



AUMENTO DE LA PRODUCCION DE LECHE MEJORANDO EL BIENESTAR DE LA VACA Y REDUCIENDO EL ESTRES CALORICO

Frank J.C.M. van Eerdenburg^a, Sacha J. Plekkenpol^a, Jorge Saltijeral-Oaxaca^b,
Sonia Vázquez-Flores^c

^a Dept Farm Animal Health, Fac. Veterinary Medicine, Utrecht University, Yalelaan 7, 3584
CL Utrecht, The Netherlands.

^b Depto. de Producción Agrícola y Animal, Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Xochimilco,
México D.F., México.

^c Depto. de Agronomía, Industrias Alimentarias y Biotecnología, Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de
Monterrey, campus Querétaro, México.

Introducción

El bienestar de la vaca recibe atención importante en las producciones modernas. Muchos productores tratan de proveer un ambiente confortable para incrementar la producción. Siguen la premisa de vacas felices hacen productores felices. Sin embargo, los estudios relacionados con el área todavía son limitados. Hasta el momento, no se conoce de ningún estudio que relaciona el bienestar de la vaca con su producción láctea. Se maneja el promedio de 305 días en leche de manera amplia para expresar la producción en el establo. El bienestar de la vaca, no se determina de manera tan simple, si uno quiere una medición completa (Fraser, 2003). Se han buscado diferentes sistemas para diseñar un sistema de puntaje en bienestar. Uno puede observar de manera individual a las vacas, o verlas como ható, durante un momento o por un periodo determinado de tiempo, uno puede incluir al medio ambiente también. Es también de interés la condición de salud de las vacas. El estado de salud puede ser influenciado por el nivel de bienestar en la vaca, siendo de mayor importancia en relación con el bienestar general del animal. Aún más, el tiempo necesario para hacer una evaluación debe ser breve. En este artículo, el sistema de puntaje descrito provee una evaluación total del bienestar de la vaca en relación con la producción láctea. Se le dará énfasis a la influencia del estrés calórico en relación con la producción en un clima cálido (Holanda).

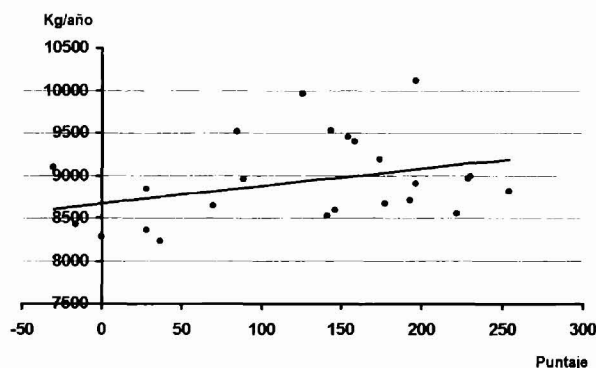
Materiales y Métodos

Se visitaron granjas de dos países: Holanda (27) y México (55). Los productores fueron visitados por investigadores entrenados. Cada visita se realizó con dos personas, para evitar sesgos en la evaluación. Se desarrolló un sistema de puntaje (ver apéndice) que incluye parámetros que relaciona la vaca con el ambiente. Se incluyeron parámetros de salud también. El puntaje se basó en reportes disponibles y experiencia de los autores y se evaluó intensivamente en la práctica por un periodo de dos años. Puesto que este sistema no se ha descrito anteriormente, se desarrolló desde el inicio. El sistema está constituido por varios capítulos. En el análisis, el nivel de producción láctea se correlaciona con el número total de puntaje de cada capítulo (correlación de Pearson en SPSS). Debido a que las condiciones climáticas en México y Holanda son diferentes, los datos de cada país se trataron por separado. Para determinar los efectos del estrés calórico en un cli-

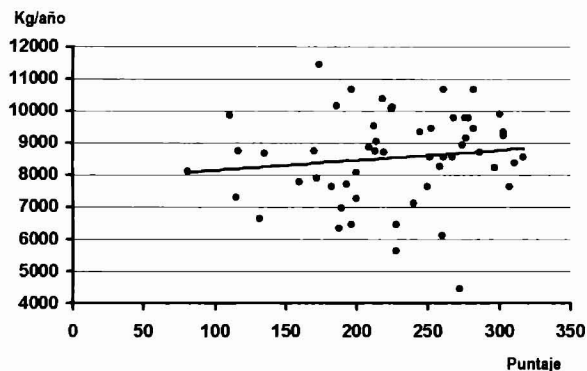
ma moderado, se seleccionaron 13 establos holandeses por tener un sistema electrónico de registro de la producción láctea. Tres de estos establos, mantenían a sus vacas al exterior durante el verano; siete las mantenían bajo techo cuando estaba caliente el ambiente y cuando estaba más fresco las mantenían al exterior (por ejemplo, durante la noche, o durante días lluviosos); y tres establos mantenían a las vacas en el exterior todo el tiempo. Al principio del estudio se seleccionaron cinco vacas de cada establo entre 100 y 120 días en lactancia. Durante seis semanas del verano (Julio 28-Semtiembre 7) de 2003, se registraron la producción láctea de estas vacas, el máximo, mínimo y promedio de temperatura diariamente. La correlación entre temperatura y producción láctea se calculó utilizando el modelo lineal en SPSS. Las producciones lecheras fueron agrupadas de acuerdo a que las vacas estaban al exterior todo el tiempo, exterior/interior e interior todo el tiempo.

Resultados

Los resultados del primer estudio se presentan en las gráficas 1 a 4. Los establos mexicanos presentaron puntajes más elevados que las granjas holandesas, 227 ± 57 vs 127 ± 87 (promedio \pm DS) respectivamente. Se encontró una variación substancial en las desviaciones estándar. De tal manera, que no todas las correlaciones son estadísticamente significativas a $p = 0.05$. No obstante, se observa una tendencia en los establos holandesas entre producción láctea y puntaje total (gráfica 1). Los establos mexicanos presentaron resultados similares, con una variación mayor (gráfica 2).

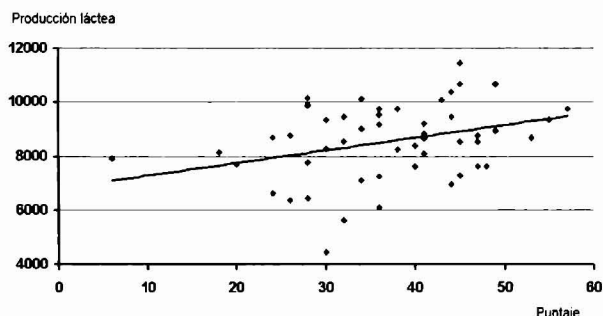


Gráfica 1: Resultados de 27 establos holandeses. La producción láctea (305 días promedio en leche) se correlacionó con el puntaje de bienestar ($r = 0.35$; $p = 0.08$).

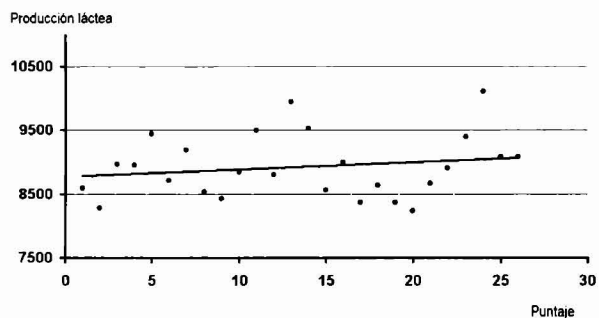


Gráfica 2: Resultados de 55 granjas en México. La producción láctea (305 días promedio en leche) se relacionó con el puntaje de bienestar ($r = 0.13$; $p = 0.35$).

En relación con los capítulos del sistema de puntaje, varios tuvieron correlación significativa con la producción láctea. Los ejemplos se presentan en las gráficas 3 y 4.



Gráfica 3: Correlación entre bienestar de las vacas con echaderos individuales y la producción láctea en establos mexicanos ($r = 0.33$; $p = 0.014$).

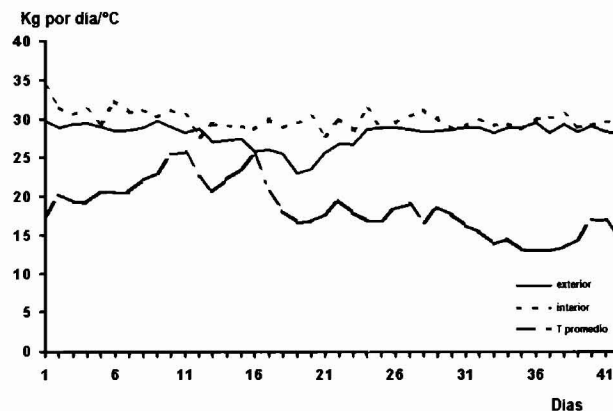


Gráfica 4: Correlación entre el confort del piso y la producción láctea en establos holandeses ($r = 0.39$; $p = 0.05$).

De manera notable, el estado de salud en el hato, no tuvo correlación con la producción de los establos mexicanos, y una baja correlación en los establos holandeses ($r = 0.03$; $p = 0.82$ and $r = 0.21$; $p = 0.30$, respectivamente).

El verano de 2003, fue muy caliente al principio de la recolección de registros. Al final del estudio en agosto, las temperaturas habían caído a sus niveles normales, lo que

hizo posible la comparación. En la gráfica 5, la producción láctea individual de una vaca mantenida en el exterior, se presenta en comparación con una vaca al interior con una temperatura ambiental promedio diaria.



Gráfica 5: Producción láctea individual de una vaca al exterior, en comparación con una vaca al interior, y el promedio de la temperatura ambiental diaria.

Se puede observar que la producción láctea disminuye después de algunos días de temperaturas elevadas al exterior. Cuando la temperatura diaria disminuye, la producción láctea aumenta nuevamente. No hay reducción de la producción láctea, aún cuando la temperatura ambiental al exterior sea elevada, cuando las vacas están bajo techo.

Discusión

Dado que no hay ningún antecedente en cuanto a un sistema de puntaje para bienestar de la vaca, este se desarrolló desde el inicio. Esto implica que no tiene punto de comparación. No obstante, después de utilizar y ajustar el sistema en una clínica ambulatoria de la Facultad de Veterinaria de Utrecht por más de dos años, se decidió iniciar este estudio. Es un sistema con limitaciones, aunque en su versión actual estas son mínimas. Es importante hacer notar, que la versión que se está utilizando, está diseñada para instalaciones con echaderos individuales, que es la forma de producción más común en todo el mundo. En el futuro se pudiera extender a otros tipos de alojamiento. Es posible excluir ciertos partes del sistema de puntaje. Uno puede calcular el porcentaje máximo de puntaje para comparar hatos en diferentes tipos de instalaciones.

El hecho de que los hatos mexicanos hayan tenido un mayor puntaje que los holandeses (227 ± 57 vs 127 ± 87 respectivamente) (porcentaje \pm DS), se puede ser explicado porque los hatos seleccionados en el estudio, eran los que mantenían registros de sanidad y producción. Solamente las "mejores" producciones lo hacen, mientras que los hatos holandeses fueron seleccionados aleatoriamente. Esto se puede confirmar porque participan en el estudio una mayor desviación estándar en los hatos holandeses. Aún más, los hatos mexicanos tenían una mejor ventila-



ción que los hatos holandeses.

No hubo correlación entre los parámetros de salud con la producción láctea, en ninguno de los hatos de ambos países. Esto fue un hallazgo sorprendente, puesto que se esperaba que tuviera un impacto sustancial (Erb, et al., 1985, Firat, 1993, Heuer, et al., 1999, Jones, et al., 1984). Hasta el momento, no hay ninguna explicación para este resultado. Es probable que la mayoría de los problemas de salud tengan una corta duración. Adicionalmente, los registros de salud, provenían de los registros de los hatos. No todos los registros de salud son incorporados a los registros.

Las vacas están altamente motivadas por mantenerse echadas entre 12 y 14 hrs. al día (Jensen, et al., 2005). El tiempo de echado, entonces es un buen indicador del bienestar animal o confort de la vaca (Fregonesi and Leaver, 2001), pero lleva una gran cantidad de tiempo el medir esta variable. De tal manera, que en el sistema presente, se ha escogido evaluar las condiciones que se requieren para el echado y que promueven que se mantenga echada la vaca. Esto es mucho más práctico. La sobrepoblación en los corrales es un factor que se sabe reduce el tiempo de echado (Fregonesi, et al., 2007). Una cama confortable incrementa el tiempo de echado time (Herlin, 1997, Hodgson, 1986, Manninen, et al., 2002, Palmer and Wagner-Storch, 2003, Rushen, et al., 2001, Tucker, et al., 2003), así como el tamaño de los echaderos y el tipo de división tiene importancia importance (Gaworski, et al., 2003, House, et al., 2003, Irish and Merrill, 1986, Lundeen, 2003, McFarland, 2002, McFarland, 2003, Tillie, 1986, Tucker and Weary, 2001, Tucker, et al., 2004, Tucker, et al., 2005, Weary and Taszkun, 2000). Un indicativo del tiempo de echado, es el número de vacas paradas en los pasillos. Esto sin embargo, depende de la hora del día además de otros factores. Durante el periodo de echado, la ubre presenta una circulación sanguínea del 25 - 50% mayor, lo que resulta en una mayor producción de leche (Metcalf, et al., 1992). En el presente estudio, se observó una correlación positiva entre los parámetros del echadero y la producción láctea (gráfica 3).

El sistema de puntaje fue utilizado por muchas personas en muchos hatos lecheros. Después de un periodo corto de entrenamiento, todos los observadores pudieron hacer su evaluación en menos de una hora, si los productores tenían los datos de salud registrados. De manera que el sistema se puede implementar en la consultoría cotidiana de los asesores en salud. Siendo un sistema numérico, uno puede comparar el nivel de confort entre hatos alrededor del mundo.

El hecho que los puntajes negativos tengan un mayor peso que los positivos, hacen de este sistema algo único. Otros sistemas de evaluación del bienestar animal, como el "Animal Needs Index" (Ofner, et al., 2003), le dan un peso mayor a ciertos parámetros que a otros, sin depender nunca del puntaje del parámetro. Sin embargo, si algún aspecto del bienestar, por ejemplo, alimento, es evaluado negativamente, esto implica que hay necesidad de ese aspecto en particular. Si un animal está hambriento, el alimento será

lo que lo va a mantener ocupado es su vida por el momento. La búsqueda del alimento domina otras necesidades, como buena cama o contacto social. Con un estómago lleno, una buena cama y el contacto social entonces se vuelven relativamente más importantes. Si una vaca presenta mastitis, se va a sentir mal; el tener acceso a pastura es relativamente menos importante. Lo único que ella necesita es deshacerse de la enfermedad. Es por eso, que en el sistema de puntaje que se presenta, se requiere un mínimo de puntaje en cada párrafo. Si se alcanza el puntaje mínimo, el número de puntos extras se substraen del total. De tal manera que aumenta el peso de este parámetro en el puntaje total.

Aunque algunos productores no están conscientes de esto, las vacas sufren regularmente de estrés calórico, aún en climas como Holanda. En este estudio se confirmó lo observado en reportes previos, donde las vacas reducen su producción láctea durante los periodos de calor. Resulta obvio que las vacas busquen la sombra durante los periodos de sol y calor (Widowski, 2001). Sin embargo, el hecho de que se conglomeren en la sombra, resulta en acumulo de estiércol en un área limitada, y limitada fertilización de los pastos. Existe la percepción de los productores holandeses, que el proveer de sombra reduce el tiempo de pastoreo de las vacas. Una solución puede ser que durante el periodo de calor, se mantenga a las vacas bajo techo. Por lo menos durante el día. Esto requiere de instalaciones apropiadas con techos aislados y ventilación suficiente. Una ventaja podría ser el agregar algún sistema de enfriamiento adicional, siendo algo que debe ser estudiado por costo-beneficio en Holanda. Aunque las temperaturas calientes (> 25° C) no son comunes en Holanda, aún en veranos moderados hay suficientes días con temperaturas mayores a los 20° C, lo que disminuyó la producción láctea durante el verano de 2003. Por lo tanto, sugerimos que se maximice la ventilación y se implemente un equipo de enfriamiento en los corrales.

Apéndice

Puntaje para medir el bienestar de la vaca en producciones lecheras.

Esta tabla resume varios puntos (capítulos) de interés en el bienestar de la vaca en producciones lecheras, con el número de puntos que puede adquirir. Las indicaciones de cómo calificar están en la parte final del documento. El intervalo es por ejemplo 0 - 15 puntos, todos los puntos intermedios se pueden dar también. Los puntos se sumarán al final de cada capítulo, y se totalizan por producción. Si no se alcanza el puntaje mínimo en el capítulo correspondiente, la diferencia de este puntaje se substraerá del puntaje total. Por ejemplo, si el capítulo general contabiliza 8 puntos, se quitarán 2 puntos del puntaje parcial, puesto que el mínimo aceptado es 10 puntos, se totalizarán por el capítulo general 6 puntos.



	Mínimo	Máximo	Puntos
General	10	20	
- Comportamiento miedoso		5	
- Se estiran al levantarse de su cubículo		3	
- La cola está relajada y extendida		3	
- Mugido		4	
- Número de vacas paradas en el comedero		0 (-100)	
- Vacas dormidas en el pasillo		5 (- 10)	
- Ruido (ambiental)		0 (-5)	
Luz	5	25	
- Suficiente		10	
- Periodo de luz > 15 hr		5	
- Periodo de oscuridad > 6 hr		10	
Ventilación	30	50	
- Huele a fresco (entre los animales)		5	
- Telarañas		10	
- Condensación/ moho		10	
- Temperatura del corral bajo techo		10	
- Espacios muertos		5	
- Ventisca		10	
Cubículos/echaderos	40	70	
- Vacas limpias		5	
- Cama de material inorgánico		5	
- Cama suave		10 (-10)	
- Cama suave y seca		10	
- La superficie presenta un declive		5	
- Cama plana		5 (-5)	
- Separadores entre echaderos		5	
- Área suficiente		10	
- Largo / ancho del echadero		10	
- Pechera		5	
- Número		0 (-10)	
Piso	20	45	
- Resbaloso		10	
- Suelto / piso irregular		10	
- Piso antiderrapante		10	
- Caminar		10	
- Limpieza		5	
Comederos	2	5	
- Entrampaderos		2	
- Altura		1	
- Número de espacios		3	
- Contaminación		(-3)	
Agua	15	25	
- Número de espacios		10	
- Tipo de bebedero		5	
- Limpieza		5	
- Temperatura		5	



Área de espera y sala de ordeña	2	5	
Comportamiento		3	
Tiempo		2	
Pasillos y corredores	3	5	
Ancho de los pasillos detrás del comedero		2 (-2)	
Ancho en otros pasillos		2	
Pasajes suficientes		1	
Miscelánea	10	40	
Corral de maternidad		3	
Sala de enfermos		2	
Acceso a pastizal/ corral al exterior		20	
Cepillo eléctrico		15	
Animal (salud + alimentación)	100	200	
- Pelaje		5	
- Claudicación		25 (-25)	
- Corvejón		20 (-60)	
- Carpo		20 (-60)	
- Pezuñas		20	
- Mastitis		15 (-15)	
- Desplazamiento de abomaso		10 (-15)	
- Llenado de rúmen		5 (-10)	
- Fiebre de leche		5 (-10)	
- Acetonemia		5 (-15)	
- Condición corporal		15	
- % de grasa en leche		15	
- Fertilidad		25 (-10)	
- Partos		15	

Explicación

El puntaje se realizará por lo menos una hora después de la ordeña, cuando las vacas estén en descanso.

General

Miedo (5 puntos):

Cuando las vacas se mantienen en silencio cuando se entra al corral, no hacen movimientos bruscos, no parecen espantadas, reciben 3 puntos. Para animales espantados: 0 puntos. Cuando los animales se aproximan (curoseando): 5 puntos.

Estiramiento al levantarse del echadero (3 puntos):

Si una vaca está echada confortablemente, al levantarse se estira (3 puntos). Si no lo hace 0 puntos.

Cola colgada recta y relajada (3 puntos):

Las vacas estresadas no presentan la cola relajada. Cuando las vacas están nerviosas la cola se levanta:

Colas relajadas y derechas

Puntaje

>90 % del hato	3 puntos
80-90 %	2 puntos
<80 %	0 puntos

Mugido (4 puntos):

La inquietud puede estar acompañada por mugidos. Un animal en estro tiene este comportamiento típico. Cuando no hay vacas en estro:

Mugido	Periodo de 30 minutos
Menos de dos	4 puntos
Dos	2 puntos
Más de dos	0 puntos

Número de vacas paradas (máximo 100 puntos):

Las vacas deben estar paradas en tiempos cortos. El número de vacas paradas en los pasillos o en los echaderos es indicativo de confort. 1 punto por cada vaca parada.

**Vacas dormidas en los pasillos (5 puntos (-10):**

Las vacas no deben dormir en los pasillos. Ninguna vaca: 5 puntos; menos del 1 %: 0 puntos; más de 1%: - 10 puntos.

Ruido (-5 puntos)

A las vacas no les gusta el ruido ambiental. Mucho ruido (de tractores, personas gritando): - 5 puntos; algo de ruido: -3 puntos; silencio: 0 puntos.

Luz**Suficiente luz en el corral (bajo techo) (10 puntos):**

En cualquier lugar de un corral se debe poder leer el periódico sin dificultad.

La medición debe dar > 100 Lux: 10 puntos; cuando es moderado o no está iluminado parejo: 5 puntos; nivel bajo u oscuro en varios puntos del corral: 0 puntos.

Periodo de luz > 15 horas (5 puntos):

Cuando el fotoperiodo es largo, las vacas se sienten mejor.

> 15 h: 5 puntos; 12-15 h: 3 puntos; < 12 h: 0 puntos.

Periodo de oscuridad > 6 horas (10 puntos):

Las vacas deben tener oscuridad para descansar.

> 6h: 2 puntos; 7h: 5 puntos; 8 h: 10 puntos; < 8 h: 5 puntos

Número de lámparas en el corral (5 puntos):

Debe haber suficiente número de lámparas en las naves, en exceso alteran el fotoperiodo.

Iluminación adecuada: 5 puntos

Exceso: 0 puntos

Ventilación:**Huele fresco (5 puntos):**

No debe oler a amoníaco, sulfuro u otros gases.

Si huele mal: 0 puntos;

Fresco: 5 puntos

Telarañas (5 puntos):

Las telarañas generalmente están en sitios de poca ventilación.

Presencia de telarañas: 0 puntos; unas pocas: 5 puntos; rara o ninguna: 10 puntos.

Condensación / moho (10 puntos):

La condensación del agua en el techo o paredes es indicativa de mucha humedad, lo que permite que haya hongos.

Condensación o moho: 0 puntos; paredes y techos secos: 10 puntos (se pueden dar puntajes intermedios)

Temperatura del corral bajo techo (10 puntos):

La temperatura del corral bajo techo es importante. Sin embargo, es una característica difícil de medir. La temperatura varía durante el día y estación, y las vacas se adaptan a temperaturas elevadas si no están en un ambiente caliente por un periodo prolongado (o su vida entera). De

tal manera que no es posible ofrecer un número fijo o intervalo universal para este puntaje. La temperatura de la instalación, también refleja el resultado y calidad de la ventilación. A continuación se ofrecen algunos lineamientos para el puntaje.

Para zonas moderadas o de climas fríos (ej. Países escandinavos u Holanda):

Durante el **verano**, el edificio debe ser más fresco que en la parte exterior:

La diferencia es 1- 5 °C: 5 puntos
> 5 °C: 10 puntos

Si la temperatura es de 25 - 30 °C, resta 1-5 puntos; > 30 °C, resta 5-10 puntos

En **invierno**, no debería haber gran diferencia:

La diferencia es 0 - 2 °C: 10 puntos
2 - 5 °C: 5 puntos
> 5 °C: 0 puntos

Para climas calientes (Ej. México o Israel)

Si tienen acceso a sombra durante el día: 5 puntos

Si hay equipo de enfriamiento: 1-5 puntos, dependiendo del número y calidad del sistema de enfriamiento.

Si las vacas sufren estrés calórico: - 5 puntos

Espacios muertos (5 puntos):

No debe haber espacios sin ser ocupados en los corrales donde haya mala ventilación o ausencia total de eta. Si hay espacios muertos: 0 puntos; si no hay: 5 puntos.

Viento frío/ ventisca (5 puntos):

No debe haber viento frío, esto estresa a las vacas. Excesivo viento: 0 puntos; en una esquina o parte del corral: 5 puntos; No hay: 10 puntos.

Cubículos/echaderos:**Vacas limpias (5 puntos):**

De limpias a sucias: 5 - 0 puntos.

La cama es de material inorgánico (5 puntos):

Si el material de la cama es arena u otro material que no absorbe: 5 puntos, de lo contrario 0 puntos (el concreto o cemento es inorgánico, no tiene drenaje, por lo tanto 0 puntos).

Cama es suave (10 puntos (o -10):

Realiza la prueba de las rodillas. Buen resultado: 10 puntos; Doloroso: 0 puntos; Si no hay cama (concreto o cemento solamente) ¡no hagas la prueba!: -10 puntos.

Cama limpia / seca (10 puntos):

Echaderos limpios y secos: 10 puntos; algunos echaderos sucios: 5 puntos; muchos echaderos sucios: 0 puntos.

El echadero está con un ligero ángulo (5 puntos):

Entre 3 y 7° de ángulo

Cama plana (5 puntos (o -5):

Cama plana y lisa: 5 puntos; Objetos salientes, irregular con huecos (llantas): -5 puntos.

**Separadores entre echaderos (5 puntos):**

Si la separación entre echaderos es brillante en el in > 95%: 5 puntos; se está brillante en el 5-20%: 3 puntos; cuando es en > 20% de las separaciones: 0 puntos.

Espacio a lo ancho (10 puntos):

Amplio: 10 puntos; suficiente: 5 puntos; sin espacio: 0 puntos.

Longitud (10 puntos):

Los echaderos deben tener el tamaño adecuado. Esto depende del tamaño de las vacas. Para vacas Holstein-Freisian de Holanda: espacio de cada fila 270 x 120 cm; doble (cabeza a cabeza) o interno (con un área abierta) filas de 245 x 120 cm. Si las vacas están dentro del espacio: 10 puntos; Si la vaca está ligeramente girada o curvada: 5 puntos; Si las patas salen del echadero: 0 puntos.

Pechera (5 puntos):

Sin pechera: 5 puntos; Dos cadenas de separación (pechera variable): 5 puntos Lisa, redondeada, de material de caucho: 2 puntos; Madera rígida: 0 puntos.

Número (-10 puntos):

Más o igual que el número de vacas: 0 puntos; más del 10 % de vacas que echaderos: - 5 puntos; más del 20% de vacas que echaderos: - 10 puntos.

Piso:**Resbaloso (10 puntos):**

El suelo debe ser suficientemente antideslizante: 10 puntos. Resbaloso: 0 puntos.

Suelto / desigual (10 puntos):

Piso desigual o partes sueltas: 0 puntos; piso liso: 10 puntos.

Piso antideslizante (10 puntos):

Si > 50% del piso está cubierto con piso antideslizante: 10 puntos; 25 - 50 %: 7 puntos; 10 - 25 %: 5 puntos.

Caminando (10 puntos):

Paso firme: 10 puntos; cauteloso, lento: 0 puntos.

Limpieza (5 puntos):

Piso limpio: 5 puntos; piso sucio: 0 puntos.

Comederos:**Entrampaderos (1 punto):**

Con entrampaderos: 0 puntos; sólo salidas sin entrampaderos: 2 puntos.

Altura (1 punto):

La altura debe ser suficiente para las vacas actuales. Altura adecuada: 1 punto; inadecuada: 0 puntos

Número de sitios (3 puntos):

El número de sitios debe ser similar al número de vacas. Mismo número o más: 3 puntos. Cuando hay 10% de sobrepoblación: 1 punto; Más del 20 % de sobrepoblación: 0 puntos.

Contaminación del alimento (-3 puntos):

Si el alimento tiene materiales no comestibles, puede afectar la salud animal y su bienestar (alambres, botellas desechables, guantes de palpación); el alimento debe estar libre de objetos y ser de apariencia adecuada para la vaca. Si el alimento se ve bien: 0 puntos; mal -3 puntos.

Agua:**Número de bebederos (10 puntos):**

Por cada 10 vacas debe haber 1 espacio para beber agua (65 cm de espacio en un bebedero grande= un espacio para beber). Deben estar colocados en dos lugares diferentes (por las vacas dominantes). Si se cumplen estas condiciones: 10 puntos.

Tipo (5 puntos):

Una pileta grande: 5 puntos. Piletas pequeñas: 0 puntos.

Limpieza (5 puntos):

Agua limpia: 5 puntos.

Temperatura (5 puntos):

Agua tibia (15-25 °C): 5 puntos; agua fría: 0 puntos.

Área de espera y sala de ordeño:**Comportamiento (3 puntos):**

Vacas silenciosas: 3 puntos; vacas ruidosas: 0 puntos

Tiempo (2 puntos):

¿Vacas donde el tiempo de espera > 1 hr antes de ser ordeñadas? (Si, 0 puntos; No, 2 puntos)

Pasillos y corredores:**Ancho de los pasillos desde el echadero al comedero (2 a -2 puntos):**

Dos vacas deben pasar en direcciones opuestas atrás de una vaca comiendo. Aproximadamente 4 m: 2 puntos. 4 m > 4m : 2 puntos; 3,75 - 4 m: 1 punto; 3,5 - 3,75 m: 0 puntos; < 3,5 m: -2 puntos.

Ancho de los pasillos y corredores (2 puntos):

Estos caminos deben tener > 3 m de ancho. Si así es: 2 puntos; 2,5 - 3 m: 1 punto; < 2,5 m: 0 puntos.

Suficientes pasillos (1 punto):

Las vacas deben ser capaces de atravesar las líneas de echaderos con facilidad. No deben caminar más de 15 echaderos par atravesar. Un pasillo por cada 10 a 15 cubículos: 1 punto; > 15: 0 puntos. (Nota: En lugares donde hay dos líneas de echaderos este elemento puede brincarse).

**Miscelánea:****Sala de partos (3 puntos):**

Sin contacto con otras vacas; cama amplia (paja); limpio; espacio suficiente.

Corral de enfermos (2 puntos):

Contacto con otras vacas; suficiente cama (paja); limpio, espacio suficiente.

Acceso al exterior o a pastura (20 puntos):

Acceso a pastura todo el tiempo

¿Durante el verano de día?

¿Durante el verano de noche?

Es voluntario o mandatorio

¿Sombras en el área de pastoreo en días cálidos?

¿Cepillo mecánico? (15 puntos):

Cepillo: 5 puntos; Cepillo mecánico: 15 puntos

Animal (salud y alimentación):**Pelaje (5 puntos):**

Pelado/no pelado; pelaje hacia abajo; lustroso, sin lesiones, etc.

Cojera (- 25 puntos):

Casos vaca-año, según la escala indicada. No se cuenten casos reincidentes.

Por año	Puntos
>80%	-25
60-80%	-20
40-60%	-15
25-40%	-10
15-25%	0
10-15%	10
< 10%	25

Corvejones anchos (-60 - 20 puntos):

Los corvejones pueden ser más gruesos debido a la formación ósea. En este caso la vaca no debe presentar daño. El grosor puede ser consecuencia de traumas repetidos, y ser un indicativo de incomodidad al echarse. El corvejón puede estar ensanchado por crecimiento de tejido suave. Si la pata entera presenta inflamación, se toma como 5 vacas.

Por año	Puntos
>80%	-10
60-80%	-8
40-60%	-5
25-40%	-2
15-25%	0
10-15%	5
< 10%	10

Si hay erosiones visible en > 50% de los corvejones: - 10 puntos, en 25 - 50%: - 5 puntos; en > 25%: no se restan más puntos.

Cuerpo grueso (-60 - 20 puntos):

Un cuerpo puede estar engrosado por la formación ósea. En estos casos la vaca no debe parecer lastimada. El grosor puede ser consecuencia de traumas repetidos, y ser un indicativo de incomodidad al echarse.

Por año	Puntos
>80%	-10
60-80%	-8
40-60%	-5
25-40%	-2
15-25%	0
10-15%	5
< 10%	10

El carpo puede estar ensanchado por crecimiento de tejido suave. Si la pata entera presenta inflamación, se toma como 5 vacas.

Por año	Puntos
>80%	-50
60-80%	-40
40-60%	-30
25-40%	-20
15-25%	-10
10-15%	0
5- 10%	5
< 5%	10

Si hay erosiones visibles > 50% del carpo: - 10 puntos, de 25-50%, - 5 puntos, de <25% no se restan más puntos.

Pezuñas (20 puntos):

Se observa la forma, ángulo y manera de pararse sobre las pezuñas (pezuñas perfectas: 20 puntos; malas pezuñas: 0 puntos). Cuando hay problemas serios, las vacas pueden claudicar. (Se debe dar un puntaje por esto también). En general, las vacas con pezuñas dolorosas se tratarán, por lo que no se va a dar un puntaje por esto durante la revisión.

Mastitis (-15 - 15 puntos):

Se toman en cuenta el número de casos vaca-año. Si una vaca es considerada sana, y 14 días después se presenta como caso clínico, se le considera un caso nuevo.



Por año	Puntos
>80%	-15
60-80%	-10
40-60%	-5
25-40%	-3
15-25%	0
10-15%	5
5 - 10%	10
< 5%	15

Desplazamiento de abomaso (-15 - 10 puntos):

Por año	Puntos
>15%	-15
10 - 15%	-10
5 - 10%	-5
0 - 5%	-0
0%	10

Llenado de rumen (-10 - 5 puntos):

¿Cuál es la impresión general de las vacas. Se identificarán 3 vacas por cada etapa de lactación.

Malo: -10 puntos
 Suficiente: 0 puntos
 Bueno: 5 puntos

Fiebre de leche (-10 - 5 puntos):

Por año	Puntos
>15%	-15
10 - 15%	-5
5 - 10%	-2
0 - 5%	-0
0%	5

Casos en vacas < 4 años	Cuentan doble
-------------------------	---------------

Acetonemia (-15 - 5 puntos):

Por año	Puntos
>15%	-15
10 - 15%	-10
5 - 10%	-5
0 - 5%	-0
0%	5

Condición corporal (15 puntos):

Calcule el promedio de condición corporal para las vacas secar en el periodo de un año. Representan el resultado previo al periodo de lactación y proveen la indicación del balance energético negativo en el periodo posparto. Cuando se determina la condición corporal y el promedio está dentro del puntaje deseado: 15 puntos. Para desviaciones de 0.5 puntos (arriba o abajo): 5 puntos de reducción. Si la desviación es > 1 punto: 0 puntos. La condición corporal se puede determinar aleatoriamente, en una muestra de 5 vacas secas, cuando esta no se registra o realiza regularmente. El puntaje de condición debe puede variar por país y raza.

Porcentaje de grasa en leche (15 puntos)

Se calcula a partir del promedio de grasa en leche, durante las tres primeras semanas de lactación. Se compara el porcentaje promedio por raza y país (Holanda = 4.8%). Si el porcentaje del hato difiere >1%: 0 puntos; 0,5 - 1 %: 7 puntos; <0,5%: 15 puntos.

Fertilidad (-10 - 25 puntos):

¿Cuál es la impresión de la fertilidad después de trabajar con varios índices? Buena: 25 puntos; razonable: 15 puntos; pobre: -5 puntos; mala: -10 puntos.

Parto (15 puntos):

% de casos asistidos por el veterinario
 >15% / año -> 0 puntos
 10-15% por año -> 5 puntos
 5-10% por año -> 10 puntos
 0-5% por año -> 15 puntos

Por año	Puntos
>15%	0
10 - 15%	5
5 - 10%	10
0 - 5%	15

REFERENCIAS

Erb, H. N., R. D. Smith, P. A. Oltenacu, C. L. Guard, R. B. Hillman, P. A. Powers, M. C. Smith, and M. E. White. 1985. Path model of reproductive disorders and performance, milk fever, mastitis, milk yield, and culling in Holstein cows. *J. Dairy Sci.* 68:3337-3349.

Firat, M. Z. 1993. An investigation into the effects of clinical mastitis on milk yield in dairy cows. *Livestock Production Science.* 36:311-321.

Fraser, D. 2003. Assessing animal welfare at the farm and group level: the interplay of science and values. *Animal Welfare.* 12:433-443.

Fregonesi, J. A. and J. D. Leaver. 2001. Behaviour, performance and health indicators of welfare for dairy cows housed in strawyard or cubicle systems. *Livestock Prod Sci.* 68(2-3):205-216.

Fregonesi, J. A., C. B. Tucker, and D. M. Weary. 2007. Overstocking reduces lying time in dairy cows. *J Dairy Sci.*



90(7):3349-3354.

Gaworski, M. A., C. B. Tucker, D. M. Weary, and S. M.L. 2003. Effects of stall design on dairy cattle behaviour. Fifth International Dairy Housing Conference, Forth Worth, Texas, USA:139-146.

Herlin, A. 1997. Comparison of lying area surfaces for dairy cows by preference, hygiene and lying down behaviour. Swedish Journal of Agricultural Research. 27:189-196.

Heuer, C., Y. H. Schukken, and P. Dobbelaar. 1999. Postpartum body condition score and results from the first test day as predictors of disease, fertility, yield, and culling in commercial dairy herds. J Dairy Sci. 82:295-304.

Hodgson, A. S. 1986. Surface materials for free stalls. Dairy freestall housing symposium, Harrisburg, PA:39-44.

House, H. K., J. Rodenburg, and B. R. Lang. 2003. The effect of neck rail and mounting rail position on cow behavior. Fifth International Dairy Housing Conference, Fort Worth, Texas, USA:147-154.

Irish, W. W. and W. G. Merrill. 1986. Design parameters for freestalls. Dairy Freestall Housing Symposium:45-52.

Jensen, M. B., L. J. Pedersen, and L. Munksgaard. 2005. The effect of reward duration on demand functions for rest in dairy heifers and lying requirements as measured by demand functions. Appl Anim Beh Sci. 90:207-217.

Jones, G. M., R. E. Pearson, G. A. Clabaugh, and C. W. Heald. 1984. Relationships between somatic cell counts and milk production. J Dairy Sci. 67:1823-1831.

Lundeen, T. 2003. Measures of cow comfort may improve with facility design. Feedstuffs. (June 9):8.

Manninen, E., A. M. Passille, J. Rushen, M. Noring, and H. Saloniemi. 2002. Preferences of dairy cows kept in unheated buildings for different kind of cubicle flooring. Appl Anim Beh Sci. 75:281-292.

McFarland, D. F. 2002. Comfortable free stalls: What's the secret? Hoards Dairyman. August 10:516.

McFarland, D. F. 2003. Freestall design: cow recommended refinements. Fifth International Dairy Housing Conference, Forth Worth, Texas, USA:131-138.

Metcalf, J. A., S. J. Roberts, and J. D. Sutton. 1992. Variations in blood flow to and from the bovine mammary gland measured using transit time ultrasound and dye dilution. Research in Veterinary Science. 53:59-63.

Ofner, E., T. Amon, M. Lins, and B. Amon. 2003. Correlations between the results of animal welfare assessments by the TGI 35 L Austrian animal needs index and health and behavioural parameters of cattle. Animal Welfare. 12:571-578.

Palmer, R. W. and A. M. Wagner-Storch. 2003. Cow preference for different freestall bases in pens with different stocking rates. Fifth International Dairy Housing Conference, Fort Worth, Texas, USA.

Rushen, J., A. M. B. De Passille, D. B. Haley, E. Manninen, and H. Saloniemi. 2001. Using behavioural indicators and injury scores to assess the effect of stall flooring on cow comfort. 6th Int Symp Livestock Environment, Louisville Kentucky USA:716-723.

Tillie, M. 1986. Design of free stall partitions and the welfare of animals. Dairy Freestall Housing Symposium:67-79.

Tucker, C. and D. Weary. 2001. Cow comfort and free-stall design. Ontario Dairy Symposium, Toronto:76-83.

Tucker, C. B., D. M. Weary, and D. Fraser. 2003. Effects of three types of free-stall surfaces on preferences and stall usage by dairy cows. J Dairy Sci. 86(2):521-529.

Tucker, C. B., D. M. Weary, and D. Fraser. 2004. Free-stall dimensions: effects on preference and stall usage. J. Dairy Sci. 87(5):1208-1216.

Tucker, C. B., D. M. Weary, and D. Fraser. 2005. Influence of neck-rail placement on free-stall preference, use, and cleanliness. J Dairy Sci. 88:2730-2737.

Weary, D. M. and I. Tazskun. 2000. Hock lesions and free-stall design. J. Dairy Sci. 83:697-702.

Widowski, T. M. 2001. Shade-seeking behavior of rotationally-grazed cows and calves in a moderate climate. 6th International Symposium on Livestock Environment, Louisville, Kentucky, USA:632-639.