

Aplicación del protocolo de auditoría *Welfare Quality*® en bovinos Holstein para engorda bajo condiciones desérticas

Evaluation of the application of the *Welfare Quality*® audit protocol in Holstein cattle for fattening under desert conditions

Cristina Pérez-Linares^{1*}, Alma Delia Sosa-López¹, María Guadalupe Torres-Cardona², Fernando Figueroa-Saavedra¹, Alberto Barreras-Serrano¹, Eduardo Sánchez-López¹, Luis Antonio García-Vega³

RESUMEN

Con el objetivo de evaluar la aplicación del protocolo europeo *Welfare Quality*® en machos Holstein en finalización, se realizó un estudio en una empresa productora de ganado de engorda ubicada en el valle de Mexicali, Baja California, México. Se seleccionaron aleatoriamente 12 corrales con 75 machos por corral, además de evaluaciones individuales a 38 animales por corral. Se aplicaron formatos considerando los cuatro principios: alimentación, alojamiento, salud y comportamiento, correspondientes a 9 criterios y evaluando 20 mediciones, para obtener una calificación global. La calificación para los principios «buena salud» obtuvo 92 puntos, el de «buen alojamiento» 88 puntos, el de «buena salud» 52 puntos y el de «comportamiento adecuado» 68 puntos. La calificación global fue de «buen bienestar animal». Se concluye que el protocolo europeo WQ® es factible de ser aplicable en los corrales de engorda en finalización; sin embargo, se sugieren modificaciones y adecuaciones de algunas mediciones acordes con las condiciones climáticas de la zona y el temperamento del ganado Holstein.

Palabras clave: bienestar animal, machos Holstein, bovinos, corral de engorda

¹ Instituto de Investigaciones en Ciencias Veterinarias, Universidad Autónoma de Baja California, Mexicali, Baja California, México

² Área Académica de Medicina Veterinaria y Zootecnia, Instituto de Ciencias Agropecuarias, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, México

³ Ganadera Mexicali S.A. de C.V., Mexicali, Baja California, México

* E-mail: cristina.perez@uabc.edu.mx

Recibido: 14 de junio de 2022

Aceptado para publicación: 10 de diciembre de 2022

Publicado: 27 de febrero de 2023

©Los autores. Este artículo es publicado por la Rev Inv Vet Perú de la Facultad de Medicina Veterinaria, Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Este es un artículo de acceso abierto, distribuido bajo los términos de la licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0) [<https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/deed.es>] que permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, siempre que la obra original sea debidamente citada de su fuente original

ABSTRACT

The application of the European Welfare Quality® protocol was evaluated in finishing Holstein males in a fattening cattle production company located in the Mexicali Valley, Baja California, Mexico. Twelve pens were randomly selected with 75 steers per pen. In addition, 38 animals per pen were individually evaluated. The evaluation was performed using a format for each of the four principles: feeding, housing, health and behaviour, corresponding to 9 criteria and evaluating 20 measurements, to obtain a global rating. The results for the principles «good health» were 92 points, for housing «88 points, for «health» 52 points and for «behaviour» 68 points. The overall rating was «good animal welfare». It is concluded that the European protocol WQ® is feasible to be applied in finishing feedlots; however, modifications and adaptations of some measurements are suggested in accordance with the climatic conditions of the area and the temperament of the Holstein cattle.

Key words: animal welfare, Holstein steers, bovine, feedlots

INTRODUCCIÓN

El bienestar animal es definido por la OIE (2019) como el estado físico y mental de un animal en relación con las condiciones en las que vive y muere. Por ello, hoy en día se han desarrollado protocolos para evaluar la calidad del bienestar animal en granjas y plantas de matanza o rastros. El protocolo europeo Welfare Quality® se ha diseñado para evaluar el bienestar animal englobando las observaciones del medio ambiente y de los animales (Blokhuis *et al.*, 2003; Canali y Keeling, 2009), el cual desarrolla estrategias estandarizadas para evaluar el bienestar animal e integra la información para permitir que las empresas productoras de ganado sean evaluadas asignando una de las cuatro categorías (de pobre a excelente bienestar animal) (WQ®, 2009; Velarde y Dalmau, 2012).

Los productores de ganado para carne en México durante la última década vienen considerando de importancia la crianza de bovinos Holstein con fines cárnicos para su venta a los Estados Unidos de América. En 2011, solo el 5% del ganado terminado en los

Estados Unidos era Holstein, pero en 2016, esa cifra había aumentado al 20% del ganado terminado, un aumento del 400% en solo cinco años. El bovino Holstein es visto como una alternativa atractiva por los productores de carne en el noroeste de México. Estos animales ofrecen ciertas ventajas al ganadero como el hecho de producir canales de alta calidad (Duff y Mcmurphy, 2007; Mulhollem, 2020). No obstante, el confinamiento de bovinos en corrales de engorda intensiva puede alterar su bienestar (Ratnakaran *et al.*, 2017). Las condiciones áridas y semiáridas del norte de México provocan en el animal condiciones desfavorables para la producción, comprometiendo su fisiología y bienestar debido al estrés calórico (Avendaño-Reyes, 2011) y se intensifica aún más bajo un sistema de producción intensiva en confinamiento (Vásquez-Requena *et al.*, 2017).

No se han reportado en el país estudios que establezcan las condiciones de bienestar animal aplicando un protocolo en ganado Holstein para engorda. Por lo anterior, el objetivo del presente estudio fue evaluar la aplicación del protocolo europeo Welfare Quality® en bovinos Holstein para engorda en clima desértico.

MATERIALES Y MÉTODOS

El estudio se llevó a cabo en los corrales de engorda de una empresa productora de ganado ubicada en el valle de Mexicali, Baja California, México en junio de 2021. La región se caracteriza por tener clima seco continental con temperatura media de 34.7 °C (-5 °C en invierno y 50 °C en verano) (INEGI, 2020). El estudio fue de tipo observacional con fines de analizar las variables del protocolo Welfare Quality®, a través de la aplicación de formatos para evaluar las necesidades fisiológicas, ambientales y del comportamiento de los bovinos abarcando los cuatro principios del protocolo, que son alimentación,

alojamiento, salud y comportamiento. Estos corresponden a 9 criterios, considerando 20 mediciones, para obtener la calificación global (Cuadro 1).

Los becerros Holstein son castrados quirúrgicamente a las 24 h de nacidos en la unidad productora de leche. Llegan al centro de engorde como novillos de 7 a 8 meses de edad y con pesos entre 220 y 250 kg. A las 24 h de recepción los animales son vacunados, desparasitados y reciben un implante (a base de acetato de trembolona, estradiol y tilosina). Los novillos son alojados en corrales abiertos de 30 x 30 m construidos con tubos metálicos, piso de tierra y sombra a base de plantas de la región con medidas de 10 x

Cuadro 1. Principios, criterios y medidas evaluadas en ganado en finalización aplicando el protocolo WQ®.

Principio		Criterios de bienestar	Medidas
Buena alimentación	1	Ausencia de hambre prolongada	Condición corporal
	2	Ausencia de sed prolongada	Suministro de agua, Limpieza de bebederos, Número de animales que utilizan los bebederos
Buen alojamiento	3	Confort durante el descanso	Tiempo necesario para echarse, Limpieza de los animales
	4	Confort térmico	Hasta la fecha, el protocolo WQ® no ha desarrollado ninguna medida
	5	Facilidad de movimiento	Espacio disponible en función del peso vivo, Acceso a un área exterior de ejercicio o pasto
Buena salud	6	Ausencia de lesiones	Cojera, Alteraciones del integumento
	7	Ausencia de enfermedades	Tos, Secreción nasal, Secreción ocular, Respiración dificultosa, Diarrea, Rumen hinchado, Mortalidad
Comportamiento adecuado	9	Expresión de conductas sociales	Conductas agonistas, Conductas cohesivas
	11	Buena relación humano-animal	Distancia de huida

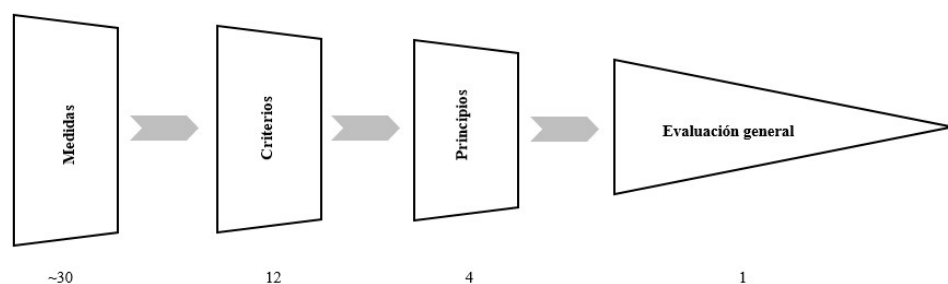


Figura 1. Estrategia bottom-up (de abajo arriba) para la integración de los datos sobre las diferentes medidas en una evaluación general de la unidad animal

30 m con una altura de 4 m. Los bovinos reciben alimentación *ad libitum* dos veces al día (07:00 y 14:00 h), con base en un programa de tres dietas integrales formuladas para la engorda y finalización de bovinos en confinamiento. Las dietas se componen principalmente de heno de trigo, heno de sudán, grasa animal, granos secos de distelería y premezcla de minerales, en proporciones de acuerdo con la etapa del periodo de engorda. La etapa de finalización se establecen los últimos 70 días de engorda hasta alcanzar un peso promedio a los 600 kg.

Se evaluaron 12 corrales de la etapa de finalización seleccionados aleatoriamente, cada uno con aproximadamente 75 machos Holstein de un peso promedio de 550 kg para la aplicación del protocolo Welfare Quality® siguiendo las indicaciones que marca el apartado 5.1.5 del protocolo. Asimismo, se consideraron 38 animales por corral seleccionados aleatoriamente para evaluación individual como indicado en el Protocolo WQ®. Las evaluaciones se realizaron por un médico veterinario capacitado para la evaluación del protocolo WQ®. Se realizó una sola vez por cada corral, sin limitar el tiempo con la finalidad de interferir lo menos posible en el comportamiento normal de los bovinos. La evaluación por corral se inició por la mañana (06:00 h), la cual estuvo definida en función

al horario de alimentación en los corrales. Previo al estudio se realizó una prueba piloto siguiendo la misma metodología del WQ®.

Una vez obtenidos los resultados de las 20 mediciones del protocolo WQ® se calcularon las puntuaciones por criterio, utilizando la estrategia bottom-up (de abajo arriba) para generar una evaluación general del bienestar animal (Figura 1). Las puntuaciones por criterio se obtuvieron siguiendo los cálculos para cada medida publicados en el protocolo WQ, como se describe en la Figura 2.

Para generar la puntuación por principio se combinaron las puntuaciones de los criterios mediante integrales de Choquet. Una vez obtenidas las puntuaciones por los cuatro principios del protocolo WQ® para cada corral se les asignó una de las cuatro categorías de bienestar siguientes:

- Excelente. Puntuación superior a 55 en todos los principios y superior a 80 en dos de ellos;
- Bueno. Puntuación superior a 20 en todos los principios y superior a 55 en dos de ellos;
- Suficiente. Puntuación superior a 10 en todos los principios y superior a 20 en tres de ellos;
- No clasificada. No se alcanzan estos estándares mínimos.

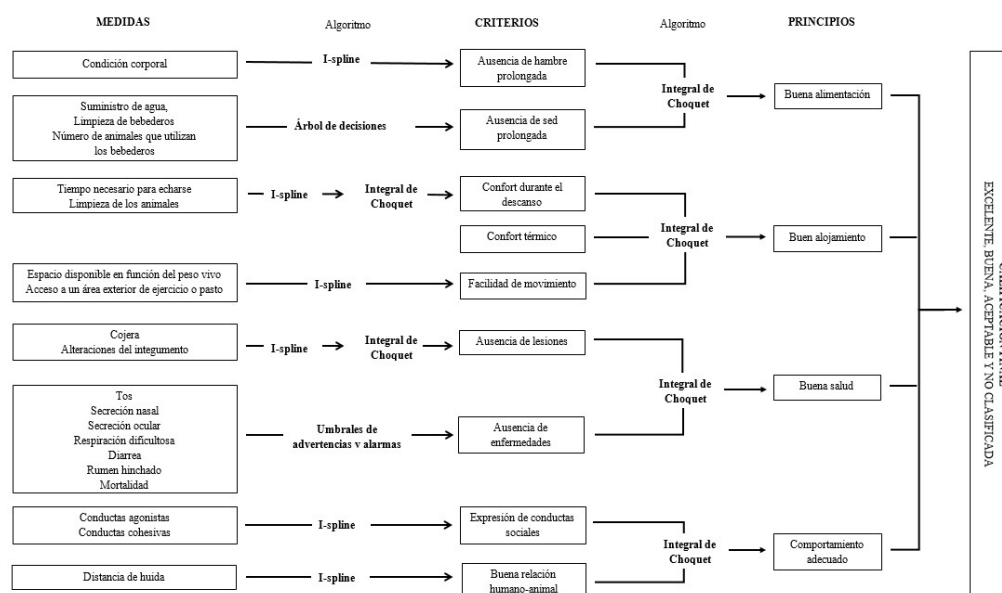


Figura 2. Diagrama de evaluación multicriterio adaptado de Welfare Quality®

Cuadro 2. Puntuaciones generales por criterio en los cuatro principios del protocolo WQ®.

Principio	Criterio	Medida	Puntuación por medida	Puntuación por criterio
Buena alimentación	Ausencia de hambre prolongada	Condición corporal	99.09	99.09
	Ausencia de sed prolongada	Suministro de agua	91.67	91.67
Buen alojamiento	Confort durante el descanso	Tiempo en echarse	74.78	82.47
		Limpieza de animales	99.89	
	Confort térmico			100
	Facilidad de movimiento	Espacio disponible en función del peso vivo	100	100
Buena salud	Ausencia de lesiones	Cojera	59.95	82.21
		Alteraciones de integumento	99.70	
	Ausencia de enfermedades	Área 1 (secreción nasal y ocular)	Alarma	49.32
		Área 2 (tos y respiración dificultosa)	Normal	
		Área 3 (diarrea y rumen hinchado)	Advertencia	
		Área 4 (mortalidad)	Normal	
Comportamiento adecuado	Expresión de conductas sociales	Conductas agonistas y cohesivas	65.39	65.39
	Relación hombre-animal	Distancia de huida	99.51	99.51

Cuadro 3. Sugerencias a las medidas evaluadas por criterio en el Principio Buena Alojamiento del protocolo WQ®

	Modificación de la medida	Motivo	Sugerencia o mediciones propuestas
Criterio 3. Confort durante el descanso			
Tiempo necesario en echarse	No		
Limpieza de los animales	Sí	En clima desértico, la precipitación pluvial es escasa, el ganado no presenta suciedad	No debe considerarse pues no es de impacto en la región
Criterio 4. Confort térmico			
Hasta la fecha, el protocolo WQ® no ha desarrollado ninguna medida	Sí	Mediciones necesarias en condiciones climáticas desérticas	Presencia de jadeos Espacio sombra por animal Presencia de aspersores de agua en el corral
Criterio 5. Facilidad de movimiento			
Espacio disponible en función del peso vivo, Acceso a un área exterior de ejercicio o pasto	Sí	El espacio vital en ganado bovino estabulado es mayor a lo que estipula el protocolo WQ®	Modificar el estándar de m ² /animal de acuerdo con el peso en finalización

Con los resultados de los cuatro principios por corral se obtiene la clasificación global del bienestar animal en la empresa productora de ganado.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Principio 1. Buena Alimentación

El criterio 1 fue la ausencia de hambre prolongada, medida a través de la condición corporal (CC) (Cuadro 2), el cual resultó en una puntuación de 99.09, pues solo ocho animales en todos los corrales presentaron una CC de «muy flaco». Los animales reciben alimento dos veces al día con una dieta balanceada en proporción al peso del animal; sin embargo, se observó que algunos animales eran acosados por otros impidiendo que se acerquen a comer. Kirchner *et al.* (2014)

en un estudio aplicando el protocolo WQ® en 63 granjas de toros en Austria, Alemania e Italia, reportaron un puntaje para este criterio de 93.6 otorgando la clasificación de «bienestar neutro», destacando que la probabilidad de presencia de animales muy delgados sea por enfermedades crónicas o que son socialmente subordinados. Al respecto, Fajardo y Ungerfeld (2021) mencionan que las montas entre toros son un problema importante en la cría de toros Holstein, que tienen un efecto sobre la ganancia diaria de peso y salud del animal.

La ausencia de sed prolongada (Criterio 2) obtuvo una puntuación general de 91.67 (Cuadro 2), lo que refleja un adecuado bienestar animal. Cada bebedero tiene una longitud de 2.84 m, permitiendo que al menos cinco animales puedan estar bebiendo agua al mismo tiempo. Cuatro de los 12 corrales dis-

ponen de un bebedero, mientras que los demás cuentan con dos bebederos compartidos con los corrales contiguos. De los 20 bebederos, 13 fueron considerados como limpios y 7 parcialmente sucios. La empresa cuenta con un programa de limpieza semanal de bebederos por lo que se evita que se forme lama en la superficie de los bebederos. El flujo de agua es constante proporcionando 75 L/animal/día en el verano y 55 L/animal/día en el invierno. Los resultados para el principio «buena alimentación» fueron adecuados y no se sugiere realizar cambios.

Principio 2. Buen Alojamiento

El tiempo promedio en echarse fue de 5.7 segundos, obteniendo una puntuación de 74.78 (Cuadro 2); esto es una calificación neutra según el protocolo, lo que significa que no afecta el bienestar animal. Kirchner *et al.* (2014) reportaron un tiempo promedio de 4.0 s en toros mayores a 350 kg, mientras que los animales del presente estudio tenían un peso promedio de 550 kg.

El criterio de limpieza de los animales obtuvo una puntuación de 99.89, donde solo tres animales estuvieron dentro de la categoría de «sucios». Esta puntuación, de acuerdo con lo descrito en el protocolo, califica al bienestar animal como «bueno»; es decir, no hay necesidad de realizar mejoras en la empresa. Esta medición en la región del estudio no tiene impacto en la evaluación del bienestar animal, ya que el clima es seco-desértico con escasas lluvias, de allí que no se tiene problema de fango o encharcamiento en los corrales. Según Grandin (2016), en regiones secas con escasas precipitaciones es mucho más fácil mantener el ganado limpio y seco, por lo que se sugiere que esta medición no sea considerada en la evaluación del bienestar animal en clima desértico (Cuadro 3).

El criterio 4 (confort térmico), si bien el protocolo no ha desarrollado medida alguna, se sugiere que para medio ambientes desérticos sea evaluado a través de jadeos, espacio sombra por animal y presencia de

aspersores de agua en corral (Cuadro 3), ya que las condiciones de temperatura ambiental son extremas en la época de verano, los que repercute de manera importante en el bienestar de los animales.

En lo que respecta al criterio 5 (facilidad de movimiento), el protocolo desarrollado bajo las condiciones de producción europeas considera que los animales están un tiempo dentro corrales totalmente cubiertos y con acceso limitado al pastoreo. En el presente estudio no se consideró esta medición, dado que el sistema de producción es en corrales al aire libre bajo confinamiento; por lo que sugiere que en las condiciones de este estudio no se considere esta medición en la evaluación del bienestar animal (Cuadro 3). En este sentido, Kaurivi *et al.* (2020) indican que no es posible transferir los protocolos de evaluación del bienestar animal desarrollados para sistemas intensivos a sistemas extensivos o de pastizales.

El protocolo marca un mínimo de 2 m² y un máximo de 9 m² para animales de hasta 700 kg. En el presente estudio los animales tenían un peso promedio de 550 kg y un espacio disponible de 14.23 m²/animal en todos los corrales, de allí que el valor calculado para el criterio «facilidad de movimiento» fue de 112, por arriba del 100 que marca el protocolo WQ® para este criterio, indicando que no hay mejoras que realizar en cuanto al bienestar animal para esta medición. En México, el manual de buenas prácticas de producción publicado por SAGARPA (2014) indica que un espacio de 12 a 12.5 m² por bovino son suficientes para que puedan desarrollar su comportamiento natural. Al respecto, Grandin (2016) menciona una densidad de población mínima de 10 m² por animal en regiones con poca lluvia es adecuada para mantener el ganado limpio en un corral de engorda al aire libre. El estudio sugiere que el criterio de metros cuadrados por animal que establece el protocolo WQ sea modificado de acuerdo con el peso en la etapa de finalización que se presentan en los animales en confinamiento.

Cuadro 4. Clasificación de los umbrales para el criterio de ausencia de enfermedades

Medida	Descripción de la medida	Umbral de advertencia (%)	Umbral de alarma (%)
Secreción nasal	Animales con secreción nasal (%)	5	10
Secreción ocular	Animales con secreción ocular (%)	3	6
Tos	N.º de tosidas en 15 minutos / N.º animales en el hato	4	8
Respiración dificultosa	Animales con respiración dificultosa (%)	5	10
Rumen hinchado	Animales con rumen hinchado (%)	5	10
Diarrea	Animales con diarrea (%)	3	6
Mortalidad	N.º animales muertos en el año / N.º de animales en el hato	2	4

(WQ®, 2009)

Principio 3. Buena Salud

La puntuación por corral del criterio ausencia de lesiones, medido a través de alteraciones de integumento (zonas sin pelo y/o inflamaciones) obtuvo una puntuación de 99.7. En la medición de cojera solo se encontró un animal en tres corrales con problemas de cojera, logrando una puntuación de 59.95. El protocolo indica que hay oportunidad de hacer mejoras a este criterio. Las montas entre toros podrían ser el causal de las cojeras, ya que los animales son muy pesados en la etapa de finalización. Davis-Unger *et al.* (2019) mencionan que la etiología de las cojeras puede ser multifactorial, incluyendo factores de riesgo ambientales como son las condiciones climáticas y también de origen animal. Los impactos negativos de la cojera incluyen reducciones en la ingesta de alimento y agua, mermas en la condición corporal y menor respuesta inmune, así como dolor, malestar y estrés.

En el criterio ausencia de enfermedades y para determinar el índice de ausencia de enfermedades a través del uso de los umbrales de alarma, descrito en el protocolo WQ® (Cuadro 4) se obtuvo una puntuación de 49.32 (Cuadro 2). El protocolo define con un valor de 50 como un bienestar «neutro; es

decir, no es malo, pero tampoco bueno, sugiriendo la oportunidad de hacer mejoras a la empresa.

Las dos mediciones que tuvieron umbrales de alarma fueron las secreciones nasales (30.7%) y las secreciones oculares (27.0%), valor por encima del 10% del total de los animales por corral que indica el protocolo WQ®. En este estudio, dado el ambiente desértico de la zona se presenta grandes cantidades de polvo que pueden propiciar afectaciones en las vías respiratorias (Edwards, 2010). Resultados similares fueron obtenidos por Macitelli *et al.* (2020) en ganado Nellore durante el periodo seco en comparación con el periodo de lluvias. Kirchner *et al.* (2014), utilizando el protocolo WQ® encontraron prevalencias para secreción nasal de 9% y ocular de 26%.

El tracto nasofaríngeo bovino juega un papel importante en la salud y el bienestar de los animales al actuar como un sitio para el transporte de patógenos que causan enfermedades respiratorias bovinas en el ganado de engorda (Holman *et al.*, 2015). La empresa del estudio cuenta con un sistema de aspersores de agua si bien no alcanza a esparcir el agua en la totalidad del corral, ayuda a controlar durante el día la cantidad de

Cuadro 5. Sugerencias a las medidas evaluadas por criterio en el Principio Buena Salud del protocolo WQ®

	Modificar la medida	Motivo	Sugerencia o mediciones propuestas
Criterio 6. Ausencia de lesiones			
Cojera	No		
Alteraciones de integumento	No		
Criterio 4. Ausencia de enfermedades			
Tos	No		
Secreción nasal	Sí	Se presentan por efecto de las temperaturas bajas matutinas, y van disminuyendo con el aumento de la temperatura durante el día	Evaluar la presencia de aspersores de agua en los corrales
Secreción ocular	Sí		
Respiración dificultosa	No		
Diarrea	No		
Rumen hinchado	No		
Mortalidad	No		
Criterio 8. Ausencia de dolor inducido por el manejo			
Descornado	Sí	Estas prácticas no se realizan en el ganado bovino en la etapa de finalización	Este criterio no aplica ya que no se realizan manejos que pueda ocasionar dolor
Corte de cola	Sí		
Castración	Sí		

partículas de polvo. De acuerdo con los resultados observados se sugiere adicionar otras mediciones al aplicar el protocolo WQ, tales como la presencia de aspersores de agua dentro de los corrales encaminadas a reducir la presencia de polvo (Cuadro 5).

El índice de mortandad fue de 0.13% en el año, lo cual indica que se encuentra dentro de los rangos esperados (abajo del 2%) que estipula el protocolo WQ®.

El criterio ausencia de dolor inducido por el manejo no fue evaluado en este estudio, debido a que no se realiza corte de cola y la castración se realiza a las 24 h de nacidos en el establo de origen (los animales son llevados a la engorda a partir de los 7 meses de

edad). Asimismo, el primer manejo se realiza a las 48 h del arribo, realizando entre otras prácticas el despunte de cuernos en los casos que se requieran. Ante esto, se sugiere que este criterio no sea considerado para evaluar el bienestar animal en ganado en finalización (Cuadro 5).

Principio 4. Comportamiento Adecuado

El criterio expresión de conductas sociales, determinado a través de conductas agonistas y sociales cohesivas, se obtuvo una puntuación de 65.39, indicando en el protocolo WQ® que es un área «neutra del bienestar animal, siendo un área de mejora para la empresa». En la conducta agonista el parámetro golpe de cabeza fue el que se pre-

Cuadro 6. Sugerencias a las medidas evaluadas por criterio en el Principio Comportamiento Adecuado del protocolo WQ®

	Modificar la medida	Motivo	Sugerencia o Mediciones propuestas
Criterio 9. Expresión de conductas sociales			
Conductas agonistas	Sí	Hay otras conductas los machos expresan	N.º de montas, N.º de animales sometidos por otros animales (buleados)
Conductas cohesivas	No		
Criterio 11. Buena Relación humano-animal			
Distancia de huida	No		
Criterio 11. Estado emocional positivo			
Evaluación cualitativa de conductas	Sí	No se puede realizar estas mediciones ya que solo se cuenta con el espacio de comederos para acercarse al animal	Realizar la evaluación de frente al corral o en el espacio donde se ubican los bebederos

sentó con mayor frecuencia, en tanto que dentro de los parámetros de conducta social cohesiva fue el lamido social.

Al respecto, Kenneth *et al.* (2005) indican que el temperamento del ganado Holstein es impredecible y peligroso a su edad adulta, asimismo, se aburren fácilmente y suelen molestarse entre ellos. Por otro lado, Fajardo y Ungerfeld (2021) mencionan que los bovinos no castrados en confinamiento presentan un mayor número de interacciones agresivas, provocando estrés social. Con base a la evaluación conductual realizada en este estudio, se sugiere incluir como mediciones el número de montas y el número de animales sometidos por otros animales (buleados) en el protocolo de bienestar animal, lo cual aportaría más información sobre las conductas agonistas en estos animales (Cuadro 6), ya que fueron conductas que se observaron con frecuencia y que se consideran importantes.

Al evaluar el criterio Buena relación hombre-animal, a través de la valoración de la distancia de huida, se encontró que 16% de los animales no permitieron acercarse a ellos a menos de 100 cm; 25% permitieron acercarse en un rango de 50 a 100 cm; 33% en un rango de menos de 50 cm y 25% permitieron tocarlos. Esto dio una puntuación de 99.51, lo que indica que se encuentran en un buen bienestar animal. Para este criterio, Kirchner *et al.* (2014) reportaron 11.7% de animales que permitieron acercarse entre 50 y 100 cm, 45.9% a menos de 50 cm y 33.7% se pudieron tocar.

La distancia a la que se dejan aproximar los animales se le conoce como zona de fuga. Es el espacio que el animal considera como propio, le da seguridad e indica el grado de maltrato que puede sufrir (Silva, 2016). Al respecto, Windschnurer *et al.* (2009) argumentan que la distancia de huida podría estar influenciada por la habituación básica,

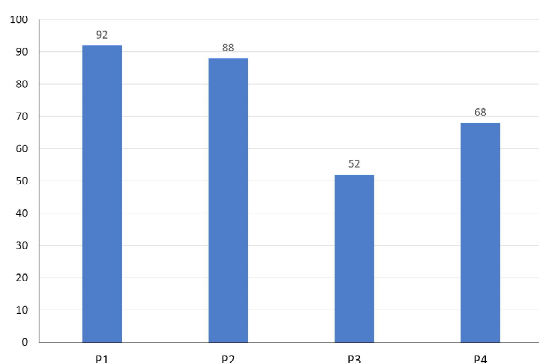


Figura 1. Valores promedio para los cuatro Principios aplicando el protocolo *Welfare Quality*®. P1: Buena alimentación; P2: Buen alojamiento; P3: Buena salud; P4: Comportamiento adecuado

esto significa que la gente que pasa por los corrales con mayor frecuencia no afecta para que los animales se alejen más del comedero. Se conoce que los machos Holstein tiene un temperamento excitable y agresivo (Glenn y McMurphy, 2007), de allí que la empresa productora de carne presta una especial atención al manejo del ganado, logrando que la zona de fuga del animal sea mínima, lo cual propició un alto puntaje en la relación hombre-animal.

El criterio que evalúa el estado emocional positivo no se pudo evaluar en este estudio, ya que solo se puede tener acceso a los corrales en la parte frontal; es decir, en la zona de comederos, por lo que se sugiere modificar la metodología empleada en el protocolo WQ para este criterio.

La clasificación de los resultados indicó una asignación global en términos de bienestar animal a la empresa de «Buena», donde a 7 de los 12 corrales se le otorgaron la categoría de «Excelente» y al resto de «Bueno».

CONCLUSIONES

- El uso del protocolo europeo WQ®, es una buena herramienta para evaluar el bienestar animal en machos Holstein en engorda en la etapa de finalización; no obstante, es susceptible de mejoras si se consideran algunas variables de evaluación del bienestar animal asociadas a las condiciones climáticas de la zona y al temperamento de raza Holstein.
- Los cambios sugeridos deberán ser evaluados con el fin de integrarlos al protocolo WQ® a fin de que se convierta en un instrumento de mayor aplicación para el caso especial analizado.

Agradecimiento

Se agradece a la empresa productora de ganado Ganadera Mexicali, S.A. de C.V. por las facilidades prestadas para el desarrollo de este proyecto.

LITERATURA CITADA

1. **Avendaño-Reyes L, Alvarez FD, Correa-Calderón A, Torrentera NG, Torres V, Ray DE. 2011.** Frecuencia de alimentación e iluminación nocturna y productividad de vaquillas para engorda en verano. Arch Zootec 60: 1247-1254. doi: 10.4321/S0004-05922011000400039
2. **Blokhuys HJ, Jones RB, Geers R, Miele M, Veissier I. 2003.** Measuring and monitoring animal welfare: transparency in the food product quality chain. Anim Welfare 12: 445-455.
3. **Canali E, Keeling L. 2009.** Welfare Quality® project: from scientific research to on farm assessment of animal welfare. Ital J Anim Sci 8: 900-903. doi: 10.4081/ijas.2009.s2.900
4. **Davis-Unger, J, Schwartzkopf-Genswein KSG, Pajor EA, Hendrick S, Marti S, Dorin C, Orsel K. 2019.** Prevalence and lameness-associated risk

- factors in Alberta feedlot cattle. *Transl Anim Sci* 3: 595-606. doi: 10.1093/tas/txz008
5. **Duff GC, Mc Murphy CP. 2007.** Feeding Holstein steers from start to finish. *Vet Clin N Am-Food A* 23: 281-297. doi: 10.1016/j.cvfa.2007.04.003
6. **Edwards TA. 2010.** Control methods for bovine respiratory disease for feedlot cattle. *Vet Clin N Am-Food A* 26: 273-284. doi: 10.1016/j.cvfa.2010.03.005
7. **Fajardo S, Urogenfeld R. 2021.** Bull-bull mounts in Holstein bulls: a survey of its incidence, possible causes, and consequences in Uruguayan bull breeders. *Anim Reprod* 18: e20200032. doi: 10.1590/1984-3143-AR2020-0032
8. **Glenn CD, McMurphy CP. 2007.** Feeding Holstein steers from start to finish. *Vet Clin N Am-Food A* 23: 281-297. doi: 10.1016/j.cvfa.2007.04.003
9. **Grandin T. 2016.** Evaluation of the welfare of cattle housed in outdoor feedlot pens. *Vet Anim Sci* 1: 23-28. doi: 10.1016/j.vas.2016.11.001
10. **Holman DB, Timsit E, Alexandera TW. 2015.** The nasopharyngeal microbiota of feedlot cattle. *Sci Rep* 5: 15557.
11. **[INEGI] Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2020.** Climatología. [Internet]. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/areasgeograficas/?ag=020020001>
12. **Kaurivi YB, Laven R, Hickson R, Parkinson T, Stanfford K. 2020.** Developing an animal welfare assessment protocol for cows in extensive beef cow-calf systems in New Zealand. Part 1: Assessing the feasibility of identified animal welfare assessment measures. *Animals* 10: 1597. doi: 10.3390/ani10091597
13. **Kenneth HB, Maynard LJ, Meyer AL. 2005.** Understanding the market for Holstein steers. In: *Managing & Marketing Quality Holstein Steers Proc.* Iowa State University.
14. **Kirchner MK, Schulze MH, Knierim U, Tessitore E, Cozzi G, Vogl C, Winckler C. 2014.** Attitudes and expectations of beef farmers in Austria, Germany and Italy towards the Welfare Quality® assessment system. *Livest Sci* 160: 102-112. doi: 10.1016/j.livsci.2013.12.004
15. **Macitelli F, Braga JS, Gellatly D, Paranhos da Costa MJR. 2020.** Reduced space in outdoor feedlot impacts beef cattle welfare. *Animal* 14: 2588-2597. doi: 10.1017/S175173112-0001652
16. **Mulhollem J. 2020.** Holstein steers given hormone implants grow as well as beef steers. University Park, Pensilvania, USA. [Internet]. Disponible en: <https://news.psu.edu/story/608107/2020/02/13/research/holstein-steers-given-hormone-implants-grow-well-beef-steers#:~:text=Steers%20are%20bull%-20calves%20that,production%-20over%20the%20last%20decade>
17. **[OIE] Organización Mundial de Sanidad Animal. 2019.** Código Sanitario para los Animales Terrestres. [Internet]. Disponible en: <https://www.woah.org/es/que-hacemos/normas/codigos-y-manuales/acceso-en-linea-al-codigo-terrestre/>
18. **Ratnakaran AP, Sejian V, Sanjo Jose V, Vaswani S, Bagath M, Krishnan G, Beene V, et al. 2017.** Behavioral responses to livestock adaptation to heat stress challenges. *Asian J Anim Sci* 11: 1-13. doi: 10.3923/ajas.2017.1.13
19. **[SAGARPA] Secretaría de Ganadería y Desarrollo Rural. 2014.** Manual de buenas prácticas pecuarias en la producción de carne de ganado bovino en confinamiento. [Internet]. Disponible en: <http://publico.senasica.gob.mx/?doc=21454>
20. **Silva SMA. 2016.** Evaluación del bienestar animal en vacas lecheras de la región sureste del estado de Hidalgo aplicando el protocolo Welfare Quality®. Tesis de Maestría. México: Univ. Autónoma del Estado de México. 111 p.

21. **Vásquez-Requena ÁG, Sessarego-Dávila EA, Lavalle-Peña GF, Tello-Alarcón VI. 2017.** Influencia del sistema de enfriamiento sobre la productividad del ganado bovino lechero en el Valle de Huaura, Perú. *Rev Inv Vet Perú* 28: 195-200. doi: 10.15381/rivep.v28i1.-12928
22. **Velarde A, Dalmau A. 2012.** Animal welfare assessment at slaughter in Europe: moving from inputs to outputs. *Meat Sci* 92: 244-251. doi: 10.1016/j.meatsci.2012.04.009.
23. **Windschnurer I, Boivin X, Waiblinger S. 2009.** Reliability of an avoidance distance test for the assessment of animals' responsiveness to humans and a preliminary investigation of its association with farmers' attitudes on bull fattening farms. *Appl Anim Behav Sci* 117: 117-127. doi: 10.1016/j.applanim.-2008.12.013
24. **[WQ®] Welfare Quality® Assessment protocol for cattle. 2009.** Consortium, Lelystad, Netherlands. 147 p.