

Influencia de la condición corporal en la productividad de vacas lecheras



Influence of body condition on the productivity of dairy cows

Influência da condição corporal na produtividade de vacas-leiteiras



Ana Carla Mariscal Gutierrez ¹



Carlos Arturo Mariscal Padilla ²

Resumen

La condición corporal es la cantidad de grasa o de energía almacenada que posee una vaca, reflejada en el estado nutricional. Para evaluar la influencia de condición corporal (CC) en la productividad de vacas lecheras de predios lecheros Trinidad-Casarabe del departamento del Beni, Bolivia (2019-20), se estudiaron 167 vacas en lactancia manejadas en sistemas comerciales de producción a pastoreo. Se midió la CC de las vacas utilizando el dispositivo Vetscore. Los resultados se distribuyeron en tres categorías, CC adecuada (61,08 %), CC baja (37,13 %), CC alta (1,80 %) ($p < 0.05$). La distribución más frecuente del score de CC baja del hato por las variables observadas: Raza Holstein (13,17 %), Mestiza (10,18 %), Girolando (8,38 %) ($p < 0.05$). Por edad (mases) (14,37 %) mayores a 61 meses ($p < 0.05$). Periodo de lactancia (7,78 %) primer tercio, (22,75 %) segundo, (6,59 %) tercero ($p < 0.05$). Condición de salud, (37,13 %) vacas enfermas ($p < 0.05$). Producción diaria de leche (kg) (19,76 %) < 5 de kg/leche/día, (17,37 %), $> 5/10$ kg/leche/día ($p > 0.05$). Concluyendo, las proporciones observadas en las tres categorías de CC en vacas en lactancia de predios estudiados son diferentes ($p < 0.05$), existiendo asociación entre CC y la raza, edad, periodo de lactancia, estado de salud ($p < 0.05$). La CC y producción diaria de leche (kg) son similares sin asociarse ($p > 0.05$).

Palabras clave: Estado corporal, score, bovinos, leche, nutrición, Vetscore®.

Abstract

Body condition is the amount of fat or stored energy a cow possesses, reflected in nutritional status. To evaluate the influence of body condition (CC) on the productivity of dairy cows from Trinidad-Casarabe dairy farms in the department of Beni, Bolivia (2019-20), 167 lactating cows managed in commercial grazing production systems were studied. The CC of the cows was measured using the Vetscore device. The results were distributed in three categories, adequate CC (61.08%), low CC (37.13%), high CC (1.80%) ($p < 0.05$). The most frequent distribution of the low CC score of the herd by the observed variables: Holstein breed (13.17%), Mestiza (10.18%), Girolando (8.38%) ($p < 0.05$). By

Correspondencia a:

¹ Investigadora Médico Veterinario Zootecnista.

² Profesor e investigador Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia de la Universidad Autónoma del Beni, Bolivia. .

Email de contacto:

anacarlamg9617@gmail.com

camariscalp@uabjb.edu.bo

Procedencia y arbitraje:

No comisionado, sometido a arbitraje externo

Recibido para publicación:

25 de octubre del 2022

Aceptado para publicación:

30 de noviembre del 2022

Citar como:

Mariscal Padilla CA, Mariscal Gutierrez AC. Influencia de la condición corporal en la productividad de vacas lecheras. *Revista UNITEPC*. 2022;1(2):23-39. .



Esta obra está bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc/4.0/).

age (masses) (14.37%) older than 61 months ($p < 0.05$). Lactation period (7.78%) first third, (22.75%) second, (6.59%) third ($p < 0.05$). Health condition, (37.13%) sick cows ($p < 0.05$). Daily milk production (kg) (19.76%) < 5 kg/milk/day, (17.37%), $> 5/10$ kg/milk/day ($p > 0.05$). In conclusion, the proportions observed in the three CC categories in lactating cows from studied farms are different ($p < 0.05$), with an association between CC and breed, age, lactation period, and health status ($p < 0.05$). CC and daily milk production (kg) are similar without being associated ($p > 0.05$).

Keywords: Body condition, score, cattle, milk, nutrition, Vetscore®.

Resumo

A condição corporal é a quantidade de gordura ou energia armazenada que uma vaca possui, refletida no estado nutricional. Para avaliar a influência da condição corporal (CC) na produtividade de vacas-leiteiras de fazendas leiteiras de Trinidad-Casarabe no departamento de Beni, Bolívia (2019 – 20), foram estudadas 167 vacas em lactação manejadas em sistemas de produção a pasto comercial. A CC das vacas foi medida com o aparelho Vetscore. Os resultados foram distribuídos em três categorias, CC adequada (61,08%), CC baixa (37,13%), CC alta (1,80%) ($p < 0,05$). A distribuição mais frequente do baixo CC do rebanho pelas variáveis observadas: raça holandesa (13,17%), Mestiza (10,18%), Girolando (8,38%) ($p < 0,05$). Por idade (massas) (14,37%) acima de 61 meses ($p < 0,05$). Período de lactação (7,78%) primeiro terço, (22,75%) segundo, (6,59%) terceiro ($p < 0,05$). Estado de saúde, (37,13%) vacas doentes ($p < 0,05$). Produção diária de leite (kg) (19,76%) < 5 kg/leite/dia, (17,37%), $> 5/10$ kg/leite/dia ($p > 0,05$). Em suma, as proporções observadas nas três categorias de CC em vacas em lactação das fazendas estudadas diferem ($p < 0,05$), havendo associação entre CC e raça, idade, período de lactação e estado de saúde ($p < 0,05$). CC e produção diária de leite (kg) são semelhantes sem associação ($p > 0,05$).

Palavras-chave: Condição corporal, escore, bovinos, leite, nutrição, Vetscore®.

Introducción

Los sistemas de producción de ganado vacuno de leche en la subcuenca Trinidad-Casarabe, se caracterizan por la crianza de ganado vacuno con niveles bajos de intensidad y eficiencia biológica. Estos sistemas de explotación lecheros son poco tecnificados, con métodos de ordeña manual esencialmente. Su propósito incluye la crianza, la reproducción y la gestión del ganado con la finalidad de la producción de leche y subproductos como queso, destinados al mercado local.

El desarrollo de la actividad lechera de la cuenca, está asociada a la facilidad de acceso a los predios, situándose al margen o próximas a la carretera interdepartamental Trinidad. Beni Santa Cruz, localización que facilita la comercialización de productos en la nueva planta industrializadora de leche (PIL) y por el fácil acceso a los mercados tradicionales de leche cruda, en la ciudad de Trinidad (1).

Las vacas de estos predios viven al aire libre, su alimentación obedece a sistemas de pastoreo pasando a estabulación solo durante la ordeña. Los esquemas sanitarios en estos predios, son rudimentarios y responden a las exigencias de los organismos oficiales de sanidad animal que establecen la obligatoriedad de campañas de vacunación. La asistencia técnica y sanitaria es esporádica, radicando la responsabilidad mayoritariamente en peones o sus propietarios.

Las prácticas de manejo alimenticio de los hatos evaluados, estuvieron influenciados

por la baja disponibilidad de pasturas y agua, característica de la estación de menor cuantía pluvial o periodo seco en las que fueron evaluadas las vacas. En esta época la alimentación del ganado bovino depende sustancialmente del pastoreo continuo, en potreros de especies nativas e introducidas, recibiendo excepcionalmente una suplementación de sales minerales y algunos concentrados durante la ordeña.

En la actualidad existen distintos métodos para la evaluación de la condición corporal (CC) de las vacas, siendo algunos subjetivos como la categorización visual y otros métodos más costosos que utilizan equipos de ultrasonido. Para la evaluación de la CC de vacas en lactancia se utilizó el dispositivo Vetscore, desarrollado por la Corporación Brasileña de Investigación Agrícola (EMBRAPA) con el cual se evaluó la CC de las vacas por su facilidad del empleo del dispositivo y la eficacia recomendada (EMBRAPA).

El dispositivo Vetscore, permite monitorear la condición corporal del rebaño de forma rápida y precisa, es un instrumento simple y útil particularmente para la evaluación de rebaños de pequeños productores, como los hatos de predios lecheros, a un costo alto, poco accesible a para ganaderos de este segmento evaluado (2).

De acuerdo con su inventor Machado, la información colectada por el Vetscore, permite “planificar las demandas nutritivas y las prácticas de manejo alimenticio”, en cada etapa de su desarrollo y en el transcurso de la producción de un rebaño, para administrar una dieta bien equilibrada y un manejo nutricional adecuado, optimizando la producción de leche, la reproducción y la salud de la vaca. (3).

La evaluación de la condición corporal es una información valiosa para el productor que evita pérdidas y permite hacer correcciones y ajustes en la dieta de su rebaño (2).

La aplicación de esta práctica es de gran impacto para pequeños productores de leche que emplean como herramienta de manejo, por otra parte, el interés de la presente investigación radica en difundir esta práctica entre los productores que tienen menos acceso a técnicos entrenados para hacer la evaluación visual de la condición corporal, y pocos recursos para invertir en evaluación por imagen (alto costo) para mejorar la práctica alimenticia del rebaño y asumir medidas correctivas en la nutrición de sus animales para el incremento en la producción y la mejora de la eficiencia (4, 5).

El propósito del estudio se centró en evaluar la CC de vacas en lactancia durante la temporada de baja cuantía pluvial y determinar la influencia de la CC en la producción lechera para recomendar medidas correctivas en la condición nutricional, productiva y de bienestar de las vacas en lactancia.

Material y métodos

Ubicación espacio temporal del estudio

La investigación se efectuó en predios lecheros situados al margen de la carretera Trinidad-Casarabe (primer tramo de la carretera de Trinidad Santa Cruz), área de influencia del municipio de Trinidad, provincia Cercado departamento del Beni, Bolivia. La investigación se efectuó durante los meses de mayo-julio de 2020, temporada de menor cuantía pluvial, caracterizada por bajas periódicas de temperatura ocasionado por vientos del sur (Surazos) territorio de clima tropical pluviestacional. Los predios se encontraban situados entre las coordenadas (14° 49' 36" de latitud Sur, 64° 51' 31" de longitud oeste en relación con el meridiano de Greenwich y 14° 54' 58" de latitud Sur, 64° 34' 00" de longitud oeste en relación con el meridiano de Greenwich). (6) con una

altura promedio de 174.m.s.n.m. con precipitación de 1800 mm promedio anual con una humedad relativa del ambiente 77 %, una temperatura promedio de 27 °C. (7).

Figura 1. Mapa de localización de los predios Trinidad-Casarabe Beni, Bolivia (Google Earth, 2020).



Tipo de estudio

El estudio fue de tipo transversal, observacional (sin intervención), tampoco se asignó de manera aleatoria los sujetos (vacas) en grupos de estudio.

Población y muestra

La muestra correspondió al total de la población accesible de vacas en lactancia de 11 predios lecheros situados al margen de la carretera Trinidad-Casarabe, durante el periodo de estudio (mayo-julio de 2020).

Evaluación de la CC del rebaño

Para la evaluación de la condición corporal CC de vacas en lactancia, se utilizó el dispositivo VETSCORE®. La evaluación se realizó en instalaciones de los predios a primeras horas de la mañana durante el proceso de ordeño. Para medir el score el animal fue contenido y manipulado sin que presente, riesgos para el evaluador y él para propio animal. El dispositivo (VETSCORE®) se situó sobre la grupa del animal, entre raza, edad, estado de salud. la última vértebra lumbar y la primera vértebra sacra, y cerrándose lentamente hasta que sus reglas estén en el mayor contacto posible con la piel del animal. La lectura del VETSCORE® fue mediante la observación de colores que se visualiza en la parte superior del ángulo que forman las reglas en el dispositivo, categorizando las vacas CC baja (rojo) CC adecuada (verde) CC alata (amarillo) (2). Por otra parte, se registró la raza, edad, periodo de lactancia, estado de salud y producción diaria de leche (kg).

Dispositivo VETSCORE®

La Corporación Brasileña de Investigación Agropecuaria (EMBRAPA) Rondônia, desarrolló un dispositivo VETSCORE® formado por dos reglas de 20 centímetros cada una, de 4,4 centímetros de ancho y articuladas que forman un ángulo de 0° a 180°. La

lectura de la CC con el VETSCORE® se realiza mediante colores que se visualizan en la parte superior del ángulo que forman las reglas: rojo (bajo), verde (adecuado) y naranja-amarillo (alto) (2).

Figura 2. Dispositivo VETSCORE® para medir la condición corporal (CC) en bovinos: vista frontal posterior de una vaca.



Condición corporal CC

La condición corporal CC es la cantidad de grasa o de energía almacenada que posee una vaca, reflejada en el estado nutricional de la misma (8).

El indicador fue la categoría calificada por el VETSCORE® de acuerdo a la condición corporal de la vaca en producción láctea. El criterio fue la relación del ángulo formado por el VETSCORE® sobre la grupa de la vaca, y los valores finales fueron los marcados por el dispositivo.

Raza

“Una raza es un grupo homogéneo, subespecífico, de animales domésticos que poseen características externas definidas e identificables que permiten distinguirlos, a simple vista, de otros grupos definidos de la misma manera en la misma especie” (9).

El indicador para catalogar las razas de las vacas evaluadas fueron los rasgos fenotípicos o el registro genealógico de las mismas. El criterio fue la observación y la información proporcionada por el propietario o manejador. Los valores finales estuvieron de acuerdo a la variabilidad de razas de cada hato.

Edad

La edad se registró de acuerdo a los meses de vida de la vaca al momento de la evaluación. El indicador fue el registro, año del carimbo y la información del propietario o manejador. El criterio fue la edad en meses y los valores finales partieron desde los 25 meses a mayores de 61 meses de edad.

Estado de salud

El ganado bovino cambia su comportamiento cuando se siente enfermo, cualquier cambio en el comportamiento está relacionado con la condición de salud del animal (10).

Para evaluar el estado de salud de la vaca se observó signos de enfermedad, mastitis,

lesión, impedimento, dolor, sufrimiento o interferencia en la producción láctea diaria. El indicador fue el estado de salud del animal. El criterio saludable o enferma.

Periodo de lactancia

Se denominó periodo de lactancia, al momento del ciclo de producción de leche en el que se encontraba la vaca evaluada. Considerando que la lactancia se inicia con el parto y está en curso hasta que la vaca se seque (cese de la lactancia) dura 305 días en promedio (10 meses) (10).

El indicador fue la fecha o mes del parto. Y los criterios se dividieron en tres etapas: Primer tercio, segundo tercio, tercer tercio, de aproximadamente 100 días cada uno.

Producción diaria de leche

Se consideró producción diaria de leche a la cantidad de leche (kilogramos) que produjo una vaca durante la(s) ordeña(s). El criterio fue la producción diaria de leche al momento de la ordeña. Los valores finales fueron expresados en kilogramos.

Método de análisis estadístico

Para el análisis de los resultados se empleó la prueba Chi-cuadrado que compara la distribución observada de los datos con una distribución esperada de los datos (11).

Resultados y discusión

Evaluación de condición corporal (CC) de las vacas

La Tabla 1. muestra la frecuencia de distribución de la CC de vacas en lactancia calificadas en CC Baja (37,13 %), CC adecuada (61,08 %) y CC alta o excesiva (1,80 %).

Tabla 1. Evaluación de la condición corporal (VETSCORE®) de vacas en lactancia en predios lecheros Trinidad-Casarabe Beni, Bolivia 2020.

Condición Corporal CC (Calificación)	Frecuencia n	Porcentaje %
CC Baja	62	37,13
CC Adecuada	102	61,08
CC Alta	3	1,80
Total	167	100,00

(p < 0.05)

De acuerdo a la Tabla 1. la condición corporal adecuada (verde) presenta una mayor frecuencia (61,08 %), condición que es un indicador de un balance energético positivo que permitirá hacer frente a las altas demandas que impone la producción de leche. Las reservas corporales de una vaca, son medidas como el porcentaje de grasa en el cuerpo, que es uno de los mejores indicadores del estado nutricional de la misma y, por lo tanto, un importante determinante del desempeño reproductivo y productivo de la vaca (12).

Por otra parte, se indica que “el método más fiable para evaluar esta gestión es a través de medición de la CC”, una CC adecuada se relaciona con una disminución del anestro posparto y con un rápido retorno a la ciclicidad por parte de las vacas (13).

Las vacas que se encuentran en categoría baja, (37,13 %) presentan un estado de balance energético negativo, ya que la CC refleja el estado nutricional de las vacas, lo

permitirá al productor tomar decisiones en cuanto a la planificación del manejo nutricional, monitorear el estado del hato y la identificación de posibles problemas de salud y reproductivos, los cuales pueden ser solucionados, evitando pérdidas. (10).

la CC está relacionada con un animal “saludable, bien desarrollado, vigoroso, activo, con buen apetito y una producción sobresaliente” en consecuencia se debe planificar un sistema de gestión ganadera eficiente considerando este parámetro (CC) como indicador (8).

indica que la evaluación de la CC constituye un método para conocer el estado nutricional de las vacas lecheras y permite enfrentar en mejor forma los aspectos reproductivos. Las vacas que se encuentran demasiado gordas, condición corporal alta o excesiva (1,80 %), poseen un mayor número de complicaciones al parto (parto difícil); una depresión del consumo voluntario de materia seca en el comienzo de la lactancia, lo que predispone a la vaca a un incremento en la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas (síndrome de la vaca gorda, cetosis); una reducción en la producción de leche (3, 8).

Medir la condición corporal en vacas constituye una herramienta que puede ser utilizada para ajustar la alimentación y las prácticas de manejo, de manera que maximizan el potencial para producción de leche y minimizar los desórdenes productivos y reproductivos (8).

Al constituirse la producción de leche un componente importante de la economía de los productores del área evaluada, que son pequeños empresarios que tratan de subsistir en un mercado que demanda y consume productos lácteos de industria nacional o importada, es importante el implementar prácticas de evaluación de la condición corporal de las vacas para mejorar el manejo nutricional del rebaño.

La meta será tener vacas en condición corporal ideal al momento del parto, y durante toda la lactación, por lo que la aplicación de una tecnología como la de VETSCORE®, sustentada en bases científicas, contribuiría a monitorear los hatos y perfeccionar las prácticas alimenticias actuales. Antes de la incorporación del VETSCORE® para obtener datos de condición corporal en vacas (3).

se utilizaban métodos visuales o la palpación, considerados actualmente como métodos subjetivos y de poca precisión. La otra opción son programas de imagen o ultrasonografía, que requieren el apoyo de profesionales especializados a un costo más alto, por su parte el dispositivo VETSCORE®, es una tecnología que elimina la subjetividad y que proporciona información fiable (2).

Condición Corporal por raza

La Tabla 2. muestra la condición corporal (CC) de vacas en lactancia por su raza, calificadas en **CC baja**: Mestiza (60,71 %), Girolando (58,33 %), Raza Holstein (41,51 %), Gyr (20,00 %), Pardo Suizo (11,90 %). **CC adecuada**: Pardo Suizo (83,33 %), Gyr (75,00 %), Holstein (58,49 %), Girolando (41,67 %), Mestiza (39,29 %). **CC Alta**: Gyr(5,00 %), Pardo Suizo (4,76 %).

De acuerdo a la Tabla 2. existe una alta variabilidad de los resultados de la CC en las vacas, atribuibles a los sistemas de manejo nutricional de cada predio, influenciado por la temporada de baja cuantía pluvial, la adaptación de las razas y la disponibilidad de pienso. Los resultados expresados (Tabla2.) categorías de CC adecuada (20,96 %) en el Pardo Suizo, que manifiesta las cualidades de adaptabilidad excepcionales de

esta raza al medio, seguida Holstein que estaría influenciada por la reciente introducción de los ejemplares a los hatos lecheros estudiados, provenientes del departamento de Santa Cruz, además por el manejo alimenticio ya recibían suplementación con ración balanceada durante la ordeña y la raza Gyr (8,98 %), ratifica que es una raza cebuina especializada en producción lechera en climas tropicales similares a la zona de estudio.

Tabla 2. Evaluación de la condición corporal (VETSCORE®) de vacas en lactancia por su raza en predios lecheros Trinidad-Casarabe, Beni, Bolivia 2020.

Raza	Condición Corporal (CC)							
	CC baja (rojo)		CC adecuada (verde)		CC alta (amarillo)		Total, vacas	
	N	%	n	%	N	%	N	%
Holstein	22	13,17	31	18,56	--	--	53	31,74
Pardo	5	2,99	35	20,96	2	1,20	42	25,15
Mestiza	17	10,18	11	6,59	--	--	28	16,77
Girolando	14	8,38	10	5,99	--	--	24	14,37
Gyr	4	2,40	15	8,98	1	0,60	20	11,98
Total	62	37,13	102	61,08	3	1,80	167	100,00

(p < 0.05)

En contraste, la CC baja la Mestiza (10,18 %) estaría atribuida al poco valor otorgado por el ganadero a estos ejemplares, que son sometidos a sistemas de manejo extensivo, semejantes a la ganadería de carne. (14)

quien investigó el desarrollo de las prácticas ganaderas en hatos lecheros en la misma área de estudio. Pese a que existen referencias sobre un comportamiento productivo eficiente por su heterosis de la raza Girolando, se observó una condición corporal baja en la raza Girolando (8,38 %), investigaciones como la de dos Santos (15).

muestran que “el efecto de heterosis del cruzamiento presenta más beneficios para los componentes de etapa inicial de producción de leche y producción de leche en el pico y en menor medida con las dos etapas finales (persistencia)”.

La condición de las vacas irolando pudo haber sido influenciada por el estrés alimenticio y por el cambio de régimen debido a la calidad y disponibilidad de pasturas, aunado a su reciente introducción desde la república de Brasil. Mientras la CC baja de la Holstein (13,17 %) estaría afectada por el clima tropical, la calidad y disponibilidad de las pasturas y el manejo sanitario. La CC alta de la raza Gyr (1,20 %), Pardo Suizo (0,60 %) pese que se registra en una frecuencia menor, está atribuida a la capacidad de adaptación y rusticidad. Los factores genéticos tuvieron mayor influencia en la producción de leche; las razas especializadas producían más leche y había una relación inversa entre el contenido de grasa, proteína, sólidos totales y la cantidad de leche producida. (16).

Condición corporal de vacas por su edad

La Tabla 3. muestra la condición corporal (CC) de vacas en lactancia por su edad en meses, CC baja (rojo) 37-48 meses (8,98 %), 49-60 meses (13,17 %), > a 61 meses (14,37 %); CC adecuada (verde) 37-48 meses (7,19 %), 49-60 (15,57 %), > a 61 meses (38,92 %); CC alta (amarillo) > a 61 meses (1,80 %).

Tabla 3. Evaluación de la condición corporal (VETSCORE®) de vacas en lactancia por su edad (meses) en predios lecheros Trinidad-Casarabe, Beni, Bolivia 2020.

Edad (meses)	Condición Corporal (CC)							
	CC baja		CC adecuada		CC alta		Total, vacas	
	n	%	n	%	N	%	N	%
37-48	16	9,58	11	6,59	--	--	27	16,17
49-60	22	13,17	26	15,57	--	--	48	28,74
> a 61	24	14,37	65	38,92	3	1,80	92	55,09
Total	62	37,13	102	61,08	3	1,80	167	100

(p < 0.05)

De acuerdo con la Tabla 3. el 61,08 % de las vacas están categorizadas en CC adecuada, sin embargo, el 38,92 % que comprende animales mayores a 61 meses se encuentran dentro de esta categoría (CC adecuada). La condición corporal observada en este segmento evaluado (> a 61) estaría influenciada por su adaptación al medio, así como la formación de un aparato digestivo de gran desarrollo. En la categoría CC baja (37,13 %) la frecuencia de distribución es similar en todas las edades. Se atribuye a que las vacas observadas todas están sometidas a un régimen alimenticio semejante sin importar la edad. La CC alta o excesiva (1,80 %) observada es excepcional, atribuyéndose a cualidades particulares de cada individuo como el comportamiento etológico dominante al ser animales adultos al ser mayores a 61 meses.

Los indicadores, intervalo entre partos, edad al primer parto y longevidad, adquieren relevancia al momento de evaluar la gestión del establecimiento, posibilitando así la toma de decisiones técnicas y gerenciales, destinadas a mejorar la rentabilidad del sistema. (17)

Sin embargo, también están asociados a las condiciones del medioambiente tropical, incluyendo temperatura, humedad y precipitación, afectan de manera considerable el comportamiento productivo de las vacas lecheras. (18)

Condición corporal de vacas por periodo de lactancia

La Tabla 4. Muestra la condición corporal (CC) de vacas en lactancia por su periodo de lactancia, CC baja (rojo) primer tercio (7,78 %), segundo tercio (22,75 %), tercer tercio (6,59 %); CC adecuada (verde) Primer tercio (15,57 %), segundo tercio (23,35 %), tercer tercio (22,16 %); CC alta (amarillo) primer tercio (00,00), segundo tercio (1,20 %), tercer tercio (0,60 %).

Tabla 4. Evaluación de la condición corporal (VETSCORE®) de vacas en lactancia por su periodo de lactancia en predios lecheros Trinidad-Casarabe, Beni, Bolivia 2020.

Periodo de lactancia	Condición Corporal (CC)							
	CC baja (rojo)		CC adecuada (verde)		CC alta (amarillo)		Total, vacas	
	n	%	n	%	n	%	N	%
Primer tercio	13	7,78	26	15,57	--	--	39	23,35
Segundo tercio	38	22,75	39	23,35	2	1,20	79	47,31
Tercer tercio	11	6,59	37	22,16	1	0,60	49	29,34
Total	62	37,13	102	61,08	3	1,80	167	100

(p < 0.05)

De acuerdo a la Tabla 4. las vacas que se encuentran en el segundo tercio de su lactancia (22,75 %) su CC es baja. Saborío-Montero y Sánchez (2014) afirman que durante el primer mes de lactación aproximadamente el 33 % de la producción de leche proviene de las reservas corporales del animal, las cuales se acumularon en el cuerpo como tejido adiposo en momentos en que el balance energético fue positivo. (19).

Hazard (2015) asevera, que las vacas en el comienzo de la lactancia se encuentran en un balance de energía negativo, perdiendo condición corporal (movilizando las reservas corporales) (8).

Cada kilogramo de peso corporal movilizado, suministra suficiente energía como para mantener la producción de siete kilogramos de leche (20).

La movilización de reservas en el inicio de la lactancia no es mala; el exceso de movilización de reservas sí lo es. Las vacas de comienzo de la lactancia no deben de perder más de un kilogramo de peso corporal por día, si esta pérdida es mayor se atribuye a un balance energético inadecuado, aspecto que estaría reflejado en la CC baja de las vacas evaluadas que se encontraban en el segundo tercio de lactancia.

En contraste, las vacas en el segundo tercio (23,35 %) y tercer tercio de la lactancia (22,16 %) se encontraban en un balance de energía positivo y con una CC adecuada que les permitía reponer las reservas corporales perdidas en el comienzo de la lactancia. La distribución de las frecuencias de la Tabla 4. muestra que la condición corporal "ideal" cambia a lo largo de los diferentes momentos de la lactancia (8), pero lo importante es mantener un balance positivo (CC adecuada) que asegure una buena producción láctea. La curva de lactancia para una vaca, generalmente crece rápidamente después del parto, alcanzando el pico de producción entre 60-90 días, decreciendo en forma exponencial hasta que la preñez avanzada que causa un decrecimiento más drástico de la producción láctea, lo que hace aconsejable sacar a la vaca del ordeño, procediendo a su secado (21).

Condición corporal de vacas por su estado de salud

La Tabla 5. Muestra la condición corporal de las vacas en lactancia por su estado de salud, CC baja (rojo) Saludable (00,00 %), Enferma (37,13 %); CC adecuada (verde) Saludable (26,35 %), Enferma (34,73 %); CC alta (amarillo) Saludable (0,60 %), Enferma (1,20 %).

Tabla 5. Evaluación de la condición corporal (VETSCORE®) de vacas en lactancia por su estado de salud en predios lecheros Trinidad-Casarabe, Beni, Bolivia 2020.

Estado de Salud	Condición Corporal (CC)							
	CC baja (rojo)		CC adecuada (verde)		CC alta (amarillo)		Total, vacas	
	n	%	n	%	N	%	N	%
Saludable	--	--	44	26,35	1	0,60	45	26,95
Enferma	62	37,13	58	34,73	2	1,20	122	73,05
Total	62	37,13	102	61,08	3	1,80	167	100

(p < 0.05)

De acuerdo a la Tabla 5. el 73,05 % de las vacas evaluadas se encontraban enfermas sin importar la CC, resultado que revela el deficiente manejo sanitario del hato expresado en la frecuencia de enfermedades, lesiones, impedimentos, dolor, sufrimiento o

interferencia en la producción láctea diaria a causa de afecciones como la mastitis. El JICA, se recomienda, que, para mantener el ganado con buena salud, el productor “debe observar el comportamiento de los animales diariamente, con la finalidad de detectar cualquier anomalía, es importante observar el consumo de alimento, el tiempo de rumia, el estado de las heces, la forma de caminar, el comportamiento en grupo o por separado, y el estado nutricional” entre otros (10).

También se observó que el 37,13 % se encontraban en una CC baja. González, afirma, que la movilización de tejido corporal de la vaca lechera para satisfacer el requerimiento energético está muy relacionada con la CC, en consecuencia, las vacas en estado nutricional inadecuado están propensas a estrés alimenticio, siendo este un factor predisponente a contraer afecciones. (22).

Por otro lado, las vacas que se encuentran demasiado gordas (1,20 %) de acuerdo a Hazard (8), poseen un mayor número de complicaciones al parto (parto difícil); depresión del consumo voluntario de materia seca en el comienzo de la lactancia, lo que predispone a la vaca a un incremento en la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas (síndrome de la vaca gorda, cetosis, etc.) y una reducción en la producción de leche.

De acuerdo a Saborío-Montero y Sánchez, estos cambios en el período de transición provocan un balance energético negativo que conlleva a una pérdida de CC en la vaca (19).

Hazard (8) hace referencia, que las vacas en CC baja están expuestas a una mayor incidencia de ciertas enfermedades metabólicas (cetosis, desplazamiento del abomaso) y demorada la reiniciación del ciclo estral luego del parto.

En consecuencia, cuando las vacas tienen una CC extrema, ya sea alta o baja, están en riesgo de sufrir desórdenes metabólicos y enfermedades infecciosas, ya que presentan partos distócicos, bajas tasas de concepción (19).

Por otro lado, las vacas que se encuentran demasiado gordas poseen un mayor número de complicaciones al parto (parto difícil); depresión del consumo voluntario de materia seca en el comienzo de la lactancia, lo que predispone a la vaca para: Un incremento en la incidencia de ciertas enfermedades metabólicas (síndrome de la vaca gorda, cetosis, etc.) y una reducción en la producción de leche (8).

Así, el sobre acondicionamiento es costoso, ya que puede causar problemas al parto y menor consumo de materia seca durante el inicio de la lactancia y luego desbalances metabólicos como la cetosis. Por el contrario, las vacas flacas podrían carecer de reservas para la producción de leche y frecuentemente no se preñan en el período técnicamente deseado, estando susceptibles a bajas inmunológicas que derivan en enfermedades (19).

El adoptar un buen manejo de la alimentación de las hembras durante la época productiva (lactancia) garantiza una buena salud reproductiva, Lima (2018) afirma que, lo importante es que las hembras tengan una adecuada CC durante la lactancia y durante la temporada reproductiva (23).

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) desde el año 2013, incorpora el concepto de “una sola salud” donde las enfermedades de “origen animal a las que el hombre es sensible, como la gripe aviar, la rabia, la brucelosis o la encefalopatía espongiiforme bovina, representan riesgos mundiales para la salud pública que es

indispensable prevenir y combatir a todo nivel, incluso mundial” y las estrategias de sanidad animal están orientadas al control y erradicación de enfermedades de los animales de importancia para la salud pública, económica, ya sea porque minan la eficiencia productiva o porque restringen el comercio de productos de origen animal (24).

Condición corporal de las vacas y producción diaria de leche

La Tabla 6. Muestra la condición corporal (CC) de vacas por su producción diaria de leche, **CC baja (rojo)** (19,76 %) con producción (< 5/kg/Día) de leche, (16,15 %) producción (>6/kg/Día). **CC adecuada (verde)** (31,74) con producción (< 5/kg/Día) de leche, (29,34 %) producción (>6/kg/Día).

Tabla 6. Evaluación de la condición corporal (VETSCORE®) de vacas en lactancia por su producción diaria de leche (kg/día) en predios lecheros Trinidad-Casarabe, Beni, Bolivia 2020.

Producción diaria de leche(kg)	Condición Corporal (CC)							
	CC baja (rojo)		CC adecuada (verde)		CC alta (amarillo)		Total, vacas	
	n	%	n	%	N	%	N	%
< 5	33	19,76	53	31,74	--	--	86	51,50
>6	29	17,37	49	29,34	3	1,80	81	48,50
Total	62	37,13	102	61,08	3	1,80	167	100,00

(p > 0.05)

De acuerdo a la Tabla 6. las tasas de producción láctea son bajas 51,50 % (< 5 kg/leche/día) y 48,50 % (>6 kg/leche/día) datos obtenidos durante la investigación, al no existir registros de producción de leche en los predios evaluados. La unidad más comúnmente aceptada para el registro de producción, es la cantidad de leche producida en un período fijo, por lo general durante una lactancia que corresponde a 305 días (10).

La edad, el mes de parto, la duración del período seco y el intervalo entre partos, se atribuyen como factores que afectan independientemente de la producción láctea, hallándose de algún modo relacionado entre sí. Delfino et al. logró identificar que “la base de alimentación con forraje y la producción de leche por día entre partos como variables predictoras que influyen en la productividad, siendo la primera la que mayor influencia tiene en la variable respuesta” (25).

La Tabla 6. muestra el 19,76 % de vacas en CC baja que producen menos de cinco kg/leche/día, y 17,37 mayor a seis kg/leche/día, los resultados se atribuyen a que en sistemas de pastoreo continuo en periodo seco no son suficientes para cubrir los requerimientos nutricionales, entrando las vacas en balance energético negativo. Grigera y Bargo afirman que la energía necesaria para la producción de leche se obtiene a partir de la movilización de reservas corporales y del alimento consumido y al no ser suficiente las vacas mostrarán detrimento en su CC, por lo que se debería corregir con ensilaje para la época de estiaje (20).

Castro-Rincón et al. (2020) registraron que la inclusión de 35 % del ensilaje influyó positivamente en la producción de leche, al aumentar en 4 % (36).

Los bajos índices productivos observados en la investigación pueden ser atribuidos,

a un complejo de factores asociados al desbalance energético en la nutrición de los animales, la calidad de los pastos, las deficientes prácticas en la ordeña, el estado de bienestar animal, las malas condiciones de salud de las vacas evaluadas entre otros. (27).

Usando un enfoque más propio de la medicina de la producción, todos estos factores asociados producían estrés, que se define como el conjunto de respuestas del animal a un factor externo que reduce la capacidad de expresar su pleno potencial genético productivo. El estrés actúa a nivel fisiológico y a la larga afecta la eficiencia de la producción, reproducción y otras funciones productivas vitales para la rentabilidad de una explotación lechera (28).

La tasa de producción diaria de leche (4,4 kg/vaca) en la cuenca evaluada es inferior al promedio nacional. Según el Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras (29) de Bolivia, la producción es de 7,5 kg/vaca/día, con una producción de un millón de kg/leche/día, (353.421.910 kg/leche año) en todo el territorio nacional.

Sin embargo, las tasas diarias de producción en la cuenca evaluada podrán mejorarse, implementando un programa de buenas prácticas para el manejo de ganado de leche que haga énfasis en la alimentación y nutrición de los semovientes (30).

Más del 40 % de la grasa de la leche producida en los primeros días de lactancia es sintetizada a partir de las reservas grasas movilizadas. La movilización de reservas, y la consecuente pérdida de la CC, permite sostener más del 30 % de la producción durante el primer mes de lactancia, y su utilización se extiende hasta que la producción se reduce al 80 % de la lograda en el pico (20).

otra parte, se observa que el rendimiento a medida que progresa la lactancia disminuye y puede verse influido profundamente por las condiciones de manejo alimenticio. En una lactancia normal, tras alcanzar la cifra cumbre de rendimiento lácteo, la producción de cada vaca debe ser aproximadamente el 90 % de la del mes anterior, si la persistencia es satisfactoria, la persistencia varía entre vacas y entre lactancias (21).

En consecuencia, la condición corporal afecta la salud, la eficiencia reproductiva y la producción de leche durante la lactancia. Esta es especialmente importante en sistemas de producción pastoriles, dado que, el consumo de materia seca (MS) en inicio de lactancia suele verse comprometido, por lo que la energía obtenida a partir de las reservas movilizadas adquiere especial importancia (31).

El tiempo que se demora en alcanzar el pico de producción una vaca después del parto depende de factores inherentes al animal, de las condiciones de alimentación antes del parto y después de este, así como del manejo en general que se estaría reflejada en los resultados obtenidos en la investigación (21).

Una mayor producción de leche, afecta las tasas de reproducción, salud, bienestar, longevidad, mostrando una correlación negativa entre la producción lechera y los otros índices. A más leche, menos terneros, más riesgo de enfermedad, más descartes y por supuesto, menores ingresos. Es una simple ecuación en la que los productores se mantienen ocupados, pero que tiende a empeorar en la medida que aquellos sigan empeñados en mejorar la producción y en hacer poco por mejorar por lo menos las condiciones ambientales, lo cual propiciaría en principio un mejoramiento en los factores de reproducción, salud, bienestar, longevidad (32).

Conclusiones

La evaluación de las proporciones observadas de condición corporal CC (baja, adecuada, alta) en vacas en lactancia estudiadas, son diferentes ($p < 0.05$), prevaleciendo el score de condición corporal adecuada, de acuerdo a las lecturas realizadas con el dispositivo VETSCORE®. Al comparar la distribución de los datos se evidencia que existe asociación entre CC y raza, edad, periodo de lactancia, estado de salud ($p < 0.05$). La CC y producción diaria de leche (kg) son similares sin asociarse ($p > 0.05$).

Referencias bibliográficas

1. Mariscal PCA, Ibáñez RA, Gutiérrez MFD. Características Microbiológicas de Leche Cruda de Vaca en Mercados de Abasto de Trinidad, Bolivia. Rev Científica Agrocienc Amaz [Internet]. / [citado 4 de enero de 2020];18. Disponible en: http://www.revistasbolivianas.ciencia.bo/scielo.php?script=sci_abstract&pid=&lng=en&nrm=iso&tlng=
2. Avaliação de condição corporal do rebanho ganha tecnologia simples e barata [Internet]. Embrapa. 2014 [citado 4 de enero de 2022]. Disponible en: <https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/2235961/avaliacao-de-condicao-corporal-do-rebanho-ganha-tecnologia-simples-e-barata>
3. Tecnologia simples para avaliar a condição nutricional do rebanho. [Internet]. Embrapa. 2014 [citado 4 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1011324/tecnologia-simples-para-avaliar-a-condicao-nutricional-do-rebanho>
4. Amaral FP. Manejo e Alimentação da Vaca em Lactação [Internet]. Universidade Federal de Pelotas. 2014 [citado 1 de enero de 2020]. Disponible en: <https://wp.ufpel.edu.br/nupeec/files/2018/02/Manejo-e-alimenta%C3%A7%C3%A3o-da-vaca-em-lacta%C3%A7%C3%A3o.pdf>
5. Luz GB, Matos RF de, Cardoso JB, Brauner CC. Exigências nutricionais, cálculos de dieta e mensuração de sobras no manejo nutricional de vacas leiteiras. Pesqui Agropecuária Gaúcha [Internet]. 1 de julio de 2019 [citado 4 de enero de 2020];25(1/2):16-31. Disponible en: <http://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/25>
6. Google Earth [Internet]. 2020 [citado 4 de enero de 2020]. Disponible en: <https://earth.google.com/web/@-14.88736677,-64.66592327,175.75109381a,86286.51921775d,35y,-74.11945776h,13.81292244t,0r>
7. Aasana [Internet]. 2020 [citado 4 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.aasana.bo/>
8. Hazard Torres SRH. Condición corporal de las vacas lecheras: un método para conocer el estado nutricional de las vacas lecheras y como enfrentar en mejor forma los aspectos reproductivos. [Internet]. Engormix. 2015 [citado 4 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.engormix.com/ganaderia-leche/articulos/condicion-corporal-vacas-lecheras-t32210.htm>
9. Definición de los Términos [Internet]. Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura. [citado 4 de enero de 2023]. Disponible en: <https://www.fao.org/3/v8300s/v8300s0c.htm>
10. Manejo y cría de ganado bovino [Internet]. JICA. 2019 [citado 1 de enero de 2020].

Disponible en: https://www.jica.go.jp/project/bolivia/3065022E0/04/pdf/4-3-1_10.pdf

11. Quispe A, Calla KM, Yangali JS, Rodriguez JL, Pumacallo IL. Estadística no paramétrica aplicada a la investigación científica con software SPSS, MINITAB Y EXCEL [Internet]. 1.a ed. Colombia: EIDEC; [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://editorialeidec.com/producto/estadistica-no-parametrica-aplicada-a-la-investigacion-cientifica-con-software-spss-minitab-y-excel/>
12. Chifflet R, Diaz C. Cartilla descriptiva del grado de condición corporal en vacas de cría. Rev Braford [Internet]. 2003 [citado 1 de enero de 2020];18(49):1-8. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_-_cartilla_descriptiva_del_grado_de_condicin_cor.pdf
13. Pereira Dourado JD. A importância da condição corporal em índices reprodutivos de quatro vacadas de carne no sul de Portugal [Internet] [Mestrado Integrado em Medicina Veterinária. Portugal]. Instituto de Ciências Biomédicas “Abel Salazar” Universidad de Oporto; 2018 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://repositorio-aberto.up.pt/handle/10216/112548>
14. Suarez A. Evaluación de buenas prácticas ganaderas (BPG) en predios lecheros aledaños a la carretera Trinidad-Casarabe Beni [Tesis de grado de licenciatura]. [Trinidad, Beni, Bolivia]: Carrera de Medicina Veterinaria y Zootecnia. Universidad Autónoma del Beni «José Ballivian»; 2017.
15. Daltro D dos S, Padilha AH, Silva MVGB da, Kern EL, Santos DC de A, Panetto JC do C, et al. Heterosis in the lactation curves of Girolando cows with emphasis on variations of the individual curves. J Appl Anim Res [Internet]. enero de 2019 [citado 5 de enero de 2020];47(1):85-95. Disponible en: <https://www.tandfonline.com/doi/10.1080/09712119.2019.1575223>
16. Ramírez-Rivera EJ, Rodríguez-Miranda J, Huerta-Mora IR, Cárdenas-Cágal A, Juárez-Barrientos JM. Tropical milk production systems and milk quality: a review. Trop Anim Health Prod [Internet]. 1 de julio de 2019 [citado 5 de enero de 2020];51(6):1295-305. Disponible en: <https://doi.org/10.1007/s11250-019-01922-1>
17. Fernández R, Biga P, Di Masso RJ, Marini PR, Fernández R, Biga P, et al. Valoración económica de indicadores productivos y reproductivos en vacas lecheras con diferentes edades al primer parto, en sistemas basados en pastoreo. Cuban J Agric Sci [Internet]. diciembre de 2020 [citado 5 de enero de 2020];54(4):493-501. Disponible en: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S2079-34802020000400493&lng=es&nrm=iso&tlng=en
18. Castillo-Badilla G, Vargas-Leitón B, Hueckmann-Voss F, Romero-Zúñiga JJ. Factores que afectan la producción en primera lactancia de vacas lecheras de Costa Rica. Agron Mesoam [Internet]. 1 de enero de 2019 [citado 5 de enero de 2020];209-27. Disponible en: <https://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/agromeso/article/view/33430>
19. Saborío-Montero A, Sánchez JM. Evaluación De La Condición Corporal En Un Hato De Vacas Jersey En Pastoreo En La Zona Alta De Cartago. Variaciones Durante El Ciclo Productivo. Agron Costarric [Internet]. 2014 [citado 5 de enero de 2020];38(1):55-65. Disponible en: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=43631007004>

20. Grigera J, Bargo F. Evaluación del estado corporal en vacas lecheras. [Internet]. Producción animal.com. 2005 [citado 15 de septiembre de 2020]. Disponible en: http://www.produccion-animal.com.ar/informacion_tecnica/cria_condicion_corporal/45-cc_lecheras.pdf
21. Frutos O. Lactancia en animales [Internet]. Engormix. 2011 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.engormix.com/equinos/articulos/lactancia-en-animales-t28753.htm>
22. Gonzalez K. Condición Corporal en bovinos - Efectos en la Fertilidad [Internet]. Zootecnia y Veterinaria es mi Pasión. 2017 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://zoovetespasion.com/ganaderia/reproduccion-bovina/efecto-de-la-condicion-corporal-sobre-la-fertilidad-del-bovino-revision-de-literatura>
23. Lima LT de, Júnior JAS da F. Análise da influência do escore de condição corporal e de diferentes concentrações de parições nos índices reprodutivos de vacas de corte através de simulação. Veterinária E Zootec [Internet]. 8 de diciembre de 2020 [citado 5 de enero de 2023];27:1-13. Disponible en: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/454>
24. El concepto: «Una sola salud» [Internet]. OMSA - Organización Mundial de Sanidad Animal. 2013 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/una-sola-salud/>
25. Delfino JLC, Grassi TLM, Ponsano EHG, Nogueira G de P. Influência do sistema de produção na produtividade de leite no interior do estado de São Paulo, Brasil. Veterinária E Zootec [Internet]. 4 de diciembre de 2020 [citado 5 de enero de 2023];27:1-11. Disponible en: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/506>
26. Castro E, Cardona Iglesias J, Filadelfo H, Valenzuela-Chiran M. Efecto del ensilaje de Avena sativa L. en la productividad de vacas lactantes en pastoreo. Pastos Forrajes. 1 de julio de 2020;43:150-8.
27. Huertas Vargas E. Balance energético negativo. Univ Coop Colomb [Internet]. 10 de septiembre de 2019 [citado 5 de enero de 2020]; Disponible en: <https://repository.ucc.edu.co/handle/20.500.12494/14629>
28. OEA. INInstalaciones y bienestar animal. Un método para la autoevaluación [Internet]. Ganaderia SOS: Solución Integral Ganadera. 2018 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://ganaderiasos.com/instalaciones-y-bienestar-animal-un-metodo-para-la-autoevaluacion/>
29. Compendio Agropecuario. [Internet]. Ministerio de Desarrollo Rural y Tierras. 2012 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.ruralytierras.gob.bo/>
30. Berisso R, Demarchi O, Nieto D, Scala E. Manual de Buenas Prácticas de Ganadería Bovina para la Agricultura Familiar. [Internet]. Rome, Italy: FAO; 2012 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <https://www.fao.org/publications/card/es/c/854f0c74-9764-5c7c-9855-8e8ea05fd49d/>
31. Pereira I, Cruz I, Rupprechter G, Meikle A. Salud y eficiencia reproductiva de vacas lecheras en sistemas de base pastoril de Florida: resultados preliminares del monitoreo. XLV Jorn Urug Buiatría [Internet]. [citado 1 de enero de 2020]; Disponible en: <http://www.spluy.com/documentos/articulos/salud/Pereira2017.pdf>
32. Suarez VH, Martinez GM. Buenas prácticas y bienestar animal en el tambo [In-



ternet]. Ediciones INTA; 2020 [citado 5 de enero de 2020]. Disponible en: <http://repositorio.inta.gob.ar:80/handle/20.500.12123/7814>