finalizar de picada.

Las vacas no logran sostener la producción después de alcanzado el pico de lactación, posiblemente debido al nivel inadecuado de reservas corporales, que no pudo haber alcanzado almacenarlas en el momento adecuado, talvez por no haber sido preparadas adecuadamente en la etapa preparto; como se sabe, el concentrado suministrado luego del parto, (Concentrado local), carece de la densidad nutritiva necesaria para cubrir los requerimientos del animal en esta etapa, esto se ve reflejado y se muestra en las curvas de lactación; por lo tanto las vaca no estarían expresando todo su potencial genético para producción de leche (producción pico y persistencia), debido a que no se estaría manejando adecuadamente el medio ambiente sobre todo el alimento.

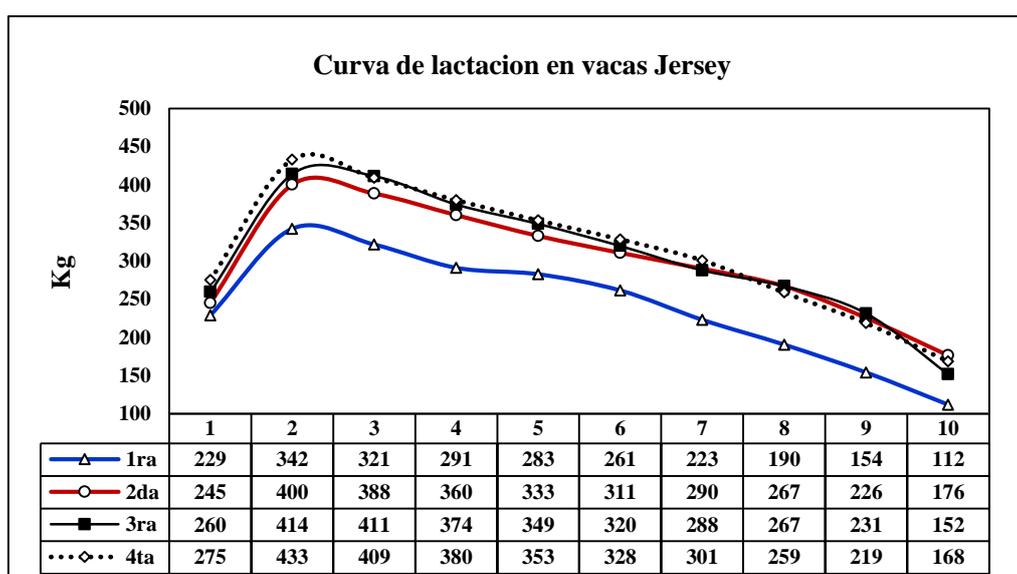


Figura 27. Curvas de lactación (Primer, segundo, tercer y cuarto parto), raza Jersey.

Las vacas Holstein llegaron al pico de lactación entre los 50 a 80 días; pues esta raza alcanzó su máxima producción a la tercera lactación. Los niveles de producción pico fueron: (500; 561; 632; 678 kg). (Tabla 38, figura 28). Posteriormente, la producción muestra la etapa persistencia (la cual fue baja y débil); hasta el sexto mes, y en todos los casos, mostró la tendencia a declinar. La curva de primera lactación, obviamente fue más baja que las siguientes lactaciones, además ésta mostró mayor persistencia, inclusive hasta el sexto mes, luego fue decayendo suavemente. La curva de la segunda lactación, fue mucho más alta y amplia que la primera durante los 175 días iniciales, para luego declinar en forma muy similar a la curva de primera lactación.

Durante la tercera y cuarta lactancias, las curvas fueron más altas y amplias que las anteriores, y no difirió mucho entre sí dentro de las razas; además, el comportamiento lácteo tuvo un recorrido ligeramente sinuoso debido posiblemente a inflexiones causadas por la variación de la producción de leche, que se podrían atribuir a problemas de salud, baja condición corporal etc., indicando que durante la cuarta lactancia la curva fue más alta y empinada que las anteriores durante pico producción, sin embargo, la persistencia fue baja. Esto indicaría que el animal, producto de la madurez, destinaria la mayor parte de nutrientes a mantenimiento, y producción de leche, y posiblemente debido a las variaciones de las condiciones medioambientales, sistema de alimentación y grado de confort, el desgaste acumulado de las lactaciones anteriores, manejo durante el periodo de transición, predeterminarían que las vacas alcancen picos altos (propio de la genética) y débil persistencia, generando así curvas de lactancia más bajas y cortas.

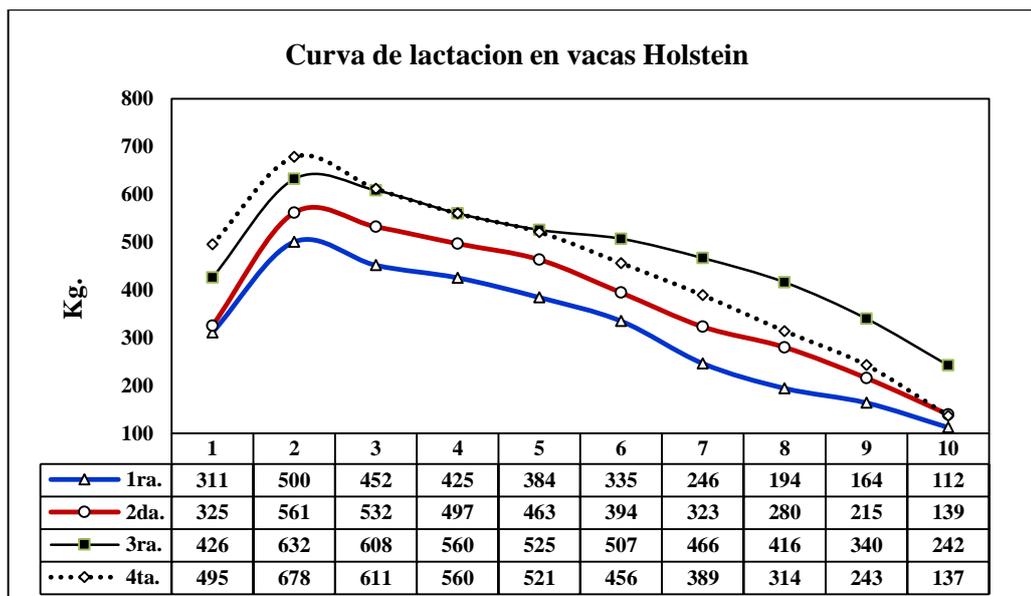


Figura 28. Curvas de lactación (Primer, segundo, tercer y cuarto parto), raza Holstein.

Las curvas de lactación de la raza Brown Swiss, siguieron un patrón muy similar que en la raza Holstein, razas lecheras manejadas en el mismo ambiente. Durante la primera lactancia, la curva fue más baja, respecto de la segunda, tercera y cuarta lactación, todas mostraron la producción pico alrededor de los 60 días (418; 489; 517 y 544 kg). Durante la cuarta lactancia, se tuvo la producción ligeramente más alta al inicio hasta el séptimo mes de producción, sin embargo, las persistencias fueron similares durante las cuatro lactaciones; seguidamente, fue notoria la caída rápida de la producción de leche. (Tabla 38, figura 29).

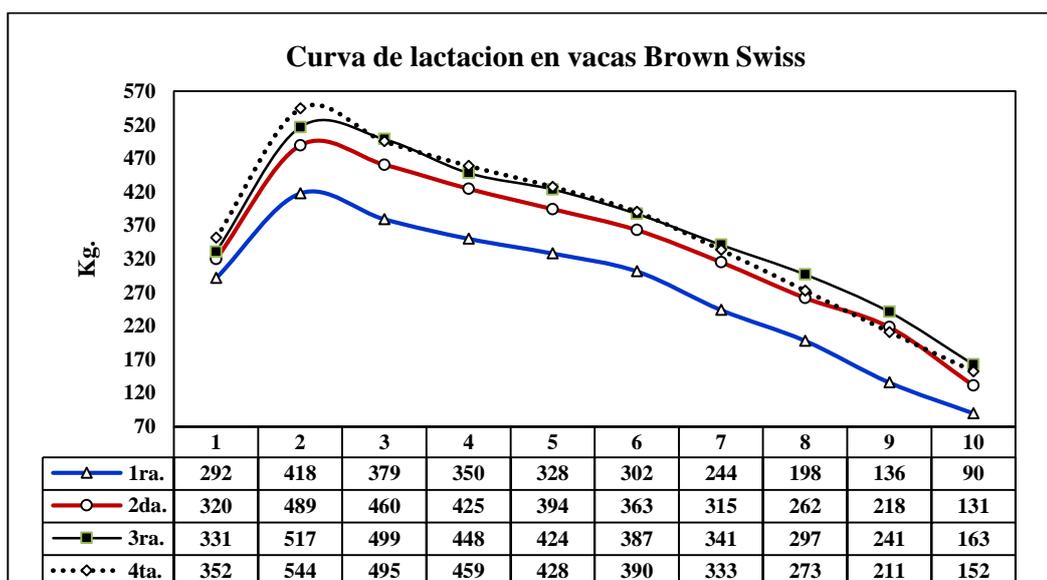


Figura 29. Curvas de lactación (Primer, segundo, tercer y cuarto parto), raza Brown Swiss.

Cuando se inicia la producción de leche, el nivel producción no es constante durante toda la campaña si no que tiene un periodo de aumento hasta llegar a un pico y luego disminuye lentamente hasta llegar al momento del secado. A estos periodos se les conoce como el periodo de alta, media y baja; con diferentes niveles de demandas nutricionales por los distintos niveles de leche que ocurre en cada una (Fernández, 2013). La reproducción se puede ver afectado por los factores ambientales, el comportamiento productivo de animales en forma directa, o indirecta; a través de la alimentación en pastoreo, en confinamiento, las diferencias en rendimiento lácteo entre años, mejoramiento o empeoramiento de los potreros, fallas en la alimentación y el manejo. El efecto de la época al parto varía de una región a otra, según la variación de las condiciones de clima y producción de forraje. (Vélez de Villa, 2013);

4.2.7. PORCENTAJE DE SACA Y MORTALIDAD DEL GANADO

De 539 cabezas registradas como salidas de ganado en la Cooperativa, desde el 2008 al 2013; a partir de ello se estimó 94 cabezas promedio por año de. Del total antes mencionado El 5.75 % correspondió a problemas reproductivos (Infertilidad, prolapso uterino, parto distócico); Palmer (2008), manifiesta que las enfermedades uterinas postparto comprometen severamente la eficiencia reproductiva. La endometritis es la inflamación del endometrio usualmente debido a la persistencia de una inflamación moderada o al retraso en la involución uterina. Las pérdidas reproductivas incluyen un incremento del número de días de vacía, aumento de los servicios por concepción, y un incremento en los riesgos de rechazo por fallas reproductivas.

El 51.76 % correspondió a la saca de ganado propiamente dicha (ganado en venta para camal, para consumo del personal, vacas para cría, sacrificio de animales para eventos de aniversarios, venta de reproductores, y salida de animales para producción de consumo de animales en zoológico). El 10.76 % de la saca, correspondió a animales muertos por enfermedades metabólicas y nutricionales (Cólico, timpanismo, anorexia, hipocalcemia, raquitismo, desnutrición). El 13.73 % muertes ocurrieron por problemas sanitarios, mayormente debido a enfermedades infecciosas (septicemia, neumonía, neumoenterítis, mastitis crónica, actinomicosis, pederia, onfalitis, infección a nivel de hígado, peritonitis, infección intestinal, infección pulmonar). Mientras que el 18 % muertes ocurrieron por problemas del sistema

locomotor, sistema nervioso, hemorragia, mal de altura (Información obtenida de los informes de campo del responsable de sanidad animal de la Cooperativa Atahualpa Jerusalén)

Tabla 39. Salida de ganado vacuno (N° de cabezas)

Causas de salida / (saca y muerte)	Año						Total	%
	2013	2012	2011	2010	2009	2008		
Enfermedades Reproductivas	6.00	2.00	1.00	-	14.00	8.00	31.00	5.75
Saca anual	36.00	61.00	77.00	37.00	26.00	42.00	279.00	51.76
Enfermedades Metabólicas - nutricional	5.00	23.00	5.00	10.00	11.00	4.00	58.00	10.76
Enfermedades infecciosas	1.00	21.00	16.00	16.00	11.00	9.00	74.00	13.73
Enfermedades sistémicas / ambiental	13.00	14.00	14.00	13.00	16.00	27.00	97.00	18.00
TOTAL	61.00	121.00	113.00	76.00	78.00	90.00	539.00	100.00

Fuente: Adaptado de los informes de campo registros en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén año 2013.

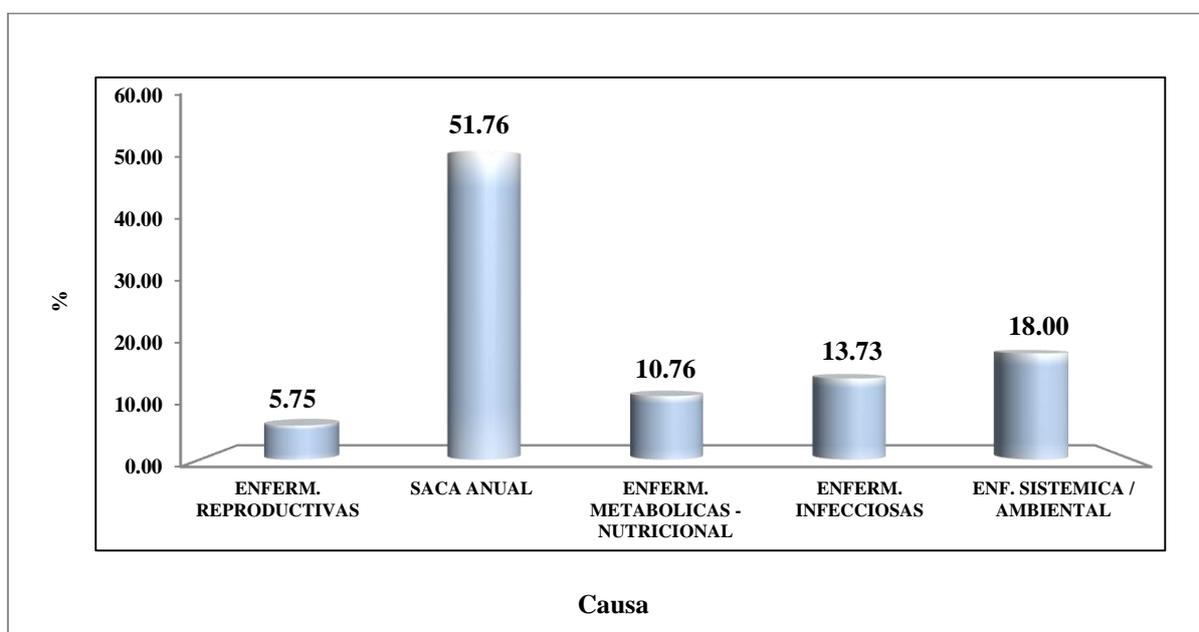


Figura 30. Saca de ganado y otras causas de salida en (%) durante el periodo 2008 – 2013.

El porcentaje de saca anual, se incrementó progresivamente a partir del año 2010; y la saca por enfermedades reproductivas dentro de cada año en promedio fue de 7.84% del total de los animales de saca. Los problemas ocasionados por problemas sistémicos del organismo animal fueron los de mayor ocurrencia en cada año de evaluación. (Tabla 37)

Tabla 40. Causas de salida de ganado bovinos de leche por años (%) - 2008 - 2013

Causas de salida / (saca y muerte)	Año						promedio
	2013	2012	2011	2010	2009	2008	%
Enfermedades Reproductivas	9.84	1.65	0.88	-	17.95	8.89	7.84
Saca anual	59.02	50.41	68.14	48.68	33.33	46.67	51.0
Enfermedades Metabólicas - nutricional	8.2	19.01	4.42	13.16	14.1	4.44	10.6
Enfermedades infecciosas	1.64	17.36	14.16	21.05	14.1	10.00	13.1
Enfermedades sistémicas y ambientales	21.31	11.57	12.39	17.11	20.51	30.00	18.8
Total %	100	100	100	100	100	100	

Fuente: Elaboración Propia

En cuanto a los niveles de saca y mortalidad que ocurrieron durante el periodo de evaluación 2008 al 2013, el 56.40% (304 cabezas), fueron los animales de saca; similar entre Jersey y Brown Swiss (44.74%) 136 y (53.19%) 147 cabezas respectivamente, y solamente (6.91%) 21 cabezas Holstein. El 43.60% de ganado (235 cabezas) considerada mortandad, la misma que en ganado Jersey ocurrió el nivel de incidencia de 53.19% (125 cabezas), versus 11.49% (27 cabezas) y 35.32% (83cabezas) en Holstein y Brown Swiss, respectivamente (Tabla 37, 38)

Tabla 41. Salidas de ganado bovino (saca y mortalidad) - 2008 – 2013.

Año	(N° de Cabezas)								Total
	Saca				Mortalidad				
	Jersey	Holstein	Brown S.	Total	Jersey	Holstein	Brown S.	Total	
2013	19	2	21	42	15	2	2	19	61
2012	28	5	29	62	37	3	19	59	121
2011	28	10	39	77	16	7	13	36	113
2010	17	-	20	37	17	6	16	39	76
2009	24	-	14	38	17	6	17	40	78
2008	20	4	24	48	23	3	16	42	90
Total	136	21	147	304	125	27	83	235	539
%	44.74	6.91	48.36	56.40	53.19	11.49	35.32	43.60	100

Fuente: Elaboración Propia.

Según la clase de ganado, la mayor cantidad de saca correspondió a vacas (256) que representó el 84.21%, seguido de vaquillonas (9.21%), vaquillas (2.96%) y terneras (3.62%). La mayor mortalidad ocurrió en las terneras 51.91%, seguido de vacas (39.57%), vaquillonas (5.53%) y vaquillas (2.98%), respecto de los anima. Estos valores se relacionan con el total del ganado existente en cada raza dentro cada año, y así obtener la estimación de los indicadores a nivel de establo (Tabla 39)

Tabla 42. Salida de ganado Jersey, Holstein y Brown Swiss - 2008 – 2013.

Año	Salida de ganado							
	Saca (%)				Mortalidad (%)			
	Jersey	Holstein	Brown S.	Total %	Jersey	Holstein	Brown S.	Total %
2013	45	5	50	100.00	79	10.50	11	100.00
2012	45	8	47	100.00	63	5.10	32	100.00
2011	36	13	51	100.00	44	19.4	36	100.00
2010	46	0	54	100.00	44	15.4	41	100.00
2009	63	0	37	100.00	43	15.0	43	100.00
2008	42	8	50	100.00	55	7.10	38	100.00

Fuente: Elaboración Propia.

En consecuencia, el mayor número de animales de saca estuvieron conformados por Brown Swiss (48.36%), Jersey (44.74%), y Holstein (6.91%), sobre todo por aquellas vacas que culminaron la etapa productiva, y otras con baja respuesta reproductiva; se podría evidenciar que no se estaría seleccionando animales jóvenes para reproductoras. Por otro lado, la mayor mortalidad ocurrió en los animales más tiernos (terneras) en Jersey, Brown S., y Holstein de 51.64%, 39.34%, y 9.02%, seguido de la mortalidad en vacas de 53.76%, 31.18% y 15.05%, respectivamente según cada raza (Tabla 41); y serían las clases de ganado de mayor susceptibilidad.

En la Cooperativa de Trabajadores Ltda. Atahualpa Jerusalén, y en base a la existencia de ganado vacuno y al tamaño de hato (año 2013), se determinó los porcentajes de saca anual general de 8.16%; y dentro de cada de ganado de 13.44 % (vacas); 11.63% (vaquillonas); 2.35%(vaquillas); 1.06% (Terneraje). El porcentaje de mortalidad general fue de 6.59%, y según la clase de ganado de 5%, 6.98%, 2.35% y 11.11% respectivamente. (Tabla 40). En adición a lo anterior se obtuvo el nivel de rechazo (descarte) anual de 4.49%, 7.76%, y 10.18 en Holstein, Brown Swiss y Jersey respectivamente (Tabla 41)

Según la literatura, la saca de ganado corresponde a aquellos que, por motivos de selección, vacas viejas, mal estado sanitario recurrente, estos animales son separados del grupo, pues se recomienda un porcentaje de saca del 20 %. Moreno, (2003) estima un 22 % de saca de las vacas del total del hato, existiendo otras fuentes que indican que en los países de mayor adelanto ganadero se está considerando una saca del 10 %.

La tasa descarte involuntario en Costa Rica fue de 23 % en la Holstein), y 18 % para la Jersey (Vargas - Leitón *et al.* 2012). En la cuenca de Lima, las principales causas de descarte fueron: 52.7% por problemas reproductivos, 12.1% por problemas de ubre, 3.0% por problemas del aparato locomotor, 3.5% por problemas peripartales, 8.7% por motivos de emergencia y 19.9% por otras razones, (Orrego *et al.* 2003). Se reporta mortalidad general $15.90 \pm 7.78\%$ en Brown Swiss (Deza, 2007)

Tabla 43. Estimación anual de las cabezas de ganado de saca y muertes.

Clase de ganado	Cifras totales registradas en seis años (2008-2013)					Cantidades estimadas (año)				
	Saca de ganado		Animales muertos		Total	Cabezas /año		Cabezas /año (Redondeo)		Total
	Total	%	Total	%		Saca	Muertos	Saca	Muertos	
Vacas	256	84.21	93	39.57	349	42.67	15.50	43	16	59
Vaquillonas	28	9.21	13	5.53	41	4.67	2.17	5	3	8
Vaquillas	9	2.96	7	2.98	16	1.50	1.17	2	2	4
Terneraje	11	3.62	122	51.91	133	1.83	20.33	2	21	23
Total	304	56.4	235	43.6	539	50.67	39.17	52	42	94

Tabla 44. Tamaño de hato y estimación de los Índices productivos de saca y mortalidad, según la clase de ganado año 2013.

Existencia de ganado en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén, 2013						Establecimientos índices			
Clase de ganado	Razas			Total	%	Saca anual y mortalidad			
	Jersey	Holstein	Brown Swiss			Saca (cbz/año)	%	Muertos (cbz/año)	%
Vacas en Ordeño	65(54) ¹	25(45)	95(66)	185(58)	29.04	43	13.44	16	5.00
Vacas en Seca	55(46)	30(55)	50(34)	135(42)	21.19				
Vaquillonas	16	7	20	43	6.75	5	11.63	3	6.98
Vaquillas	30	15	40	85	13.34	2	2.35	2	2.35
Terneraje (H y M)	60	12	117	189	29.67	2	1.06	21	11.11
Total	226	89	322	637	100	52	28.48	42	25.44

¹ Valor en (%) respecto de vacas en ordeño y seca. La cifra 43 son las vacas de saca respecto del total de vacas (185+135 = 320 cabezas), resulta en 13.44 %.

La mayor cantidad de animales muertos se registraron en la raza Jersey, mientras que la mayor cantidad de saca en Brown Swiss, cifra que estuvo muy cercanas a la Jersey (Tabla 41, figura 30 y 31)

Tabla 45. Cifras porcentuales acumulado según razas de ganado 2008 – 2013.

Raza	Saca		Año ⁽¹⁾ %	Mortalidad		Total	%
	Cabezas	%		Cabezas	%		
Holstein	21	6.91	4.49	27	11.49	48	8.91
Brown S.	147	48.36	7.76	83	35.32	230	42.67
Jersey	136	44.74	10.18	125	53.19	261	48.42
Total	304	100		235	100	539	100

(1) % de rechazos de según la raza Holstein respecto al total de ganado ($21/6^{(2)} = 4; 4/89 \times 100 = 4.49\%$); Brown S. ($147/6 = 25; 25/322 \times 100 = 7.76$); Jersey ($136/6 = 23; 23/226 \times 100 = 10.18$): Donde 6 son los años de evaluación. Son 6 Años de evaluación (2008 a 2013); en este caso 89 son el total de vacas Holstein existentes.

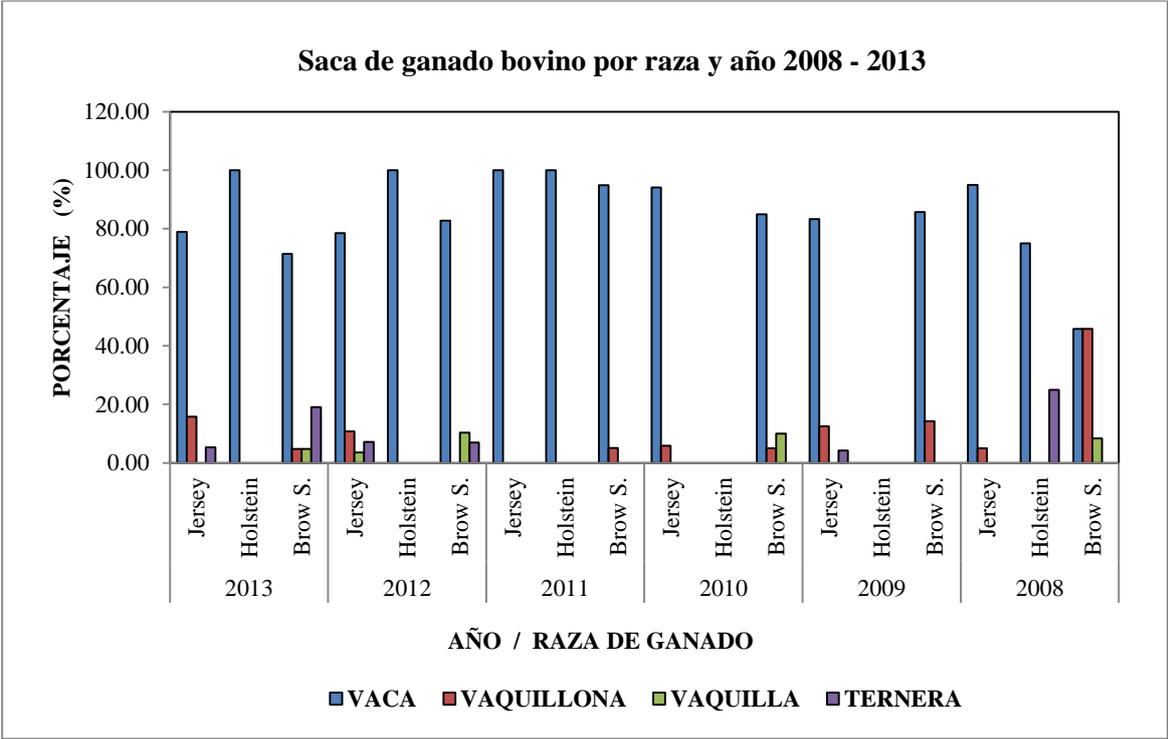


Figura 31. Saca de ganado según la clase y raza, periodo 2008 – 2013.

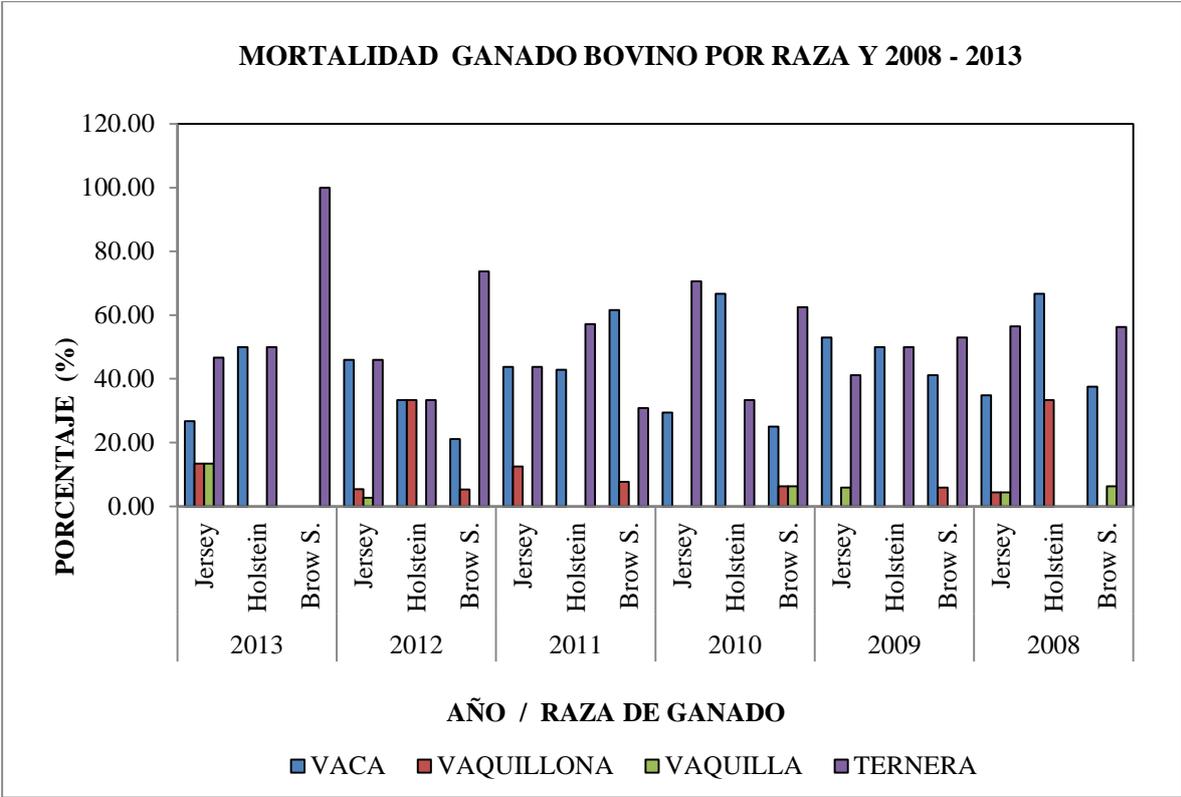


Figura 32. Mortalidad según la clase y raza de ganado, periodo 2008 -2013.

V. CONCLUSIONES

Bajo las condiciones en las que se realizó la presente investigación, se llegó a las siguientes conclusiones:

- 5.1.** Las vaquillas de la raza Jersey alcanzaron el primer servicio a edad más temprana 19.70 ± 0.68 meses, que las razas grandes Holstein 23.77 ± 1.23 meses y Brown Swiss 25 ± 0.79 meses, confirmando así la raza Jersey su mayor precocidad; así mismo alcanzó el primer servicio con menor edad respecto de otras vaquillas de la misma raza reportadas en otros lugares, siendo un signo evidente de su adaptación a la altura. Para las otras dos razas, no hubo diferencias ente los promedios de edad al primer servicio. Sin embargo, podemos concluir que las tres razas, tardaron en alcanzar este índice, según los parámetros esperados de 13 a 15 meses en la Jersey, y de 18 meses en la Holstein y Brown Swiss.
- 5.2.** Para la edad al primer parto, hubo diferencias significativas entre las tres razas, Jersey con 29.10 ± 0.76 meses, Holstein con 33.08 ± 1.23 meses y Brown Swiss con 34.26 ± 1.15 meses. La raza Jersey como consecuencia de ingresar a una edad más temprana a la reproducción, es evidente que logra el primer parto con menor edad. Algunas vaquillas lograron el primer servicio a una edad más temprana que el promedio, consecuentemente el parto ocurrió entre los 21.63 meses en la Jersey, 24.2 en la Holstein y a los 22 meses en la Brown Swiss; mientras que algunas vacas superaron los cuatro años para lograr el primer parto. Sin embargo, se puede concluir sobre este índice que la variación no fue excesiva y los valores permanecieron similares, año a año, durante el periodo de evolución.
- 5.3.** No hubo significancia para el número de servicios por concepción entre las tres razas. Los promedios de la Holstein y Brown Swiss con 1.81 ± 0.18 , 1.73 ± 0.13 servicios por concepción respectivamente, fueron más cercanos al parámetro recomendado 1.7

- 5.4.** servicios, y con menor variación versus la raza Jersey que necesitó un ligero mayor número de servicio por concepción de 2.11 ± 0.24 las misma que mostró mayor variación; esto indicaría que es más exigente para alcanzar los niveles óptimos de fertilidad, posiblemente se debería a que las condiciones ambientales post parto estarían afectando y comprometiendo, la recuperación optima del comportamiento reproductivo; con tendencia a través de los años.
- 5.5.** En general la Holstein y Brown Swiss necesitaron menor número de inseminaciones promedio por cría, (1.75 ± 0.072 y 1.81 ± 0.091) respecto de la Jersey (2.10 ± 0.288); existiendo además una relación directa entre el número parto y la cantidad promedio de servicios por concepción, pues en vaquillas Jersey, Holstein y Brown Swiss 1.70, 1.65, 1.66, y en vacas de sexto parto fue de 2.67, 1.78, y 1.98 respectivamente por cada raza. La Jersey tuvo mayor variación respecto de las demás 17.13% versus 5.15, 6.28 %. Posiblemente debido al mayor desgaste de las reservas corporales, afectando la ciclicidad reproductiva; por otro lado, estaría comprometiendo este índice el nivel de manejo por parte del personal de campo, durante la detección de celo, hora y efectividad en la inseminación.
- 5.6.** Los días gestación como promedio racial, fueron diferentes ($P < 0.05$) entre las razas evaluadas, la raza Jersey las primerizas tuvieron ligero menor número de días de gestación con 279.09 ± 0.71 días, en Holstein fue de 280.66 ± 2.08 días, y en Brown Swiss de 288.26 ± 1.03 días. Las vacas primerizas tuvieron ligero menor número de días de gestación con 278.40 ± 0.69 días en Jersey; 279.75 ± 1.97 días en Holstein, y 288.26 ± 1.18 en Brown Swiss. En multíparas los días de gestación según la raza fue de 279.14 ± 0.90 ; 280.92 ± 2.23 ; 288.47 ± 1.17 días respectivamente. Concluyendo que entre multíparas y primíparas los días de gestación dentro de los años de evaluación fueron similares, con un ligero mayor número de días en la Brown Swiss, respecto al número de gestaciones, el promedio de días de gestación también fue diferente entre razas, incrementándose los días con cada gestación y a mayor edad de las vacas.
- 5.7.** En el intervalo entre parto – concepción, no fue significativo ($P > 0.05$) en las tres razas, y casi duplicaron a los valores esperados (100 a 120 días). Los promedios raciales fueron 168.33 ± 11.32 , 199.07 ± 16.29 , 177.12 ± 12.28 días, respectivamente para cada raza. Los

promedios (IPC) vacas entre primíparas Jersey, Holstein y Brown Swiss (192.52 ± 23.15 , 204.82 ± 44.99 , 184.57 ± 25.17) y multíparas (158.89 ± 13.15 , 195.91 ± 14.63 , 167.69 ± 20.21), si

- 5.8.** tuvieron significancia ($P < 0.05$). Estas diferencias, se atribuiría a causas propias de la lactación, la disponibilidad de alimento, sobre todo en la época seca, factores ambientales, genéticos, fisiológicos y metabólicos de raza, estado nutricional y otras causales que estarían comprometiendo el posible desgaste y disminución de la condición corporal, afectando el reinicio de la actividad ovárica en las vacas.
- 5.9.** El intervalo entre partos como resultado de la adición de los días abiertos y el periodo de gestación propia de cada raza y edad de la vaca, no hubo significancia entre las tres razas ($P > 0.05$). Los promedios raciales fueron: 446.09 ± 11.72 , 476.39 ± 16.80 , 464.12 ± 12.65 días respectivamente. Si hubo significancia ($P < 0.05$), de los promedios de IEP entre primíparas, (470.74 ± 24.36 , 476.44 ± 44.53 , 472.04 ± 13.55 días) y multíparas (436.70 ± 13.55 , 478.15 ± 14.65 , 454.60 ± 20.73 días) respectivamente.
- 5.10.** La tasa de concepción, entre las tres razas fue significativo ($P < 0.05$), en Jersey, Holstein y Brown Swiss diagnosticadas a los 60 días después del servicio, los promedios fueron de 85.45, 90.70, 96.25%; mientras que la tasa de preñez no fue significativa ($P > 0.05$) con 54.72, 54.66 y 58.26 % respectivamente.
- 5.11.** De un total de 836 preñeces acumuladas en 193 vacas Jersey, se obtuvo 808 terneros nacidos vivos alcanzando el 96.65 % de natalidad, 24 nacidos muertos (2.87 %), y cuatro abortos (0.48 %). En las vacas de raza Holstein de 215 casos de preñez nacieron 205 terneros vivos, (95.35 %) de natalidad, siete terneros muertos (3.26 %), y tres abortos (1.40 %).
- 5.12.** Existieron diferencias ($P < 0.05$). Los promedios del PN en Jersey, Brown Swiss, y Holstein, respecto al sexo del ternero hembras (H) y machos (M) no fueron significativos ($P > 0.05$). los pesos al nacimiento según la raza y sexo fueron: 19.47 ± 0.56 kg (H) y 19.34 ± 0.39 kg (M), BS (41.76 ± 1.40 kg (H) y 41.98 ± 1.35 kg (M) y (41.33 ± 1.52 kg (H), 42.73 ± 1.69 kg (M) respectivamente. En el caso de los terneros Jersey no lograron el

promedio esperado (25 kg), mientras que los terneros Holstein y Brown Swiss tuvieron pesos similares, sin embargo, estuvieron ligeramente por debajo del estándar racial esperado de 42 a 45 kg.

5.13. La producción de leche en la Cooperativa Atahualpa Jerusalén tuvo una tasa de crecimiento de 1.29 % durante los últimos 14 años, con promedios de 761,050.43 litros de leche por año 2,085.07 litros por día, estableciendo un promedio anual por establo de 12.14 litros por vaca /día.

5.14. La producción real (PR) de leche por campaña de lactación tubo diferencias significativas entre Holstein(H), Brown Swiss (BS) y Jersey (J) ($P < 0.05$), con rendimientos de 4000.23 ± 345.65 kg; 3557.07 ± 211.47 kg y 2997.76 ± 111.33 kg, y rendimientos diarios de 14.26 ± 1.06 (H); 12.29 ± 0.44 (BS); 10.33 ± 0.35 (J).

5.15. Producción de leche corregida (LC) kilogramos por campaña tubo diferencias significativas entre razas (J), (H) y (BS) ($P < 0.05$), con rendimientos de 4332.60 ± 328.86 ; 3747.03 ± 134.07 y 3150.73 ± 107.20 kg por campaña en H, BS y J, y kg /vaca/día de 14.26 ± 1.06 kg(H); 12.29 ± 0.44 kg(BS); 10.33 ± 0.35 kg (J), manteniéndose el orden de jerarquía según la aptitud lechera racial.

5.16. Las curvas de lactación en las tres razas fueron diferentes, y dependería del nivel de producción racial. En las tres razas se fueron incrementando hasta el tercer – cuarto parto. El pico de lactación ocurrió entre los primeros 60 a 70 días. Las vacas Jersey presentaron curvas lactacionales muchos más uniformes, pero más bajas que las otras razas. En las tres razas hubo mayor amplitud en la primera lactación versus la segunda, tercera y cuarta lactación.

5.17. En las tres razas, Jersey, Holstein, y Brown Swiss, la curva de la primera lactancia fue mucho más baja que las tres siguientes, y fue en la 4ta a 5ta campaña donde la curva fue más empinada en el pico de lactación y mucho más uniforme en su recorrido; sin embargo, la persistencia fue muy débil e inclinada a hacia el descenso, reflejando la urgencia de preparar a las vacas en la etapa preparto, para evitar la pérdida de condición corporal durante la etapa de transición, y poder levantar aun nivel mayor el pico de

lactación, y prolongar en forma sostenida y por mayor tiempo el volumen de producción durante la fase de la persistencia.

5.18. La máxima producción latea en kg por campaña, en la raza Jersey ocurrió durante la cuarta lactación (5268 kg); en Holstein y Brown Swiss fue durante la tercera lactación (8535.47 8329.44 kg).

5.19. De un total de 539 cabezas de ganado vacuno de las tres razas registrado como “salidas”, y evaluadas desde 2008 a 2013; 304 cabezas (56.40%) correspondieron a saca de ganado, y 235 cabezas (43.60%) de mortalidad.

5.20. Del total de los animales de saca el 6.91%; 48.36% ;44.74% corresponde a las razas Holstein, Brown Swiss y Jersey. En el caso de la mortalidad, del total de animales muertos el 11.49%; 35.32%; 53.19%, respectivamente correspondió a cada raza.

5.21. Además, se ha podido verificar que del total de animales muertos y / sacrificados, la clase de animales más susceptibles a mortandad serian el terneraje y las vacas. (51.91%), (39.57%)

5.22. Considerando el tamaño de hato promedio año (2013), el índice de mortalidad según la clase de ganado seria: Vacas 5 %, vaquillonas 6.98 %, vaquillas 2.35% y terneraje (hembras y machos 11.11%

VI. RECOMENDACIONES

- 6.1.** Dedicar mayor tiempo en la observación de las vacas en el post parto en varios turnos, durante el pastoreo, en la mañana, tarde y noche, como mínimo un tiempo de dos horas por vez, sobre todo de aquellas vacas que están entre los 45 días posparto en adelante, para la detección oportuna de celo; para ello el grupo de animales que deben estar cerca del lugar donde se realiza la inseminación.
- 6.2.** Inspección reproductiva de vacas después de paridas a intervalos cortos, 20 a 45 días, e identificando anomalías durante el proceso de involución uterina; sobre todo en aquellas vacas con parto distócico, identificando las causas posibles que conllevan a anestro prolongados mayor a 100 días.
- 6.3.** Procurar de manera permanente contar con el personal adecuado y debidamente entrenado, además del equipamiento suficiente, para realizar las labores reproductivas en el momento más oportuno. Evitando en lo posible, que las vacas lleguen a estresarse por caminatas excesivas, cuidar el adecuado confort, ya que incide directamente en la tasa de preñez.
- 6.4.** Evaluación permanente de la calidad del semen, y momento de inseminación respecto del inicio de celo (12 a 16 horas), se recomiendan trasladar las vacas que estén próximas al servicio (inicio de ciclicidad con celo fértil) a áreas más cercanas al establo o zona de manejo. Evaluar protocolos de sincronización de celos, para lograr que el 80% de vacas estén lactado y el 20% en seca.
- 6.5.** En vaquillas controlar el peso y edad, mediante la observación constante de aquellas que hayan superado los 12 meses de edad en Jersey, y los 15 a 18 meses de edad en Holstein y Brown Swiss, que tengan pesos óptimos entre 250 a 350 kg y condición corporal

- 6.6.** favorable, es muy probable que puedan estar entrando en la etapa reproductiva, y el celo no sea muy detectable.
- 6.7.** Mejorar el nivel y calidad de alimentación en todas de las clases de ganado, sobre todo en las vacas preparto, suplementar con concentrado de alta densidad a partir de los 15 días antes de parto para mejorar las condiciones del rumen; además del suministro sales minerales y productos a base de fosforo, selenio y vitaminas que coadyuven a mejoramiento de la fertilidad.
- 6.8.** Seleccionar y proveer los mejores pastos a aquellas vacas en lactación de primer al cuarto parto, que estén próximas al parto pre y post parto, para lograr mejorar el rendimiento en el pico de lactación. Identificar las vacas con mejores rendimientos lácteos por campaña, , con buen comportamiento sanitario y fenotipo ideal, y realizar programas de mejoramiento.
- 6.9.** Realizar investigaciones sobre los índices reproductivos y productivos en otras zonas, para seguir evaluando la adaptabilidad de las diferentes razas, especialmente la jersey y Holstein en condiciones de altura.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alvarado G. R. y Cuestas M. H., (2002). Análisis productivo y reproductivo del hato lechero de la Hacienda Tapalapa en Santa Bárbara, Honduras utilizando el programa VAMPP® Tesis para optar el Grado de Ingeniero Agrónomo. Zamorano, Honduras. Pp.33.
- Ancao J. A., (1998). Patrón racial de la Raza Jersey. (En línea). Argentina Misión Salesiana, consultado diciembre del 2015. Disponible en <http://www.misionrg.com.ar/jersey.htm>
- Asociación Argentina de Criadores de Jersey (2005), (En línea). Consultado en setiembre del 2015. www.produccion-animal.com.ar.
- American Jersey Cattle Association USA, (2007). Consultado, en setiembre del 2015. <https://www.usjersey.com/AJCA-NAJ-JMS/AnnualReports.aspx>
- Araúz S.E., De Armas R., Araúz Y. E. y Grajales V.J. (2014) Principales Indicadores del Patrón Reproductivo y Lactacional en la Vaca Lechera e Importancia del Manejo Preventivo en el Trópico. Universidad de Panamá.
- Battiaux, (1999). Índices Técnicos reproductivos (En línea). Consultado en diciembre del 2007..Disponible en <http://www.agroinformacion.com>
- Bavera, G. A., (2000) Curva de Producción de Bovina de Carne, FAVUNRC, (En línea). Consultado en diciembre del 2007. Disponible en <http://produccionbovina.com>
- Bailey K. W., Jones C. M. y Heinrichs, A. J. (2005) Economic Returns to Holstein and Jersey Herds Under Multiple Component Pricing. Journal of Dairy Science 88 (6): 2269-2280 <http://jds.fass.org/cgi/reprint/88/6/2269>

- Bodisco et al., (2007.) Primera Lactación de tres generaciones Holstein y Pardo Suizo. Instituto de Investigaciones Zootécnicas del Centro Nacional de Investigaciones Agropecuarias (FONAIAP), Maracay –Venezuela. *Agronomía Tropical*, 27 (6):591 – 600.
- Bolívar D. M., Echeverry J. J., Restrepo L. F. y Cerón Muñoz M F (2009), Productividad de vacas Jersey, Holstein y Jersey*Holstein en una zona de bosque húmedo montano bajo (Bh-MB). Volúmen 21, Artículo #80. Consultado el 23/11/2015. Disponible en : <http://www.lrrd.org/>
- Briones C. E., (1990). Elaboración de las Tablas de Corrección para las Lactaciones del Ganado Brown Swiss de la Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalén “Granja Porcón”. Tesis de Grado. Médico Veterinario. Facultad de Ciencias Veterinarias Universidad Nacional de Cajamarca. Pp.37.
- Villanueva T. C., (2015). Conversación personal. Responsable del Área de Ganadería. Centro Experimental de Formación Profesional Público de Gestión Privada (CEFOP N° 11-Celendín), (2015). Teléfono. 976702690. Email- Celsotv_26@hotmail.com
- Cavestany, 2013. Sincronización de celo y ovulación en vacas de leche. *Revista Científica de la Asociación Peruana de Reproducción Animal. Supernova. Volumen 1. N° 3. 2013;(3(1):23 – 25.*
- Características Descriptivas Lineales (Holstein) consultado diciembre del 2015, disponible en <http://holsteinusa.com>
- Carmona S., G., Arroyo G., (2006), Como medir la Eficiencia Reproductiva de su Hato Lechero. Transferencia Tecnológica – Investigación y Desarrollo. Cooperativa de Productores de Leche Dos Pinos, Costa Rica.
- Castillo-Badilla G., Salazar-Carranza M., Murillo – Herrera J., Romero Zúñiga J. (2013). Efecto de la Edad al Primer Parto sobre Parámetros Productivos en vacas Jersey de Costa Rica. *Agronomía Mesoamericana* 24(1):177-187. 2013 ISSN: 1021-7444.
- Cerón M., Tonhati H., Costa C.; Solarte C., & Benavides O., 2003. Factores de ajuste para producción de leche en bovinos Holstein Colombiano. Universidad de Antioquia Medellín,

Colombia, 2003. 8 pp. Rev Col Cienc Pec Vol. 16: 1, Consultado el 19/11/2015, Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=295026121004>

Cornejo G. B., 2005. Evaluación Comparativa de los índices Técnicos y Costos de Producción de vacunos de la raza Jersey y Holstein Frisian en una explotación intensiva en la irrigación San Camilo, Arequipa. Tesis para optar el Grado de Magister Scientiae. UNALM Lima Perú, 55 pp.

Claire A., Hubert C., (2009). Producción lechera en los Andes Peruanos: ¿Integración al Mercado Interno o Marginación Económica? Anuario Americanista Europeo, N° 6-7, 2008-2009 p. 217-238.

Dávila R. A., (2002), “Performance Productiva y Reproductiva de la vaca Jersey en Porcón Cajamarca”. Tesis. Maestría. Universidad Nacional de Cajamarca. Pp.58

Dávalos, T. C., 2005. Caracterización de la Eficiencia Productiva y Reproductiva de dos Hatos Lecheros ubicados, en la Provincia de Chimborazo durante el periodo 2002 -2003 - Ecuador. Escuela Politécnica. 111 pp.

Delgado B. F., & Franco G. C. 2006 Análisis de Productividad de Ganado Lechero Holstein y Jersey en dos Fincas de la Sabana de Bogotá. Pp. 62 – 64. Universidad de la Salle Facultad de Administración agropecuaria Bogotá, D.C. 2006.

Delgado H. H., (2016) Comunicación personal. Celular RPM #998678862, RPC #958597190. E-mail: hdelgadoh12@gmail.com

De Alba J., (1964). Reproducción y genética animal. Editorial SIC. Instituto Americano de Ciencias Agrícolas de la O.E.A. Turrialba, Costa Rica 1964. Pp. 443. Disponible en línea en: <https://books.google.com.pe>

De Luca L. J., (2007). La Vaca Seca - Importancia del período de transición en la salud post-parto de las vacas de alta producción. Disponible en: <http://www.engormix.com/>

- De Luca L., (2013). Nutrición y fertilidad en el ganado lechero (Parte II). Revista Actualidad Ganadera. Edición N° 7. Febrero/ marzo. Lima – Perú. 2013;(3(1):18 – 21.
- Deza C., 2007. Evaluación de los Parámetros Reproductivos y Productivos en vacas Brown Swiss criadas en Sistema Extensivo. Tesis de Maestría. UNALM. Lima – Perú. 97 pp.
- Díaz R. F. y García A., (2013). Diferencias en eficiencia alimentaria entre vacas de raza Jersey y Holstein. Department of Dairy Science, South Dakota State University, Brookings. Frisona Española N° 197. Correo de contacto: Fernando.Diaz@sdstate.edu
- Escorra M., 2001. La Realidad Agropecuaria de Cajamarca. Labrenor Rev. Inv. Vet. Perú 2001; 12 (2):21-26. Consultado en diciembre del 2015.
- Echeverri Z. J., Salazar R. V., & Parra S.J., 2011. Análisis Comparativo de los Grupos Genéticos Holstein, Jersey y Algunos de sus Cruces en un hato lechero del Norte de Antioquia en Colombia. 11 pp. Zootecnia Trop. 29 (1): 49-59. 2011.
- Edwin Escorra M. 2001 Situación de la Ganadería Lechera en Cajamarca. Rev Inv Vet Perú 2001; 12(2): 21-26. Consultado en diciembre del 2015. Disponible en <http://www.scielo.org.pe/>
- Fernando I., Vitalidad y crecimiento. Laboratorios Virbac México S.A. de C.V. Publicación trimestral No 27. 8 pp. Consultado el 15 dic.2015.
- Fernández C. E., (2013), “Formulación de Alimento Balanceado y Mejoramiento Genético en Ganado Lechero” Guía tenía UNALM – Oficina de Extensión y Promoción Social – Agrobanco. Monsefu – Chiclayo – Lambayeque, Perú. 29 Pág.
- Gasqué R., Blanco M. (2000). Cría de Becerras Lecheras. SPA: Bovinos, vol. 1 (1). SUA- FMVZ, UNAM. 2000. 34 pp.
- Gasqué R., Posadas E., (2001). Características Físicas de la Pardo Suizo Moderna. Departamento de Producción Animal, Universidad Autónoma de México, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. México.

- Gasqué G. R., (2008). Enciclopedia Bovina. Primera Edición. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia Secretaria de Comunicación de la FMVZ-UNAM Ciudad Universitaria, México 04510, DF. Pp.420.
- García, O., y Gómez C., Economía de la producción de leche en Cajamarca, Perú, con énfasis particular en los pequeños productores. Vivir del Ganado, Iniciativa de Políticas Pecuarias en favor de los Pobres 5 pp. Consultado diciembre del 2015. Disponible en sitio web: <http://www.fao.org/ag/pplpi.html>
- Gómez A. C., et al., (S/A) La Ganadería en Cajamarca y su Producción Lechera. Consultado el 19/11/2015, disponible en: <http://www.infolactea.com/cajamarca/info.php>
- Gómez G. R., 2006. Grupos Genéticos del Ganado Bovino Destinados a la Producción de Leche en el Salvador. Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia. UNAM.
- Gonzales G. A., 2007. Razas de Ganado Lechero. Universidad Autónoma de Tamaulipas. México. Consultado el 19/11/2015, Disponible en info@asojersey.com
- González F. R., (2002), Índices Reproductivos, Cálculos e Interpretación. Facultad de Ciencias Veterinarias, Universidad del Zulia Venezolana de Inseminación Artificial y Transplante de Embriones C.A. (VIATECA). La Villa del Rosario, Perijá. Estado Zulia, Venezuela viateca11@cantv.net - www.viateca.com. Telefax: 0263- 4512893. Pág. 5.
- Hafez E.S.E. 1996. Reproducción e Inseminación Artificial en Animales. Sexta Edición. Editorial Interamericana, S.A. de C.V. Atlampa México D.F. Pp 540.
- Hernández Cerón, J., A. Ortega, Fernández I., G. Raigoza G., y H. Montaldo H. (2006). Fertilidad y Producción de Leche de Vacas Holstein Americanas, Australianas y Uruguayas en Estabulación. México. Arch. Zootec. 55 (211): 289-292. 2006.
- Instituto de Ganadería y Biotecnología (IGBI), (2015). Instituto de la Universidad Nacional Toribio Rodríguez de Mendoza de Amazonas.

- Jorge Orrego A., Alfredo Delgado C. y Luisa Echevarría C. 2003. Vida Productiva y Principales Causas de Descarte de Vacas Holstein en la Cuenca de Lima. Rev Inv Vet Perú 2003; 14 (1): 68-73.
- Klein F., Goic L., (2005). Mejoramiento de la calidad composicional de la leche con vacas Jersey. Centro Regional de Investigación Remehue INIA Casilla 24-0 Osorno-Chile. Proyecto. FONTEC – Sociedad Agrícola y Ganadera CARDAL Ltda. Pp.3.
- Lee Turner B., 2011 Las Novillas son Nuestro Futuro en España y el Mundo Entero. Especialista en Comunicación de Semex Alliance. Rev. Balance. 130 Stone Road West, Guelph, Ontario, Canadá N1G 3Z2. Tel 519-821-5060, Fax 519-821-7225, correo electrónico: bturner@semex.com
- López B. E. A. y Gonzáles R.B.H. (2013). “Diseño y Análisis de Experimentos”. Fundamentos y Aplicación en Agronomía. 2da Edición. Universidad San Carlos de Guatemala. Facultad de Agronomía. Pp 233. https://issuu.com/byrong/docs/diseño_y_analisis_de_exp_2ed_2013
- Luna Bedregal D. M., (2002). “Evaluación Reproductiva Comparativa en las razas Holstein y Jersey, entre los años 1996 -1998”. San Camilo – Arequipa.
- Marini, P. R.; Charmandarian, A.; Krupick, M.; Di Masso, R. J, (2001). Altura a la cadera e indicadores productivos y reproductivos en vacas lecheras en pastoreo. Archivos de Zootecnia, Vol. 60. Núm. 232, diciembre, 2011. Pp. 1181-1189. Universidad de Córdoba, España.
- Mauricio U., La Raza Holstein, Archivo PPT. 1 – 26 pp. 28 de febrero del 2009. Consultado el 20/11/2015 disponible en: <http://es.slideshare.net/fabianm3028/raza-holstein>
- Medina C. M., (2002). Mejoría de los índices de sobrevivencia y de la productividad de becerras y vaquillas lecheras. Departamento de Producción Animal, Facultad de Medicina Veterinaria y Zootecnia UNAM. Av. Universidad 3000, Copilco del Coyoacán. México.

- Mendoza J., Lanatta R., López J., Narváez O., Sangay F., Rodríguez A. Cerquin G., y De la Cruz R., (2013). Eficacia de un Protocolo de sincronización de celo en vacas criadas sobre los 320 msnm en las provincias de Cajamarca, Celendín, y Hualgayoc. Revista Científica de la Asociación Peruana de Reproducción Animal. Supernova. Volumen 1.Nº3. 2013;(3(1):49 – 50.
- MINAGRI, (2014), Anuario de Anuario de Producción Pecuaria y Avícola 2014 del SIEA (Sistema Integrado de Estadísticas Agrarias) – Ministerio de Agricultura y Riegos. Consultado diciembre del 2015. Disponible en <http://siea.minag.gob.pe/siea/>
- Moreno, A. (2005). Copias del curso en: Evaluación Técnica y Económica de la Producción Animal. UNALM. Lima.192 pp.
- Ocas G. Néstor, (2015) Comunicación personal. Teléfono (076) 838006, Celular # 976 784013, nestor_2408@hotmail.com
- Olaguivel F. C., (2006) “Determinación de los índices productivos y reproductivos de vacunos Brown Swiss del C.I.P. Chuquibambilla – Puno (1990 -2002)”
- Ortiz A.D., Camacho S. J., Echevarría C.L., (2009). Parámetros Reproductivos del Ganado Vacuno en la Cuenca Lechera de lima. Vol. 20, Núm. 2 (2009). Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú. UNMSM.
- Ortiz, A.D., (2006). Índices Reproductivos del Ganado Vacuno en la Cuenca Lechera de Lima 2006. Tesis. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Veterinaria. 62 pp.
- Orrego A. J., Delgado C. A., y Echevarría C. L., (2003). Vida productiva y principales causas de descarte de vacas Holstein en la cuenca de Lima. Rev Inv Vet Perú 2003; 14 (1): 68-73. 6 Pág..
- Palmer C. (2008), Endometritis en vacas lecheras, Taurus, Bs. As. University of Saskatchewan, Saskaton. Canadá. Conferencias dictadas durante las Jornadas de Actualización en

Biotecnología de la Reproducción en Bovinos de IRAC.30.06.06. Huerta Grande, Córdoba, Argentina. 10(37):25-32. Pág. 6.

Portal Suizo de Información y Servicios, 2005. La raza Brown Swiss resistente a la altura del Perú. Atlas de Producción Lechera, Volumen II (En línea), consultado en dic. 2007. Consultado el 19/11/2015, (Disponible en) <http://www.swisslatin.ch/ciencias-062.htm>

Pérez B. P., Rodríguez G. E., (2014), Evaluación de la Eficiencia Reproductiva en Bovinos. Universidad Nacional de El Salvador. Centro América. Facultad Multidisciplinaria Paracentral.Ppt. 31.

PEDEZA (2014), Proyecto Estratégico de Desarrollo de Zonas Áridas. SAGARPA Secretaria de Agricultura Ganadería, Desarrollo Rural Pesca y Alimentación. Blvd. Vito Alessio Robles, 2556, Nazario S. Ortiz.

Quintero J.; Serna J., Zoot; Hurtado N., Rosero N.; Mario F Cerón-Muñoz M.; (2007).” Modelos matemáticos para curvas de lactancia en ganado lechero”.Rev Col Cienc Pec 2007; 20:149-156.

Quispe Ch., Alejandro (2002) Comunicación personal. Teléfono (076) 838006, Celular # 976682209, alejandroquispe@granjaporcon.org.pe

Salazar C.M, Castillo B.G., Murillo H.J., Hueckmann V.F., Romero-Z.J., 2013. Edad al Primer Parto en Vacas Holstein de Lechería Especializada en Costa Rica. Agronomía Mesoamericana. 11 pp. 24(2):233-243. 2013 ISSN: 1021-7444

Santa Cruz F., Sánchez D., Pezo S., 2006 “Análisis de la Cadena Productiva De Lácteos Cajamarca” CODELAC. Informe final noviembre 2006 Cajamarca – Perú 109 pp.

Steel R. G. y Torrie J. H., (1990). Bioestadística: Principios y Procedimientos. Segunda Edición. McGraw – Hill. Impreso en México, D.F. Pp 514.

Swisslatin Portal Suizo, (2015). Una raza de vacas resistente a la altura del Perú Disponible en: <http://www.swisslatin.ch/ciencias-062.htm>

- Vargas - Leitón B.; Marín - Marín Y.; Romero Z. Juan. 2012 comparación Bioeconómica de Grupos Raciales Holstein, Jersey y Holstein × Jersey en Costa Rica. *Agronomía mesoamericana* 23(2):329-342. 2012 ISSN: 1021-7444.
- Vélez de Villa E., (2013), Factores de Origen Ambiental que afectan la Producción de Leche en Vacunos bajo Pastoreo Semi-intensivo. *Sistema de Revisiones en Investigación Veterinaria de San Marcos*. UNMSM. Facultad de Medicina Veterinaria. Pp. 11.
- Warwick E.J. & LEGATES J.E. 1980. *Cría y Mejora del Ganado*. Tercera Edición en español por McGraw – Hills de México, S.A. de C.V. Impreso en México. Pp 345 -354.
- Wendorff B. y Paulus K., 2011. *Impact of Breed on the Cheesemaking Potential of Milk; Volume vs Content*. Wisconsin Center for Dairy Research. A Technical Resource for Dairy Manufacturers. Volume 23 Number 1, 2011. 12 pp.
- WingChing - Jones, Pérez R., Salazar E., (2008). *Condiciones Ambientales y Producción de Leche de un Hato de Ganado Jersey en el Trópico Húmedo: El caso del Módulo Lechero-SDA/UCR*. *Agronomía Costarricense* 32(1): 87-94. ISSN:0377-9424 / 2008. Pp.9
- WDATCP, (2010) (Departamento de Agricultura de Wisconsin, Comercio y Protección al Consumidor).

VIII. ANEXOS

8.1. ÍNDICES REPRODUCTIVOS.

ANEXO 1. Edad al primer servicio en vaquillas Jersey Holstein y Brown Swiss Cooperativa Atahualpa Jerusalén periodo 1999-2013.

Tabla 46. Edad al Primer Servicio según la raza

AÑO	JERSEY					HOLSTEIN					BROWN SWISS				
	Promedio	DS	CV %	±	N	Promedio	DS	CV %	±	N	Promedio	DS	CV %	±	N
1999	20.29	1.30	6.43	0.77	11.00	22.70	0.52	2.28	0.72	2.00	22.70	4.22	18.58	3.70	5.00
2000	22.32	2.73	11.66	2.19	6.00	23.41	2.47	10.69	2.80	3.00	23.14	0.88	4.79	0.77	5.00
2001	18.46	0.88	4.79	0.77	5.00	25.80	0.80	3.11	1.11	2.00	24.31	3.56	14.62	2.63	7.00
2002	19.16	3.63	18.96	1.84	15.00	23.78	0.21	0.00	0.29	2.00	24.97	2.80	11.21	1.33	17.00
2003	18.89	5.14	27.21	2.52	16.00	22.70	0.52	2.28	0.72	2.00	23.29	3.32	14.25	1.49	19.00
2004	19.33	3.44	17.77	1.80	14.00	23.16	3.87	16.69	5.36	2.00	24.60	2.76	11.21	1.80	9.00
2005	19.30	3.06	15.87	1.73	12.00	24.24	2.78	11.48	3.15	3.00	28.45	8.27	29.07	4.19	15.00
2006	18.09	2.28	12.58	0.89	25.00	23.41	2.73	11.66	2.19	6.00	25.98	8.41	32.38	4.26	15.00
2007	18.90	2.82	14.94	0.98	32.00	23.87	2.82	11.82	1.96	8.00	26.02	4.63	17.78	1.66	30.00
2008	17.27	2.26	13.06	1.07	17.00	22.67	1.85	8.15	1.48	6.00	25.93	4.42	17.05	1.51	33.00
2009	21.07	6.56	31.10	2.35	30.00	20.80	5.96	28.64	4.77	6.00	24.88	4.67	18.76	2.10	19.00
2010	20.00	4.98	24.89	1.70	33.00	21.83	1.84	8.44	1.81	4.00	24.61	6.56	26.67	1.99	42.00
2011	20.56	2.37	11.55	0.99	22.00	20.80	5.96	28.64	4.77	6.00	23.76	3.11	13.08	1.09	31.00
2012	20.66	3.05	14.78	1.04	33.00	30.35	3.89	12.81	5.39	2.00	25.01	5.11	20.41	0.00	17.00
2013	21.18	3.41	16.09	1.42	22.00	26.96	1.86	6.89	1.82	4.00	27.32	4.73	17.30	1.54	36.00
Promedio	19.70					23.77					25.00				

Fuente: Elaboración propia

ANEXO 2. Edad al primer parto en vaquillas Jersey Holstein y Brown Swiss CAT. Atahualpa Jerusalén periodo 1999-2013.

Tabla 47. Edad al Primer Parto según la raza.

AÑO	JERSEY					HOLSTEIN					BROWN SWISS				
	Promedio	DS	CV %	±	N	Promedio	DS	CV %	±	N	Promedio	DS	CV %	±	N
1999	29.57	1.33	4.50	0.79	11.00	32.08	0.16	0.51	0.23	2.00	32.44	4.23	13.04	3.71	5.00
2000	32.79	2.78	8.48	2.22	6.00	32.80	2.46	7.49	2.78	3.00	27.95	0.81	2.90	0.71	5.00
2001	27.95	0.81	2.90	0.71	5.00	34.83	1.13	3.25	1.57	2.00	33.96	3.48	10.24	2.58	7.00
2002	28.35	3.83	13.49	1.94	15.00	33.02	0.21	0.00	0.29	2.00	34.50	2.83	8.19	1.34	17.00
2003	28.27	5.31	18.80	2.60	16.00	32.08	0.16	0.51	0.23	2.00	32.94	3.34	10.14	1.50	19.00
2004	28.68	3.52	12.29	1.85	14.00	32.58	3.84	11.79	5.32	2.00	34.28	2.81	8.19	1.83	9.00
2005	28.66	3.01	10.50	1.70	12.00	33.51	3.11	9.29	3.52	3.00	38.08	8.21	21.57	4.16	15.00
2006	27.47	2.24	8.15	0.88	25.00	32.79	2.78	8.48	2.22	6.00	35.54	8.33	23.43	4.21	15.00
2007	28.15	2.85	10.11	0.99	32.00	33.23	2.77	8.35	1.92	8.00	35.53	4.67	13.14	1.67	30.00
2008	26.60	2.25	8.45	1.07	17.00	32.22	1.87	5.82	1.50	6.00	35.41	4.46	12.59	1.52	33.00
2009	30.44	6.62	21.73	2.37	30.00	29.91	6.14	20.53	4.91	6.00	34.40	4.69	13.64	2.11	19.00
2010	29.16	4.99	17.10	1.70	33.00	31.30	1.78	5.70	1.75	4.00	34.11	6.58	19.28	1.99	42.00
2011	29.80	2.41	8.08	1.01	22.00	29.91	6.14	20.53	4.91	6.00	33.25	3.16	9.50	1.11	31.00
2012	30.06	3.10	10.32	1.06	33.00	39.52	4.08	10.32	5.65	2.00	34.57	5.03	14.55	0.00	17.00
2013	30.51	3.41	11.19	1.43	22.00	36.47	2.10	5.77	2.06	4.00	36.91	4.82	13.06	1.57	36.00
Promedio	29.10					33.08					34.26				

Fuente: Elaboración propia.

ANEXO 3. Número de servicio por concepción en vaquillas y vacas Jersey Holstein y Brown Swiss periodo 1999 – 2011.

Tabla 48. I.A., Vaquillas y Vacas del 2do al 6to parto.

AÑO ⁽¹⁾	1er			2do			3er			4to			5to			6to		
	J	H	BS															
1999	1.25	1.83	1.67	2.88	2.00	1.47	1.88	1.50	2.13	2.63	3.00	1.60	2.43	2.50	1.47	3.00	2.50	1.86
2000	2.00	2.00	2.21	2.62	1.50	2.00	1.69	3.00	1.79	1.77	1.50	1.64	2.31	3.00	2.31	2.67	2.50	2.20
2001	1.20	2.20	1.95	2.00	1.80	1.89	1.60	1.00	1.42	2.71	3.00	1.42	2.08	1.20	1.59	1.92	1.60	1.60
2002	1.47	1.00	1.46	1.47	2.00	1.85	1.93	1.50	2.08	2.62	1.00	1.67	2.00	1.75	2.36	2.71	2.00	2.78
2003	1.17	1.50	1.42	1.39	1.50	1.67	1.44	1.00	1.64	1.94	1.00	2.00	2.31	3.00	1.43	2.27	1.00	1.83
2004	1.71	1.83	1.37	1.84	1.83	1.24	1.73	1.50	1.64	2.15	2.20	1.67	3.00	1.50	1.75	2.00	2.00	1.67
2005	1.58	2.40	1.50	1.86	1.80	1.60	1.94	1.50	1.68	1.60	1.67	2.68	1.50	1.00	1.54	1.50	-	2.75
2006	1.44	1.50	1.76	2.25	1.63	1.72	1.88	3.00	2.26	1.79	1.50	1.89	1.56	1.00	-	1.00	-	2.50
2007	2.00	2.00	1.83	2.11	1.75	1.55	1.88	1.00	1.73	2.17	1.00	2.67	1.67	-	2.89	1.00	-	1.00
2008	1.54	1.00	1.59	1.82	1.67	1.66	2.21	3.00	1.80	1.40	2.30	1.00	-	-	1.00	-	-	1.00
2009	1.82	2.50	1.74	1.93	1.00	2.44	1.77	-	1.00	1.00	-	1.00	-	-	-	-	-	-
2010	1.83	1.00	1.84	1.63	-	1.67	1.50	-	1.00	2.00	-	2.00	2.00	-	-	2.00	-	-
2011	1.95	1.00	1.32	1.13	-	1.00	2.80	-	1.65	-	-	1.00	-	-	1.00	-	-	1.00
PROMEDIO	1.61	1.67	1.67	1.92	1.68	1.67	1.87	1.80	1.68	1.98	1.82	1.71	2.09	1.87	1.73	2.01	1.93	1.83
DS	0.30	0.55	0.26	0.48	0.28	0.35	0.35	0.86	0.38	0.52	0.77	0.55	0.46	0.85	0.61	0.69	0.57	0.67
CV%	18.54	32.83	15.43	25.12	16.76	21.09	18.57	47.57	22.58	26.14	42.66	32.38	21.82	45.52	35.26	34.38	29.56	36.46
Max	2.00	2.50	2.21	2.88	2.00	2.44	2.80	3.00	2.26	2.71	3.00	2.68	3.00	3.00	2.89	3.00	2.50	2.78
Min	1.17	1.00	1.32	1.13	1.00	1.00	1.44	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.50	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
N	13.00	13.00	13.00	13.00	11.00	13.00	13.00	10.00	13.00	12.00	10.00	13.00	10.00	8.00	10.00	10.00	6.00	11.00

Fuente: Elaboración propia

Nota: J: Jersey; H: Holstein; BS: Brown Swiss.

⁽¹⁾ Vacas nacidas en el periodo 1999 a 2011.

Promedio con letras iguales en la misma fila, no muestran significancia P (0.87 > 0.05)

Anexo 4. Inseminación artificial según el número de gestaciones en vacas Jersey -1999 - 2011.

Tabla 49. IA en vacas Jersey.

AÑO	1er Gestación						2do Gestación						3er Gestación					
	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N
1999	1.25	0.46	37.03	2	1	8	2.88	1.35	47.17	4	1	8	1.88	1.13	60.05	4	1	8
2000	2.00	1.47	73.60	5	1	14	2.62	1.26	48.21	4	1	14	1.69	0.85	50.51	3	1	14
2001	1.20	0.41	34.50	2	1	15	2.00	1.25	62.68	5	1	15	1.60	0.91	56.89	4	1	15
2002	1.47	1.30	88.77	6	1	15	1.47	0.83	56.85	4	1	15	1.93	1.28	66.20	5	1	15
2003	1.17	0.38	32.87	2	1	18	1.39	0.78	55.98	4	1	18	1.44	0.98	68.09	5	1	18
2004	1.71	1.10	64.28	4	1	21	1.84	1.89	102.78	9	1	19	1.73	1.16	67.09	4	1	15
2005	1.58	1.06	67.53	5	1	26	1.86	1.08	58.07	4	1	22	1.94	1.39	71.59	6	1	18
2006	1.44	0.89	62.04	5	1	34	2.25	1.78	78.97	9	1	28	1.88	1.26	67.30	5	1	24
2007	2.00	1.35	67.26	6	1	22	2.11	0.94	44.49	4	1	19	1.88	1.36	72.46	6	1	17
2008	1.54	1.17	76.32	6	1	26	1.82	0.96	52.69	4	1	22	2.21	1.32	59.52	6	1	19
2009	1.82	1.66	91.04	9	1	34	1.93	1.10	56.95	5	1	29	1.77	1.24	69.81	4	1	13
2010	1.83	1.07	58.62	5	1	29	1.63	1.20	74.10	5	1	16	1.50	0.71	47.14	2	1	2
2011	1.95	1.35	69.56	7	1	38	1.13	0.35	31.43	2	1	8	-	-	-	-	-	-

AÑO	4to Gestación						5to Gestación						6to Gestación					
	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N
1998	2.63	1.30	49.62	5	1	8	2.43	1.90	78.33	6	1	7	3.00	3.46	78.07	11	1	7
1999	1.77	1.09	61.72	4	1	14	2.31	2.02	87.36	8	1	14	2.67	1.50	56.25	5	1	10
2000	2.71	2.27	83.55	9	1	14	2.08	1.51	72.24	5	1	12	1.92	0.90	46.97	3	1	12
2001	2.62	1.76	67.21	7	1	13	2.00	0.87	43.30	3	1	9	2.71	2.36	86.96	7	1	7
2002	1.94	1.44	74.12	6	1	16	2.31	1.18	51.23	4	1	13	2.27	1.27	55.97	5	1	11
2003	2.15	1.21	56.38	5	1	13	3.00	2.59	63.23	9	1	11	2.00	0.00	0.00	2	2	1
2004	1.60	0.70	43.70	3	1	10	1.50	1.07	71.27	4	1	8	1.50	0.71	47.14	2	1	2
2005	1.79	1.37	76.65	6	1	14	1.56	0.53	33.88	2	1	9	1.00	0.00	0.00	1	1	2
2006	2.17	1.53	70.50	6	1	12	1.67	2.65	88.19	6	1	3	1.00	0.00	0.00	1	1	1
2007	1.40	0.55	39.12	2	1	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	1.00	0.00	0.00	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	2.00	-	-	5	1	1	2.00	-	-	2	2	1	2.00	-	-	7	7	1
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 5. Inseminación artificial según el número de gestaciones en vacas Holstein -1999 - 2011.

Tabla 50. IA., según el número de gestaciones

AÑO	1er Gestación						2do Gestación						3er Gestación					
	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N
1999	1.83	0.00	0.00	2	1	2	2.00	0.00	0.00	1	1	2	1.50	0.00	0.00	1	1	2
2000	2.00	1.41	70.71	3	1	2	1.50	0.71	47.14	2	1	2	3.00	1.41	47.14	4	2	2
2001	2.20	1.79	81.31	5	1	5	1.80	0.45	24.85	2	1	5	1.00	0.00	0.00	1	1	5
2002	1.00	0.00	0.00	1	1	2	2.00	0.00	0.00	2	2	2	1.50	0.71	47.14	2	1	2
2003	1.50	0.71	47.14	2	1	2	1.50	0.71	47.14	2	1	2	1.00	0.00	0.00	1	1	2
2004	1.83	0.98	53.63	3	1	6	1.83	0.75	41.06	3	1	6	1.50	0.84	55.78	3	1	6
2005	2.40	2.19	91.29	6	1	5	1.80	1.30	72.44	4	1	5	1.50	0.58	38.49	2	1	4
2006	1.50	1.07	71.27	4	1	8	1.63	0.74	45.79	3	1	8	3.00	4.04	134.72	12	1	7
2007	2.00	1.00	50.00	3	1	5	1.75	0.96	54.71	3	1	4	1.00	0.00	0.00	1	1	2
2008	1.00	0.00	0.00	1	1	5	1.67	1.15	69.28	3	1	3	3.00	2.83	94.28	5	1	2
2009	2.50	2.12	84.85	4	1	2	1.00	0.00	0.00	1	1	2	-	-	-	-	-	-
2010	1.00	0.00	0.00	1	1	3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	1.00	0.00	0.00	1	1	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

AÑO	4to Gestación						5to Gestación						6to Gestación					
	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N
1999	3.00	0.00	0.00	4	1	2	2.50	0.00	0.00	1	1	2	2.50	0.00	0.00	1	1	2
2000	1.50	0.71	47.14	2	1	2	3.00	2.83	94.28	5	1	2	2.50	0.71	28.28	3	2	2
2001	3.00	2.83	94.28	7	1	5	1.20	0.45	37.27	2	1	5	1.60	0.55	34.23	2	1	5
2002	1.00	0.00	0.00	1	1	2	1.75	0.00	0.00	1	1	2	2.00	0.00	0.00	1	1	2
2003	1.00	0.00	0.00	1	1	2	3.00	0.00	0.00	3	3	2	1.00	0.00	0.00	1	1	2
2004	2.20	2.17	98.54	6	1	5	1.50	1.00	66.67	3	1	4	2.00	0.00	0.00	2	2	2
2005	1.67	0.58	34.64	2	1	3	1.00	0.00	0.00	1	1	1	-	-	-	-	-	-
2006	1.50	0.71	47.14	2	1	2	1.00	0.00	0.00	1	1	1	-	-	-	-	-	-
2007	1.00	0.00	0.00	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2008	2.30	0.00	0.00	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia

Anexo 6. Inseminación artificial según el número de gestaciones en vacas Brown Swiss -1999 - 2011.

Tabla 51.

AÑO	1er Gestación						2do Gestación						3er Gestación					
	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N
1999	1.67	0.90	53.98	3	1	15	1.47	0.52	35.21	2	1	15	2.13	1.51	70.57	5	1	15
2000	2.21	0.89	40.31	4	1	14	2.00	1.36	67.94	5	1	14	1.79	0.70	39.16	3	1	14
2001	1.95	0.97	49.83	5	1	19	1.89	1.29	67.90	5	1	19	1.42	0.77	54.08	3	1	19
2002	1.46	0.78	53.11	3	1	13	1.85	0.99	53.47	4	1	13	2.08	1.66	79.75	6	1	13
2003	1.42	0.67	47.19	3	1	12	1.67	0.89	53.26	3	1	12	1.64	1.50	91.76	6	1	11
2004	1.37	0.50	36.22	2	1	19	1.24	0.56	45.52	3	1	17	1.64	1.01	61.37	4	1	14
2005	1.50	0.79	52.90	4	1	28	1.60	0.87	54.13	4	1	25	1.68	1.25	74.28	5	1	22
2006	1.76	1.21	68.94	5	1	37	1.72	1.02	59.54	4	1	32	2.26	1.72	76.26	8	1	27
2007	1.83	1.34	72.93	5	1	12	1.55	0.82	53.07	3	1	11	1.73	0.79	45.52	3	1	11
2008	1.59	0.90	56.21	4	1	37	1.66	0.94	56.57	4	1	29	1.80	1.51	83.77	7	1	20
2009	1.74	0.96	55.40	5	1	31	2.44	1.85	75.85	8	1	18	1.00	-	-	1	1	4
2010	1.84	1.21	65.97	6	1	25	1.67	0.72	43.42	3	1	15	1.00	-	-	1	1	2
2011	1.32	0.85	64.30	5	1	37	1.00	0.45	55.90	1	0	5	1.65	0.8165	81.64	2	0	4

AÑO	4to Gestación						5to Gestación						6to Gestación					
	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N	Promedio	DS	CV %	Max	Min	N
1999	1.60	0.91	56.89	4	1	15	1.47	0.92	62.42	4	1	15	1.86	1.46	78.62	6	1	14
2000	1.64	1.34	81.34	6	1	14	2.31	2.78	120.49	11	1	13	2.20	1.99	90.40	6	1	10
2001	1.42	0.77	54.08	4	1	19	1.59	1.00	63.19	4	1	17	1.60	0.74	46.05	3	1	15
2002	1.67	0.89	53.26	3	1	12	2.36	1.21	51.02	5	1	11	2.78	2.05	73.73	7	1	9
2003	2.00	1.25	62.36	4	1	10	1.43	0.53	37.42	2	1	7	1.83	0.98	53.63	3	1	6
2004	1.67	1.15	69.28	4	1	12	1.75	1.16	66.57	4	1	8	1.67	0.58	34.64	2	1	3
2005	2.68	1.83	68.08	7	1	19	1.54	0.78	50.46	3	1	13	2.75	2.36	85.92	6	1	4
2006	1.89	1.05	55.34	4	1	19	-	-	-	-	-	-	2.50	2.12	84.85	4	1	2
2007	2.67	0.58	21.65	3	2	3	2.89	2.42	83.80	7	1	9	1.00	-	-	1	1	1
2008	1.00	-	-	1	1	4	1.00	-	-	1	1	1	1.00	-	-	1	1	1
2009	1.00	1.00	0.00	1	1	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	2.00	-	-	2	2	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2011	1.00	0.00	0.00	1	1	3	1.00	1.00	100.00	2	0	3	1	-	-	2	2	1

Fuente: Elaboración propia

Anexo 7. Días de gestación en las razas Jersey Holstein y Brown Swiss 1999 – 2013.

Tabla 52.

AÑO	Número de partos																	
	1er			2do			3er			4to			5to			6to		
	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS
1999	276.9	-	292.2	276.7	-	294.0	279.8	-	295.6	278.5	-	298.4	282.5	-	289.2	282.5	-	289.0
2000	276.4	278.0	289.7	279.9	261.0	293.3	277.1	279.0	288.7	278.4	266.0	293.7	282.4	280.0	285.7	280.0	289.0	291.0
2001	280.0	264.0	289.1	271.5	274.0	291.4	280.5	280.0	290.3	281.0	282.0	286.3	282.0	279.0	289.3	279.5	280.0	284.3
2002	278.4	281.5	285.6	279.3	280.0	286.4	279.6	288.0	290.5	281.7	289.5	286.2	281.6	281.5	291.6	282.4	284.5	289.3
2003	279.5	281.5	289.4	278.1	283.0	286.9	280.9	281.5	287.4	276.9	280.0	286.6	280.0	282.0	284.4	277.0	282.0	285.6
2004	279.4	282.5	290.4	278.4	279.0	287.6	280.8	273.5	291.1	281.6	278.5	291.5	280.9	-	287.4	283.0	-	290.8
2005	280.6	278.0	288.2	279.5	278.7	289.2	278.8	271.7	288.1	284.1	279.7	287.9	278.9	283.0	288.3	280.2	286.0	291.9
2006	279.6	281.3	287.4	279.1	282.3	288.8	281.3	290.8	286.9	282.1	281.0	289.2	282.6	281.0	287.0	-	281.5	291.0
2007	277.2	280.6	285.2	279.5	282.9	288.5	280.0	285.5	287.5	283.1	287.3	289.0	281.1	285.0	289.0	279.0	-	278.5
2008	279.1	287.4	284.4	281.5	289.5	284.7	278.0	286.5	288.0	282.1	284.5	288.7	276.8	297.0	291.6	-	-	-
2009	278.7	274.1	285.7	278.6	279.2	287.2	278.6	281.8	290.5	279.5	282.0	292.0	-	-	-	-	-	-
2010	278.7	274.1	285.7	278.6	279.2	287.2	278.6	281.8	290.5	279.5	282.0	292.0	-	-	-	-	-	-
2011	276.2	275.0	284.5	277.3	274.0	286.4	277.7	-	288.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	277.3	283.6	286.7	275.4	-	286.9	-	-	279.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	278.0	-	287.5	275.8	-	289.5	-	-	280.0	-	-	292.0	-	-	-	-	-	-
Promedio	278.4	278.6	287.5	277.9	278.6	288.5	279.4	281.8	288.1	280.7	281.1	290.3	280.9	283.6	288.8	280.5	283.8	287.7
DS	1.4	5.9	2.3	2.4	6.9	2.6	1.3	5.8	4.1	2.1	6.0	3.5	1.9	5.7	2.6	2.1	3.3	4.2
CV%	0.5	2.1	0.8	0.9	2.5	0.9	0.5	2.1	1.4	0.8	2.1	1.2	0.7	2.0	0.9	0.7	1.2	1.4
N	295.0	48.0	297.0	233.0	39.0	225.0	180.0	32.0	172.0	126.0	22.0	131.0	91.0	14.0	95.0	55.0	9.0	64.0
Max	280.6	287.4	292.2	281.5	289.5	294.0	281.3	290.8	295.6	284.1	289.5	298.4	282.6	297.0	293.0	283.0	289.0	291.9
Min	276.2	264.0	284.4	271.5	261.0	284.7	277.1	271.7	279.0	276.9	266.0	286.2	276.8	279.0	284.4	277.0	280.0	278.5

Fuente: Elaboración propia

J: Jersey; BS: Brown Swiss; H: Holstein.

Anexo 8. Intervalo partos concepción (Días abiertos) en las razas jersey Holstein y Brown Swiss 1999 -2013.

Tabla 53.

AÑO	Número de partos														
	1ER			2do			3er			4to			5to		
	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS
1999	153.7	-	145.8	113.0	-	140.6	156.3	-	107.4	182.8	-	186.6	305.1	-	119.2
2000	168.4	93.0	238.3	136.5	166.0	216.0	194.5	81.0	132.7	146.0	167.0	103.0	212.5	263.0	184.7
2001	118.5	82.0	131.3	127.5	305.0	176.1	82.0	102.0	227.3	226.5	359.0	217.3	161.5	243.0	197.0
2002	182.8	312.0	156.2	143.1	111.5	180.2	156.3	230.5	123.8	202.0	122.5	159.5	142.5	298.5	186.9
2003	201.7	94.5	200.5	178.5	145.5	135.7	211.2	216.0	170.0	136.1	129.5	178.5	244.5	194.5	196.7
2004	189.1	179.5	150.8	183.8	173.5	175.6	174.4	169.5	144.6	144.6	-	238.0	184.1	-	184.8
2005	258.1	322.3	156.4	153.6	152.0	137.2	164.8	165.3	233.7	200.5	295.7	172.9	175.4	276.0	224.0
2006	207.5	236.5	176.8	161.6	227.3	220.5	125.2	235.3	166.2	219.4	293.0	201.1	-	154.0	134.8
2007	196.4	311.8	208.0	197.2	324.7	198.7	127.1	232.0	213.2	181.3	77.0	132.6	121.5	-	242.0
2008	221.3	183.0	234.2	141.1	213.3	174.8	172.3	98.0	194.2	209.0	171.0	179.5	-	-	-
2009	258.4	219.2	226.2	150.0	288.3	205.5	99.0	90.0	167.5	-	-	-	-	-	-
2010	258.4	219.2	226.2	150.0	288.3	205.5	99.0	90.0	167.5	-	-	-	-	-	-
2011	183.2	-	277.7	107.0	-	80.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	183.2	-	141.3	-	-	80.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	107.0	-	99.0	-	-	134.0	-	-	129.0	-	-	406.0	-	-	170.0
Promedio	192.5	204.8	184.6	149.4	217.8	164.0	146.8	155.4	167.5	184.8	201.8	197.7	193.4	238.2	184.0
DS	45.7	88.9	49.7	26.4	73.9	45.0	40.4	64.9	40.3	32.6	100.8	78.4	59.3	54.2	36.7
CV %	23.8	43.4	26.9	17.7	33.9	27.4	27.5	41.7	24.1	17.6	49.9	39.7	30.7	22.8	19.9
N	233.0	37.0	224.0	180.0	32.0	174.0	126.0	22.0	132.0	91.0	14.0	96.0	55.0	9.0	64.0
MAX	258.4	322.3	277.7	197.2	324.7	220.5	211.2	235.3	233.7	226.5	359.0	406.0	305.1	298.5	242.0
MIN	107.0	82.0	99.0	107.0	111.5	80.0	82.0	81.0	107.4	136.1	77.0	103.0	121.5	154.0	119.2

Fuente: Elaboración propia

J: Jersey; BS: Brown Swiss; H: Holstein.

Anexo 9. Intervalo entre partos en vacas de las razas Jersey Holstein y Brown Swiss, 1999-2013.

Tabla 54 Número de partos

AÑO	Número de partos														
	1er			2do			3er			4to			5to		
	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS
1999	430.5	-	439.8	390.1	-	436.2	434.8	-	401.8	465.3	-	475.8	587.6	-	408.2
2000	448.3	354.0	531.7	413.6	445.0	504.7	472.9	347.0	426.3	428.4	447.0	388.7	492.5	552.0	475.7
2001	390.0	356.0	422.7	408.0	585.0	466.4	363.0	384.0	513.6	508.5	638.0	506.6	441.0	523.0	481.3
2002	462.1	592.0	442.5	422.7	399.5	453.6	438.1	520.0	409.9	483.6	404.0	451.1	419.6	583.0	476.2
2003	479.8	377.5	487.4	459.4	427.0	420.0	488.1	496.0	456.6	416.1	411.5	462.8	521.5	476.5	482.3
2004	467.4	458.5	435.6	464.6	447.0	466.7	456.0	448.0	436.1	425.5	-	525.4	467.1	-	475.7
2005	537.6	601.0	445.6	448.8	423.7	425.3	448.9	445.0	521.6	479.4	578.7	461.2	455.6	562.0	515.9
2006	484.3	518.8	465.6	450.7	518.2	507.5	407.3	516.3	455.3	502.0	574.0	488.1	-	435.5	425.8
2007	475.9	594.6	486.2	477.2	610.2	474.7	410.2	519.3	488.4	450.4	362.0	419.8	400.5	-	520.5
2008	502.9	472.5	518.9	419.1	499.8	462.8	454.4	382.5	482.8	385.8	468.0	441.9	-	-	-
2009	541.0	472.7	513.4	431.1	570.0	496.0	378.5	372.0	459.5	-	-	-	-	-	-
2010	541.0	472.7	513.4	431.1	570.0	496.0	378.5	372.0	459.5	-	-	-	-	-	-
2011	458.8	447.0	564.1	384.7	-	368.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2012	458.6	-	423.6	-	-	359.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2013	382.8	-	390.0	-	-	414.0	-	-	421.0	-	-	699.0	-	-	456.0
Promedio	470.7	476.4	472.0	430.8	499.6	450.1	427.6	436.6	456.3	454.5	485.4	483.7	473.2	522.0	471.8
DS	48.1	88.0	49.0	28.3	75.2	46.2	39.9	67.8	37.6	40.1	99.2	81.0	60.2	56.2	34.9
CV%	10.2	18.5	10.4	6.6	15.1	10.3	9.3	15.5	8.2	8.8	20.4	16.7	12.7	10.8	7.4
N	233.0	39.0	225.0	180.0	32.0	174.0	126.0	22.0	132.0	91.0	14.0	96.0	55.0	9.0	64.0
Max	541.0	601.0	564.1	477.2	610.2	507.5	488.1	520.0	521.6	508.5	638.0	699.0	587.6	583.0	520.5
Min	382.8	354.0	390.0	384.7	399.5	359.0	363.0	347.0	401.8	385.8	362.0	388.7	400.5	435.5	408.2

Fuente: Elaboración propia. **J: Jersey; BS: Brown Swiss; H: Holstein.**

Anexo 10. Tasa de concepción y tasa de preñez.

Tabla 55. Tasa de concepción (%)

AÑO	ÍTEMS	SERVIDAS			TRANSFORMACIÓN A GRADOS		
		JERSEY	BROWN S.	HOLSTEIN	JERSEY	BROWN S.	HOLSTEIN
2009	Total (N)	128	145	22	Columnas para análisis estadístico		
	Preñadas (N)	107	135	20			
	Vacías (N)	21	10	2			
	Promedio (% Concepción)	83.26	93	92	68.30	78.94	82.05
	Enero	70.00	100.00	100.00	56.79	90.00	90.00
	Febrero	100.00	100.00	100.00	90.00	90.00	90.00
	Marzo	90.91	70.00	100.00	72.45	56.79	90.00
	Abril	81.82	95.83	100.00	64.76	78.22	90.00
	Mayo	100.00	100.00	100.00	90.00	90.00	90.00
	Junio	70.00	91.67	100.00	56.79	73.22	90.00
	Julio	80.95	94.12	80.00	64.12	75.96	63.43
	Agosto	90.91	85.71	-	72.45	67.79	-
	Setiembre	71.43	100.00	-	57.69	90.00	-
Octubre	88.89	91.67	-	70.53	73.22	-	
Noviembre	66.67	90.48	50.00	54.74	72.02	45.00	
Diciembre	87.50	100.00	100.00	69.30	90.00	90.00	
2010	Total (N)	134	142	33	Columnas para análisis estadístico		
	Preñadas (N)	111	127	26			
	Vacías	23	15	7			
	Promedio (% Concepción)	83	90	81	69	74	71
	Enero	92.86	80.00	100.00	74.50	63.43	90.00
	Febrero	94.12	100.00	75.00	75.96	90.00	60.00
	Marzo	100.00	100.00	100.00	90.00	90.00	90.00
	Abril	83.33	100.00	50.00	65.91	90.00	45.00
	Mayo	80.00	90.91	75.00	63.43	72.45	60.00
	Junio	87.50	90.00	100.00	69.30	71.56	90.00
	Julio	100.00	90.00	33.33	90.00	71.56	35.26
	Agosto	64.71	85.71	-	53.55	67.79	-
	Setiembre	83.33	88.24	100.00	65.91	69.94	90.00
Octubre	86.67	85.71	100.00	68.58	67.79	90.00	
Noviembre	72.73	88.89	75.00	58.52	70.53	60.00	
Diciembre	55.56	84.21	-	48.19	66.59	-	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 55. Continuación

AÑO	ÍTEMS	SERVIDAS			TRANSFORMACIÓN A GRADOS		
		JERSEY	BROWN S.	HOLSTEIN	JERSEY	BROWN S.	HOLSTEIN
2011	Total (N)	162	144	32	Columnas para análisis estadístico		
	Preñadas (N)	138	113	27			
	Vacías	24	31	5			
	Promedio (% Concepción)	85	79	90	69	66	78
	Enero	80.00	88.89	100.00	63.43	70.53	90.00
	Febrero	85.71	80.00	100.00	67.79	63.43	90.00
	Marzo	95.24	92.86	80.00	77.40	74.50	63.43
	Abril	78.26	68.75	100.00	62.21	56.01	90.00
	Mayo	92.86	60.00	100.00	74.50	50.77	90.00
	Junio	66.67	64.29	60.00	54.74	53.30	50.77
	Julio	100.00	100.00	-	90.00	90.00	-
	Agosto	75.00	78.57	100.00	60.00	62.42	90.00
	Setiembre	80.00	53.33	66.67	63.43	46.91	54.74
Octubre	84.62	71.43	80.00	66.91	57.69	63.43	
Noviembre	93.33	100.00	100.00	75.04	90.00	90.00	
Diciembre	88.89	90.00	100.00	70.53	71.56	90.00	
2012	Total (N)	150	154	32	Columnas para análisis estadístico		
	Preñadas (N)	121	134	29			
	Vacías	29	20	3			
	Promedio (% Concepción)	79	86	94	65	70	83
	Enero	42.86	88.89	100.00	40.89	70.53	90.00
	Febrero	83.33	100.00	100.00	65.91	90.00	90.00
	Marzo	100.00	100.00	100.00	90.00	90.00	90.00
	Abril	82.61	71.43	75.00	65.35	57.69	60.00
	Mayo	83.33	80.00	100.00	65.91	63.43	90.00
	Junio	68.18	66.67	100.00	55.66	54.74	90.00
	Julio	88.24	76.92	100.00	69.94	61.29	90.00
	Agosto	83.33	94.12	100.00	65.91	75.96	90.00
	Setiembre	88.89	90.00	75.00	70.53	71.56	60.00
Octubre	75.00	80.00	80.00	60.00	63.43	63.43	
Noviembre	60.00	90.91	100.00	50.77	72.45	90.00	
Diciembre	92.31	88.89	100.00	73.90	70.53	90.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Tasa de preñez (%)

AÑO	ÍTEMS	SERVIDAS			TRANSFORMACIÓN A GRADOS		
		JERSEY	BROWN S.	HOLSTEIN	JERSEY	BROWN S.	HOLSTEIN
2009	Total (N)	214	244	45	Columnas para análisis estadístico		
	Preñadas (N)	107	135	20			
	Vacías ((N)	107	109	25			
	Promedio (% Concepción)	50.91	55	47	45.44	47.69	42.99
	Enero	46.67	27.27	50.00	43.09	31.48	45.00
	Febrero	60.00	57.14	66.67	50.77	49.11	54.74
	Marzo	58.82	50.00	100.00	50.08	45.00	90.00
	Abril	56.25	71.88	40.00	48.59	57.97	39.23
	Mayo	66.67	50.00	100.00	54.74	45.00	90.00
	Junio	29.17	37.93	22.22	32.69	38.02	28.13
	Julio	70.83	61.54	50.00	57.31	51.67	45.00
	Agosto	47.62	46.15	-	43.64	42.79	-
	Setiembre	26.32	56.00	0.00	30.86	48.45	0.00
	Octubre	66.67	52.38	0.00	54.74	46.36	0.00
Noviembre	23.53	79.17	25.00	29.02	62.84	30.00	
Diciembre	58.33	64.71	60.00	49.80	53.55	50.77	
2010	Total (N)	202	245	57	Columnas para análisis estadístico		
	Preñadas (N)	111	127	26			
	Vacías ((N)	91	118	31			
	Promedio (% Concepción)	56	55	47	49	48	42
	Enero	56.52	32.43	28.57	48.75	34.71	32.31
	Febrero	88.89	62.50	75.00	70.53	52.24	60.00
	Marzo	58.82	50.00	40.00	50.08	45.00	39.23
	Abril	45.45	73.68	28.57	42.39	59.14	32.31
	Mayo	80.00	90.91	75.00	63.43	72.45	60.00
	Junio	58.33	52.94	66.67	49.80	46.69	54.74
	Julio	66.67	33.33	14.29	54.74	35.26	22.21
	Agosto	45.83	46.15	-	42.61	42.79	-
	Setiembre	31.25	51.72	75.00	33.99	45.99	60.00
	Octubre	65.00	52.17	75.00	53.73	46.25	60.00
Noviembre	30.77	44.44	42.86	33.69	41.81	40.89	
Diciembre	45.45	69.57	0.00	42.39	56.52	0.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 56. Continuación

AÑO	ÍTEMS	SERVIDAS			TRANSFORMACIÓN A GRADOS		
		JERSEY	BROWN S.	HOLSTEIN	JERSEY	BROWN S.	HOLSTEIN
2011	Total (N)	248	231	49	Columnas para análisis estadístico		
	Preñadas (N)	138	113	27			
	Vacías ((N)	110	118	22			
	Promedio (% Concepción)	56	50	62	49	45	55
	Enero	40.00	53.33	50.00	39.23	46.91	45.00
	Febrero	48.00	20.00	20.00	43.85	26.56	26.56
	Marzo	51.28	54.17	36.36	45.73	47.39	37.09
	Abril	60.00	40.74	100.00	50.77	39.66	90.00
	Mayo	72.22	50.00	100.00	58.19	45.00	90.00
	Junio	48.00	40.91	42.86	43.85	39.76	40.89
	Julio	66.67	70.59	-	54.74	57.16	-
	Agosto	40.00	57.89	60.00	39.23	49.54	50.77
	Setiembre	66.67	38.10	66.67	54.74	38.11	54.74
	Octubre	64.71	25.00	80.00	53.55	30.00	63.43
Noviembre	77.78	80.00	80.00	61.87	63.43	63.43	
Diciembre	38.10	75.00	50.00	38.11	60.00	45.00	
2012	Total (N)	221	234	48	Columnas para análisis estadístico		
	Preñadas (N)	121	134	29			
	Vacías ((N)	100	100	19			
	Promedio (% Concepción)	55	57	66	48	49	58
	Enero	12.00	42.11	20.00	20.27	40.46	26.56
	Febrero	38.46	80.00	100.00	38.33	63.43	90.00
	Marzo	50.00	66.67	100.00	45.00	54.74	90.00
	Abril	70.37	45.45	60.00	57.02	42.39	50.77
	Mayo	66.67	44.44	50.00	54.74	41.81	45.00
	Junio	55.56	25.00	66.67	48.19	30.00	54.74
	Julio	60.00	50.00	57.14	50.77	45.00	49.11
	Agosto	43.48	80.00	20.00	41.25	63.43	26.56
	Setiembre	88.89	90.00	75.00	70.53	71.56	60.00
	Octubre	54.55	46.15	80.00	47.61	42.79	63.43
Noviembre	42.86	58.82	66.67	40.89	50.08	54.74	
Diciembre	75.00	55.17	100.00	60.00	47.97	90.00	

Fuente: Elaboración propia

Tabla 57. Resultados del análisis de la Tasa de Concepción Anual (TC %) – Chi – cuadrado.

Año	Descripción	Razas						Total		
		Jersey		Brown s.		Holstein		N	%	
		N	%	N	%	N	%			
2009	Total (N)	128	100.00	145	100.00	22	100.00	295	100.00	N S
	Preñadas (N)	107	83.59	135	93.10	20	90.91	262	88.81	
	Vacías (N)	21	16.41	10	6.90	2	9.09	33	11.19	
2010	Total (N)	134	100.00	142	100.00	33	100.00	309	100.00	N S
	Preñadas (N)	111	82.84	127	89.44	26	78.79	264	85.44	
	Vacías (N)	23	17.16	15	10.56	7	21.21	45	14.56	
2011	Total (N)	162	100.00	144	100.00	32	100.00	338	100.00	N S
	Preñadas (N)	138	85.19	113	78.47	27	84.38	278	82.25	
	Vacías (N)	24	14.81	31	21.53	5	15.63	60	17.75	
2012	Total (N)	150	100.00	154	100.00	32	100.00	336	100.00	N S
	Preñadas (N)	121	80.67	134	87.01	29	90.63	284	84.52	
	Vacías (N)	29	19.33	20	12.99	3	9.38	52	15.48	
Promedio	Preñadas (%)	119	83.07	127	87.01	26	86.17	91	85.42	
	Vacías (%)	24	16.93	19	12.99	4	13.83	16	14.58	

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativo; Vacas preñadas (%). Prueba de independencia de Chi – cuadrado. (P>0.05).

Tabla 58. Resultados del análisis de la Tasa de Preñez Anual (TP %)

Año	Descripción	Razas						Total		
		Jersey		Brown S.		Holstein		N	%	
		N	%	N	%	N	%			
2009	Total (N)	214	100.00	244	100.00	45	100.00	503	100.00	NS
	Preñadas (N)	107	50.00	135	55.33	20	44.44	262	52.09	
	Vacías (N)	107	50.00	109	44.67	25	55.56	241	47.91	
2010	Total (N)	202	100.00	245	100.00	57	100.00	504	100.00	NS
	Preñadas (N)	111	54.95	127	51.84	26	45.61	264	52.38	
	Vacías (N)	91	45.05	118	48.16	31	54.39	240	47.62	
2011	Total (N)	248	100.00	231	100.00	49	100.00	528	100.00	NS
	Preñadas (N)	138	55.65	113	48.92	27	55.10	278	52.65	
	Vacías (N)	110	44.35	118	51.08	22	44.90	250	47.35	
2012	Total (N)	221	100.00	234	100.00	48	100.00	503	100.00	NS
	Preñadas (N)	121	54.75	134	57.26	29	60.42	284	56.46	
	Vacías (N)	100	45.25	100	42.74	19	39.58	219	43.54	
Promedio	Preñadas (%)	119	53.84	127	53.34	26	51.39	91	52.86	
	Vacías (%)	102	46.16	111	46.66	24	48.61	79	47.14	

Fuente: Elaboración propia.

NS: No significativo; Vacas preñadas (%). Prueba de independencia de Chi – cuadrado. (P>0.05).

8.2. ÍNDICES PRODUCTIVOS.

Anexo 11. Peso al nacimiento (kg) en terneros en ganado Jersey, Holstein y Brown Swiss, 2000 – 2013.

Tabla 59. Hembras

AÑO	Razas											
	Jersey				Holstein				Brown Swiss			
	Prom.	DS	CV %	N	Prom.	DS	CV %	N	Prom.	DS	CV%	N
2000	19.10	1.91	10.01	10.00	44.67	1.53	3.42	3.00	45.00	1.00	2.22	3.00
2001	20.00	0.00	0.00	5.00	43.50	0.71	1.63	2.00	43.00	7.00	16.28	3.00
2002	19.80	1.37	6.94	15.00	40.25	1.26	3.13	4.00	42.33	2.94	6.95	6.00
2003	20.57	3.46	16.81	14.00	42.00	1.73	4.12	3.00	43.38	3.42	7.88	8.00
2004	19.89	0.33	1.68	9.00	42.33	2.08	4.92	3.00	45.10	3.51	7.78	10.00
2005	19.43	1.02	5.23	14.00	44.33	2.08	4.70	3.00	42.27	3.55	8.40	11.00
2006	19.33	1.50	7.75	12.00	40.00	3.08	7.71	5.00	41.38	3.33	8.05	13.00
2007	20.79	3.85	18.53	19.00	41.14	1.46	3.56	7.00	43.25	2.09	4.84	12.00
2008	19.21	3.31	17.22	14.00	42.75	3.20	7.49	4.00	42.79	2.94	6.87	14.00
2009	20.63	2.53	12.25	16.00	38.67	8.08	20.90	3.00	41.46	2.57	6.20	13.00
2010	18.52	2.18	11.78	21.00	40.33	5.51	13.66	3.00	38.73	3.87	9.99	22.00
2011	19.46	2.08	10.69	28.00	40.00	5.00	12.50	3.00	38.37	5.91	15.40	19.00
2012	18.23	2.92	16.01	31.00	43.33	4.93	11.38	3.00	39.38	4.40	11.17	21.00
2013	17.58	2.52	14.32	26.00	35.25	3.77	10.71	4.00	38.15	4.34	11.39	41.00

fuelle: Elaboración propia.

Tabla 60. Machos.

AÑO	Raza											
	Jersey				Holstein				Brown Swiss			
	Prom.	DS	CV %	N	Prom.	DS.	CV %	N	Prom.	DS	CV%	N
2000	18.75	2.50	13.33	4.00	46.00	1.00	2.17	3.00	43.33	3.79	8.74	3.00
2001	19.44	5.29	27.23	9.00	46.00	1.41	3.07	2.00	43.20	2.39	5.53	5.00
2002	19.00	2.00	10.53	6.00	42.00	2.00	4.76	3.00	41.33	4.92	11.91	9.00
2003	20.25	1.39	6.86	8.00	44.00	1.41	3.21	2.00	43.00	2.80	6.51	14.00
2004	20.08	0.79	3.95	12.00	42.50	3.54	8.32	2.00	45.00	5.02	11.17	9.00
2005	20.08	1.68	8.35	12.00	45.25	1.50	3.31	4.00	40.93	5.36	13.09	14.00
2006	19.40	1.67	8.59	20.00	44.33	1.53	3.45	3.00	41.94	7.24	17.27	16.00
2007	18.94	3.11	16.44	18.00	41.67	1.53	3.67	3.00	45.69	4.22	9.24	16.00
2008	19.88	0.35	1.78	8.00	45.00	2.65	5.88	3.00	42.36	3.08	7.27	14.00
2009	19.88	0.34	1.72	16.00	45.33	1.15	2.55	3.00	42.36	4.61	10.88	11.00
2010	18.86	2.05	10.89	22.00	38.50	5.20	13.50	4.00	36.57	3.80	10.40	21.00
2011	19.41	3.35	17.25	22.00	39.50	1.91	4.85	4.00	40.22	5.78	14.36	23.00
2012	18.70	2.20	11.76	30.00	38.20	2.05	5.36	5.00	41.45	5.49	13.24	31.00
2013	18.06	2.34	12.94	31.00	40.00	6.73	16.83	4.00	40.33	5.48	13.59	46.00

Fuente: Elaboración propia.

**Anexo 12. Producción de leche corregida (kg), y producción kg /vaca/día, en vacas Jersey, Holstein y Brown Swiss,
Periodo 2000 – 2013**

Tabla 61. Promedios de leche corregida (LC a 305 días, 2X – EA)

AÑOS	1er			2do			3er			4to		
	J	H	BS									
	Kg.											
2000	2,618.03	4,001.44	3,205.12	3,020.39	2,241.90	4,117.86	3,248.71	3,865.86	4,233.70	3,312.73	4,187.79	3,641.86
2001	2,866.53	3,668.21	3,688.10	3,249.24	3,822.44	3,521.50	3,213.40	4,813.88	3,453.84	3,566.64	4,207.36	3,981.59
2002	3,296.75	4,553.39	3,515.77	3,330.41	4,904.16	3,657.18	3,538.12	5,165.40	3,975.14	3,629.72	4,845.86	4,385.96
2003	2,737.96	2,981.87	3,349.41	3,460.08	4,863.78	3,427.18	3,395.38	5,239.07	3,607.49	3,664.16	3,814.99	2,969.27
2004	2,644.90	3,581.16	3,563.30	3,351.09	4,279.74	3,846.34	3,341.36	4,681.89	3,724.98	3,283.76	4,703.14	3,641.86
2005	2,697.13	2,607.40	3,581.70	2,975.08	3,909.49	3,786.98	3,043.10	2,879.60	3,536.60	3,043.39	4,743.60	3,730.69
2006	2,492.44	3,071.90	3,325.93	3,180.06	4,400.17	3,961.02	3,284.84	4,591.30	4,072.71	3,110.07	4,187.79	3,821.91
2007	2,909.28	4,111.80	3,239.69	3,110.79	3,832.85	4,001.96	3,325.22	4,781.41	4,111.52	2,987.06	4,845.86	3,725.51
2008	2,862.11	3,039.01	3,372.20	2,983.60	4,095.77	3,911.86	2,848.73	4,813.88	4,241.98	2,865.42	4,207.36	3,981.59
2009	2,926.37	5,002.47	3,714.13	3,249.34	5,902.03	4,409.09	3,145.29	3,865.86	4,233.70	3,459.25	6,259.94	4,880.94
2010	2,905.33	4,399.83	3,246.79	3,270.01	4,386.91	3,932.85	3,248.71	5,194.90	4,239.20	3,312.73	4,939.83	3,748.48
2011	2,903.96	3,874.01	2,775.25	2,987.06	3,334.94	3,747.41	3,426.90	5,352.62	4,208.84	3,566.64	4,443.12	3,959.52
2012	2,813.20	3,128.10	3,270.11	3,199.59	4,764.43	3,823.87	3,415.49	5,482.13	3,885.49	3,514.69	6,356.29	4,215.57
2013	2,922.36	3,707.75	3,326.14	3,386.05	3,884.63	3,842.02	3,415.49	5,563.31	4,093.15	3,693.17	3,893.54	4,520.16
Promedio	2,828.31	3,694.88	3,369.55	3,196.63	4,187.37	3,856.22	3,277.91	4,735.08	3,972.74	3,357.82	4,688.32	3,943.21
DS	191.14	684.33	240.26	160.54	845.15	243.22	177.73	747.71	282.99	270.62	773.93	460.85
CV%	6.76	18.52	7.13	5.02	20.18	6.31	5.42	15.79	7.12	8.06	16.51	11.69
Máximo	3,296.75	5,002.47	3,714.13	3,460.08	5,902.03	4,409.09	3,538.12	5,563.31	4,241.98	3,693.17	6,356.29	4,880.94
Mínimo	2,492.44	2,607.40	2,775.25	2,975.08	2,241.90	3,427.18	2,848.73	2,879.60	3,453.84	2,865.42	3,814.99	2,969.27
IC	±100.13	±358.47	±125.85	±84.10	±442.71	±127.40	±93.10	±391.67	±148.24	±141.76	±405.40	±241.40

J: Jersey; H: Holstein; BS: Brown Swiss.

Tabla 62. Producción de leche corregida litros / vaca / día

AÑOS	1RA			2da			3ra			4ta		
	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS	J	H	BS
	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.	Kg.
2000	8.58	13.12	10.51	9.90	7.35	13.50	10.65	12.67	13.88	10.86	13.73	11.94
2001	9.40	12.03	12.09	10.65	12.53	11.55	10.54	15.78	11.32	11.69	13.79	13.05
2002	10.81	14.93	11.53	10.92	16.08	11.99	11.60	16.94	13.03	11.90	15.89	14.38
2003	8.98	9.78	10.98	11.34	15.95	11.24	11.13	17.18	11.83	12.01	12.51	9.74
2004	8.67	11.74	11.68	10.99	14.03	12.61	10.96	15.35	12.21	10.77	15.42	11.94
2005	8.84	8.55	11.74	9.75	12.82	12.42	9.98	10.69	11.60	9.98	15.55	12.23
2006	8.17	10.07	10.90	10.43	14.43	12.99	10.77	15.05	13.35	10.20	13.73	12.53
2007	9.54	13.48	11.58	10.20	12.57	13.12	10.90	15.68	13.48	9.79	15.89	12.21
2008	9.38	9.96	11.06	9.78	13.43	12.83	9.34	15.78	13.91	9.39	13.79	13.05
2009	9.59	16.40	12.18	10.65	19.35	14.46	10.31	12.67	13.88	11.34	20.52	16.00
2010	9.53	14.43	10.65	10.72	14.38	12.89	10.65	17.03	13.90	10.86	16.20	12.29
2011	9.52	12.70	9.10	9.79	10.93	12.29	11.24	17.55	13.80	11.69	14.57	12.98
2012	9.22	10.26	10.72	10.49	15.62	12.54	9.93	17.97	12.74	11.52	20.84	13.82
2013	9.58	12.16	10.91	11.10	12.74	12.60	9.93	18.24	13.42	12.11	12.77	14.82
Promedio	9.27	12.11	11.12	10.48	13.73	12.64	10.57	15.61	13.03	11.01	15.37	12.93
DS	0.63	2.24	0.79	0.53	2.77	0.80	0.61	2.23	0.93	0.89	2.54	1.51
CV%	6.76	18.52	7.10	5.02	20.18	6.31	5.79	14.26	7.12	8.06	16.51	11.69
Máximo	10.81	16.40	12.18	11.34	19.35	14.46	11.60	18.24	13.91	12.11	20.84	16.00
Mínimo	8.17	8.55	9.10	9.75	7.35	11.24	9.34	10.69	11.32	9.39	12.51	9.74
IC ±	0.33	1.18	0.41	0.28	1.45	0.42	0.32	1.17	0.49	0.46	1.33	0.79

J: Jersey; H: Holstein; BS: Brown Swiss.

Anexo 13. Producción de leche Corregida según años y número de lactaciones.

Tabla 63. Producción de leche promedio por campaña, en la raza Jersey

AÑO	N° de Lactación									Prom.	DS	CV%	N	IC±	
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no						
Kg.															
2000	2,618.03	3,020.39	-	-	-	-	-	-	-	-	2,819.21	284.51	10.09	2.00	394.31
2001	2,866.53	3,249.24	3,213.40	-	-	-	-	-	-	-	3,109.73	211.37	6.80	3.00	239.19
2002	3,296.75	3,330.41	3,538.12	3,629.72	-	-	-	-	-	-	3,448.75	161.08	4.67	4.00	157.86
2003	2,737.96	3,460.08	3,395.38	3,664.16	4,172.65	-	-	-	-	-	3,486.05	517.61	14.85	5.00	453.70
2004	2,644.90	3,351.09	3,341.36	3,283.76	3,372.28	-	-	-	-	-	3,198.68	311.30	9.73	5.00	272.86
2005	2,697.13	2,975.08	3,043.10	3,043.39	2,846.11	2,967.81	-	-	-	-	2,928.77	134.44	4.59	6.00	107.57
2006	2,492.44	3,180.06	3,284.84	3,110.07	3,035.95	2,841.85	2,993.51	-	-	-	2,991.25	261.12	8.73	7.00	193.43
2007	2,909.28	3,110.79	3,325.22	2,987.06	3,054.48	2,778.69	3,097.70	2,854.83	-	-	3,014.76	172.07	5.71	8.00	119.24
2008	2,862.11	2,983.60	2,848.73	2,865.42	2,735.22	3,139.37	2,999.88	2,944.72	-	-	2,922.38	122.28	4.18	8.00	84.74
2009	2,926.37	3,249.34	3,145.29	3,459.25	3,199.59	2,669.15	3,131.52	3,325.98	-	-	3,138.31	244.78	7.80	8.00	169.62
2010	2,905.33	3,270.01	3,248.71	3,312.73	3,617.32	3,530.52	3,500.83	2,337.07	-	-	3,215.31	418.07	13.00	8.00	289.70
2011	2,903.96	2,987.06	3,426.90	3,566.64	3,185.56	3,354.47	3,430.91	3,133.65	-	-	3,248.64	233.53	7.19	8.00	161.82
2012	2,813.20	3,199.59	3,177.39	3,514.69	3,329.11	3,285.97	2,939.91	3,132.30	-	-	3,174.02	220.40	6.94	8.00	152.73
2013	2,922.36	3,386.05	3,415.49	3,693.17	3,966.07	3,337.64	3,626.71	3,597.79	2,783.98	-	3,414.36	371.99	10.89	9.00	243.03
Prom.	2,828.31	3,196.63	3,261.84	3,344.17	3,319.49	3,100.61	3,215.12	3,046.62	2,783.98						
DS.	191.14	160.54	182.03	286.70	445.64	299.10	264.46	397.36	-	-	-	-	-	-	-
CV%	6.76	5.02	5.58	8.57	13.42	9.65	8.23	13.04	-	-	-	-	-	-	-
IC ±	100.13	84.10	98.95	162.21	263.35	195.41	183.25	294.36	-	-	-	-	-	-	-
N	14.00	14.00	13.00	12.00	11.00	9.00	8.00	7.00	1.00	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 64. producción de leche promedio kg vaca /día, en la raza Jersey

AÑO	N° de Lactación									Prom.	DS	CV%	N	±	
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no						
LITROS															
2000	8.58	9.90	-	-	-	-	-	-	-	-	9.24	0.93	10.09	2.00	1.29
2001	9.40	10.65	10.54	-	-	-	-	-	-	-	10.20	0.69	6.80	3.00	0.78
2002	10.81	10.92	11.60	11.90	-	-	-	-	-	-	11.31	0.53	4.67	4.00	0.52
2003	8.98	11.34	11.13	12.01	13.68	-	-	-	-	-	11.43	1.70	14.85	5.00	1.49
2004	8.67	10.99	10.96	10.77	11.06	-	-	-	-	-	10.49	1.02	9.73	5.00	0.89
2005	8.84	9.75	9.98	9.98	9.33	9.73	-	-	-	-	9.60	0.44	4.59	6.00	0.35
2006	8.17	10.43	10.77	10.20	9.95	9.32	9.81	-	-	-	9.81	0.86	8.73	7.00	0.63
2007	9.54	10.20	10.90	9.79	10.01	9.11	10.16	9.36	-	-	9.88	0.56	5.71	8.00	0.39
2008	9.38	9.78	9.34	9.39	8.97	10.29	9.84	9.65	-	-	9.58	0.40	4.18	8.00	0.28
2009	9.59	10.65	10.31	11.34	10.49	8.75	10.27	10.90	-	-	10.29	0.80	7.80	8.00	0.56
2010	9.53	10.72	10.65	10.86	11.86	11.58	11.48	8.58	-	-	10.66	1.11	10.40	8.00	0.77
2011	9.52	9.79	11.24	11.69	10.44	11.00	11.25	10.27	-	-	10.65	0.77	7.19	8.00	0.53
2012	9.22	10.49	10.42	11.52	10.92	10.77	9.64	10.27	-	-	10.41	0.72	6.94	8.00	0.50
2013	9.58	11.10	9.93	12.11	13.00	10.94	11.89	11.80	9.13	-	11.05	1.29	11.67	9.00	0.84
Prom.	9.27	10.48	10.60	10.96	10.88	10.17	10.54	10.12	9.13						
DS.	0.63	0.53	0.61	0.94	1.46	0.98	0.87	1.05	-	-	-	-	-	-	-
CV%	6.76	5.02	5.76	8.57	13.42	9.65	8.23	10.39	-	-	-	-	-	-	-
IC ±	0.33	0.28	0.33	0.53	0.86	0.64	0.60	0.78	-	-	-	-	-	-	-
N	14.00	14.00	13.00	12.00	11.00	9.00	8.00	7.00	1.00	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 65. Producción de leche promedio por campaña, en la raza Holstein

AÑO	N° DE LACTACIÓN									PROM.	DS	CV%	N	±
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no					
LITROS														
2000	4,001.44	2,241.90	-	-	-	-	-	-	-	3,121.67	1,244.18	39.86	2.00	1,724.32
2001	3,668.21	3,822.44	-	-	-	-	-	-	-	3,745.33	109.06	2.91	2.00	151.15
2002	4,553.39	4,904.16	5,165.40	-	-	-	-	-	-	4,874.32	307.09	6.30	3.00	347.50
2003	2,981.87	4,863.78	5,239.07	3,814.99	-	-	-	-	-	4,224.93	1,024.67	24.25	4.00	1,004.16
2004	3,581.16	4,279.74	4,681.89	4,703.14	4,472.70	-	-	-	-	4,343.73	459.83	10.59	5.00	403.05
2005	2,607.40	3,909.49	2,879.60	4,743.60	3,848.38	4,454.70	-	-	-	3,740.53	846.35	22.63	6.00	677.21
2006	3,071.90	4,400.17	4,591.30	4,187.79	5,041.08	3,113.81	-	-	-	4,067.67	805.99	19.81	6.00	644.91
2007	4,111.80	3,832.85	4,781.41	4,845.86	2,835.65	3,560.00	3,751.19	-	-	3,959.82	703.14	17.76	7.00	520.88
2008	3,039.01	4,095.77	4,813.88	4,207.36	4,439.16	4,564.50	4,101.19	-	-	4,180.12	567.56	13.58	7.00	420.44
2009	5,002.47	5,902.03	3,865.86	6,259.94	6,923.13	5,606.51	5,445.18	-	-	5,572.16	971.28	17.43	7.00	719.52
2010	4,399.83	4,386.91	5,194.90	4,939.83	5,587.27	6,773.34	5,044.39	-	-	5,189.49	818.32	15.77	7.00	606.21
2011	3,874.01	3,334.94	5,352.62	4,443.12	5,480.23	4,248.00	4,555.58	-	-	4,469.78	763.81	17.09	7.00	565.83
2012	3,128.10	4,764.43	5,482.13	6,356.29	3,948.22	3,928.00	4,948.53	-	-	4,650.81	1,082.90	23.28	7.00	802.21
2013	3,707.75	3,884.63	5,563.31	3,893.54	3,667.61	5,729.00	5,166.13	-	-	4,516.00	926.47	20.52	7.00	686.32
PROM.	3,694.88	4,187.37	4,800.95	4,763.22	4,624.34	4,664.21	4,716.03							
DS.	684.33	845.15	765.99	849.59	1,171.38	1,165.24	609.76							
CV%	18.52	20.18	15.95	17.84	25.33	24.98	12.93							
IC±	358.47	442.71	433.39	502.07	726.01	761.27	451.71							
N	14.00	14.00	12.00	11.00	10.00	9.00	7.00							

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 66. producción de leche promedio kg vaca /día, en la raza Holstein

AÑO	N° DE LACTACIÓN							PROM.	DS	CV%	N	±
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo					
LITROS												
2000	13.12	7.35	-	-	-	-	-	10.23	4.08	39.86	2.00	5.65
2001	12.03	12.53	-	-	-	-	-	12.28	0.36	2.91	2.00	0.50
2002	14.93	16.08	16.94	-	-	-	-	15.98	1.01	6.30	3.00	1.14
2003	9.78	15.95	17.18	12.51	-	-	-	13.85	3.36	24.25	4.00	3.29
2004	11.74	14.03	15.35	15.42	14.66	-	-	14.24	1.51	10.59	5.00	1.32
2005	8.55	12.82	10.69	15.55	12.62	14.61	-	12.47	2.56	20.53	6.00	2.05
2006	10.07	14.43	15.05	13.73	16.53	10.21	-	13.34	2.64	19.81	6.00	2.11
2007	13.48	12.57	15.68	15.89	11.70	12.71	12.82	13.55	1.61	11.91	7.00	1.19
2008	9.96	13.43	15.78	13.79	14.55	14.97	13.45	13.71	1.86	13.58	7.00	1.38
2009	16.40	19.35	12.67	20.52	22.70	18.38	17.85	18.27	3.18	17.43	7.00	2.36
2010	14.43	14.38	17.03	16.20	18.32	22.21	16.54	17.01	2.68	15.77	7.00	1.99
2011	12.70	10.93	17.55	14.57	17.97	13.93	14.94	14.66	2.50	17.09	7.00	1.86
2012	10.26	15.62	17.97	20.84	12.94	12.88	16.22	15.25	3.55	23.28	7.00	2.63
2013	12.16	12.74	18.24	12.77	12.02	18.78	16.94	14.81	3.04	20.52	7.00	2.25
PROM..	12.11	13.73	15.84	15.62	15.40	15.41	15.54					
DS	2.24	2.77	2.24	2.79	3.49	3.71	1.87					
CV%	18.52	20.18	14.13	17.84	22.67	24.09	12.02					
IC±	1.18	1.45	1.27	1.65	2.16	2.42	1.38					
N	14.00	14.00	12.00	11.00	10.00	9.00	7.00					

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 67. Producción de leche promedio por campaña, en la raza Brown Swiss.

AÑO	N° DE LACTACIÓN									PROM.	DS	CV%	N	±
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8vo	9no					
LITROS														
2000	3,205.12	4,117.86	-	-	-	-	-	-	-	3,661.49	645.41	17.63	2.00	894.48
2001	3,688.10	3,521.50	3,453.84	-	-	-	-	-	-	3,554.48	120.56	3.39	3.00	136.43
2002	3,515.77	3,657.18	3,975.14	4,385.96	-	-	-	-	-	3,883.51	386.14	9.94	4.00	378.41
2003	3,349.41	3,427.18	3,607.49	2,969.27	-	-	-	-	-	3,338.34	268.74	8.05	4.00	263.36
2004	3,563.30	3,846.34	3,724.98	3,641.86	3,235.73	-	-	-	-	3,602.44	230.25	6.39	5.00	201.82
2005	3,581.70	3,786.98	3,536.60	3,730.69	3,169.74	3,072.02	-	-	-	3,479.62	294.39	8.46	6.00	235.56
2006	3,325.93	3,961.02	4,072.71	3,821.91	3,151.05	3,146.03	3,304.87	-	-	3,540.50	397.52	11.23	7.00	294.48
2007	3,239.69	4,001.96	4,111.52	3,725.51	4,046.05	3,791.25	4,141.07	3,654.06	-	3,838.89	303.19	7.90	8.00	210.10
2008	3,372.20	3,911.86	4,241.98	3,981.59	4,106.80	4,158.51	4,481.13	4,582.79	-	4,104.60	374.34	9.12	8.00	259.40
2009	3,714.13	4,409.09	4,233.70	4,880.94	4,862.84	4,142.92	3,930.58	-	-	4,310.60	442.38	10.26	7.00	327.71
2010	3,246.79	3,932.85	4,239.20	3,748.48	4,265.40	3,236.88	3,931.73	4,252.23	-	3,856.70	422.42	10.95	8.00	292.72
2011	2,775.25	3,747.41	4,208.84	3,959.52	3,994.03	3,960.30	3,836.86	2,918.70	-	3,675.11	529.43	14.41	8.00	366.87
2012	3,270.11	3,823.87	3,885.49	4,215.57	3,991.61	4,353.41	3,803.78	3,632.87	-	3,872.09	336.09	8.68	8.00	232.90
2013	3,326.14	3,842.02	4,093.15	4,520.16	4,309.73	4,323.21	2,342.60	3,163.73	-	3,740.09	743.03	19.87	8.00	514.88
PROM.	3,369.55	3,856.22	3,952.66	3,965.12	3,913.30	3,798.28	3,721.58	3,700.73						
DS	240.26	243.22	283.98	492.02	562.09	515.59	647.64	630.70						
CV%	7.13	6.31	7.18	12.41	14.36	13.57	17.40	17.04						
IC±	125.85	127.40	154.37	278.38	348.38	336.84	448.78	504.65						
N	14.00	14.00	13.00	12.00	10.00	9.00	8.00	6.00						

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 68. Producción de leche promedio kg vaca /día, en la raza Holstein

AÑO	N° DE LACTACIÓN								PROM.	DS	CV%	N	±
	1er	2do	3er	4to	5to	6to	7mo	8vo					
	LITROS												
2000	10.51	13.50	-	-	-	-	-	-	12.00	2.12	17.63	2.00	2.93
2001	12.09	11.55	11.32	-	-	-	-	-	11.65	0.40	3.39	3.00	0.45
2002	11.53	11.99	13.03	14.38	-	-	-	-	12.73	1.27	9.94	4.00	1.24
2003	10.98	11.24	11.83	9.74	-	-	-	-	10.95	0.88	8.05	4.00	0.86
2004	11.68	12.61	12.21	11.94	10.61	-	-	-	11.81	0.75	6.39	5.00	0.66
2005	11.74	12.42	11.60	12.23	10.39	10.07	-	-	11.41	0.97	8.46	6.00	0.77
2006	10.90	12.99	13.35	12.53	10.33	10.31	10.84	-	11.61	1.30	11.23	7.00	0.97
2007	11.58	13.12	13.48	12.21	13.27	12.43	13.58	11.98	12.71	0.75	5.92	8.00	0.52
2008	11.06	12.83	13.91	13.05	13.46	13.63	14.69	15.03	13.46	1.23	9.12	8.00	0.85
2009	12.18	14.46	13.88	16.00	15.94	13.58	12.89	-	14.13	1.45	10.26	7.00	1.07
2010	10.65	12.89	13.90	12.29	13.98	10.61	12.89	13.94	12.64	1.38	10.95	8.00	0.96
2011	9.10	12.29	13.80	12.98	13.10	12.98	12.58	9.57	12.05	1.74	14.41	8.00	1.20
2012	10.72	12.54	12.74	13.82	13.09	14.27	12.47	11.91	12.70	1.10	8.68	8.00	0.76
2013	10.91	12.60	13.42	14.82	14.13	14.17	7.68	10.37	12.26	2.44	19.87	8.00	1.69
PROM.	11.12	12.64	12.96	13.00	12.83	12.45	12.20	12.13					
DS	0.79	0.80	0.93	1.61	1.84	1.69	2.12	2.07					
CV%	7.10	6.31	7.18	12.41	14.36	13.57	17.40	17.04					
±	0.41	0.42	0.51	0.91	1.14	1.10	1.47	1.65					
N	14.00	14.00	13.00	12.00	10.00	9.00	8.00	6.00					

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 14. Producción de leche Corregida Raza Jersey según el Número de parto.

Tabla. 69. GANADO JERSEY DE PRIMER PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)						PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA							
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2000	2,618.03	444.86	16.99	128.55	46.00	3,715.00	2,007.72	8.58	1.46	16.99	0.42	46.00	12.18	6.58
2001	2,866.53	406.26	14.17	166.03	23.00	3,440.78	2,104.94	9.40	1.33	14.17	0.54	23.00	11.28	6.90
2002	3,296.75	556.04	16.87	291.27	14.00	4,390.40	2,373.36	10.81	1.82	16.87	0.95	14.00	14.39	7.78
2003	2,737.96	380.50	13.90	152.23	24.00	3,606.12	2,101.92	8.98	1.25	13.90	0.50	24.00	11.82	6.89
2004	2,644.90	433.50	16.39	177.16	23.00	3,803.66	2,049.29	8.67	1.42	16.39	0.58	23.00	12.47	6.72
2005	2,697.13	379.66	14.08	206.38	13.00	3,321.32	2,109.87	8.84	1.24	14.08	0.68	13.00	10.89	6.92
2006	2,492.44	313.66	12.58	114.16	29.00	3,160.64	2,026.42	8.17	1.03	12.58	0.37	29.00	10.36	6.64
2007	2,909.28	523.79	18.00	181.48	32.00	3,964.25	2,009.81	9.54	1.72	18.00	0.60	32.00	13.00	6.59
2008	2,862.11	496.11	17.33	251.06	15.00	4,011.15	2,089.64	9.38	1.63	17.33	0.82	15.00	13.15	6.85
2009	2,926.37	770.73	26.34	366.37	17.00	4,328.72	2,114.00	9.59	2.53	26.34	1.20	17.00	14.19	6.93
2010	2,905.33	339.96	11.70	166.58	16.00	3,528.00	2,294.84	9.53	1.11	11.70	0.55	16.00	11.57	7.52
2011	2,903.96	476.66	16.41	149.60	39.00	4,011.15	2,089.64	9.52	1.56	16.41	0.49	39.00	13.15	6.85
2012	2,813.20	560.07	19.91	245.46	20.00	4,121.04	2,114.00	9.22	1.84	19.91	0.80	20.00	13.51	6.93
2013	2,922.36	535.35	18.32	191.57	30.00	4,328.72	2,127.59	9.58	1.76	18.32	0.63	30.00	14.19	6.98

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 70. GANADO JERSEY DE SEGUNDO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA(kg)						PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA							
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2000	3,020.39	507.96	16.82	212.26	22.00	3,833.76	2,040.64	9.90	1.67	16.82	0.70	22.00	12.57	6.69
2001	3,249.24	588.80	18.12	175.99	43.00	4,277.88	2,081.16	10.65	1.93	18.12	0.58	43.00	14.03	6.82
2002	3,330.41	605.28	18.17	232.66	26.00	4,732.85	2,131.80	10.92	1.98	18.17	0.76	26.00	15.52	6.99
2003	3,460.08	260.73	7.54	208.62	6.00	3,752.93	3,056.01	11.34	0.85	7.54	0.68	6.00	12.30	10.02
2004	3,351.09	555.47	16.58	213.51	26.00	3,913.00	2,250.44	10.99	1.82	16.58	0.70	26.00	12.83	7.38
2005	2,975.08	442.36	14.87	216.75	16.00	3,765.28	2,208.87	9.75	1.45	14.87	0.71	16.00	12.35	7.24
2006	3,180.06	381.52	12.00	186.94	16.00	3,741.39	2,469.60	10.43	1.25	12.00	0.61	16.00	12.27	8.10
2007	3,110.79	454.16	14.60	237.90	14.00	3,805.68	2,381.49	10.20	1.49	14.60	0.78	14.00	12.48	7.81
2008	2,983.60	452.75	15.17	185.03	23.00	4,073.33	2,128.50	9.78	1.48	15.17	0.61	23.00	13.36	6.98
2009	3,249.34	571.39	17.58	271.62	17.00	4,365.00	2,149.68	10.65	1.87	17.58	0.89	17.00	14.31	7.05
2010	3,270.01	475.72	14.55	249.19	14.00	3,998.61	2,106.72	10.72	1.56	14.55	0.82	14.00	13.11	6.91
2011	2,987.06	481.13	16.11	356.42	7.00	3,689.31	2,438.00	9.79	1.58	16.11	1.17	7.00	12.10	7.99
2012	3,199.59	559.00	17.47	185.19	35.00	4,042.02	2,163.72	10.49	1.83	17.47	0.61	35.00	13.25	7.09
2013	3,386.05	455.40	13.45	230.46	15.00	4,410.00	2,563.60	11.10	1.49	13.45	0.76	15.00	14.46	8.41

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 71. GANADO JERSEY DE TERCER PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2001	3,213.40	525.74	16.36	266.06	15.00	4,343.04	2,409.38	10.54	1.72	16.36	0.87	15.00	14.24	7.90
2002	3,538.12	674.74	19.07	249.92	28.00	4,956.84	2,000.80	11.60	2.21	19.07	0.82	28.00	16.25	6.56
2003	3,395.38	538.02	15.85	224.82	22.00	4,248.40	2,288.08	11.13	1.76	15.85	0.74	22.00	13.93	7.50
2004	3,341.36	357.59	10.70	180.96	15.00	4,023.00	2,899.40	10.96	1.17	10.70	0.59	15.00	13.19	9.51
2005	3,043.10	524.92	17.25	242.50	18.00	4,589.55	2,233.44	9.98	1.72	17.25	0.80	18.00	15.05	7.32
2006	3,284.84	566.70	17.25	308.06	13.00	4,092.93	2,077.60	10.77	1.86	17.25	1.01	13.00	13.42	6.81
2007	3,325.22	369.15	11.10	186.81	15.00	4,010.71	2,686.00	10.90	1.21	11.10	0.61	15.00	13.15	8.81
2008	2,848.73	489.22	17.17	289.11	11.00	3,555.55	2,023.00	9.34	1.60	17.17	0.95	11.00	11.66	6.63
2009	3,145.29	511.47	16.26	224.16	20.00	3,681.87	2,292.45	10.31	1.68	16.26	0.73	20.00	12.07	7.52
2010	3,248.71	645.79	19.88	351.05	13.00	3,829.04	2,064.88	10.65	2.12	19.88	1.15	13.00	12.55	6.77
2011	3,426.90	561.21	16.38	274.99	16.00	4,369.68	2,239.08	11.24	1.84	16.38	0.90	16.00	14.33	7.34
2012	3,177.39	241.52	7.60	193.26	6.00	3,475.74	2,916.06	10.42	0.79	7.60	0.63	6.00	11.40	9.56
2013	3,415.49	697.39	20.42	341.72	16.00	4,540.26	2,144.15	9.93	2.29	23.02	1.12	16.00	14.89	7.03

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 72. GANADO JERSEY DE CUARTO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2002	3,629.72	716.66	19.74	496.61	8.00	4,540.26	2,562.72	11.90	2.35	19.74	1.63	8.00	23.02	8.40
2003	3,664.16	691.30	18.87	328.62	17.00	5,268.00	2,271.40	12.01	2.27	18.87	1.08	17.00	17.27	7.45
2004	3,283.76	521.95	15.90	196.88	27.00	4,618.90	2,608.50	10.77	1.71	15.90	0.65	27.00	15.14	8.55
2005	3,043.39	385.47	12.67	168.94	20.00	3,874.92	2,344.98	9.98	1.26	12.67	0.55	20.00	12.70	7.69
2006	3,110.07	593.96	19.10	368.13	10.00	4,009.70	2,207.98	10.20	1.95	19.10	1.21	10.00	13.15	7.24
2007	2,987.06	624.53	20.91	353.36	12.00	3,917.79	2,193.96	9.79	2.05	20.91	1.16	12.00	12.85	7.19
2008	2,865.42	415.23	14.49	271.28	9.00	3,442.86	2,073.26	9.39	1.36	14.49	0.89	9.00	11.29	6.80
2009	3,459.25	521.59	15.08	340.77	9.00	4,207.32	2,625.84	11.34	1.71	15.08	1.12	9.00	13.79	8.61
2010	3,312.73	483.09	14.58	262.60	13.00	4,080.84	2,322.18	10.86	1.58	14.58	0.86	13.00	13.38	7.61
2011	3,566.64	392.60	11.01	222.13	12.00	4,237.88	2,810.06	11.69	1.29	11.01	0.73	12.00	13.89	9.21
2012	3,514.69	583.63	16.61	404.43	8.00	4,212.44	2,809.00	11.52	1.91	16.61	1.33	8.00	13.89	9.21
2013	3,693.17	574.52	15.56	425.61	7.00	4,431.00	2,573.72	12.11	1.88	15.56	1.40	7.00	16.61	8.44

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 73. GANADO JERSEY DE QUINTO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROM. kg./VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2003	4,172.65	911.25	21.84	1,262.90	2.00	4,817.00	3,528.30	13.68	2.99	21.84	4.14	2.00	15.79	11.57
2004	3,372.28	568.76	16.87	287.83	15.00	4,589.52	2,714.25	11.06	1.86	16.87	0.94	15.00	15.05	8.90
2005	2,846.11	661.87	23.26	290.07	20.00	4,441.98	1,844.64	9.33	2.17	23.26	0.95	20.00	14.56	6.05
2006	3,035.95	411.65	13.56	223.77	13.00	3,960.87	2,380.14	9.95	1.35	13.56	0.73	13.00	12.99	7.80
2007	3,054.48	600.43	19.66	354.82	11.00	4,143.02	2,097.56	10.01	1.97	19.66	1.16	11.00	13.58	6.88
2008	2,735.22	482.26	17.63	315.07	9.00	3,504.06	2,220.99	8.97	1.58	17.63	1.03	9.00	19.66	7.28
2009	3,199.59	439.64	13.74	385.36	5.00	3,553.12	2,567.85	10.49	1.44	13.74	1.26	5.00	19.66	8.42
2010	3,617.32	379.16	10.48	262.74	8.00	3,951.57	2,923.00	11.86	1.24	10.48	0.86	8.00	12.96	9.58
2011	3,185.56	324.57	10.19	212.05	9.00	3,731.95	2,642.34	10.44	1.06	10.19	0.70	9.00	12.24	8.66
2012	3,329.11	244.82	7.35	169.65	8.00	3,655.26	2,948.04	10.92	0.80	7.35	0.56	8.00	11.98	9.67
2013	3,966.07	703.04	17.73	520.81	7.00	5,256.54	2,985.60	13.00	2.31	17.73	1.71	7.00	17.23	9.79

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 74. GANADO JERSEY DE SEXTO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2005	2,967.81	464.28	15.64	252.38	13.00	3,830.84	2,259.96	9.73	1.52	15.64	0.83	13.00	12.56	7.41
2006	2,841.85	471.99	16.61	278.92	11.00	3,581.88	2,154.88	9.32	1.55	16.61	0.91	11.00	11.74	7.07
2007	2,778.69	570.09	20.52	558.68	4.00	3,377.76	2,023.56	9.11	1.87	20.52	1.83	4.00	11.07	6.63
2008	3,139.37	761.72	24.26	497.65	9.00	4,126.75	2,000.90	10.29	2.50	24.26	1.63	9.00	13.53	6.56
2009	2,669.15	437.00	16.37	323.73	7.00	3,309.87	2,118.94	8.75	1.43	16.37	1.06	7.00	10.85	6.95
2010	3,530.52	-	-	-	1.00	3,530.52	3,530.52	11.58	2.00	17.28	2.00	1.00	11.58	11.58
2011	3,354.47	194.63	5.80	220.24	3.00	3,569.15	3,189.54	11.00	0.64	5.80	0.72	3.00	11.70	10.46
2012	3,285.97	441.05	13.42	288.15	9.00	4,041.78	2,569.28	10.77	1.45	13.42	0.94	9.00	13.25	8.42
2013	3,337.64	633.74	18.99	621.06	4.00	3,996.57	2,758.90	10.94	2.08	18.99	2.04	4.00	13.10	9.05

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 75. GANADO JERSEY DE SETIMO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DIA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2006	2,993.51	455.06	15.20	398.87	5.00	3,745.00	2,568.43	9.81	1.49	15.20	1.31	5.00	12.28	8.42
2007	3,097.70	653.50	21.10	640.42	4.00	3,745.00	2,193.00	10.16	2.14	21.10	2.10	4.00	12.28	7.19
2008	2,999.88	426.74	14.23	316.13	7.00	3,610.36	2,355.32	9.84	1.40	14.23	1.04	7.00	11.84	7.72
2009	3,131.52	778.59	24.86	881.04	3.00	3,950.11	2,400.30	10.27	2.55	24.86	2.89	3.00	14.23	7.87
2010	3,500.83	320.27	9.15	362.42	3.00	3,867.94	3,278.58	11.48	1.05	9.15	1.19	3.00	12.68	10.75
2011	3,430.91	486.09	14.17	426.07	5.00	4,127.34	2,761.08	11.25	1.59	14.17	1.40	5.00	13.53	9.05
2012	2,939.91	51.72	1.76	71.68	2.00	2,976.48	2,903.34	9.64	0.17	1.76	0.24	2.00	9.76	9.52
2013	3,626.71	538.24	14.84	527.47	4.00	4,286.00	3,039.92	11.89	1.76	14.84	1.73	4.00	14.05	9.97

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 76. GANADO JERSEY DE OCTAVO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DIA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2007	2,854.83	454.39	15.92	398.29	5.00	3,440.76	2,384.88	9.36	1.49	15.92	1.31	5.00	11.28	7.82
2008	2,944.72	735.10	24.96	720.39	4.00	3,948.78	2,301.80	9.65	2.41	24.96	2.36	4.00	12.95	7.55
2009	3,325.98	329.55	9.91	372.91	3.00	3,656.76	2,997.68	10.90	1.08	9.91	1.22	3.00	11.99	9.83
2010	2,337.07	1,441.23	61.67	754.95	14.00	3,656.76	3.00	8.58	3.81	44.37	1.99	14.00	11.99	1.08
2011	3,133.65	520.35	16.61	588.82	3.00	3,683.50	2,648.94	10.27	1.71	16.61	1.93	3.00	12.08	8.69
2012	3,132.30	-	-	-	1.00	3,132.30	3,132.30	10.27	-	-	-	1.00	10.27	10.27
2013	3,597.79	-	-	-	1.00	3,597.79	3,597.79	11.80	-	-	-	1.00	11.80	11.80

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 77. GANADO JERSEY DE NOVENO DECIMO - ONCEAVO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DIA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2013	2,783.98	427.81	15.37	265.16	10.00	3,553.53	2,074.80	9.13	1.40	15.37	0.87	10.00	11.65	6.80

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 15. Producción de leche Corregida Raza Holstein según el Numero de parto.

Tabla 78. GANADO HOLSTEIN DE PRIMER PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2000	4,001.44	995.36	24.88	521.39	14.00	5,932.94	2,526.35	13.12	3.26	24.88	1.71	14.00	19.45	8.28
2001	3,668.21	1,338.46	36.49	927.49	8.00	5,542.34	2,102.27	12.03	4.39	36.49	3.04	8.00	18.17	6.89
2002	4,553.39	709.08	15.57	694.89	4.00	5,247.99	3,726.05	14.93	2.32	15.57	2.28	4.00	17.21	12.22
2003	2,981.87	615.88	20.65	492.80	6.00	4,093.55	2,463.35	9.78	2.02	20.65	1.62	6.00	13.42	8.08
2004	3,581.16	1,826.74	51.01	1,790.18	4.00	5,818.76	1,929.31	11.74	5.99	51.01	5.87	4.00	19.08	6.33
2005	2,607.40	574.82	22.05	796.64	2.00	3,013.86	2,200.94	8.55	1.88	22.05	2.61	2.00	9.88	7.22
2006	3,071.90	1,544.20	50.27	1,747.40	3.00	4,780.98	1,777.07	10.07	5.06	50.27	5.73	3.00	15.68	5.83
2007	4,111.80	1,357.41	33.01	1,005.57	7.00	6,015.24	2,040.89	13.48	4.45	33.01	3.30	7.00	19.72	6.69
2008	3,039.01	0.99	0.03	1.37	2.00	3,039.71	3,038.31	9.96	0.00	0.03	0.00	2.00	9.97	9.96
2009	5,002.47	669.95	13.39	656.54	4.00	5,614.88	4,072.01	16.40	2.20	13.39	2.15	4.00	18.41	13.35
2010	4,399.83	-	-	-	1.00	4,399.83	4,399.83	14.43	-	-	-	1.00	14.43	14.43
2011	3,874.01	1,006.18	25.97	805.10	6.00	5,441.07	2,957.40	12.70	3.30	25.97	2.64	6.00	17.84	9.70
2012	3,128.10	1,042.19	33.32	833.91	6.00	5,146.61	2,206.98	10.26	3.42	33.32	2.73	6.00	16.87	7.24
2013	3,707.75	1,322.21	35.66	1,158.94	5.00	6,031.00	2,759.73	12.16	4.34	35.66	3.80	5.00	19.77	9.05

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 79. GANADO HOLSTEIN DE SEGUNDO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2000	2,241.90	-	-	-	1.00	2,241.90	2,241.90	7.35	-	-	-	1.00	7.35	7.35
2001	3,822.44	904.31	23.66	590.81	9.00	5,244.03	2,358.23	12.53	2.96	23.66	1.94	9.00	17.19	7.73
2002	4,904.16	296.14	6.04	290.21	4.00	5,340.38	4,697.65	16.08	0.97	6.04	0.95	4.00	17.51	15.40
2003	4,863.78	1,744.43	35.87	1,395.81	6.00	8,165.08	3,412.20	15.95	5.72	35.87	4.58	6.00	26.77	11.19
2004	4,279.74	1,991.93	46.54	2,254.04	3.00	6,403.75	2,453.40	14.03	6.53	46.54	7.39	3.00	21.00	8.04
2005	3,909.49	941.21	24.08	697.25	7.00	5,380.96	2,246.60	12.82	3.09	24.08	2.29	7.00	17.64	7.37
2006	4,400.17	934.17	21.23	1,294.67	2.00	5,060.73	3,739.61	14.43	3.06	21.23	4.24	2.00	16.59	12.26
2007	3,832.85	234.59	6.12	265.46	3.00	4,061.98	3,593.15	12.57	0.77	6.12	0.87	3.00	13.32	11.78
2008	4,095.77	810.77	19.80	710.66	5.00	4,896.41	2,822.35	13.43	2.66	19.80	2.33	5.00	16.05	9.25
2009	5,902.03	3,168.86	53.69	4,391.74	2.00	8,142.75	3,661.30	19.35	10.39	53.69	14.40	2.00	26.70	12.00
2010	4,386.91	1,367.76	31.18	947.80	8.00	5,801.00	2,206.65	14.38	4.48	31.18	3.11	8.00	19.02	7.23
2011	3,334.94	784.93	23.54	769.21	4.00	3,985.60	2,227.80	10.93	2.57	23.54	2.52	4.00	13.07	7.30
2012	4,764.43	1,329.08	27.90	1,503.96	3.00	6,190.48	3,560.25	15.62	4.36	27.90	4.93	3.00	20.30	11.67
2013	3,884.63	1,252.08	32.23	1,001.85	6.00	5,080.70	2,115.00	12.74	4.11	32.23	3.28	6.00	16.66	6.93

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 80. GANADO HOLSTEIN DE TERCER PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2002	5,165.40	2,105.02	40.75	1,684.33	6.00	8,535.47	2,550.34	16.94	6.90	40.75	5.52	6.00	27.99	8.36
2003	5,239.07	1,529.66	29.20	1,223.96	6.00	8,199.81	4,085.19	17.18	5.02	29.20	4.01	6.00	26.88	13.39
2004	4,681.89	490.69	10.48	680.05	2.00	5,028.86	4,334.92	15.35	1.61	10.48	2.23	2.00	16.49	14.21
2005	2,879.60	1,042.71	36.21	1,179.91	3.00	5,393.28	3,366.94	10.69	3.42	31.99	3.87	3.00	17.68	11.04
2006	4,591.30	336.11	7.32	380.33	3.00	4,977.77	4,367.28	15.05	1.10	7.32	1.25	3.00	16.32	14.32
2007	4,781.41	654.67	13.69	907.31	2.00	5,244.33	4,318.49	15.68	2.15	13.69	2.97	2.00	17.19	14.16
2008	4,813.88	1,165.98	24.22	1,319.40	3.00	5,919.45	3,595.67	15.78	3.82	24.22	4.33	3.00	19.41	11.79
2009	3,865.86	1,118.14	28.92	1,549.64	2.00	4,656.51	3,075.22	12.67	3.67	28.92	5.08	2.00	15.27	10.08
2010	5,194.90	1,996.98	38.44	1,957.00	4.00	8,064.29	3,530.57	17.03	6.55	38.44	6.42	4.00	26.44	11.58
2011	5,352.62	4,177.11	78.04	5,789.08	2.00	8,306.29	2,398.96	17.55	13.70	78.04	18.98	2.00	27.23	7.87
2012	5,482.13	173.77	3.17	240.83	2.00	5,605.00	5,359.25	17.97	0.57	3.17	0.79	2.00	18.38	17.57
2013	5,563.31	1,096.87	19.72	1,074.91	4.00	6,754.87	4,118.49	18.24	3.60	19.72	3.52	4.00	22.15	13.50

Fuente: Elaboración propia.

RAZA HOLSTEIN

Tabla 81. GANADO HOLSTEIN DE CUARTO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2003	3,814.99	1,209.15	31.69	1,368.26	3.00	4,602.84	2,422.81	12.51	3.96	31.69	4.49	3.00	15.09	7.94
2004	4,703.14	1,268.05	26.96	1,014.63	6.00	6,153.81	2,504.01	15.42	4.16	26.96	3.33	6.00	20.18	8.21
2005	4,743.60	-	-	-	-	-	-	15.55	-	-	-	-	-	-
2006	4,187.79	-	-	-	1.00	4,187.79	4,187.79	13.73	2.00	14.57	2.00	1.00	13.73	13.73
2007	4,845.86	1,428.96	29.49	1,400.36	4.00	6,912.15	3,707.80	15.89	4.69	29.49	4.59	4.00	22.66	12.16
2008	4,207.36	389.26	9.25	539.47	2.00	4,482.60	3,932.11	13.79	1.28	9.25	1.77	2.00	14.70	12.89
2009	6,259.94	1,801.04	28.77	2,496.06	2.00	7,533.46	4,986.41	20.52	5.91	28.77	8.18	2.00	24.70	16.35
2010	4,939.83	1,092.60	22.12	1,514.24	2.00	5,712.41	4,167.24	16.20	3.58	22.12	4.96	2.00	18.73	13.66
2011	4,443.12	1,128.79	25.41	1,277.33	3.00	5,388.13	3,193.19	14.57	3.70	25.41	4.19	3.00	17.67	10.47
2012	6,356.29	152.41	2.40	149.36	4.00	6,515.85	6,204.88	20.84	0.50	2.40	0.49	4.00	21.36	20.34
2013	3,893.54	-	-	-	-	-	-	12.77	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 82. GANADO HOLSTEIN DE QUINTO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2004	4,472.70	-	-	-	-	-	-	14.66	-	-	-	-	-	-
2005	3,848.38	905.06	23.52	1,024.15	3.00	4,679.04	3,021.65	12.62	2.97	23.52	3.36	3.00	15.34	9.91
2006	5,041.08	-	-	-	-	-	-	16.53	-	-	-	-	-	-
2007	2,835.65	615.72	21.71	696.75	3.00	4,618.33	3,506.68	11.70	2.02	17.25	2.28	3.00	15.14	11.50
2008	4,439.16	471.16	10.61	533.16	3.00	4,845.27	3,922.57	14.55	1.54	10.61	1.75	3.00	15.89	12.86
2009	6,923.13	1,638.47	23.67	2,270.77	2.00	8,081.70	5,764.55	22.70	5.37	23.67	7.45	2.00	26.50	18.90
2010	5,587.27	1,116.42	19.98	1,547.25	2.00	6,376.70	4,797.85	18.32	3.66	19.98	5.07	2.00	20.91	15.73
2011	5,480.23	-	-	-	-	-	-	17.97	-	-	-	-	-	-
2012	3,948.22	-	-	-	1.00	3,948.22	3,948.22	12.94	-	-	-	1.00	12.94	12.94
2013	3,667.61	2,823.80	76.99	3,195.37	3.00	6,924.15	1,897.73	12.02	9.26	76.99	10.48	3.00	22.70	6.22

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 83. GANADO HOLSTEIN DE SEXTO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2005	4,454.70	-	-	-	-	-	-	14.61	-	-	-	-	-	-
2006	3,113.81	1,379.12	44.29	1,911.33	2.00	4,089.00	2,138.63	10.21	4.52	44.29	6.27	2.00	13.41	7.01
2007	3,560.00	-	-	-	-	-	-	12.71	-	-	-	-	-	-
2008	4,564.50	1,361.17	29.82	1,886.46	2.00	5,526.99	3,602.00	14.97	4.46	29.82	6.19	2.00	18.12	11.81
2009	5,606.51	500.44	8.93	693.56	2.00	5,960.37	5,252.64	18.38	1.64	8.93	2.27	2.00	19.54	17.22
2010	6,773.34	648.19	9.57	898.33	2.00	7,231.68	6,315.00	22.21	2.13	9.57	2.95	2.00	23.71	20.70
2011	4,248.00	-	-	-	-	-	-	13.93	-	-	-	-	-	-
2012	3,928.00	-	-	-	1.00	3,928.00	3,928.00	12.88	2.00	15.53	2.00	1.00	12.88	12.88
2013	5,729.00	-	-	-	-	-	-	18.78	-	-	-	-	-	-

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 84. GANADO HOLSTEIN DE SETIMO Y OCTAVO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2007	3,751.19	-	-	-	1.00	3,751.19	3,751.19	12.82	2.00	15.60	2.00	1.00	12.82	12.82
2008	4,101.19	-	-	-	-	-	-	13.45	-	-	-	-	-	-
2009	5,445.18	-	-	-	-	-	-	17.85	-	-	-	-	-	-
2010	5,044.39	61.96	1.23	85.87	2.00	5,088.20	5,000.58	16.54	0.20	1.23	0.28	2.00	16.68	16.40
2011	4,555.58	584.66	12.83	810.28	2.00	4,968.99	4,142.16	14.94	1.92	12.83	2.66	2.00	16.29	13.58
2012	4,948.53	-	-	-	-	-	-	16.22	-	-	-	-	-	-
2013	5,166.13	492.46	9.53	557.27	3.00	5,642.30	4,689.96	16.94	1.61	9.53	1.83	3.00	18.50	15.38

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 16. Producción de leche Corregida Raza Brown Swiss, según el Número de parto.

Tabla 85. GANADO BROWN SWISS DE PRIMER PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2000	3,205.12	1,000.72	31.22	215.29	83.00	7,354.20	2,013.23	10.51	3.28	31.22	0.71	83.00	24.11	6.60
2001	3,688.10	1,306.13	35.41	409.92	39.00	7,560.75	2,147.10	12.09	4.28	35.41	1.34	39.00	24.79	7.04
2002	3,515.77	899.24	25.58	345.65	26.00	6,528.00	2,161.13	11.53	2.95	25.58	1.13	26.00	21.40	7.09
2003	3,349.41	1,046.87	31.26	320.44	41.00	8,358.90	2,124.15	10.98	3.43	31.26	1.05	41.00	27.41	6.96
2004	3,563.30	1,034.76	29.04	478.03	18.00	5,371.58	2,300.10	11.68	3.39	29.04	1.57	18.00	17.61	7.54
2005	3,581.70	841.45	23.49	476.09	12.00	4,745.55	2,255.48	11.74	2.76	23.49	1.56	12.00	15.56	7.40
2006	3,325.93	1,000.92	30.09	524.30	14.00	4,890.90	2,120.33	10.90	3.28	30.09	1.72	14.00	16.04	6.95
2007	3,239.69	896.20	27.66	351.30	25.00	5,372.85	2,076.98	11.58	2.94	25.38	1.15	25.00	17.62	6.81
2008	3,372.20	883.93	26.21	433.12	16.00	5,080.88	2,127.98	11.06	2.90	26.21	1.42	16.00	16.66	6.98
2009	3,714.13	787.07	21.19	308.53	25.00	5,464.65	2,278.43	12.18	2.58	21.19	1.01	25.00	17.92	7.47
2010	3,246.79	841.54	25.92	440.82	14.00	5,230.05	2,113.95	10.65	2.76	25.92	1.45	14.00	17.15	6.93
2011	2,775.25	500.38	18.03	310.13	10.00	3,628.65	2,074.43	9.10	1.64	18.03	1.02	10.00	11.90	6.80
2012	3,270.11	1,313.67	40.17	858.25	9.00	6,245.07	2,027.25	10.72	4.31	40.17	2.81	9.00	20.48	6.65
2013	3,326.14	721.61	21.70	294.91	23.00	5,005.65	2,045.10	10.91	2.37	21.70	0.97	23.00	16.41	6.71

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 86. GANADO BROWN SWISS DE SEGUNDO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2000	4,117.86	1,562.53	37.95	1,082.76	8.00	6,616.43	2,325.33	13.50	5.12	37.95	3.55	8.00	21.69	7.62
2001	3,521.50	1,466.55	41.65	406.50	50.00	8,119.25	2,021.00	11.55	5.47	47.35	1.52	50.00	26.62	6.63
2002	3,657.18	1,017.12	27.81	266.39	56.00	7,940.65	2,064.48	11.99	3.33	27.81	0.87	56.00	26.03	6.77
2003	3,427.18	887.08	25.88	354.90	24.00	5,809.00	2,046.85	11.24	2.91	25.88	1.16	24.00	19.05	6.71
2004	3,846.34	859.20	22.34	302.46	31.00	5,523.68	2,082.10	12.61	2.82	22.34	0.99	31.00	18.11	6.83
2005	3,786.98	632.90	16.71	292.38	18.00	4,768.15	2,174.93	12.42	2.08	16.71	0.96	18.00	15.63	7.13
2006	3,961.02	491.17	12.40	267.00	13.00	4,980.83	3,319.17	12.99	1.61	12.40	0.88	13.00	16.33	10.88
2007	4,001.96	918.52	22.95	499.30	13.00	5,996.04	2,201.95	13.12	3.01	22.95	1.64	13.00	19.66	7.22
2008	3,911.86	1,044.78	26.71	409.55	25.00	7,636.80	2,095.03	12.83	3.43	26.71	1.34	25.00	25.04	6.87
2009	4,409.09	870.27	19.74	391.31	19.00	5,979.20	3,218.33	14.46	2.85	19.74	1.28	19.00	19.60	10.55
2010	3,932.85	1,060.66	26.97	489.99	18.00	6,387.30	2,399.35	12.89	3.48	26.97	1.61	18.00	20.94	7.87
2011	3,747.41	870.69	23.23	413.89	17.00	5,379.00	2,436.95	12.29	2.85	23.23	1.36	17.00	17.64	7.99
2012	3,823.87	670.13	17.52	351.03	14.00	4,906.80	2,254.83	12.54	2.20	17.52	1.15	14.00	16.09	7.39
2013	3,842.02	679.65	17.69	369.46	13.00	4,895.05	2,132.63	12.60	2.23	17.69	1.21	13.00	16.05	6.99

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 90. GANADO BROWN SWISS DE TERCER PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2001	3,453.84	606.32	17.55	531.45	5.00	4,067.46	2,535.82	11.32	1.99	17.55	1.74	5.00	13.34	8.31
2002	3,975.14	1,181.62	29.73	370.85	39.00	7,813.46	2,066.35	13.03	3.87	29.73	1.22	39.00	25.62	6.77
2003	3,607.49	813.92	22.56	277.70	33.00	4,680.78	2,082.93	11.83	2.67	22.56	0.91	33.00	15.35	6.83
2004	3,724.98	875.07	23.49	357.62	23.00	5,006.76	2,003.37	12.21	2.87	23.49	1.17	23.00	16.42	6.57
2005	3,536.60	622.32	17.60	272.74	20.00	4,561.70	2,466.36	11.60	2.04	17.60	0.89	20.00	14.96	8.09
2006	4,072.71	833.03	20.45	384.83	18.00	5,070.85	2,203.37	13.35	2.73	20.45	1.26	18.00	16.63	7.22
2007	4,111.52	685.19	16.67	404.91	11.00	5,119.33	2,991.00	13.48	2.25	16.67	1.33	11.00	16.78	9.81
2008	4,241.98	746.33	17.59	462.57	10.00	5,459.97	2,816.65	13.91	2.45	17.59	1.52	10.00	17.90	9.23
2009	4,233.70	1,258.20	29.72	683.95	13.00	6,443.31	2,477.41	13.88	4.13	29.72	2.24	13.00	21.13	8.12
2010	4,239.20	1,432.63	33.79	644.18	19.00	8,329.44	2,074.09	13.90	4.70	33.79	2.11	19.00	27.31	6.80
2011	4,208.84	783.55	18.62	352.32	19.00	5,818.93	2,657.20	13.80	2.57	18.62	1.16	19.00	19.08	8.71
2012	3,885.49	822.17	21.16	369.69	19.00	5,135.00	2,440.95	12.74	2.70	21.16	1.21	19.00	16.84	8.00
2013	4,093.15	888.52	21.71	550.70	10.00	5,952.12	3,027.70	13.42	2.91	21.71	1.81	10.00	19.52	9.93

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 87. GANADO BROWN SWISS DE CUARTO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg/VACA/DÍA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2002	4,385.96	708.93	16.16	802.22	3.00	4,979.38	3,600.91	14.38	2.32	16.16	2.63	3.00	16.33	11.81
2003	2,969.27	620.12	20.88	259.13	22.00	4,123.47	2,049.20	9.74	2.03	20.88	0.85	22.00	13.52	6.72
2004	3,641.86	719.75	19.76	294.15	23.00	5,221.10	2,271.56	11.94	2.36	19.76	0.96	23.00	17.12	7.45
2005	3,730.69	836.56	22.42	357.80	21.00	5,079.18	2,261.75	12.23	2.74	22.42	1.17	21.00	16.65	7.42
2006	3,821.91	880.02	23.03	376.38	21.00	5,451.29	2,118.96	12.53	2.89	23.03	1.23	21.00	17.87	6.95
2007	3,725.51	625.37	16.79	339.95	13.00	4,504.62	2,751.16	12.21	2.05	16.79	1.11	13.00	14.77	9.02
2008	3,981.59	830.64	20.86	490.87	11.00	4,950.78	2,375.11	13.05	2.72	20.86	1.61	11.00	16.23	7.79
2009	4,880.94	632.51	12.96	392.02	10.00	6,132.51	3,990.86	16.00	2.07	12.96	1.29	10.00	20.11	13.08
2010	3,748.48	1,018.37	27.17	601.81	11.00	5,661.46	2,308.62	12.29	3.34	27.17	1.97	11.00	18.56	7.57
2011	3,959.52	780.22	19.70	370.88	17.00	5,080.49	2,678.13	12.98	2.56	19.70	1.22	17.00	16.66	8.78
2012	4,215.57	930.69	22.08	487.52	14.00	6,293.31	2,781.68	13.82	3.05	22.08	1.60	14.00	20.63	9.12
2013	4,520.16	1,018.77	22.54	499.19	16.00	6,279.83	2,469.94	14.82	3.34	22.54	1.64	16.00	20.59	8.10

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 88. GANADO BROWN SWISS DE QUINTO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DIA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2004	3,235.73	1,069.49	33.05	581.37	13.00	5,515.40	2,029.58	10.61	3.51	33.05	1.91	13.00	18.08	6.65
2005	3,169.74	714.90	22.55	443.09	10.00	4,310.95	2,232.32	10.39	2.34	22.55	1.45	10.00	14.13	7.32
2006	3,151.05	879.00	27.90	460.44	14.00	4,562.08	2,089.50	10.33	2.88	27.90	1.51	14.00	14.96	6.85
2007	4,046.05	843.19	20.84	400.82	17.00	5,056.16	2,290.49	13.27	2.76	20.84	1.31	17.00	16.58	7.51
2008	4,106.80	733.69	17.87	433.58	11.00	5,325.50	3,077.54	13.46	2.41	17.87	1.42	11.00	17.46	10.09
2009	4,862.84	1,255.64	25.82	930.17	7.00	6,240.66	2,378.74	15.94	4.12	25.82	3.05	7.00	20.46	7.80
2010	4,265.40	1,216.71	28.53	901.34	7.00	5,983.97	2,289.50	13.98	3.99	28.53	2.96	7.00	19.62	7.51
2011	3,994.03	684.50	17.14	507.08	7.00	4,808.84	2,929.28	13.10	2.24	17.14	1.66	7.00	15.77	9.60
2012	3,991.61	880.21	22.05	545.55	10.00	5,056.60	2,231.79	13.09	2.89	22.05	1.79	10.00	16.58	7.32
2013	4,309.73	959.64	22.27	626.95	9.00	5,675.17	2,244.72	14.13	3.15	22.27	2.06	9.00	18.61	7.36

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 89 GANADO BROWN SWISS DE SEXTO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DIA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2005	3,072.02	872.40	28.40	764.68	5.00	4,130.90	2,086.66	10.07	2.86	28.40	2.51	5.00	13.54	6.84
2006	3,146.03	911.82	28.98	799.23	5.00	4,417.50	1,844.26	10.31	2.99	28.98	2.62	5.00	14.48	6.05
2007	3,791.25	343.50	9.06	301.09	5.00	4,195.23	3,464.30	12.43	1.13	9.06	0.99	5.00	13.75	11.36
2008	4,158.51	1,138.08	27.37	643.92	12.00	5,901.78	2,400.40	13.63	3.73	27.37	2.11	12.00	19.35	7.87
2009	4,142.92	1,298.51	31.34	848.35	9.00	6,216.00	2,426.02	13.58	4.26	31.34	2.78	9.00	20.38	7.95
2010	3,236.88	911.25	28.15	798.73	5.00	4,257.65	2,189.68	10.61	2.99	28.15	2.62	5.00	13.96	7.18
2011	3,960.30	1,009.41	25.49	747.77	7.00	5,364.24	2,778.51	12.98	3.31	25.49	2.45	7.00	17.59	9.11
2012	4,353.41	1,415.30	32.51	1,386.97	4.00	5,605.50	2,324.01	14.27	4.64	32.51	4.55	4.00	18.38	7.62
2013	4,323.21	1,551.43	35.89	1,520.37	4.00	5,566.40	2,064.44	14.17	5.09	35.89	4.98	4.00	18.25	6.77

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 90. GANADO BROWN SWISS DE SETIMO PARTO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DIA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.
2006	3,304.87	649.97	19.67	900.79	2.00	3,764.47	2,845.28	10.84	2.13	19.67	2.95	2.00	12.34	9.33
2007	4,141.07	1,667.32	40.26	2,310.75	2.00	5,320.05	2,962.10	13.58	5.47	40.26	7.58	2.00	17.44	9.71
2008	4,481.13	620.05	13.84	859.34	2.00	4,919.57	4,042.68	14.69	2.03	13.84	2.82	2.00	16.13	13.25
2009	3,930.58	1,191.26	30.31	953.19	6.00	5,648.07	2,606.33	12.89	3.91	30.31	3.13	6.00	18.52	8.55
2010	3,931.73	1,103.80	28.07	817.69	7.00	5,591.63	2,231.97	12.89	3.62	28.07	2.68	7.00	18.33	7.32
2011	3,836.86	797.15	20.78	637.84	6.00	4,691.52	2,478.89	12.58	2.61	20.78	2.09	6.00	15.38	8.13
2012	3,803.78	1,403.68	36.90	1,230.36	5.00	5,706.72	2,180.64	12.47	4.60	36.90	4.03	5.00	18.71	7.15
2013	2,342.60	95.12	4.06	131.83	2.00	2,409.86	2,275.34	7.68	0.31	4.06	0.43	2.00	7.90	7.46

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 91. GANADO BROWN SWISS DE OCTAVO Y NOVENO

AÑO	PRODUCCIÓN DE LECHE POR CAMPAÑA (kg)							PRODUCCIÓN PROMEDIO kg /VACA/DIA						
	PROM.	DS	CV%	±	N	Max	Min.	PROM.	DS	CV%	INTERV CONF.	N	Max	Min.
2007	3,654.06	1,544.05	42.26	2,139.91	2.00	4,745.87	2,562.25	11.98	5.06	42.26	7.02	2.00	15.56	8.40
2008	4,582.79	-	-	-	-	-	-	15.03	-	-	-	-	-	-
2009	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2010	4,252.23	925.03	21.75	1,282.00	2.00	4,741.05	3,432.86	13.94	3.03	21.75	4.20	2.00	15.54	11.26
2011	2,918.70	1,060.39	36.33	1,039.16	4.00	4,503.66	2,293.92	9.57	3.48	36.33	3.41	4.00	14.77	7.52
2012	3,632.87	1,456.49	40.09	1,648.15	3.00	5,143.45	2,237.28	11.91	4.78	40.09	5.40	3.00	16.86	7.34
2013	3,163.73	696.94	22.03	610.88	5.00	4,018.00	2,489.57	10.37	2.29	22.03	2.00	5.00	13.17	8.16

Fuente: Elaboración propia.

Anexo 17. Cusas de saca en el ganado.

Tabla 92. Saca y mortalidad de ganado según la raza y clase de ganado Jersey Holstein y Brown Swiss periodo 2008 – 2013.

Año	Raza	Saca de ganado (N° de cabezas y %)						Mortalidad de ganado (N° de cabezas y %)						Total	%
		Vaca	Vaquillona	Vaquilla	Tenera	Total	%	Vaca	Vaquillona	Vaquilla	Tenera	Total	%		
2013	Holstein	2	-	-	-	2	0.66	1	-	-	1	2	0.85	4	0.74
	Brown S.	15	1	1	4	21	6.91	-	-	-	2	2	0.85	23	4.27
	Jersey	22	3	1	2	28	9.21	17	2	1	17	37	15.74	65	12.06
2012	Holstein	5	-	-	-	5	1.64	1	1	-	1	3	1.28	8	1.48
	Brown S.	24	-	3	2	29	9.54	4	1	-	14	19	8.09	48	8.91
	Jersey	28	-	-	-	28	9.21	7	2	-	7	16	6.81	44	8.16
2011	Holstein	10	-	-	-	10	3.29	3	-	-	4	7	2.98	17	3.15
	Brown S.	37	2	-	-	39	12.83	8	1	-	4	13	5.53	52	9.65
	Jersey	16	1	-	-	17	5.59	5	-	-	12	17	7.23	34	6.31
2010	Holstein	-	-	-	-	0	0.00	4	-	-	2	6	2.55	6	1.11
	Brown S.	17	1	2	-	20	6.58	4	1	1	10	16	6.81	36	6.68
	Jersey	20	3	-	1	24	7.89	9	-	1	7	17	7.23	41	7.61
2009	Holstein	-	-	-	-	0	0.00	3	-	-	3	6	2.55	6	1.11
	Brown S.	12	2	-	-	14	4.61	7	1	-	9	17	7.23	31	5.75
	Jersey	19	1	-	-	20	6.58	8	1	1	13	23	9.79	43	7.98
2008	Holstein	3	-	-	1	4	1.32	2	1	-	-	3	1.28	7	1.30
	Brown S.	11	11	2	-	24	7.89	6	-	1	9	16	6.81	40	7.42
	Jersey	15	3	-	1	19	6.25	4	2	2	7	15	6.38	34	6.31
Total		256	28	9	11	304	100.00	93	13	7	122	235	100.00	539	100.00
%		84.21	9.21	2.96	3.62	56.4		39.57	5.53	2.98	51.91	43.6		100	

En la tabla anterior, se puede apreciar la cantidad de animales de saca y animales muertos, según la clase de ganado en cada raza; cantidades relacionadas directamente y proporcionales a las existencias en cada raza; pues en consecuencia en Holstein se registraron menor cantidad.

Tabla 93. Salida total de ganado según a cusas, periodo 2008 – 2013.

N°	Causa de salida / (saca y muerte)	Año						Total	%
		2013	2012	2011	2010	2009	2008		
		N° cabezas							
1.	Enfermedades reproductivas	6	2	1	-	14	8	31	5.75
	Infertilidad (saca)	6	1	-	-	12	6	25	4.64
	Prolapso uterino	-	-	-	-	-	1	1	0.19
	Parto distócico	-	1	1	-	2	1	5	0.93
2.	Saca anual	36	61	77	37	26	42	279	51.76
	Camal	13	20	59	23	12	28	155	28.76
	Saca (consumo actividad religiosa)	-	5	-	4	-	-	9	1.67
	Saca (cría)	-	6	-	-	-	-	6	1.11
	Saca restaurant	-	2	-	-	-	-	2	0.37
	Saca (día cooperativismo)	-	1	-	-	-	-	1	0.19
	Consumo	-	-	4	1	7	5	17	3.15
	Venta reproducción	15	13	11	3	-	1	43	7.98
	Zoológico	8	14	3	6	7	8	46	8.53
3.	Enfermedades Metabólicas - nutricional	5	23	5	10	11	4	58	10.76
	Cólico	2	19	2	2	-	2	27	5.01
	Ascitis	-	1	-	3	2	-	6	1.11
	Timpanismo	-	-	1	3	4	-	8	1.48
	Anorexia	-	-	1	-	-	-	1	0.19
	Hipocalcemia	1	-	-	-	-	1	2	0.37
	Raquitismo	1	-	-	1	2	-	4	0.74
	Desnutrición	1	3	1	1	3	1	10	1.86
4.	Enfermedades Infecciosas	1	21	16	16	11	9	74	13.73
	Septicemia	1	2	3	4	2	2	14	2.6
	Neumonía	-	13	3	6	4	-	26	4.82
	Neumoenteritis	-	-	-	2	1	1	4	0.74
	Mastitis crónica	-	2	2	1	1	2	8	1.48
	Actinomicosis	-	1	-	-	-	-	1	0.19
	Pedera	-	-	2	1	2	-	5	0.93
	Onfalitis	-	1	-	-	-	-	1	0.19
	Infección de hígado	-	1	1	-	-	-	2	0.37
	Peritonitis	-	1	1	-	1	-	3	0.56
	Infección intestinal	-	-	3	1	-	2	6	1.11
	Infección pulmonar	-	-	1	1	-	2	4	0.74
5.	Enfermedades sistémicas/ ambiental	13	14	14	13	16	27	97	18.00
	Mal de altura	8	3	4	6	8	15	44	8.16
	Asfixia	3	4	2	4	2	7	22	4.08
	Artritis crónica	-	2	1	1	1	-	5	0.93
	Sistema nervioso	-	1	-	-	2	1	4	0.74
	Estrés	-	1	-	1	-	-	2	0.37
	Pericarditis	-	-	-	-	-	1	1	0.19
	Hemorragia	1	1	2	-	-	2	6	1.11
	Fractura	1	2	5	1	3	1	13	2.41
Total		61	121	113	76	78	90	539	100

Fuente: Elaboración Propia.

Anexo 18. Resumen del Análisis de varianza.

Tabla 94. Análisis de varianza de Índices Reproductivos, en Jersey, Holstein y Brown Swiss – Cooperativa Atahualpa Jerusalén, 1999 – 2013.

Descripción del índice reproductivo	Unid.	Fc	Ft	Pr > F	CV %	Valor medio
Edad al primer servicio y primer parto						
Edad primer servicio (EPS)	Meses	37.16	3.37	<.0001	7.71	22.81
Edad primer parto (EPP)	Meses	24.14	3.37	0.5364	6.63	32.14
Número de servicios por concepción (NSC)						
N° de servicios por concepción(NSC) /Años	I.A.	4.59	3.44	0.0216	16.92	1.88
N° de servicios por concepción(NSC) /N° Gestaciones	I.A.	6.29	4.10	0.0170	9.73	1.88
Días de gestación (DG)						
(DG) Promedio racial	Días	49.74	3.37	<.0001	0.94	282.71
(DG) Primerizas y multíparas	Días	42.00	2.37	<.0001	0.39	282.37
(DG) En relación al N° de gestaciones	Días	86.61	4.10	<.0001	0.44	283.12
Intervalo parto concepción (IP-C)						
(IP-C) Promedio racial	Días	2.34	3.40	0.12	15.07	179.28
(IP-C) En primerizas y multíparas	Días	1.49	2.37	0.21	26.82	179.30
(IP-C) Según el N° de partos	Días	474.8 9	3.84	<.0001	0.88	185.52
Intervalo entre partos (IEP)						
(IEP) Promedio racial	Días	3.04	3.39	0.07	5.89	460.42
(IEP) En primerizas y multíparas	Días	1.46	2.37	0.22	10.62	460.20
(IEP) Según el N° de partos	Días	4.20	4.10	0.05	3.81	467.38
Tasa de concepción y tasa de preñez (TC y TP)						
(TC) (Vacías servidas en el periodo) /años evaluación	%	7.64	3.09	0.0001	18.69	72.88
(TP) (Vacías preñadas en el periodo) /años de evaluación	%	0.26	3.09	0.77	32.59	48.37
(TC) (Vacías servidas en el periodo) / 12 meses (promedio)	%	0.03	3.44	0.97	10.42	47.68

Fuente: Elaboración propia.

⁽¹⁾ Paquete estadístico: Statistix. V.8. 2015

**Tabla 95. Análisis de varianza de Índices Productivos, en Jersey, Holstein y Brown Swiss
1999 – Cooperativa Atahualpa Jerusalén, 1999 – 2013.**

Descripción del índice productivo	Unidad	Fc	Ft	Pr > F ANOVA ($\alpha=0.05$) ⁽¹⁾	CV %	Prom.
Peso al nacimiento						
Peso al nacimiento, terneros hembras y machos	Kg	778.79	2.37	<.0001	4.54	34.43
Producción real de leche, y leche corregida (305 días, 2X - EA)						
<u>Producción real de leche, y Longitud de los días de Lactación</u>						
Producción real litros por campaña /años	Kg.	28.28	3.37	<.0001	10.05	3518.40
Producción real litros/vaca/día / años	Kg.	99.70	3.37	<.0001	6.52	12.91
Longitud de los días de lactación	Kg.	7.16	3.37	0.0033	5.44	271.02
Producción real litros por campaña /N° lactaciones	Kg.	24.59	3.74	<.0001	8.40	3617.30
Producción real litros/vaca/día / N° de lactaciones	Kg	47.94	3.74	0.0033	6.81	12.99
<u>Leche corregida (LC) a 305 días, 2X - EA</u>						
LC en litros por campaña / según los años de evaluación	Kg.	43.37	3.37	<.0001	8.97	3743.50
LC en litros/vaca/día / según los años de evaluación	Kg.	46.30	3.37	<.0001	8.79	12.29
LC en litros por campaña / en relación al N° lactaciones	Kg.	89.04	3.74	<.0001	4.90	3776.40
LC en litros/vaca/día /en relación al N° lactaciones	Kg.	103.60	3.74	<.0001	4.68	12.41

Fuente: Elaboración propia.

⁽¹⁾ Paquete estadístico: Statistix. V.8. 2015

Anexo 19. Resumen de la Prueba de Promedios de los Índices Reproductivos y Productivos.

Tabla 96. Prueba de promedios de los Índices Reproductivos Jersey, Holstein y Brown Swiss, Cooperativa Atahualpa Jerusalén, 1999 – 2013.

Descripción del índice reproductivo	Unidad	Jersey	Holstein	Brown S.
		Tukey HSD ($\alpha=0.05$) ⁽²⁾		
Edad al primer servicio y primer parto				
Edad primer servicio (EPS)	Meses	19.69 ^b	23.76 ^a	24.99 ^a
Edad primer parto (EPP)	Meses	29.09 ^a	33.08 ^b	34.25 ^b
Número de servicios (IA) por concepción (NSC)				
NSC/ Según Años de evaluación	I.A.	2.10 ^b	1.81 ^{ab}	1.73 ^a
NSC/ Según el N° Gestaciones	I.A.	2.10 ^b	1.75 ^a	1.80 ^a
Días de gestación (DG)				
(DG) Promedios raciales	Días	279.09 ^b	280.66 ^b	288.26 ^a
(DG) En primerizas	Días	278.40 ^b	279.75 ^b	287.46 ^a
(DG) En multíparas	Días	279.14 ^b	280.92 ^b	288.47 ^a
(DG) En relación al N° de gestaciones	Días	279.63 ^b	281.25 ^b	288.48 ^a
Intervalo parto concepción (IP-C)				
(IP-C) Promedio racial	Días	168.33 ^a	199.07 ^a	177.12 ^a
(IP-C) En primerizas ⁽¹⁾	Días	192.52 ^{ab}	204.82 ^a	184.57 ^b
(IP-C) En multíparas	Días	158.89 ^b	195.91 ^a	167.69 ^{ab}
(IP-C) En relación al N° de partos	Días	173.4 ^a	203.6 ^c	179.56 ^b
Intervalo entre partos (IEP)				
(IEP) Promedio racial	Días	446.09 ^a	476.39 ^a	464.12 ^a
(IEP) En primerizas	Días	470.74 ^a	476.44 ^a	472.04 ^a
(IEP) En multíparas	Días	436.70 ^b	478.15 ^a	454.60 ^{ab}
(IEP) En relación al N° de partos	Días	451.36 ^a	484.00 ^b	466.78 ^{ab}
Tasa de concepción y tasa de preñez (TC, TP)				
(TC) (Vacías servidas en el periodo) /años	%	85.45 ^b	96.25 ^a	90.70 ^{ab}
(TP) (Vacías preñadas en el periodo) /años	%	54.72 ^a	58.26 ^a	54.66 ^a
(TC) En vacías servidas en el periodo / 12 meses (promedio)	%	63.71 ^a	64.50 ^a	63.33 ^a

Fuente: Elaboración propia.

abc: Promedios con las mismas letras en cada fila, no muestran diferencias significativas ($P<0.05$).

(1) Prueba DLS (Diferencias Limite significativa) ($P<0.05$).

(2) Paquete estadístico: Statistix. V.8. 2015.

Tabla 97. Prueba de promedios de los Índices productivos Jersey, Holstein y Brown Swiss, Cooperativa Atahualpa Jerusalén, 1999 – 2013.

Descripción del índice productivo	Unidad	Jersey	Holstein	Brown S.
		Tukey HSD ($\alpha=0.05$) ⁽¹⁾		
Peso al nacimiento (PN)				
Peso al nacimiento hembras	Kg.	19.47 ^b	41.33 ^a	41.76 ^a
Peso al nacimiento machos	Kg.	19.34 ^b	42.73 ^a	41.98 ^a
Producción de leche real (PR) y leche corregida (LC) a 305 días 2x EA				
<u>Producción real (PR)</u>				
PR en litros por campaña / según años de evaluación	Kg.	2,997.76 ^c	4,000.23 ^a	3,557.07 ^b
PR en litros/vaca/día /según años de evaluación	Kg.	10.57 ^c	15.04 ^a	13.12 ^b
Longitud de los días de lactación	Días	282.38 ^a	261.55 ^b	269.13 ^{ab}
PR en litros por campaña / según el N° de lactaciones	Kg.	3,040.50 ^c	4090.50 ^a	3720.80 ^b
PR en litros/vaca/día /según el N° de lactaciones	Kg.	10.64 ^c	14.90 ^a	13.43 ^b
<u>Producción leche corregida (LC)</u>				
LC en litros por campaña /según años de evaluación	Kg.	3,150.73 ^c	4,332.60 ^a	3,747.03 ^b
LC en litros/vaca/día /según años de evaluación	Kg.	10.33 ^c	14.26 ^a	12.29 ^b
LC en litros por campaña / en base al N° de lactaciones	Kg.	3,166.40 ^c	4,400.30 ^a	3,762.60 ^b
LC en litros/vaca/día / en base al N° de Lactaciones	Kg.	10.35 ^c	14.53 ^a	12.35 ^b

Fuente: Elaboración propia.

abc: Promedios con las mismas letras en cada fila, no muestran diferencias significativas ($P<0.05$).

⁽¹⁾ Paquete estadístico: Statistix. V.8. 2015.

Anexo 20. Panel de fotos

Pasturas: “Granja Porcón”



Foto 1. *Dactylis glomerata* “Pasto ovilla”



Foto 2. *Lotus corniculatus*



Foto 4. *Lolium multiflorum* (Rye grass)



Foto 4. *Holcus lanatus* “Pasto miel”



Foto 5. Pasturas: “Establo Central”



Foto 6. Pasturas: “ Establo El Tinte”

Recojo de información “Granja Porcón”

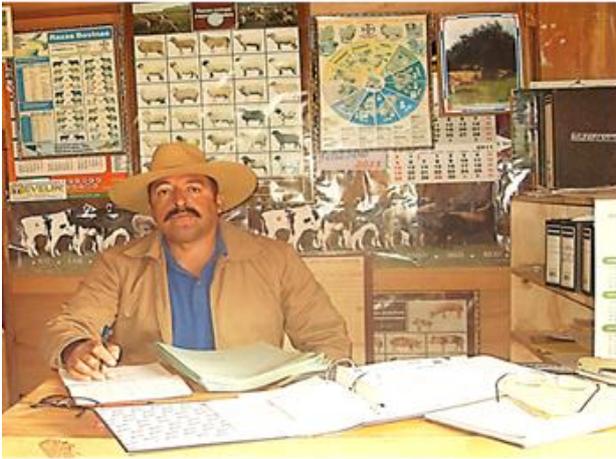


Foto 7. Recojo de Información de Registros.



Foto 8. Procesamiento de Datos.



Foto 9. Registros V° B° Saca de Ganado.



Foto 10. Informes de producción láctea.

Cría y Recría de Terneras: Jersey, Holstein y Brown Swiss (Granja Porcón)



Foto 11. Terneraje Lactante.



Foto 12. Ambiente (Cunas)

Recría de Terneras: Jersey, Holstein y Brown Swiss (Granja Porcón)



Foto 13. Terneras Jersey



Foto 14. Terneras Brown Swiss y Holstein



Foto 15. Terneras Holstein y Brown Swiss.



Foto 16. Terneras Jersey y Brown Swiss.

Vaquillas Jersey Brown Swiss y Holstein “Granja Porcón”



Foto 17. Jersey



Foto 18. Brown S. y Holstein

Vaquillonas Jersey Holstein y Brown Swiss “Granja Porcón”



Foto 19. Vaquillona Holstein



Foto 20. Vaquillona Brown Swiss



Foto 21. Vaquillona Jersey



Foto 22. Vaquillonas

Vacas Brown Swiss. “Granja Porcón”



Foto 23.



Foto 24.

Vacas Jersey Holstein y Brown. S. "Granja Porcón"



Foto 25. Vacas Jersey



Foto 26. Vacas Jersey



Foto 27. Vacas Holstein



Foto 28. Vacas Holstein y B.S.

Vacas Jersey Producción: Granja "Porcón"



Foto 29. Vaca Jersey (Color Claro)



Foto 30. Vaca Jersey (Color oscuro)

Foto 31. Principales Fuentes alimenticias del Ganado Vacuno “Granja Porcón”



Trifolium repens “Trébol Blanco”



Festuca Araundinaceae



Dactylis g. Pasto ovilla



Lolium perenne



Rye grass *Ecotipo Cajamarq.*



Concentrado local

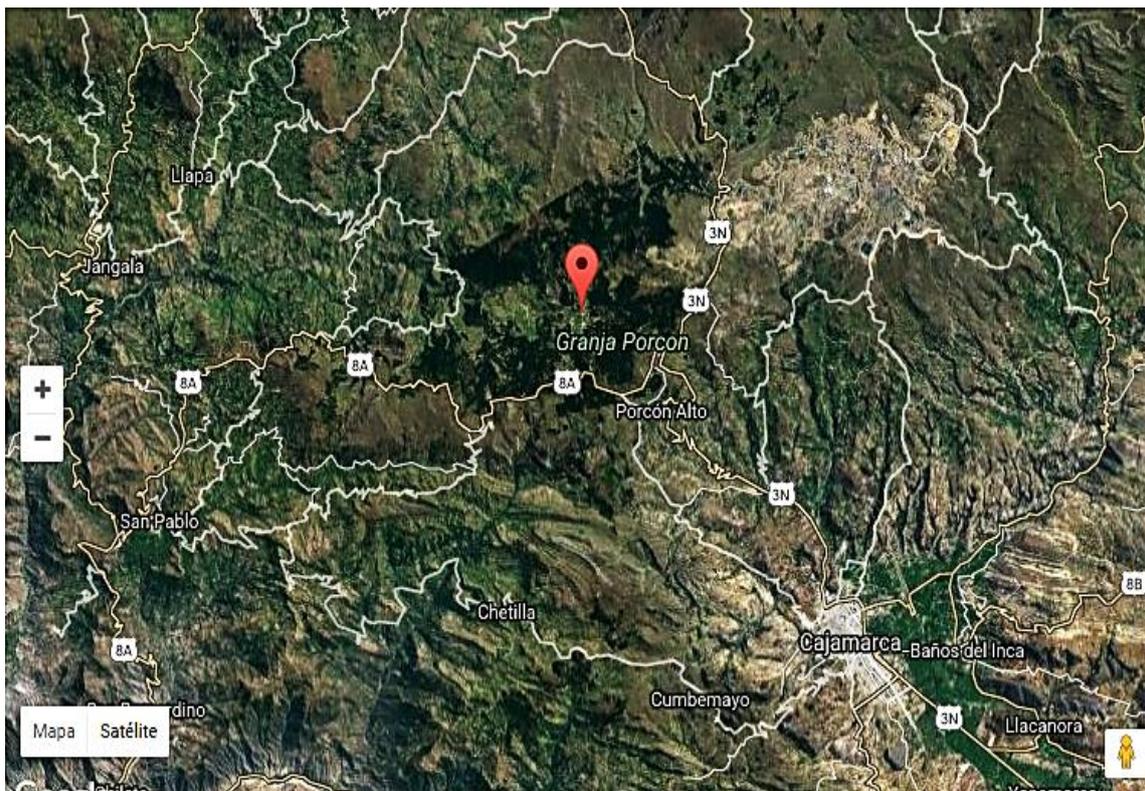


Foto 32. Vista satelital de ubicación de la Cooperativa Atahualpa Jerusalén – Cajamarca.

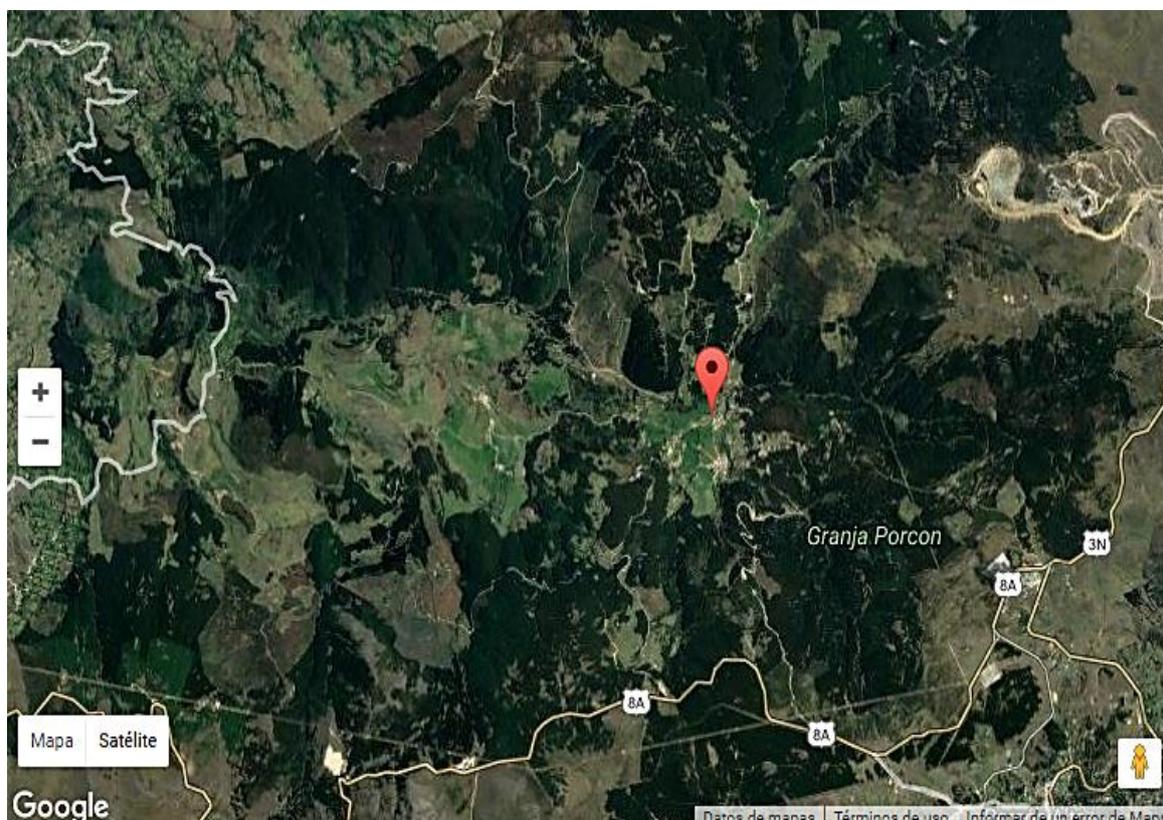


Foto 2. Vista satelital áreas de pastoreo, Cooperativa Atahualpa Jerusalén – Cajamarca