

**ÍNDICES PRODUCTIVOS EN VACUNOS BROWN SWISS, JERSEY Y HOLSTEIN EN
ALTURA – COOPERATIVA ATAHUALPA JERUSALÉN – CAJAMARCA**

**PRODUCTIVE INDICES IN BROWN SWISS, JERSEY AND HOLSTEIN CATTLE IN
HEIGHT - COOPERATIVA ATAHUALPA JERUSALÉN - CAJAMARCA**

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar los índices productivos de los vacunos Jersey (J), Holstein (H) y Brown Swiss (BS), en condiciones de altura, y sistema semi – extensivo, durante el periodo 1999 al 2013, en la CAT “Atahualpa Jerusalén”- Cajamarca. Se utilizaron 685, 115 y 690 registros de vacas (J), (H) y (BS); informes de producción de leche; sanidad, mortalidad y saca de animales. El ANOVA, se hizo conforme el diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), mediante el paquete estadístico Statistix versión 8. El peso al nacimiento en (J) fue de 19 kg (Hembra y Macho); mientras que la Holstein y Brown Swiss alcanzaron los 42 kg. La raza Holstein tuvo la mayor producción de leche corregida kg/campaña (305 D - 2X, EA), y kg/vaca/día, de 4,045.35 (14.86), sobre la Brown S. y Jersey con 3,638.94 (13.08) y 3,019.13 (10.41) respectivamente. Los índices productivos, permiten concluir que la raza Jersey, se ha adaptado a las condiciones de altura, y conjuntamente con la Holstein y Brown Swiss podrían mejorar los rendimientos productivos de leche, siempre y cuando se mejoren las condiciones medioambientales, como la cantidad y calidad del alimento además del óptimo confort, sobre durante los meses con mayor incidencia de lluvia, y durante la época seca con temperaturas extremadamente bajas.

Palabras clave: Leche corregida, servicios por concepción, saca de ganado, mortalidad.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the productive indices of Jersey (J), Holstein (H) and Brown Swiss (BS), under high and semi - extensive conditions during the period 1999 to 2013, in the CAT "Atahualpa Jerusalem". in Cajamarca. Records of 685, 115 and 690 cows (J), (H) and (BS) were used; milk production reports; sanity, mortality and removal of animals. The ANOVA was made according to the design in Completely Random Blocks (DCRB), using the statistical package Statistix version 8. Birth weight in (J) of 19 kg (H and M); while the H and BS reached 42 kg. Breed Holstein had the highest corrected milk production kg / campaign (305 D - 2X, AA), and kg / cow / day, with 4045.35 (14.86), on the Brown S. and Jersey with 3,638.94 (13.08) and 3,019.13 (10.41) respectively. The productive indices allow us to conclude that the Jersey breed has adapted to the altitude conditions, and together with the Holstein and Brown Swiss could improve the productive yields of milk, as long as the environmental conditions are improved, such as quantity and quality of the food in addition to the optimal comfort, on during the months with higher incidence of rain, and during the dry season with extremely low temperatures.

Key words: Corrected milk, services by conception, slaughter of cattle, mortality.

INTRODUCCIÓN

La producción de leche en sistemas de altura está determinada por la interacción entre raza, alimentación, manejo, productividad del hato y ambiente. La evidencia reciente confirma que la raza y el nivel productivo del hato son determinantes importantes de la producción y eficiencia. En 41 hatos de montaña y 1508 vacas, Bittante et al. (2026) encontraron diferencias consistentes entre Holstein, Brown Swiss y Jersey, mientras que Stocco et al. (2018), en 508 vacas de 41 hatos multirraciales, demostraron que el hato, la paridad y los días en leche también explican una parte importante de la variación productiva.

La comparación con literatura reciente debe realizarse considerando las diferencias de sistema de producción y ambiente. Bittante et al. (2026) evaluaron 1508 vacas en 41 hatos de montaña y señalaron que Holstein presentó la mayor producción absoluta de leche, Brown Swiss destacó por la calidad de la leche y el rendimiento quesero, y Jersey presentó menor producción absoluta, pero mayor eficiencia cuando la producción se ajustó al tamaño corporal. Estos resultados son consistentes con la jerarquía productiva observada en la CAT Atahualpa Jerusalén, aunque las magnitudes no son directamente equivalentes por las diferencias de manejo y condiciones ambientales.

La disponibilidad y calidad de la dieta constituyen factores centrales para interpretar las diferencias de producción. Leduc et al. (2021), a partir de una revisión de 41 estudios sobre restricción alimentaria en vacas lecheras, concluyeron que la reducción de la cantidad o calidad de la dieta disminuye la producción de leche y puede modificar su composición; la magnitud del efecto depende de la intensidad, duración y etapa de lactación. En condiciones de altura, Alrhoun et al. (2023) analizaron 5 680 muestras de leche procedentes de 32 explotaciones y encontraron asociaciones entre la altitud y cambios en grasa, ácidos grasos libres, células somáticas, lactosa, nitrógeno ureico y pH, resaltando la importancia del ambiente, la alimentación y la adaptación fisiológica.

En el componente reproductivo, la evidencia peruana reciente confirma que la producción y el número de partos deben considerarse conjuntamente. Arana et al. (2021), trabajando con 203 vacas Brown Swiss, Holstein y cruzadas a 3300 msnm en el Valle del Mantaro, registraron una mortalidad embrionaria tardía de 7% (14/203), con asociaciones fuertes entre número de partos y mortalidad embrionaria ($r=0.8$), y entre producción de

leche y mortalidad embrionaria ($r=0.9$). Por ello, los resultados reproductivos de la CAT deben interpretarse dentro del contexto de la altitud, la paridad y el nivel productivo.

Las diferencias entre Jersey, Brown Swiss y Holstein observadas en la CAT son coherentes con estudios recientes que muestran que las razas presentan estrategias productivas distintas. Bittante et al. (2026) encontraron que Holstein tuvo la mayor producción absoluta de leche, Brown Swiss presentó ventajas en calidad de leche y rendimiento quesero, mientras que Jersey produjo menos leche en términos absolutos, pero mostró ventajas al expresar la productividad respecto del tamaño corporal. Almeida et al. (2026), mediante un metaanálisis de 30 artículos revisados por pares, confirmó que Jersey presenta menor producción absoluta que Holstein, pero mayores concentraciones de grasa y proteína y un desempeño relativo favorable cuando se considera el tamaño corporal.

En la comparación de Holstein y Jersey, Almeida et al. (2026) analizaron 1 479 vacas y estimaron, como diferencia media ponderada, 4.15 kg/d menos de consumo de materia seca, 10.8 kg/d menos de producción de leche, 61.6 g/d menos de grasa y 211 g/d menos de proteína verdadera en Jersey respecto de Holstein. Sin embargo, Jersey presentó mayores concentraciones de grasa (+16.1 g/kg) y proteína verdadera (+6.98 g/kg), y mayores medidas relativas de producción cuando se expresaron respecto del peso corporal. La eficiencia de conversión de leche corregida por energía y la eficiencia del nitrógeno lácteo no difirieron significativamente entre razas. Estos resultados permiten interpretar la menor producción absoluta de Jersey en la CAT sin asumir que ello representa necesariamente una menor eficiencia biológica.

Para Brown Swiss, Bosch et al. (2025), utilizando 24 ensayos de alimentación que incluyeron 442 vacas y 99 288 registros diarios, reportaron para esta raza un consumo de

materia seca de 22.5 kg/d, producción de leche de 33.5 kg/d y leche corregida por energía de 34.3 kg/d, con 4.09% de grasa y 3.71% de proteína. Aunque el sistema de alimentación de este estudio es diferente al de la CAT y no se trata de una evaluación de altura, los resultados respaldan la importancia de considerar tanto volumen de leche como composición y eficiencia al caracterizar el desempeño de Brown Swiss.

En Holstein, la literatura reciente confirma una elevada capacidad de producción, pero también muestra que el ambiente modifica su respuesta. Zhang et al. (2025) compararon 20 vacas Holstein nacidas y mantenidas aproximadamente a 4000 msnm con 20 yaks bajo la misma dieta. Las Holstein produjeron 15.48 kg de leche/día y 5.7 veces más leche corregida por energía que los yaks, con una eficiencia alimenticia de 2.63 veces la de los yaks ($p < 0.001$). El estudio también evidenció respuestas fisiológicas asociadas a la hipoxia, por lo que la producción de Holstein en altura debe analizarse junto con adaptación, alimentación y manejo.

La información reciente disponible para sistemas altoandinos peruanos permite complementar el análisis de la CAT. Rodríguez Zamora et al. (2020), en el Centro de Producción Allpachaka, Ayacucho, a 3550 msnm, evaluaron información hasta diciembre de 2019 y corrigieron la producción a 305 días y a vaca adulta. Las vacas de categoría superior alcanzaron 6357 ± 1004 kg/campaña, las de categoría media 4791 ± 464 kg y las de categoría inferior 3686 ± 982 kg. Estos resultados muestran que, aun bajo condiciones altoandinas, existe una amplia variación productiva asociada al mérito individual, la reproducción y el manejo; sin embargo, el estudio no permite atribuir esas diferencias a una raza específica.

Los valores históricos citados en versiones anteriores del artículo han sido sustituidos en esta revisión por evidencia científica posterior a 2015. Para la comparación directa entre las tres razas, Stocco et al. (2018) reportaron medias ajustadas de 26.5 kg/d para Holstein, 23.4 kg/d para Brown Swiss y 17.1 kg/d para Jersey. En el presente estudio, las medias corregidas fueron 14.26, 12.29 y 10.33 kg/vaca/día, respectivamente. La diferencia numérica no debe interpretarse como efecto exclusivo de la raza, debido a que el estudio de Stocco et al. corresponde a hatos multirraciales de otro contexto productivo; no obstante, ambos trabajos mantienen la misma jerarquía $H > BS > J$.

Debido a la escasa información disponible sobre los índices productivos de estas razas la sierra del Perú, por ello se plantea el objetivo de evaluar los índices reproductivos 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., - Cajamarca.

MÉTODO

La investigación se realizó en la Cooperativa Agraria Atahualpa Jerusalén, de Trabajadores Ltda., localizada en la Región Cajamarca, Latitud 7° 02' 15" S, Longitud 78° 38' 09" W; ente los 2980 a 3600 msnm; con temperatura promedio anual de 8.33 °C; máxima y mínima de 17.5 °C y 5.0 °C; precipitación anual promedio de 1250 mm; y humedad relativa de 70 a 80 %. (SENHAMI – Estación Meteorológica Código 107002 - Granja Porcón, 2014), en zona de ladera, región natural quechua alta y jalca; presencia de pajonales de estrato alto, gramíneas y césped de estrato bajo; pasturas rodeados de queñual (*Polylepis sp.*) cipreses (*Cupressus sp.*), pino (*Pinus radiata*, *Pinus pátula*), y eucalipto (*Eucaliptus glóbulos*), formando cercos vivos, y en sistemas de silvopasturas.

La fase de campo, se llevó cabo desde octubre del 2013 a marzo del 2014, continuándose con el procesamiento de datos, obtención de resultados, análisis y comparación de indicadores, y elaboración de informe, hasta diciembre del 2015.

Se utilizaron 685, 115, y 690 registros individuales de vacas Jersey, Holstein, y Brown Swiss respectivamente, sobre todo se utilizó los informes mensuales de la producción de leche comprendidos entre los años 2000 a 2013. El peso al nacimiento (PN), fue obtenidos 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. Se obtuvo la producción real de leche en kg por campaña y kg/vaca/día. Se utilizaron los registros e informes de animales declarados como “salidas” correspondientes al periodo 2008 al 2013; a partir de estas cifras se determinó los porcentajes de Saca y Mortalidad por año.

En la Cooperativa Atahualpa Jerusalén, el ganado es criado en sistema mixto, agrupado por lotes según la edad y estado fisiológico reproductivo (preñadas y vacías), y producción (lactación y seca) en cada raza, alimentadas con pastos mejorados, suplementado con concentrado comercial y concentrado elaborado a base avena e insumos tradicionales melaza y sal mineral. En el año 2013, el tamaño de hato estuvo compuesto por 175 vacas (BS), 110 vacas (J), 35 vacas (H), con 117 terneros (BS), 60 terneros (J), 12 terneros (H), además del grupo de vaquillas conformada por 85 cabezas entre (BS, H y J); sumando un total de 594 cabezas de ganado, en 350 hectáreas de pasturas bajo riego tecnificado.

El estudio correspondió a la investigación no experimental de tipo correlacional; en la cual se utilizaron los métodos hipotético deductivo e inductivo. La investigación se basó en la evaluación comparativa de los índices productivos de razas lecheras Jersey, Holstein y Brown Swiss, en relación a las vacas de primer parto y multíparas, dentro del periodo de 2000 al 2013.

Se realizó una clasificación previa de registros, tarjetas individuales, informes, ordenes de ingreso y salida de ganado, seguidamente se diseñó una base de datos con la información relevante a cada índice productivo, en relación al número de partos dentro de cada raza, en cada año. Anotándose los datos individuales y fecha de nacimiento de cada animal, peso al nacimiento de las crías según sexo del ternero. Se registró en forma paralela la saca y mortalidad, producción de leche, días de lactación, según la raza y clase de ganado.

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 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 hizo el análisis comparativo de la producción láctea (primíparas, y en multíparas).

Peso al nacimiento (PN): Es el peso promedio en kg de los terneros tanto hembra y machos.

Producción Real de leche (PR): Producción de leche expresado en kg por campaña, y kg/vaca/día, con longitud de lactación mayor a 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 en cada clase, dividido entre el total de animales existentes en cada clase, expresado en porcentaje.

Saca (S%): Número de animales que son separados del rebaño, divididos entre el total de ganado existente expresado en porcentaje.

El análisis de varianza de los índices productivos peso al nacimiento (PN), producción de leche real y corregida (LR y LC), fueron analizados conforme el diseño en Bloques Completamente al Azar (DBCA), los niveles de producción en cada raza fueron consideradas como tratamientos, y los años de evaluación como bloques. Luego del análisis estadístico, los promedios resultantes nuevamente fueron convertidos a porcentajes, según el caso. Cuando hubo significancias estadísticas entre tratamientos, los promedios fueron comparados mediante la prueba de (HSD) de Tukey ($\alpha \leq 0.05$). La mmortalidad (M%) y saca (S%), fueron analizados mediante la estadística descriptiva. En el procesamiento de los datos, se empleó el paquete estadístico Statistix versión 8.0; y la opción “Análisis de datos” de la hoja de cálculo Excel 2015.

RESULTADOS

A. Peso al nacimiento (PN)

Los pesos al nacimiento (PN) entre razas ($P < 0.05$). Los promedios del PN en Jersey, BS, y H respecto al sexo hembras (H) y machos (M) por separado fue significativo ($P > 0.05$). Los PN según la raza y sexo fueron: Jersey de 19.47 ± 0.56 kg (H) y 19.34 ± 0.39 kg (M); BS de 41.76 ± 1.40 kg (H) y 41.98 ± 1.35 kg (M) y Holstein de 41.33 ± 1.52 kg (H), 42.73 ± 1.69 kg (M) respectivamente. (Tabla 1).

Tabla 1

Peso al Nacimiento en Jersey Holstein y Brown Swiss 1999 – 2013; Saca y Mortalidad 2008 – 2013

- CAT Atahualpa Jerusalén

Índice	Unidad	Jersey	Holstein	Brown Swiss	Esperado
Peso Nacimiento (Racial)	Kg	19.61b	42.03a	41.87a	
Hembras	Kg	19.47 ^b (51.77 %)	41.33 ^a (52.63 %)	41.76 ^a (45.79 %)	25 - 42 - 43
Machos	Kg	19.34 ^b (48.23%)	42.73 ^a (47.37%)	41.98 ^a (54.21%)	
Existencias (cabezas)	Cabezas	226	89	322	
Saca de Ganado	%	4.49	7.76	10.18	
Mortalidad	%	1.99	15.50	6.47	

abc: Promedios con letras diferentes, en la misma fila presentan diferencia significativa ($P < 0.05$)

Peso nacimiento esperado: Jersey 25 kg, Holstein 42kg y Brown Swiss 43 kg.

Los registros de salida del estudio muestran diferencias entre saca y mortalidad según categoría animal. En lugar de considerar estos porcentajes como universalmente aceptables o no aceptables, la interpretación actual debe centrarse en las causas y en la posibilidad de reducir las salidas evitables.

B. Producción real (PR) y leche corregida (LC)

Hubo diferencias significativas ($P < 0.05$), en la producción real (PR) de leche por campaña de entre Holstein (H), Brown Swiss (BS) y Jersey (J). El promedio general del establo, durante el periodo de 14 años fue de 3,518.40 kg, con variación de 10.05 %. Los promedios entre razas fueron de $4,000.23 \pm 345.65$; 3557.07 ± 211.47 y 2997.76 ± 111.33 kg por campaña respectivamente, según cada raza. Mientras que la producción de leche corregida (LC) kg / campaña tubo diferencias significativas ($P < 0.05$) entre razas Holstein (H), Brown Swiss (BS) y Jersey (J). El promedio general de establo fue de 3,743.50 litros, con variación de 8.97 %. Los promedios fueron: 4332.60 ± 328.86 ; 3747.03 ± 134.07 y 3150.73 ± 107.20 kg por campaña en Holstein (H), Brown Swiss (BS) y Jersey (J), respectivamente. Manteniéndose el orden de jerarquía según la aptitud lechera racial.

Tabla 2

Producción de Leche Real y Corregida (305 Días 2X - EA) en razas Jersey Holstein y Brown Swiss, desde la 1ra a 6ta lactación el periodo 2000 -2013. CAT Atahualpa Jerusalem.

Descripción	L/Campaña		
	Jersey	Holstein	Brown S.
PRODUCCIÓN DE LECHE REAL			
Rendimiento en el periodo 2000 - 2013	2997.76 ± 111.33 ^c	4000.23 ± 345.65 ^a	3557.07±211.47 ^b
Rendimiento según lactaciones (1ra - 7ma)	3040.5 ^c	4090.5 ^a	3720.80 ^b
Promedio	3,019.13	4,045.36	3,638.94
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
Descripción	L/Vaca/día		
	Jersey	Holstein	Brown S.
PRODUCCIÓN DE LECHE REAL			
Rendimiento en el periodo 2000 - 2013	10.21±0.39 ^c	14.79±0.81 ^a	12.72±0.40 ^b
Rendimiento según lactaciones (1ra - 7ma)	10.64 ^c	14.90 ^a	13.43 ^b
Promedio	10.41	14.86	13.08
PRODUCCIÓN DE LECHE CORREGIDA A 305 EA 2X			
	L/Campaña		
	Jersey	Holstein	Brown S.
(A) Rendimiento en el periodo 2000 - 2013	3150.73±107.20 ^c	4332.60±328.86 ^a	3747.03±134.09 ^b
(B) Rendimiento según lactaciones (1ra - 7ma)	3166.40 ^c	4400.30 ^a	3762.60 ^b
Promedio (A, B)	3,158.57	4,366.45	3,754.82
Días de Lactación	305	305	305
N (Lactaciones)	87±6	18±2	93±7
	L/Vaca/día		
	Jersey	Holstein	Brown S.
(A) Rendimiento en el periodo 2000 - 2013	10.33±0.35 ^c	14.26±1.36 ^a	12.29±0.44 ^b
(B) Rendimiento según lactaciones (1ra - 7ma)	10.35 ^c	14.53 ^a	12.35 ^b
Promedio (A, B)	10.34	14.4	12.32

abc: Promedios con letras diferentes, en la misma fila presentan diferencias significativas (P<0.05)

2X – EA: Dos ordeños, Edad Adulta

C. Producción de leche, real (PR) y corregida (LC) a 305 2X – EA, en kg/vaca/día

Los resultados de 14 años de evaluación condujeron al promedio general de PR de 12.91 kg. /vaca/día y 6.52% de variación entre las razas, H, BS y J; ($P < 0.05$), y los promedios 15.04 ± 0.81 (H); 13.12 ± 0.40 (BS), y de 10.57 ± 0.81 (J) kg/vaca/día. En LC promedio general fue de 12.29 litros/vaca/día y 8.79% de variación; con significancia estadística entre los promedios ($P < 0.05$), estos fueron 14.26 ± 1.06 (H); 12.29 ± 0.44 (BS); 10.33 ± 0.35 (J).

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 de 27.99 kg en el tercer parto; mientras que en Brown Swiss fue de 27.41, 26.62 y 27.31 kg, en la primera, segunda y tercera lactación respectivamente.

D. Producción por campaña leche corregida

Las vacas Jersey alcanzaron la plenitud productiva en el cuarto parto, con un promedio de 3 158.57 kg/campaña y 10.34 kg/vaca/día. La literatura reciente permite interpretar este resultado sin utilizar los valores antiguos previamente citados. Almeida et al. (2026), en un metaanálisis de 30 estudios y 1 479 vacas, encontraron que Jersey produjo en promedio 10.8 kg/d menos de leche que Holstein, pero presentó mayores concentraciones de grasa y proteína y ventajas en medidas relativas al peso corporal. Stocco et al. (2018) reportaron 17.1 kg/d para Jersey frente a 26.5 kg/d para Holstein y 23.4 kg/d para Brown Swiss, manteniéndose la misma jerarquía observada en la CAT. Las diferencias absolutas deben interpretarse considerando el sistema de producción y el ambiente.

La raza Holstein presentó 4 366.45 kg/campaña y 14.40 kg/vaca/día de leche corregida. Stocco et al. (2018) encontraron una media ajustada de 26.5 kg/d para Holstein en 41 hatos multirraciales; Bittante et al. (2026), en 41 hatos de montaña y 1 508 vacas, también identificaron a Holstein como la raza con mayor producción absoluta de leche entre las razas lecheras evaluadas.

En Brown Swiss, la producción corregida promedio fue de 3 754.82 kg/campaña y 12.32 kg/vaca/día. Stocco et al. (2018) reportaron 23.4 kg/d para Brown Swiss en hatos multirraciales y observaron que esta raza presentó leche con mayor rendimiento quesero y eficiencia de elaboración de queso, mientras que Bosch et al. (2025) registraron 33.5 kg/d de leche y 34.3 kg/d de leche corregida por energía en condiciones controladas de alimentación. En conjunto, estos estudios muestran que Brown Swiss no debe evaluarse únicamente por volumen de leche, sino también por composición, rendimiento quesero y eficiencia; las magnitudes productivas no son directamente extrapolables a la CAT por las diferencias de ambiente y sistema.

Los días de lactación fueron 282.38 ± 6.49 para Jersey, 261.55 ± 13.19 para Holstein y 269.13 ± 10.66 para Brown Swiss, con diferencias significativas ($P < 0.05$) en el estudio.

Tabla 3

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 Jerusalem, 2013					
Clase de ganado	Razas			Total	%
	Jersey	Holstein	Brown Swiss		
Vacas en Ordeño	65(54) ¹	25(45)	95(66)	185(58)	29.04
Vacas en Seca	55(46)	30(55)	50(34)	135(42)	21.19
Vaquillonas	16	7	20	43	6.75
Vaquillas	30	15	40	85	13.34
Terneraje (H y M)	60	12	117	189	29.67
Total	226	89	322	637	100

Establecimientos índices				
	Saca anual y mortalidad			
	Saca (cbz/año)	%	Muertos (cbz/año)	%
Vacas en Ordeño	43	13.44	16	5
Vacas en Seca				
Vaquillonas	5	11.63	3	6.98
Vaquillas	2	2.35	2	2.35
Terneraje (H y M)	2	1.06	21	11.11
Total	52	28.48	42	25.44

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

En la Cooperativa, las salidas registradas incluyeron saca, problemas reproductivos, enfermedades metabólicas/nutricionales, enfermedades infecciosas y afecciones sistémicas o ambientales. La evidencia reciente respalda la importancia de estas categorías. De Vries y Marcondes (2020) identifican salud y fertilidad entre las principales causas de descarte; Arana et al. (2021), en ganado Brown Swiss, Holstein y cruzado a 3300 msnm, encontraron 7% de

mortalidad embrionaria tardía y asociaciones fuertes con número de partos ($r=0.8$) y producción de leche ($r=0.9$).

Tabla 4

Cifras porcentuales acumulado según razas de ganado 2008 – 2013.

Raza	Saca		Año (1)	
	Cabezas	%	%	
Holstein	21	6.91	4.49	
Brown S.	147	48.36	7.76	
Jersey	136	44.74	10.18	
Total	304	100	22.43	

Raza	Mortalidad		Total	%
	Cabezas	%		
Holstein	27	11.49	48	8.91
Brown S.	83	35.32	230	42.67
Jersey	125	53.19	261	48.42
Total	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.

(2) Son 6 Años de evaluación (2008 a 2013); 89 son el total de vacas Holstein.

En el presente estudio, la mayor cantidad de animales muertos se registró en terneros Jersey y la mayor cantidad de saca en Brown Swiss. Estas cifras deben interpretarse descriptivamente y no como diferencias biológicas definitivas entre razas, debido a que los denominadores y categorías de animales son distintos.

DISCUSIÓN

Los terneros Jersey presentaron un peso al nacimiento de aproximadamente 19 kg, mientras que Brown Swiss y Holstein estuvieron alrededor de 42 kg. En esta versión

actualizada no se incorpora un estándar racial externo de peso al nacimiento procedente de una fuente no comparable, debido a que la literatura reciente seleccionada se concentra principalmente en producción, eficiencia, reproducción y adaptación a la altura. Por tanto, los valores observados se conservan como resultados propios del estudio y se interpretan descriptivamente.

De Vries y Marcondes (2020) señalan que la vida productiva de vacas lecheras en sistemas de alta producción suele ser de aproximadamente 3 a 4 años y que las principales causas de descarte están relacionadas con problemas de salud, fallas reproductivas y conformación, además de factores económicos y disponibilidad de reemplazos.

La menor producción observada en la CAT respecto de esos estudios no debe atribuirse exclusivamente a la raza, ya que intervienen altitud, oferta alimentaria, manejo, paridad y días en leche. Zhang et al. (2025) demuestra además que Holstein puede mantener producción en aproximadamente 4000 msnm, pero bajo condiciones nutricionales y de manejo controladas.

La literatura reciente confirma que los días en leche y la paridad son fuentes importantes de variación de los indicadores productivos. Stocco et al. (2018) incorporaron ambos factores en su modelo mixto y encontraron que los días en leche afectaron casi todos los caracteres evaluados, mientras que la paridad fue una fuente importante de variación en los rasgos productivos.

La saca observada en la CAT debe interpretarse a partir de las causas de salida y no mediante un único porcentaje de referencia. De Vries y Marcondes (2020) señalan que la vida productiva promedio de vacas lecheras en sistemas de alta producción es de aproximadamente 3 a 4 años y que las principales razones de descarte son problemas de salud, fallas para concebir y problemas de conformación. Por ello, los porcentajes de saca

registrados en la CAT pueden utilizarse como indicadores de manejo y supervivencia del hato, pero no deben calificarse como normales o anormales sin conocer edad, paridad, salud, productividad, reemplazos y criterios económicos de descarte.

La literatura reciente indica que la supervivencia y el descarte dependen de múltiples factores, entre ellos salud, reproducción, conformación, manejo y disponibilidad de reemplazos (De Vries y Marcondes, 2020). En el contexto altoandino, Arana et al. (2021) también demostraron que los indicadores reproductivos se relacionan con paridad y producción, reforzando la necesidad de analizar las salidas de manera multifactorial. Por tanto, en sistemas altoandinos la evaluación de las salidas debe integrar productividad, reproducción, salud y condiciones ambientales.

CONCLUSIONES

El peso nacimiento en Jersey fue de 19 kg hembra y macho, considerándose por debajo del estándar racial, mientras que en Holstein y Brown Swiss el peso estuvo alrededor del estándar racial de 42 kg.

La producción de leche corregida por campaña en Holstein, Brown Swiss y Jersey fue de $4\ 332.60 \pm 328.86$, $3\ 747.03 \pm 134.07$ y $3\ 150.73 \pm 107.20$ kg, respectivamente, y la producción diaria corregida fue de 14.26 ± 1.06 , 12.29 ± 0.44 y 10.33 ± 0.35 kg/vaca/día ($P < 0.05$). La jerarquía Holstein > Brown swiss > Jersey coincide con la literatura. Sin embargo, la literatura reciente muestra que la magnitud de las diferencias depende también del hato, la paridad, los días en leche, la dieta y el ambiente. Para Holstein y Jersey se encontró una diferencia media ponderada de 10.8 kg/d en favor de Holstein, junto con mayores concentraciones de grasa y proteína en Jersey.

De las 539 cabezas registradas como salidas, 304 correspondieron a saca (56.40%) y 235 a muertos y sacrificados (43.60%) durante el periodo evaluado. La mortalidad anual fue de 5% en vacas, 6.98% en vaquillonas, 2.35% en vaquillas y 11.11% en terneros hembras y machos. Estos resultados se conservan como datos propios del estudio. La literatura reciente no permite sustituirlos por un porcentaje universal de referencia; por el contrario, se muestran que las decisiones de descarte dependen de salud, reproducción, conformación, disponibilidad de reemplazos y factores económicos.

CONTRIBUCIONES DE AUTORÍA

Wilder A. Bueno Cabrera: Conceptualización, análisis, investigación y redacción-revisión.

Francys M. Canto Saenz: investigación, redacción-revisión, análisis y edición.

Erickson A. Ruiz Figueroa Conceptualización, análisis, investigación, metodología, supervisión y redacción.

CONFLICTO DE INTERÉS

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en la publicación del presente artículo científico.

REFERENCIAS

Almeida, K. V., Sacramento, J. P., Reyes, D. C., Oliveira, A. S., Martineau, R., & Brito, A. F. (2026). A meta-analysis and meta-regression to compare the production

performance, feed efficiency, and milk N efficiency in Jersey versus Holstein cows. *Journal of Dairy Science*, 109(7), 6891–6914. <https://doi.org/10.3168/jds.2025-26913>

Alrhoun, M., Zanon, T., Katzenberger, K., Holighaus, L., & Gauly, M. (2023/2024). Exploring the heights: Impact of altitude on dairy milk composition. *JDS Communications*, 5(2), 139–143. <https://doi.org/10.3168/jdsc.2023-0448>

Arana, C., Ramos, O., Llapapasca, N., & Delgado, A. (2021). Mortalidad embrionaria tardía en ganado lechero altoandino. *Revista de Investigaciones Veterinarias del Perú*, 32(3), e20417. <https://doi.org/10.15381/rivep.v32i3.20417>

Bittante, G., Stocco, G., Cecchinato, A., Gallo, L., & Schiavon, S. (2026). Efficiency of Six Dairy and Dual-Purpose Cattle Breeds Reared in Low- and High-Productivity Mountain Farming Systems. *Dairy*, 7(4), 49. <https://doi.org/10.3390/dairy7040049>

Bosch, A., Scholz, A. M., Blümel, F., Ertl, J., Spiekers, H., & Etlé, T. (2025). Comparative Study on Milk Production, Milk Components, Feed Intake and Efficiency Parameters of Fleckvieh (German Simmental), Brown Swiss and Fleckvieh × Red Holstein Dairy Cows. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 109(5), 1161–1173. <https://doi.org/10.1111/jpn.14124>

De Vries, A., & Marcondes, M. I. (2020). Review: Overview of factors affecting productive lifespan of dairy cows. *Animal*, 14(S1), s155–s164. <https://doi.org/10.1017/S1751731119003264>

- Leduc, A., Souchet, S., Gelé, M., Le Provost, F., & Boutinaud, M. (2021). Effect of feed restriction on dairy cow milk production: a review. *Journal of Animal Science*, 99(7), skab130. <https://doi.org/10.1093/jas/skab130>
- Rodríguez Zamora, L. A., Pozo Curo, A., Sobero Ballardo, R., Loza Del Carpio, J., Arostegui Gutierrez, A., & Janampa Campos, J. (2020). Eficiencia productiva y reproductiva sobre la clasificación de vacas en el Centro de Producción de Allpachaka, Ayacucho 3550 msnm. *Investigación*, 28(1). <https://doi.org/10.51440/unsch.revistainvestigacion.28.1.2020.390>
- Stocco, G., Cipolat-Gotet, C., Gasparotto, V., Cecchinato, A., & Bittante, G. (2018). Breed of cow and herd productivity affect milk nutrient recovery in curd, and cheese yield, efficiency and daily production. *Animal*, 12(2), 434–444. <https://doi.org/10.1017/S1751731117001471>
- 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.
- Zhang, X., Kreuzer, M., Niu, M., & Li, S. (2025). Differences in Milk Production Efficiency and Physiology Between Lactating Holstein Cows and Yaks Born and Kept at About 4000 m of Altitude When Fed the Same Diet. *Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition*, 109(5), 1091–1100. <https://doi.org/10.1111/jpn.14122>

Wilder A. Bueno Cabrera¹, Francys M. Canto Saenz², Erickson A. Ruiz Figueroa³

¹ Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. ericksonruizf@lamolina.edu.pe

² Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. ✉ fcanto@lamolina.edu.pe.

³ Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima, Perú. <https://orcid.org/0000-0002-4699-3437>

✉ ericksonruizf@lamolina.edu.pe.