

776Es. Broom, D.M. 2024. Bienestar animal. In Etología Aplicada: fundamento científico del comportamiento y bienestar animal, 55-84. México DF: Universidad Autónoma de Mexico. ISBN: 978-607-30-8698-1.

4. Bienestar animal

Donald M. Broom

4.1. Introducción

Antes de considerar el bienestar de los animales, es útil explicar el concepto de *sintiencia*. Si bien los humanos son animales, ¿tienen los animales no-humanos funciones y capacidades similares a las que poseen los humanos o son fundamentalmente diferentes? La mayor parte de la biología básica es común a todos, e incluso existe mucho paralelismo en las funciones cerebrales (Broom, 2014). Por tanto, es posible preguntarse si los humanos y otros animales tienen sintiencia. La mayor parte de uso temprano de este concepto implica que los individuos tienen un nivel de conciencia y capacidades funcionales que les permiten tener emociones positivas y negativas. La sintiencia significa tener la conciencia y la capacidad cognitiva necesarias para tener emociones.

Un ser sintiente presenta ciertas capacidades, entre las que se incluyen evaluar las acciones de los demás en relación con uno mismo y con terceros, recordando algunas de sus propias acciones, así como la capacidad de estimar los riesgos y beneficios, tener algunas emociones y un cierto grado de conciencia (Broom, 2006).

Los embriones humanos son sintientes durante los primeros estados de su desarrollo; por el contrario, personas con daño cerebral pueden no presentar esta característica, por lo que no todos los humanos tienen sintiencia. La investigación reciente provee evidencia de que mamíferos, aves, reptiles anfibios, peces y crustáceos, cefalópodos y decápodos son seres sintientes (Broom, 2007, 2013, 2014; Elwood, 2012; Mather, 2013); además, algunos otros artrópodos y moluscos también pueden serlo. Dado que todos estos animales tienen la capacidad de sentir dolor y de desarrollar emociones positivas y negativas, se encuentran más protegidos que otros animales, por lo que existe la obligación moral de utilizar analgésicos si se dañan sus tejidos.

4.2. La opinión pública

La preocupación de la opinión pública acerca del bienestar animal se ha incrementado en muchos países durante los últimos 30 años, especialmente en los últimos 10 años ([cuadro 1](#)). Muchos miembros del Parlamento Europeo han declarado que reciben más cartas con temas referidos a bienestar animal que a cualquier otro tema, y la cobertura de los asuntos relacionados con el bienestar animal en periódicos,

Cuadro 1. Evidencia del incremento de interés sobre el bienestar animal

1. Cartas del público y cobertura en medios de comunicación.
2. Referencias en discusiones parlamentarias e informes de gobierno.
3. Peticiones de evidencia científica concernientes al bienestar animal.
4. Actividad de comités científicos y consultivos.
5. Financiamiento para investigación científica sobre bienestar animal.
6. Incremento de programas de enseñanza y foros sobre el tema.
7. Más legislación.

(Broom, 1999 b).

televisión y radio ha aumentado marcadamente en años recientes. De igual manera, actualmente hay mucha discusión sobre bienestar animal en los parlamentos nacionales, muchos informes de gobierno sobre el tema y muchas peticiones de testimonios científicos preocupados por este tema. Muchos estados miembros de la Unión Europea (UE) y otros gobiernos europeos han formado comités nacionales cuya función es atender el bienestar animal y la bioética. La investigación científica sobre bienestar animal actualmente atrae financiamiento por parte de los gobiernos, organizaciones de productores y organismos no gubernamentales. Hay muchos congresos científicos sobre este asunto, y en cursos de veterinaria, producción animal y biología se incluyen materias sobre bienestar animal. Además, cada vez se genera más legislación y códigos de práctica enfocados en este tema.

Durante la década de 1980 el principal tema de bienestar animal discutido por el público en general era la experimentación con animales de laboratorio. En la actualidad, este tema continua presente, pero el trabajo y las discusiones se han enfocado más en los animales de interés zootécnico. Esto es lógico, ya que el número de animales destinados a la producción de alimentos es aproximadamente 300 veces mayor que el de animales usados en laboratorios (Nicol y Russell, 1990; cuadro 2), por lo que sí existe un problema de bienestar en estas especies e involucra a un número de individuos mucho mayor, por lo que tiene un mayor impacto.

4.3. El concepto de bienestar

4.3.1. Requerimientos para una definición de bienestar animal

Bienestar es un término restringido a los animales, incluyendo el ser humano. Es un concepto particularmente importante, pero que requiere de una definición estricta si se pretende usar de forma efectiva y consistente, evaluarse y medirse científicamente, e incluirse en documentos legales, informes o discusiones públicas. Si se va a comparar el bienestar animal en diferentes situaciones, o va a evaluarse en una situación específica, éste debe determinarse de una manera objetiva. La evaluación de bienestar debe hacerse con independencia de cualquier juicio ético, pero una vez completada la evaluación, debe proveer información que pueda servir de base para tomar decisiones acerca de la ética en una situación determinada.

Un criterio esencial para una definición útil de bienestar animal es que debe referirse a una característica del individuo (animal) más que algo que el ser humano

Cuadro 2. Animales sacrificados anualmente en uso con relación a su uso

Uso	Número en millones	%
Alimento	6086	96.5
Caza	165	2.6
Mascotas no deseadas	27	0.4
Investigación y enseñanza		
Pieles	11	0.2
Total	6309	100

(de Russell y Nicol, 1990).

le entregue a éste. El bienestar de un individuo puede mejorar como resultado de la entrega de un recurso, pero lo que se le está dando no es en sí mismo bienestar. En este sentido, el uso frecuente de la palabra *bienestar* con referencia al seguro de desempleo o pagos a personas de pocos recursos es irrelevante para el significado científico o legal. Es frecuente utilizar esta palabra en relación con una persona, como se expuso más arriba, o con un animal en libertad, o cautivo en una granja, zoológico, laboratorio, o bien en una casa humana.

Varios factores que influyen en el bienestar animal son: las enfermedades, lesiones o heridas, el hambre, la estimulación benéfica o positiva, las interacciones sociales, las condiciones del albergue, el maltrato deliberado, el manejo por parte el ser humano, el transporte, los procedimientos en el laboratorio y varios tipos de mutilaciones, y cambios genéticos por crianza convencional o ingeniería genética. Por ello, es importante una definición de bienestar para que pueda relacionarse con otros conceptos como necesidad, libertad, felicidad, afrontar cambios del ambiente, control, predicción, sentimientos, sufrimiento, dolor, ansiedad, miedo, aburrimiento, estrés y salud.

4.3.2. Definición de bienestar animal

Si en un momento particular un individuo no tiene problemas al enfrentar situaciones diferentes, probablemente esté en un estado general bueno, incluyendo su estado emocional, fisiológico, cerebral y de comportamiento. Por el contrario, es posible que otro individuo tenga diferentes tipos de problemas en la vida, a tal grado de que no pueda afrontarlos con éxito. Afrontar una situación de manera exitosa implica tener control de la estabilidad mental y corporal, mientras que el fracaso prolongado para enfrentar algún cambio del ambiente resulta en fallas en el crecimiento, en la reproducción o incluso llevar a la muerte. Un tercer individuo puede tener problemas, pero es posible que pueda lidiar con ellos incluso con dificultades, mediante un conjunto de mecanismos integrados. Es probable que tanto el segundo como el tercer individuo muestren algunos signos directos de dificultad al enfrentar los problemas potenciales y que, por tanto, presenten estados emocionales negativos asociados a estas situaciones. El bienestar es una característica de un animal, no algo dado a éste. En el uso reciente en Estados Unidos de América, la palabra *bienestar* (*welfare*) se refiere a un servicio u otro recurso dado a un individuo, lo que difiere totalmente

del uso científico de este concepto. La acción humana puede mejorar el bienestar animal, pero esta acción o la fuente de algo que se provee no deben considerarse en sí mismas bienestar (*welfare*).

El bienestar de un individuo es su estado en relación con sus intentos por afrontar su ambiente (Broom, 1986). Esta definición se refiere a una característica de ese individuo en ese momento. El origen del concepto implica entender cómo maneja ese individuo las diferentes situaciones durante su vida, y hace referencia a su estado en un momento particular (para mayor discusión, véase Broom, 1991a, b; 1993; 1996a, b; 1997a, b; 1998; 1999a, b; 2005; 2006; 2007; 2008; 2013; 2014; Broom y Johnson, 1993). El concepto se refiere al estado del individuo en una escala de bueno a malo, por lo que es un estado medible y cuantificable, y cualquier medición debe ser independiente de las consideraciones éticas que se realicen como consecuencia. Cuando se considera la forma de evaluar el bienestar de un individuo, es necesario conocer en forma adecuada la biología del animal, y debe intentar medir las emociones que son parte del estado del individuo.

Esta definición de bienestar tiene muchas implicaciones (Broom y Johnson, 1993). Si bien, la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) ha adoptado en esencia la definición anterior (OIE, 2011), le ha agregado algunas palabras que pueden confundir su significado, por lo que no es clara, no es gramáticamente correcta e incluye términos no científicos (Broom, 2014). Si el bienestar fuese visto como un estado absoluto —existente o ausente—, entonces el concepto de bienestar sería de poca utilidad para discutir los efectos de diversas situaciones sobre la vida de los individuos, o de los procedimientos potencialmente benéficos o perjudiciales.

Una vez que existe acuerdo de que es posible medir el bienestar, se entiende que éste tiene que variar dentro de un rango. Si hay una escala de bienestar —y el bienestar de un individuo puede mejorar dentro de esta escala—, es también posible que pueda disminuir dentro de esa misma escala, y, por tanto, mejorar o empeorar. Así, el concepto no debe usarse como un estado absoluto o limitado al extremo positivo de la escala, ya que puede variar dentro de la misma.

Un nivel de bienestar bueno, con felicidad o placer asociado, es una parte esencial del concepto, pero la opinión de que bienestar se refiere solo a cosas buenas o que “conduce a una vida buena o preferible” (Tannenbaum, 1991) no es defendible si se pretende que el concepto pueda utilizarse de manera práctica y científica. Fraser (1993; 2008), refiriéndose al bienestar, usó el término *well-being*; lo definió como el estado de un animal y recomendó evaluarlo en función del nivel del funcionamiento biológico, como lesión o desnutrición, grado de sufrimiento y número de experiencias positivas. Sin embargo, algunos de los argumentos para explicar el bienestar implican solo un buen estado del animal, una limitación ni lógica ni deseable.

El bienestar puede medirse de una manera científica e independiente de consideraciones morales, basándose en el conocimiento de la biología de las especies y, en particular, en lo que se conoce de cómo los animales afrontan las dificultades. Su medición e interpretación debe llevarse a cabo de forma objetiva, y una vez descrito el estado de bienestar se podrán tomar decisiones de tipo moral.

El nivel de bienestar de un animal es pobre cuando éste tiene dificultad para afrontar cambios o condiciones en el ambiente, o cuando fracasa en ese intento, con una reducción en la habilidad inclusiva, y por ello, estrés. Sin embargo, hay muchas situaciones en las que el nivel de bienestar es pobre sin un efecto sobre la aptitud biológica o habilidad inclusiva. Esto ocurre, por ejemplo, cuando el animal sufre dolor, siente temor o tiene dificultad para controlar su interacción con el ambiente por: a) frustración; b) ausencia de algunos estímulos importantes; c) falta de estimulación sensorial; d) sobreestimulación, o e) falta de predicción extrema (Wiepkema, 1987).

Si se compara una situación en la que los individuos tienen dolor leve con otra en que éstos presentan dolor intenso, el nivel de bienestar es más pobre en la segunda situación, aun cuando el dolor o su causa no tenga consecuencias a largo plazo, como reducción de la habilidad inclusiva o eficiencia biológica. El dolor, u otros de los efectos listados anteriormente, pueden no afectar al crecimiento o la reproducción, producir enfermedades o influir en la longevidad, pero sí afectan al nivel de bienestar.

Fraser (2008) profundizó sobre los conceptos de Broom (1986) y Broom y Johnson (1993) para trazar un paralelo conceptual con el término “salud”, que a su vez forma parte del bienestar. Al igual que el bienestar, la salud se puede referir a un rango de estados, y puede calificarse como “buena” o “mala”. Los animales pueden usar diversos métodos cuando tratan de enfrentar el ambiente, y el fracaso de estos intentos comporta varias consecuencias. Cualquiera de las mediciones puede, por tanto, indicar que el nivel de bienestar es pobre, y el hecho de que una medición, como por ejemplo el crecimiento, sea normal no significa que el nivel de bienestar sea bueno. El dolor y el sufrimiento son aspectos importantes del nivel de bienestar pobre o reducido. El dolor es una sensación aversiva, y el sufrimiento es una serie de estados mentales subjetivos desagradables, indeseables y que provocan aversión. Aunque los animales pueden tolerar algo de dolor y de sufrimiento para lograr algunos objetivos, ambos pueden aumentar la dificultad para enfrentar los cambios del ambiente, lo que afecta al bienestar. La relación entre el bienestar y los estados afectivos será considerada más adelante en este capítulo.

La idea de proporcionar las “cinco libertades”, sugeridas en un inicio en el Brambell Report de 1965, se sustituye ahora por el concepto más científico de necesidades (Broom y Fraser, 2015). La lista de libertades únicamente proporciona una guía general a personas no especializadas y no es parte de la definición de bienestar ni indica los límites para medirlo. Cuando se empieza a considerar el bienestar de una especie, es muy útil desarrollar una lista de dominios que considerar (Beausoleil y Mellor, 2015) para establecer sus necesidades en base a información científica (ver Sección 3). Una lista de necesidades en lugar de una lista de libertades es el punto de partida de las recomendaciones del Consejo Europeo e informes científicos de los Estados Unidos de América en materia de bienestar animal durante los últimos 20 años.

En inglés, el término *well-being* se utiliza con frecuencia como sinónimo de *welfare*, aunque es menos preciso. *Welfare* es la palabra usada en las versiones inglesas de la legislación europea moderna, aunque varios idiomas tienen una misma palabra que puede usarse para traducir ambas. Las palabras que son equivalentes a *welfare*

en otros idiomas, y que se emplean en una legislación idéntica, tienen varios orígenes: por ejemplo, *Wohlbefinden*, *Wohlergehen*, etc. en alemán; *welzijn* en holandés; *bien-être* en francés; *bem estar* en portugués; *bienestar* en español; *velfaerd* en danés, y *dobrostan* en polaco. *Welzijn*, *bien-être*, *bem estar* y *bienestar* son muy similares a *well-being* en origen, pero los científicos y legisladores la usan de una manera más similar a la forma en que los ingleses usan *welfare* (como es el caso en este libro). *Dobrostan* se usa en una forma parecida a la manera en que se define en este capítulo *welfare*, y *velfaerd* tiene un significado más amplio, pero se emplea específicamente en legislación.

4.3.3. Bienestar y necesidades

Los animales tienen una serie de sistemas funcionales para controlar su temperatura corporal, estado nutricional, interacciones sociales, etc. (Broom, 1981). Juntos, estos sistemas funcionales permiten al individuo controlar sus interacciones con el ambiente y así mantener cada aspecto de su estado dentro de un rango tolerable. Cuando se quiere determinar lo que es un ambiente apropiado para un animal, la mayoría de los científicos involucrados en la investigación sobre el bienestar concuerdan con Appleby (1997) en que deben considerarse muchos componentes del ambiente, cada uno de los cuales es variable. El ambiente es apropiado si permite al animal satisfacer sus necesidades.

La distribución de tiempo y recursos dedicados a diferentes actividades fisiológicas y de conducta, dentro un mismo sistema funcional o entre sistemas, están controlados por mecanismos motivacionales. Cuando un animal está inadapto homeostáticamente de hecho o potencialmente, o cuando debe llevar a cabo una acción por una situación ambiental, tiene una necesidad. Por tanto, una necesidad puede definirse como un requisito que es parte de la biología básica de un animal, que le permite obtener un recurso concreto o responder a un ambiente particular o estímulo corporal. Como señalan Broom (1997) y Broom y Fraser (2015), esto incluye necesidades de recursos particulares y realizar acciones cuya función es obtener una meta u objetivo (Toates y Jensen, 1991; Broom, 1996a).

Las necesidades pueden identificarse por medio de estudios de motivación, o evaluando el bienestar de individuos cuyas necesidades no han sido satisfechas (Hughes y Duncan, 1988a, b; Dawkins, 1990; Broom y Johnson, 1993). Si bien las necesidades insatisfechas son frecuentes, no siempre se asocian a emociones negativas, mientras que las satisfechas pueden asociarse a emociones positivas. Obviamente, cuando las necesidades no se satisfacen, el nivel de bienestar será reducido con respecto a cuando sí se satisfacen.

Algunas necesidades son para conseguir recursos particulares, como agua o calor, pero los sistemas de control han evolucionado en los animales de tal manera que los medios para obtener un objetivo concreto se han vuelto importantes como un todo. Es posible que el animal necesite desplegar determinado comportamiento, y puede verse gravemente afectado si no puede realizar esa actividad, aun en la pre-

sencia de último objetivo de la actividad. Por ejemplo, las ratas y algunas aves, como los avestruces, realizan actividades que tienen como objetivo conseguir comida, aun ante la presencia de comida. De la misma manera, los cerdos necesitan hozar en el suelo o en algún substrato similar (Hutson, 1989), las gallinas necesitan revolcarse en arena (Vestergaard, 1980), y ambas especies necesitan construir un nido antes de parir o empollar (Brantas, 1980; Arey, 1992). En todos estos ejemplos, la necesidad en sí no es fisiológica sino conductual, pero no satisfacerla produce desequilibrios fisiológicos o induce que se manifieste alguna conducta particular.

Algunas necesidades se asocian a estados emocionales o experiencias subjetivas, y estas emociones pueden cambiar cuando se satisface la necesidad (Broom, 1999a). Cuando no hay necesidades que requieran realizarse inmediatamente, y el nivel de bienestar del animal es bueno, es probable que ese animal experimente emociones positivas. De la misma manera, cuando hay necesidades insatisfechas y el nivel de bienestar es malo, estas emociones con frecuencia son negativas. Los estados afectivos en general resultan en cambios de preferencias, por lo que el estudio y medición de las preferencias pueden ser muy útiles para entender las necesidades. También puede obtenerse información valiosa sobre las necesidades mediante la observación de anomalías del comportamiento, y de los cambios fisiológicos que se producen cuando las necesidades no se realizan.

Las necesidades varían en urgencia, y las consecuencias de que éstas no se satisfagan van desde efectos a corto plazo poco dañinos hasta la amenaza de la vida (véase Broom y Johnson, 1993; Broom, 2014). Este rango del significado de necesidad puede expresarse en alemán con dos palabras: *Bedarf* y *Bedurfniss*. *Bedarf* es una necesidad que debe conseguirse para la sobrevivencia del individuo (necesidades últimas), mientras *Bedurfniss* es una necesidad que el individuo desea satisfacer (necesidades próximas). Dado que es posible conocer las preferencias de un individuo a favor o en contra de un recurso o actividad, es posible relacionarlas con el éxito biológico de éste. Cuando se habla de bienestar debe considerarse cuidadosamente el *Bedurfniss*.

4.3.4. Bienestar y emociones

Los estados mentales subjetivos (emociones) de un animal son una parte extremadamente importante de su bienestar (Broom, 1991b). El sufrimiento es un estado emocional subjetivo que es negativo y no placentero, que debe reconocerse y prevenirse siempre que sea posible. Sin embargo, aunque hay muchas formas de medir lesiones, enfermedad o mecanismos fisiológicos conductuales del animal para enfrentar cambios del ambiente, existe muy poca información acerca de las emociones. La información sobre experiencias subjetivas o emociones puede obtenerse mediante de estudios de preferencia, además de que es posible obtener otro tipo de información más indirecta con estudios sobre respuestas fisiológicas y conductuales de los animales.

Como se mencionó anteriormente, las emociones son aspectos de la biología del individuo que tuvieron que evolucionar para ayudar a la supervivencia (Broom,

1998), de la misma forma que han evolucionado la anatomía, la psicología o el comportamiento. Las emociones se usan para maximizar la habilidad inclusiva y ayudar a enfrentar los cambios del ambiente. También, como en cualquier otro aspecto de la biología de un individuo, es posible que algunas emociones no confieran ninguna ventaja en el animal y sean solamente un epifenómeno de la actividad cerebral (Johnson y Broom, 1993), aunque la mayor parte de los estados emocionales son de gran importancia funcional y aportan ventajas adaptativas (Broom 2014, Broom y Fraser, 2015).

Los sistemas usados por los animales para enfrentar cambios en el ambiente operan en diferentes escalas de tiempo. Algunos son efectivos en pocos segundos, pero otros pueden requerir horas o hasta meses. Tomar las decisiones correctas no solo depende de una evaluación de los costos y beneficios desde el punto de vista energético, sino de la urgencia de la acción, es decir, los costos asociados a una lesión, muerte o fracaso en el momento encontrar una pareja (Broom, 1981, p. 80). El miedo y el dolor desempeñan un papel importante en las respuestas urgentes, como evadir el ataque de un depredador o el riesgo inmediato de daño. Las respuestas de una escala de tiempo más prolongada involucran las emociones más que las decisiones intelectuales. El sufrimiento contribuye de forma significativa a la forma en que el individuo intenta enfrentar los problemas de muy largo plazo. Las emociones placenteras y la expectación de que éstas se presentarán influyen de forma sustancial en la organización del comportamiento para lograr objetivos importantes. La hipótesis general es que cuando existe una situación en que las decisiones tienen efecto sobre la supervivencia y el potencial reproductivo del individuo, es probable que se involucren las emociones. Este argumento se aplica a todos los animales con un sistema nervioso complejo, como los vertebrados y los cefalópodos, y no solo a los humanos. Las emociones no son una influencia menor en los sistemas para enfrentar los cambios del ambiente, sino que son una parte muy importante de ellos.

Los estados emocionales pueden tener un papel en la limitación del daño, pero también pueden presentarse cuando el individuo no está adaptándose del todo, por lo que pueden no tener una función de supervivencia. El sufrimiento extremo probablemente no tenga una función adaptativa, pero un observador de la misma especie puede beneficiarse, y un científico puede usar indicadores de tales emociones para deducir que un animal no está pudiendo enfrentar determinado problema.

Se ha sugerido que la definición de bienestar presentada anteriormente es una definición funcional más que una que tenga que ver con las emociones. Esto es incorrecto porque las emociones siempre fueron parte importante de los mecanismos para enfrentar el medio, y por tanto, un componente central del bienestar. Los estados emocionales son parte del funcionamiento del individuo, y no algo aislado. Los diagramas que sugieren que el bienestar es el traslape de tres áreas, funcionamiento, emociones y naturaleza (Appleby, 1999), no son exactos, ya que las emociones son parte del funcionamiento. Incluso, pese a que los mecanismos biológicos naturales son parte de las necesidades y mecanismos para enfrentar el medio, la palabra *natural* no es parte de la definición de bienestar y puede sugerir de forma errónea que los ambientes naturales son necesarios para un buen nivel de bienestar.

Si la definición de bienestar se limitara a los estados afectivos del individuo, como propusieron Duncan y Petherick (1991), no podría ser posible referirse al bienestar de una persona o de un individuo de otra especie que no experimente emociones, como ocurre cuando está dormido, anestesiado o medicado, o bien sufriendo una enfermedad que afecta la conciencia. Otro problema que surge si solo se consideraran las emociones es que un conjunto de evidencias, como la presencia de neoromas, las respuestas fisiológicas extremas, las anormalidades de comportamiento, la inmunosupresión, la enfermedad, la incapacidad de crecimiento o reproducción, o bien una expectativa de vida reducida, no podrían utilizarse como indicadores de un nivel de bienestar reducido si no se demuestra su asociación con estados afectivos negativos. Debe considerarse la evidencia sobre las emociones, ya que es importante para la evaluación del bienestar, pero es ilógico y perjudicial limitarla solamente a éstas. Más aún, en algunas áreas de investigación es muy difícil identificar de forma experimental las experiencias subjetivas de un animal. Por ejemplo, es muy difícil valorar los efectos de procedimientos de sacrificio o las consecuencias de una enfermedad usando pruebas de preferencia. También es difícil interpretar preferencias por alimento dañino o drogas. Sin embargo, la investigación sobre las mejores condiciones de alojamiento y procedimientos de manejo para los animales puede beneficiarse de forma importante de los estudios de preferencia, que a su vez ofrecen información sobre las experiencias subjetivas de los animales.

En síntesis, la evaluación del bienestar debe utilizar una combinación de estudios y otros factores que puedan presentar información sobre la forma en que los animales enfrentan al ambiente.

4.3.5. Bienestar y estrés

La palabra *estrés* define la parte del nivel de bienestar negativo que involucra el fracaso para poder enfrentar los cambios del ambiente. Esto se produce si los sistemas de control que regulan el estado corporal, y responden a los peligros, no pueden prevenir un desplazamiento del estado del organismo hacia algo que perjudica el bienestar animal fuera de un rango tolerable.

El uso del este término debe restringirse al uso público cotidiano de la palabra para referirse a un efecto negativo sobre el individuo (para información más detallada sobre este tema véase Johnson y Broom, 1993). Una definición de estrés que se refiere solo a la estimulación de la actividad de la corteza adrenal no tiene valor práctico o científico. Por ello, es difícil encontrar un criterio preciso de lo que es adverso para un animal. El estrés puede definirse como un efecto ambiental sobre un individuo que sobrepasa sus sistemas de control y reduce su habilidad inclusiva de adecuación biológica, o tiene una alta probabilidad de hacerlo (Broom y Johnson, 1993; véase también Broom, 1983; Broom y Fraser, 1990). Por tanto, según esta definición, la relación entre bienestar y estrés queda muy clara. En primer lugar, siempre que hay estrés el bienestar es malo. En segundo lugar, el estrés solo se refiere a situaciones donde se fracasa en sobrellevar un cambio del ambiente; en cambio, el nivel pobre

en otros idiomas, y que se emplean en una legislación idéntica, tienen varios orígenes: por ejemplo, *Wohlbefinden*, *Wohlergehen*, etc. en alemán; *welzijn* en holandés; *bien-être* en francés; *bem estar* en portugués; *bienestar* en español; *velfaerd* en danés, y *dobrostan* en polaco. *Welzijn*, *bien-être*, *bem estar* y *bienestar* son muy similares a *well-being* en origen, pero los científicos y legisladores la usan de una manera más similar a la forma en que los ingleses usan *welfare* (como es el caso en este libro). *Dobrostan* se usa en una forma parecida a la manera en que se define en este capítulo *welfare*, y *velfaerd* tiene un significado más amplio, pero se emplea específicamente en legislación.

4.3.3. Bienestar y necesidades

Los animales tienen una serie de sistemas funcionales para controlar su temperatura corporal, estado nutricional, interacciones sociales, etc. (Broom, 1981). Juntos, estos sistemas funcionales permiten al individuo controlar sus interacciones con el ambiente y así mantener cada aspecto de su estado dentro de un rango tolerable. Cuando se quiere determinar lo que es un ambiente apropiado para un animal, la mayoría de los científicos involucrados en la investigación sobre el bienestar concuerdan con Appleby (1997) en que deben considerarse muchos componentes del ambiente, cada uno de los cuales es variable. El ambiente es apropiado si permite al animal satisfacer sus necesidades.

La distribución de tiempo y recursos dedicados a diferentes actividades fisiológicas y de conducta, dentro un mismo sistema funcional o entre sistemas, están controlados por mecanismos motivacionales. Cuando un animal está inadaptado homeostáticamente de hecho o potencialmente, o cuando debe llevar a cabo una acción por una situación ambiental, tiene una necesidad. Por tanto, una necesidad puede definirse como un requisito que es parte de la biología básica de un animal, que le permite obtener un recurso concreto o responder a un ambiente particular o estímulo corporal. Como señalan Broom (1997) y Broom (2022), esto incluye necesidades de recursos particulares y realizar acciones cuya función es obtener una meta u objetivo (Toates y Jensen, 1991; Broom, 1996a).

Las necesidades pueden identificarse por medio de estudios de motivación, o evaluando el bienestar de individuos cuyas necesidades no han sido satisfechas (Hughes y Duncan, 1988a, b; Dawkins, 1990; Broom y Johnson, 2019). Si bien las necesidades insatisfechas son frecuentes, no siempre se asocian a emociones negativas, mientras que las satisfechas pueden asociarse a emociones positivas. Obviamente, cuando las necesidades no se satisfacen, el nivel de bienestar será reducido con respecto a cuando sí se satisfacen.

Algunas necesidades son para conseguir recursos particulares, como agua o calor, pero los sistemas de control han evolucionado en los animales de tal manera que los medios para obtener un objetivo concreto se han vuelto importantes como un todo. Es posible que el animal necesite desplegar determinado comportamiento, y puede verse gravemente afectado si no puede realizar esa actividad, aun en la pre-

sencia de último objetivo de la actividad. Por ejemplo, las ratas y algunas aves, como los avestruces, realizan actividades que tienen como objetivo conseguir comida, aun ante la presencia de comida. De la misma manera, los cerdos necesitan hozar en el suelo o en algún substrato similar (Hutson, 1989), las gallinas necesitan revolcarse en arena (Vestergaard, 1980), y ambas especies necesitan construir un nido antes de parir o empollar (Brantas, 1980; Arey, 1992). En todos estos ejemplos, la necesidad en sí no es fisiológica sino conductual, pero no satisfacerla produce desequilibrios fisiológicos o induce que se manifieste alguna conducta particular.

Algunas necesidades se asocian a estados emocionales o experiencias subjetivas, y estas emociones pueden cambiar cuando se satisface la necesidad (Broom, 1999a). Cuando no hay necesidades que requieran realizarse inmediatamente, y el nivel de bienestar del animal es bueno, es probable que ese animal experimente emociones positivas. De la misma manera, cuando hay necesidades insatisfechas y el nivel de bienestar es malo, estas emociones con frecuencia son negativas. Los estados afectivos en general resultan en cambios de preferencias, por lo que el estudio y medición de las preferencias pueden ser muy útiles para entender las necesidades. También puede obtenerse información valiosa sobre las necesidades mediante la observación de anomalías del comportamiento, y de los cambios fisiológicos que se producen cuando las necesidades no se realizan.

Las necesidades varían en urgencia, y las consecuencias de que éstas no se satisfagan van desde efectos a corto plazo poco dañinos hasta la amenaza de la vida (véase Broom y Johnson, 2019; Broom, 2014). Este rango del significado de necesidad puede expresarse en alemán con dos palabras: *Bedarf* y *Bedurfniss*. *Bedarf* es una necesidad que debe conseguirse para la sobrevivencia del individuo (necesidades últimas), mientras *Bedurfniss* es una necesidad que el individuo desea satisfacer (necesidades próximas). Dado que es posible conocer las preferencias de un individuo a favor o en contra de un recurso o actividad, es posible relacionarlas con el éxito biológico de éste. Cuando se habla de bienestar debe considerarse cuidadosamente el *Bedurfniss*.

4.3.4. Bienestar y emociones

Los estados mentales subjetivos (emociones) de un animal son una parte extremadamente importante de su bienestar (Broom, 1991b). El sufrimiento es un estado emocional subjetivo que es negativo y no placentero, que debe reconocerse y prevenirse siempre que sea posible. Sin embargo, aunque hay muchas formas de medir lesiones, enfermedad o mecanismos fisiológicos conductuales del animal para enfrentar cambios del ambiente, existe muy poca información acerca de las emociones. La información sobre experiencias subjetivas o emociones puede obtenerse mediante de estudios de preferencia, además de que es posible obtener otro tipo de información más indirecta con estudios sobre respuestas fisiológicas y conductuales de los animales.

Como se mencionó anteriormente, las emociones son aspectos de la biología del individuo que tuvieron que evolucionar para ayudar a la supervivencia (Broom,

1998), de la misma forma que han evolucionado la anatomía, la psicología o el comportamiento. Las emociones se usan para maximizar la habilidad inclusiva y ayudar a enfrentar los cambios del ambiente. También, como en cualquier otro aspecto de la biología de un individuo, es posible que algunas emociones no confieran ninguna ventaja en el animal y sean solamente un epifenómeno de la actividad cerebral (Broom y Johnson, 2019), aunque la mayor parte de los estados emocionales son de gran importancia funcional y aportan ventajas adaptativas (Broom 2014, Broom, 2022).

Los sistemas usados por los animales para enfrentar cambios en el ambiente operan en diferentes escalas de tiempo. Algunos son efectivos en pocos segundos, pero otros pueden requerir horas o hasta meses. Tomar las decisiones correctas no solo depende de una evaluación de los costos y beneficios desde el punto de vista energético, sino de la urgencia de la acción, es decir, los costos asociados a una lesión, muerte o fracaso en el momento encontrar una pareja (Broom, 1981, p. 80). El miedo y el dolor desempeñan un papel importante en las respuestas urgentes, como evadir el ataque de un depredador o el riesgo inmediato de daño. Las respuestas de una escala de tiempo más prolongada involucran las emociones más que las decisiones intelectuales. El sufrimiento contribuye de forma significativa a la forma en que el individuo intenta enfrentar los problemas de muy largo plazo. Las emociones placenteras y la expectación de que éstas se presentarán influyen de forma sustancial en la organización del comportamiento para lograr objetivos importantes. La hipótesis general es que cuando existe una situación en que las decisiones tienen efecto sobre la supervivencia y el potencial reproductivo del individuo, es probable que se involucren las emociones. Este argumento se aplica a todos los animales con un sistema nervioso complejo, como los vertebrados y los cefalópodos, y no solo a los humanos. Las emociones no son una influencia menor en los sistemas para enfrentar los cambios del ambiente, sino que son una parte muy importante de ellos.

Los estados emocionales pueden tener un papel en la limitación del daño, pero también pueden presentarse cuando el individuo no está adaptándose del todo, por lo que pueden no tener una función de supervivencia. El sufrimiento extremo probablemente no tenga una función adaptativa, pero un observador de la misma especie puede beneficiarse, y un científico puede usar indicadores de tales emociones para deducir que un animal no está pudiendo enfrentar determinado problema.

Se ha sugerido que la definición de bienestar presentada anteriormente es una definición funcional más que una que tenga que ver con las emociones. Esto es incorrecto porque las emociones siempre fueron parte importante de los mecanismos para enfrentar el medio, y por tanto, un componente central del bienestar. Los estados emocionales son parte del funcionamiento del individuo, y no algo aislado. Los diagramas que sugieren que el bienestar es el traslape de tres áreas, funcionamiento, emociones y naturaleza (Appleby, 1999), no son exactos, ya que las emociones son parte del funcionamiento. Incluso, pese a que los mecanismos biológicos naturales son parte de las necesidades y mecanismos para enfrentar el medio, la palabra *natural* no es parte de la definición de bienestar y puede sugerir de forma errónea que los ambientes naturales son necesarios para un buen nivel de bienestar.

Si la definición de bienestar se limitara a los estados afectivos del individuo, como propusieron Duncan y Petherick (1991), no podría ser posible referirse al bienestar de una persona o de un individuo de otra especie que no experimente emociones, como ocurre cuando está dormido, anestesiado o medicado, o bien sufriendo una enfermedad que afecta la conciencia. Otro problema que surge si solo se consideraran las emociones es que un conjunto de evidencias, como la presencia de neoromas, las respuestas fisiológicas extremas, las anormalidades de comportamiento, la inmunosupresión, la enfermedad, la incapacidad de crecimiento o reproducción, o bien una expectativa de vida reducida, no podrían utilizarse como indicadores de un nivel de bienestar reducido si no se demuestra su asociación con estados afectivos negativos. Debe considerarse la evidencia sobre las emociones, ya que es importante para la evaluación del bienestar, pero es ilógico y perjudicial limitarla solamente a éstas. Más aún, en algunas áreas de investigación es muy difícil identificar de forma experimental las experiencias subjetivas de un animal. Por ejemplo, es muy difícil valorar los efectos de procedimientos de sacrificio o las consecuencias de una enfermedad usando pruebas de preferencia. También es difícil interpretar preferencias por alimento dañino o drogas. Sin embargo, la investigación sobre las mejores condiciones de alojamiento y procedimientos de manejo para los animales puede beneficiarse de forma importante de los estudios de preferencia, que a su vez ofrecen información sobre las experiencias subjetivas de los animales.

En síntesis, la evaluación del bienestar debe utilizar una combinación de estudios y otros factores que puedan presentar información sobre la forma en que los animales enfrentan al ambiente.

4.3.5. Bienestar y estrés

La palabra *estrés* define la parte del nivel de bienestar negativo que involucra el fracaso para poder enfrentar los cambios del ambiente. Esto se produce si los sistemas de control que regulan el estado corporal, y responden a los peligros, no pueden prevenir un desplazamiento del estado del organismo hacia algo que perjudica el bienestar animal fuera de un rango tolerable.

El uso del este término debe restringirse al uso público cotidiano de la palabra para referirse a un efecto negativo sobre el individuo (para información más detallada sobre este tema véase Johnson y Broom, 2019). Una definición de estrés que se refiere solo a la estimulación de la actividad de la corteza adrenal no tiene valor práctico o científico. Por ello, es difícil encontrar un criterio preciso de lo que es adverso para un animal. El estrés puede definirse como un efecto ambiental sobre un individuo que sobrepasa sus sistemas de control y reduce su habilidad inclusiva de adecuación biológica, o tiene una alta probabilidad de hacerlo (Broom y Johnson, 1993; véase también Broom, 1983; Broom, 2022). Por tanto, según esta definición, la relación entre bienestar y estrés queda muy clara. En primer lugar, siempre que hay estrés el bienestar es malo. En segundo lugar, el estrés solo se refiere a situaciones donde se fracasa en sobrellevar un cambio del ambiente; en cambio, el nivel pobre de bien-

Cuadro 3. Relaciones entre los conceptos de salud y bienestar

¡Efectos de enfermedad! Bienestar pobre.
¡Condiciones difíciles! Bienestar pobre.
¡Inmunosupresión! Enfermedad.
¡En conjunto! ¡Bienestar pobre! Enfermedad.

estar se refiere al estado del animal cuando fracasa en sobrellevarlo o cuando está teniendo problemas para lograrlo. Por ejemplo, si una persona está gravemente deprimida, tiene una enfermedad de la que se recupera sin efectos a largo plazo sobre su habilidad inclusiva de adecuación biológica, es apropiado decir que el bienestar de esos individuos es malo en el momento de la depresión o la enfermedad.

4.3.6. Bienestar y salud

La palabra *salud*, así como *bienestar*, puede variar también dentro de un rango, y calificarse como buena o mala. Sin embargo, la salud se refiere al estado de los sistemas corporales, incluyendo los cerebrales, que combaten patógenos, lesiones tisulares o alteraciones fisiológicas. *Bienestar*, en cambio, es un término más amplio que cubre todos los aspectos utilizados para enfrentar o sobrellevar los cambios del entorno, considerando un rango mayor de estados afectivos y otros mecanismos que no necesariamente afectan a la salud, especialmente en el extremo positivo de la escala. Aunque con frecuencia se emplea el concepto de *salud pobre*, algunas veces también esta palabra se utiliza para referirse a la ausencia de enfermedad o lesión. De la misma forma es posible referirse al bienestar en referencia a un nivel positivo. Sin embargo, el uso preciso y científico de salud y bienestar debe hacer referencia a estados que varían de muy bueno a muy malo. El término *salud* se incluye dentro del bienestar, y en efecto es una parte muy importante de este concepto (Broom, 2006; Broom, 2022). La enfermedad tiene siempre efectos adversos sobre el bienestar, aunque también puede haber efectos en el otro sentido, porque aspectos específicos de la salud pueden hacerse peores cuando el nivel de bienestar en general es pobre o malo (Broom, 1988b). Estas relaciones se resumen en el Cuadro 3.

Por ejemplo, la secuencia podría empezar con una enfermedad infecciosa que afecta el grado de bienestar. Por otro lado, las condiciones de alojamiento inadecuadas pueden conducir a niveles pobres de bienestar, y por ende, al incremento en la susceptibilidad a la enfermedad. Como consecuencia, si los animales se enferman el nivel de bienestar se ve afectado más allá de lo causado directamente por las condiciones de alojamiento.

En síntesis, en primer lugar, la enfermedad es un aspecto de un grado pobre de bienestar. En segundo lugar, la relación entre inmunosupresión reducida y el aumento en el riesgo de transmisión de enfermedad debe considerarse cuidadosamente en todos los intentos para mejorar el nivel de bienestar. En tercer lugar, hay diferencias entre las enfermedades relacionadas o dependientes de los sistemas de producción y otro tipo de enfermedades peligrosas no relacionadas. Se dispone de mucha infor-

mación sobre las primeras, pero las otras también deben tomarse en cuenta cuando se desarrollan nuevos sistemas de alojamiento y manejo de animales. El objetivo global debe ser mejorar el grado de bienestar, y para ello es necesario considerar también los efectos de cualquier enfermedad que puedan contraer los individuos (Broom, 1992; 2006).

4.3.7. Bienestar y sustentabilidad

Una pregunta clave de cualquier sistema productivo es si éste es sustentable o no. Un sistema o procedimiento es sustentable si es aceptable hoy y sus efectos esperados lo serán en el futuro, en particular con relación a la disponibilidad de recursos, consecuencias de su funcionalidad y moralidad de su acción. Un sistema pecuario convencional puede no ser sustentable debido a que provoca una gran reducción de recursos que posteriormente no estarán disponibles para el mismo sistema. También puede no serlo debido a que un producto del sistema se acumula a tal grado que detiene su propio funcionamiento. Sin embargo, la primera causa que provoca que un sistema no sea sustentable es que las personas lo encuentran inaceptable por cualquier motivo.

¿Cuáles son las consecuencias de procedimientos o el funcionamiento de un sistema que podrían ser inaceptables en lo inmediato o a medio o largo plazo? Que se generen daños a las personas involucradas en la producción, a otras personas o a otros animales, generándoles un bienestar pobre, o bien al medio ambiente. El bienestar animal es uno de los aspectos clave de la sustentabilidad y de la calidad los de productos alimentarios. En este sentido, actualmente los consumidores ejercen un dominio sobre una gran cantidad de aspectos del sistema de producción, por lo que la calidad incluye la ética del método de producción. Esto es consecuencia de una mayor disponibilidad de información, más transparencia, menor tolerancia a los daños a las personas y animales, y una mejor trazabilidad de los productos. ¿Qué hace que el sistema de producción no sea sustentable y la calidad de producto se juzgue como pobre (Broom, 2021)?:

- Bienestar humano/salud humana negativos.
- Bienestar animal pobre.
- No aceptación de modificaciones genéticas.
- Efectos ambientales negativos.
- Maltrato de los recursos naturales.
- Comercio deshonesto (no cumplen el fair trade; los productores en los países pobres no reciben un precio honesto).
- No conservan las comunidades rurales.

¿Cuál es el futuro de la agricultura, incluyendo la producción animal, en el mundo? Los consumidores de muchos países quieren mejorar el grado de biodiversidad y de bienestar animal. Es mejor que los sistemas agrícolas tengan mayor biodiversidad

como alternativa a un mundo estéril con pequeñas islas de vegetación natural. Es necesario desarrollar sistemas de producción eficientes, que respondan a las necesidades de los animales, y en consecuencia propicien un bienestar bueno, que permitan la coexistencia de una gran diversidad de animales, plantas, microflora y microfauna, nativos del área, y que proporcionen una vida digna para las personas que trabajan en el área. Por ejemplo, la producción de forraje a base de mezclas de arbustos, árboles y hierbas es mejor que la producción de únicamente pasto (monocultivo). Algunos arbustos y árboles son comida de buena calidad para rumiantes y otros animales, incluyendo algunos peces. En Colombia, México y Brasil se han desarrollado sistemas semiintensivos silvopastoriles, incluyendo sistemas con hierbas, arbustos (por ejemplo, *Leucaena*) y árboles, algunos con hojas comestibles, que finalmente producen más comida y producto animal que sistemas con solamente plantas de pasto. En estos sistemas el bienestar animal es mejor, la biodiversidad es mayor y el nivel de satisfacción de los trabajadores es más elevado (Broom et al., 2013).

4.4. Evaluación del bienestar

Los métodos generales para la evaluación de bienestar están resumidos en los Cuadros 4, y 5, en los que se presenta una lista de mediciones relacionadas con un nivel de bienestar reducido o malo. La mayoría de los indicadores ayudarán a señalar el estado del animal, del lado bueno o malo de la escala. Algunas mediciones son más relevantes para problemas a corto plazo, como las asociadas con el manejo o períodos breves de tiempo bajo condiciones físicas adversas, mientras que otras son más apropiadas para problemas a largo plazo. (Para una discusión detallada de las mediciones de bienestar, véase Broom y Jonson, 2019; Broom, 2014; Broom, 2022.)

Algunos signos de un nivel de bienestar pobre surgen de mediciones fisiológicas. Por ejemplo, el aumento de la frecuencia cardíaca, la actividad adrenal, la respuesta adrenal a desafíos con hormona adrenocorticotropa (ACTH), o una respuesta inmunológica deprimida tras un reto, pueden indicar que el nivel de bienestar es más pobre que en individuos que no muestran estos cambios. De todas formas, es necesario ser cautos al interpretar estos resultados, como con otras mediciones descritas anteriormente.

Las mediciones de comportamiento también son de particular valor para evaluar el bienestar. El hecho de que un animal evada decididamente un objeto o un evento es indicativo de sus emociones, y por tanto, de su bienestar. Cuanto más intensa sea la evasión, peor será el nivel de bienestar. Un individuo que no puede adoptar alguna postura corporal específica preferida, como echarse, después de intentos repetidos, tendrá un nivel de bienestar peor que otro que sí puede hacerlo. Otro comportamiento anormal, como estereotipias, automutilación, mordidas en la cola, en el caso de los cerdos, picoteo en las gallinas, o un comportamiento de agresión excesivo, indican un nivel bajo de bienestar.

En algunas de estas mediciones fisiológicas y de conducta está claro que el individuo está tratando de enfrentar alguna adversidad, por lo que puede medirse el

grado de los intentos por conseguirlo. Sin embargo, en otros casos las respuestas ya son solamente patológicas porque el individuo está fracasando en sobrellevar esa dificultad. En cualquiera de los casos la medición indica un nivel pobre de bienestar.

La presencia de enfermedad, lesiones, dificultades en el movimiento y anomalías en el crecimiento indican un grado pobre de bienestar. Si se comparan dos sistemas de alojamiento en un experimento cuidadosamente controlado y la incidencia de cualquiera de los indicadores aumenta significativamente en uno de ellos, el nivel de bienestar de los animales en este sistema es menor. El bienestar de cualquier animal enfermo es pobre con respecto al de otro que no lo está; aunque aún queda mucho por comprender respecto a la magnitud de los efectos de la enfermedad sobre el bienestar.

Se sabe muy poco sobre cuánto sufrimiento se asocia con diferentes enfermedades. Por ejemplo, las condiciones de alojamiento que limitan el ejercicio afectan la resistencia ósea. En estudios realizados en gallinas (Knowles y Broom, 1990, Norgaard-Nielsen, 1990) se vio que los individuos que no podían ejercitar las alas y patas suficientemente por falta de espacio tenían los huesos más débiles que aquellas aves que disponían de perchas, lo que les permitía ejercitarse. En el mismo sentido, Broom y Marchant (1996) encontraron que las cerdas alojadas en jaulas o corrales individuales tenían un 35% menos fuerza en la estructura ósea de los miembros posteriores que los animales alojados en grupos. En este caso, esta debilidad ósea indica que los animales no están siendo exitosos para enfrentar las limitaciones del ambiente, lo que afecta el bienestar. Además, en el caso de una fractura, se produce dolor, lo que afecta más aún el nivel de bienestar.

El dolor puede evaluarse mediante respuestas de conducta de aversión, con mediciones fisiológicas como citocinas y proteínas de fase aguda (Davenport et al., 2014; Wenz et al., 2010), para evaluar los efectos de la analgesia, la existencia de neuromas (Gentle, 1986) o mediciones directas sobre conductas relacionadas con el dolor. Un ejemplo de estas últimas son las expresiones faciales de los humanos, ovinos, roedores, equinos y otros mamíferos (Broom, 2014; McLennan et al., 2016).

Los datos obtenidos mediante estudios de bienestar animal ofrecen información sobre una posición del animal en una escala de bienestar que va de lo muy bueno a lo muy malo. Hughes y Black (1973) mostraron que cuando las gallinas pueden elegir diferentes tipos de pisos, no lo hacen de acuerdo con las predicciones de los científicos. A medida que se desarrollan las técnicas de pruebas de preferencia se vuelve más claro que se necesitan buenas mediciones de la intensidad de la preferencia. Por ejemplo, en cerdas no solo es importante el tipo de piso, ya que se ha observado que las cerdas también prefieren echarse en un corral adyacente a otras cerdas (van Rooijen, 1980), lo que permite obtener mejor información acerca de la intensidad de la preferencia. Otro ejemplo de pruebas de preferencia, mediante condicionamiento operante con diferentes tasas de refuerzo, es el trabajo de Arey (1992) con cerdas preparturientas que debían presionar un botón para tener acceso a una habitación con paja o a una con alimento. Hasta dos días antes del parto presionaron con mucha más frecuencia el botón que les daba acceso a la comida, lo que

Cuadro 4. De la evaluación de bienestar

Métodos generales evaluación
Indicadores directos de bienestar pobre. ¿Qué tan pobre?
Pruebas de evasión y ¿Qué tanto tienen que vivir evadiendo situaciones o estímulos?
Preferencia positiva. ¿Qué tanto una situación o estímulo que es fuertemente preferida está disponible?
Medidas de habilidad para llevar a cabo. ¿Qué tan importante es que no se comportamiento normal presente un desarrollo normal de la y otras funciones biológicas anatomía, fisiología o comportamiento
Otros indicadores directos del nivel de bienestar bueno. ¿Qué tan bueno?

(Modificado de Broom, 1999 a).

indica que en ese período el alimento era más importante que la paja. Sin embargo, el día antes del parto, que es cuando las cerdas requieren hacer su nido, presionaron con mayor frecuencia el botón para acceder a la paja. Otro indicador del esfuerzo que un individuo está dispuesto a invertir para obtener un recurso es el que observaron Manser et al. (1996). Estos autores encontraron que las ratas levantaban una puerta más pesada para obtener un piso sólido en el que pudieran descansar, que para tener acceso a un piso enrejado. El uso de metodologías sofisticadas de la psicología y la economía son muy informativas para evaluar la fuerza de las pruebas de preferencia (Kirkden et al., 2003).

El tercer método general de evaluación del bienestar mencionado en el Cuadro 4 involucra la medición del comportamiento y otras funciones que no pueden llevarse a cabo en condiciones de vida particulares. Por ejemplo, las gallinas prefieren aletear sus alas a intervalos, pero no lo pueden hacer en una jaula convencional. Las terneras y algunos animales de laboratorio intentan acicalarse con insistencia, pero no lo pueden hacer en una corraleta pequeña o en una jaula.

En toda evaluación de bienestar es necesario tomar en cuenta la variación individual en los intentos por enfrentar la adversidad, así como en los efectos que ésta tiene sobre el animal. Así, cuando un grupo de cerdos ha estado confinado en corrales o ha estado atado por mucho tiempo, una proporción de éstos muestra niveles elevados de estereotipias, mientras que otros están muy inactivos y sin respuesta alguna al ambiente (Broom, 1987). También pueden ocurrir cambios en la cantidad y tipo de comportamiento anormal mostrados según tiempo que el animal ha sido expuesto a una condición (Cronin y Wiepkema, 1984). En ratas, ratones y musarañas, se sabe que se presentan diferentes respuestas fisiológicas y conductuales entre individuos cuando se confinan y se exponen a un agresor. Estas respuestas se han categorizado como estrategias de conductas pasivas y activas (von Holst, 1986; Koolhaas et al., 1983; Venus, 1988). Los animales activos pelean vigorosamente, mientras que los pasivos se someten. Por ejemplo, cuando se expuso a cerdas a una situación de alta competencia social, algunas cerdas fueron agresivas y exitosas, otras se defendieron vigorosamente al ser atacadas; otras, en cambio, evitaron confrontaciones sociales lo más posible. Estas categorías de animales difirieron en sus respuestas adrenales y en el éxito reproductivo (Mendl et al., 1992). Como resultado de las diferencias en el grado de respuestas fisiológicas y conductuales a problemas

Cuadro 5. Mediciones de bienestar

Mediciones
Indicadores fisiológicos de placer
Indicadores conductuales de placer
Hasta donde conductas fuertemente preferidas pueden expresarse
Variedad de conductas normales mostradas o suprimidas
Hasta donde los procesos fisiológicos normales son posibles
Grado de conductas de aversión mostradas
Mecanismos fisiológicos para enfrentar el ambiente
Inmunosupresión
Prevalencia de enfermedad
Intentos conductuales para enfrentar al ambiente
Patología conductual
Cambios cerebrales, i.e. indicadores de autonarcotización
Prevalencia de daño corporal
Habilidad de crecimiento o de reproducción reducida
Expectativa de vida reducida

(Modificado de Broom y Fraser, 2015).

del ambiente, es necesario que la evaluación del bienestar incluya un amplio rango de mediciones, aunque el conocimiento sobre cómo combinar varias mediciones para indicar la gravedad del problema aún debe profundizarse (Broom, 2023).

4.5. Ética y evaluación del bienestar

Las mediciones científicas pueden usarse en una investigación sobre bienestar. Pueden utilizarse para comparar diferentes procedimientos del transporte de los animales. Sin embargo, una pregunta pertinente en tales estudios es ¿hasta qué grado pueden o deben depender los pasos que se tomen en la investigación de consideraciones éticas? Tannenbaum (1991) argumenta que el bienestar es un concepto que necesariamente involucra los valores, de forma que no es posible separar lo que la ética involucra y lo que no involucra. Sin embargo, este uso del término *valores* resulta confuso y no sirve para ofrecer una base para la investigación del bienestar.

Un estudio sobre los métodos de transporte de animales de granja debe incluir cuatro componentes (Broom, 1999a) (Cuadro 6). El primero es decidir que existe un problema, aspecto que involucra consideraciones éticas, como que se considere que el bienestar de los animales de granja no es tan malo, o que el nivel de bienestar es peor mientras se usa un método de transporte frente a otro. El segundo componente en el estudio es comparar científicamente el bienestar de los animales mientras se encuentran en estos métodos de transporte. En este paso, la única consideración ética es que el científico debe ser lo más objetivo posible al seleccionar las mediciones y realizar el estudio. Para ello, debe usarse toda la información posible sobre la biología del animal y los efectos ambientales que podrían actuar sobre éste en el momento de seleccionar las mediciones. El tercer componente es realizar y analizar las mediciones. Como en el segundo, se debe ser objetivo e independiente

Cuadro 6. Bienestar con relación a ciencia y ética

Se involucra	la ciencia	o la ética
¿Existe un problema?	C	E
¿Qué tan bueno o pobre es el bienes	C	
¿Qué nos dicen las mediciones?	C	
¿Es aceptable el nivel de bienestar?	C	E

de cualquier punto de vista ético sobre qué método de transporte es más deseable. El cuarto componente es completar el proceso científico y presentar los resultados; por tanto, es posible tomar decisiones éticas derivadas de los resultados del estudio. Los valores éticos se involucran en el primer y cuarto componentes del proceso, pero en el segundo y tercero solamente deben tomarse en cuenta los criterios científicos. Si en un estudio científico de bienestar animal se afirma que las mediciones están necesariamente vinculadas con asuntos éticos, entonces no se trata de buena ciencia.

4.6. Percepción pública actual sobre áreas problema del bienestar

El público en general usualmente se preocupa por informes sobre el dolor o por la visión de imágenes perturbadoras concernientes a las especies animales con los que puede identificarse. Un perro o un caballo lesionados o desnutridos provocan una respuesta mayor que una rata, un borrego o un pollo lesionados de forma similar. El concepto de bienestar se refiere y aplica a todos los animales, con independencia de la sofisticación de los mecanismos de control de su vida, y por ende de la variedad de formas en las que el bienestar puede ser malo o pobre.

El tipo de uso que el humano hace de un animal, o el tipo de interacción con éste, no tiene un efecto sobre el grado en el que el animal puede sufrir o verse afectado de forma negativa (Broom, 1989a). La gente tiende en general, de manera ilógica, a preocuparse más por las mascotas que por los animales albergados en grandes grupos u ocultos a la vista. Por ejemplo, una lesión o enfermedad afectará de la misma manera el bienestar de un conejo con independencia de que se trate de una mascota, un animal de laboratorio, un animal de granja o un animal silvestre.

Las influencias más importantes sobre el bienestar de la mayoría de los animales tienen que ver con sus condiciones de vida. Por lo mismo, un alojamiento inadecuado tiene peores efectos sobre el bienestar que un episodio doloroso, pero breve. Una medición sobre el grado de bienestar pobre, multiplicado por la duración de ese estado, da un indicador de la magnitud total del problema para ese individuo (Broom y Johnson, 2019). Por ende, los problemas graves prolongados constituirán la peor situación posible.

Si el bienestar de los individuos es malo, a mayor número de animales afectados mayor es el problema (Cuadro 2). Con estas consideraciones, y el hecho de que hay

más gallinas que cualquier otro animal doméstico, el caso más extremo en cuanto al bienestar es el de las patas en pollos de engorda y los problemas causados por el confinamiento de gallinas de postura mantenidas en jaulas convencionales. Luego se encuentran los problemas por el confinamiento de cerdas en jaulas individuales, los de los becerros en corraletas, las enfermedades de becerros y lechones, las enfermedades en granjas de truchas, la mastitis y cojeras en vacas lecheras, y los problemas en las patas en pavos y borregos.

La falta de estimulación adecuada en el alojamiento de roedores en laboratorios es también un problema importante. De igual manera, los procedimientos que imponen lesiones en animales de laboratorio son importantes, aunque en menor grado que los resultantes del confinamiento. Incluso antes de pensar en estos procedimientos, deben considerarse los efectos del transporte en animales de granja, los de las enfermedades no tratadas en mascotas, y el trampeo doloroso o disparar a los animales silvestres, incluyendo a los peces. El manejo en las granjas, como la castración, el corte de cola o el descornado, en general tienen efectos graves, igual que el corte de cola y otras mutilaciones en perros. El descuido negligente de las mascotas y su maltrato deliberado se sitúa más abajo en la lista de problemas, y todavía más abajo se encuentran los problemas causados por el alojamiento en animales de zoológicos o de circo, y las consecuencias de métodos nocivos de entrenamiento en caballos, perros y otras especies.

La lista de la gravedad de áreas problema de bienestar animal se basa en el punto de vista del animal, y no coincide con la percepción de la mayoría de la gente. Es claramente deseable que la población en general esté informada de la importancia del bienestar animal, de cómo evaluarlo científicamente y de dónde realmente existen problemas graves.

4.5.1. Consecuencias sobre el trato a los animales

La gente que diseña y construye instalaciones para animales, que tiene y maneja granjas, que trabaja en ellas, o que lleva a cabo las operaciones de transporte o sacrificio en rastros o plantas faenadoras, es quien realmente tiene efecto sobre el bienestar animal. Las acciones de estas personas pueden depender hasta cierto punto de la opinión experta, como por ejemplo, del médico veterinario.

Los arquitectos y las compañías constructoras o de equipamiento para la industria de la producción animal dependen de los consumidores, ya que sus productos no serían adquiridos si no fueran económicamente viables. Sin embargo, también son percibidos por el público y los productores como con obligaciones morales para con los animales. Algunas de estas presiones, sin embargo, no son tan inmediatas, de manera que estas compañías no siempre asumen sus responsabilidades.

A la hora de decidir y desarrollar las políticas de alojamiento y manejo de los animales, los administradores y trabajadores de las granjas están influenciados por diversos factores (Cuadro 7). En general, los costos de producción y las ganancias potenciales son factores de mayor importancia para ellos, al tratarse de empresas co-

Cuadro 7. Factores que influyen en el uso de los animales

Factores
1. El conocimiento y la actitud del productor u otro usuario
2. Las demandas del comprador del animal.
3. Legislación y el grado de su aplicación.
4. Las actitudes de la familia y amigos.
5. Las actitudes de otros usuarios, ejemplificado por la prensa relevante al tema.
6. La actitud del público en general, especialmente aquellos más vociferantes, y por ende de los medios de comunicación.

(de Broom, 1999 b).

merciales. Sin embargo, existe otro tipo de costos, como el posible rechazo por parte de algunos consumidores porque no están de acuerdo con algún aspecto de la producción (Broom, 1994a). Hasta el momento, los productores ignoran con frecuencia estos costos . Sin embargo, en algunos países los consumidores a gran escala consideran el bienestar animal como parte de la calidad del producto en supermercados o en cadenas de comida rápida, y rechazan comprar productos de productores que no cumplan con altos estándares de bienestar. Esto está resultando en rápidas mejoras del bienestar animal (Broom, 1999b).

4.5.2. Bienestar y legislación

En la actualidad, la mayoría de los países tienen leyes cuyo objetivo específico es prevenir niveles pobres de bienestar, como los asociados al dolor, hambre o malas condiciones de alojamiento y manejo, que no satisfacen las necesidades de los animales. Sin embargo, la ciencia del bienestar animal y la opinión pública han progresado más rápidamente que el desarrollo de las leyes, de manera que existe una gran demanda pública para elaborar leyes más estrictas en casi todos los países del mundo. Además, existen otras leyes, como las de conservación, que indirectamente reducen la probabilidad de niveles bajos de bienestar.

En el Reino Unido se han promulgado leyes con los siguientes objetivos: prohibición de trampas de resorte para aves y trampas de patas para mamíferos; prohibición del uso de venenos, como fósforo o estricnina; prohibición de corridas de toros, peleas de gallos y de perros; inmovilización efectiva de los animales antes de su sacrificio; uso de anestésicos antes de intervenciones veterinarias o de laboratorio; prohibición de golpear, abandonar o dejar de alimentar a los animales; prevención de intervenciones veterinarias sin una adecuada profesionalización; prohibición del mantenimiento de la mayoría de aves y mamíferos silvestres en jaulas; control de las condiciones de los expendios y mercados de animales; prohibición de jaulas para gallinas de postura; control de las condiciones de embarque y transporte de animales; control de las condiciones en los zoológicos y circos (Broom, 1989b).

Es deseable una ley general de bienestar animal a la que luego se le puedan añadir reglamentos. Esto ha sido implementado de forma en países como Suecia, Portugal y República Checia. Como consecuencia de la preocupación de la opinión pública

es probable que en el futuro se puedan cambiar las leyes en otros países (Broom, 1993a). En granjas, la tendencia general será hacia el enriquecimiento del ambiente del animal y la prohibición de los sistemas más restrictivos. Así, es muy probable que en el futuro se prohíban las corraletas para terneras, las jaulas para las cerdas y para las gallinas de postura en la mayoría de los países. Es probable que se legisle para que los encierros de animales de laboratorio y animales de zoológico aumenten en tamaño y complejidad. Probablemente habrá mayores restricciones en zoológicos, acuarios y circos, así como en el mantenimiento de caballos y otras especies para el entretenimiento.

En muchos países no se permitirá alojar a mamíferos, aves, y otras especies de animales silvestres en jaulas para después usarlas como mascotas, debido a los efectos extremos de esta práctica. Es probable que se estipulen mejores formas de embarque, menores densidades de población y viajes más cortos durante el transporte. Al menos para algunas especies se desarrollarán rastros móviles, de manera que se puedan disminuir los procesos de embarque y transporte, y así también mejorar la calidad de la carne. Se prohibirán las mutilaciones con fines estéticos en mascotas, algunas prácticas de manejo en granjas, como el corte de cola, el despique y las castraciones. En los laboratorios se realizará cada vez más trabajo utilizando cultivo de tejidos, se usarán menos animales, se usará más analgesia, y el bienestar se evaluará como un procedimiento estándar. Las leyes relacionadas a los animales genéticamente modificados deberán estipular que los procedimientos químicos o de ingeniería genética solo se generalizarán una vez que se haya probado que no causan un daño a los animales así tratados. Esto se realizará a través de estudios de su salud y bienestar a lo largo de su vida comercial.

4.6. Enseñanza y bienestar animal

Los estudiantes de Medicina Veterinaria, Zootecnia, Producción Animal y Biología suelen desarrollar opiniones que con frecuencia divergen de las de la mayoría de sus profesores. Los alumnos actualmente quieren conocer los estudios científicos recientes sobre bienestar animal para así poder decidir acerca de sus propias actitudes. Habitualmente son consultados por sus conocidos sobre estos temas, además de que quieren usar esta información durante sus carreras. La enseñanza del bienestar animal debe impartirse, por una parte, con un curso específico, y por otra, con una serie de referencias cruzadas y aplicación de tópicos en otras asignaturas de la carrera. El aspecto científico básico de la enseñanza del bienestar no puede incorporarse fácilmente en otras asignaturas, aunque parte de los temas tiene seriación con asignaturas como Fisiología, Inmunología, Comportamiento animal y Manejo. Los detalles específicos que deberían incluirse en un curso de bienestar animal se presentan en el Cuadro 8 (Broom, 2005; véase Manteca et al., 2005). La aplicación de esta información debe presentarse en los cursos específicos de medicina de cada especie en particular. Todos aquellos involucrados en el uso de animales deberían aprender aspectos básicos del bienestar animal.

Cuadro 8. Factores que influyen en el uso de los animales

Temas
Causas de problemas de bienestar
Actitudes y ética
Biología de los sistemas de respuesta al ambiente
Indicadores del nivel de bienestar pobre
Sistemas alternativos y áreas problema
Preferencia de animales y reconocimiento de altos niveles de bienestar
Preferencia de animales y reconocimiento de altos niveles de bienestar
Como mejorar el bienestar
Responsabilidades morales y legales

4.7. Diseño de instalaciones y bienestar animal

4.7.1. Alojamiento de las cerdas no lactantes

Durante este periodo, las cerdas se pueden alojar de varias formas. Algunas se amarran o se colocan en compartimentos individuales, mientras que otras se mantienen en grupos en edificios o en praderas. Cuando están en grupos, especialmente cuando el espacio disponible es reducido, aumenta su agresividad, pero un buen diseño en la alimentación, y un buen manejo, puede reducirse a niveles muy bajos. El comportamiento de las cerdas en confinamiento puede presentar considerables anormalidades. Además, afectaciones en la reproducción y las respuestas fisiológicas pueden indicar que el bienestar es muy pobre. En un estudio aquí descrito se comparó el bienestar de cerdas en alojamientos individuales, en grupos pequeños con comederos individuales, o en grupos grandes con comedero electrónico, desde su nacimiento hasta su sacrificio. Durante las primeras cuatro gestaciones no hubo diferencia en la producción ni en los indicadores fisiológicos de bienestar, pero las cerdas alojadas individualmente fueron más pequeñas que las de los otros grupos. La diferencia sustancial entre los animales de los diferentes grupos experimentales fue la mayor frecuencia de comportamientos anormales de las cerdas alojadas individualmente con respecto a las de las otras dos condiciones de alojamiento en grupo. Si bien en ninguna de las condiciones se observaron agresiones que resultaran en lesiones, el nivel más alto de agresión una vez alojadas en grupo se observó en las cerdas provenientes de alojamientos individuales. Asimismo, las estereotipias, como morder los barrotes o el masticado, así como comportamientos con un componente estereotipado, como la manipulación de los bebederos u hozar en el comedero fueron más frecuentes en las cerdas confinadas (Broom et al., 1995). Cuando las cerdas llegaron al rastro se observó que las provenientes de alojamientos individuales (y que, por tanto, no pudieron ejercitarse adecuadamente) tuvieron músculos relativamente más pequeños, y tuvieron huesos con sólo un 67% de la fuerza de los huesos de las cerdas mantenidas en grupos (Marchant y Broom, 1996).

Actualmente está plenamente demostrado que el confinamiento de cerdas gestantes en jaulas o atadas es uno de los peores ejemplos de pobre bienestar causado directamente por el alojamiento que no satisface las necesidades del animal.

4.7.2. Instalaciones para becerros

Las necesidades de los becerros (terneros) se detallan en el documento de la EFSA (2006). Los becerros necesitan: 1) respirar aire en buenas condiciones; 2) comer y beber, incluyendo amamantamiento, manipular alimento y rumiar; 3) tener un desarrollo normal del aparato digestivo; 4) descansar y dormir; 5) ejercitarse; 6) ausencia de miedo; 7) habilidad para explorar y tener contacto social; 8) mínimo de enfermedades; 9) habilidad para acicalarse; 10) habilidad para termorregularse; 11) evitar químicos peligrosos, y 12) evitar el dolor.

Los terneros en confinamiento también enfrentan problemas que resultan en anormalidades del comportamiento y de otros indicadores de un pobre bienestar (Broom, 1996b). La falta de estímulos adecuados, entre los que se incluyen la falta de contacto social, la incapacidad de mostrar movimientos normales y una dieta inadecuada, pueden resultar en excesivo chupeteo y lamido (van Putten y Elshof, 1978), estereotipias como enrollar la lengua, (Webster et al., 1985; Wierenga, 1987; Ketelaar de Lauwere y Smits, 1989), intentos por adoptar posturas normales sin lograrlo (Wilt, 1985; Ketelaar de Lauwere y Smits, 1989; 1991), comportamiento social anormal cuando se agrupan (Broom y Leaver, 1978; Broom, 1982) y aumento de respuestas adrenales y otras fisiológicas (Friend et al., 1985; Trunkfield et al., 1991). Los problemas se reducen de forma considerable en los individuos que se mantienen en grupo, ya que muestran una menor agresividad que los cerdos, aunque deben manejarse cuidadosamente para evitar conductas redirigidas como el succionado o el lamido excesivo, así como para prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas. La crianza en aislamiento de estos animales sociales tiene un efecto extremadamente negativo en el bienestar. Otra evidencia respecto al bienestar de los becerros, incluyendo el efecto de los operadores, se resume en Broom (2022).

4.7.3. Instalaciones para vacas lecheras

Las vacas lecheras confinadas pueden presentar algunos problemas de conducta como falta de movimientos normales, problemas de locomoción, aumento en agresión o falta de facilitación social. Sin embargo, a diferencia de los cerdos y becerros estos animales pueden satisfacer razonablemente bien sus necesidades de comportamiento.

Existen otras condiciones que pueden causar problemas graves, como la sujeción prolongada o efectos indirectos de las instalaciones sobre la salud. Cuando el ambiente es heterogéneo, y en el establo hay lugares menos deseados que otros, existe la posibilidad de que algunos animales pasen más tiempo en esos lugares. Uno de los mayores problemas de los establos son las cojeras: Galindo (Galindo, 1994; Galindo y Broom, 2000; Galindo et al, 2000) demostró que las vacas de posiciones jerárquicas inferiores permanecen más tiempo paradas en lugares mojados del establo, y son más propensas a presentar casos clínicos de cojeras. Sin embargo, los efectos adversos sobre las vacas de baja jerarquía social fueron mayores en granjas con manejo y diseños inadecuados. En pastoreo o en granjas con manejos adecuados la incidencia de estos problemas es menor.

4.7.4. Instalaciones para lechones destetados

Una mala ventilación puede ocasionar dificultades asociadas con la acumulación de amoníaco y polvo, que puede mitigarse con un buen grado de control de los lechones sobre su ambiente, así como una estimulación adecuada.

Si un lechón es perseguido por otro animal que lo agrede o que desarrolla conductas redirigidas (como el mamado de prepucio o cola), y el receptor de la conducta no puede esconderse o evitar al emisor, su bienestar se ve afectado. McGlone y Curtis (1985) demostraron que cerdos con acceso a un sitio para esconder la cabeza dentro del corral (un hoyo en la pared) presentaban una reducción en el número de agresiones. Posteriormente, Waran y Broom (1993) observaron que una barrera sólida extendida a dos tercios del ancho del corral permitía una disminución de las agresiones y mejoraba el crecimiento de los lechones, lo que beneficiaba especialmente a aquellos que eran perseguidos con más frecuencia. Otra forma de mejorar el ambiente de los lechones es proporcionarles material u objetos que ellos encuentren atractivos. A los lechones les gusta hozar en la tierra o en la paja (Wood-Gush y Beilharz, 1983; Hutson, 1989) y también manipular cosas u objetos que puedan deformar, como cuerdas o ramas (Feddes y Fraser, 1993), o pelotas, donde ocasionalmente depositan una pequeña ración de alimento (Young et al., 1994).

La investigación del bienestar en animales de granja, ya sea con un rango de indicadores de bajo bienestar o bien mediante pruebas de preferencia, puede revelar formas prácticas para mejorar, sin que esto represente un costo alto. Sin embargo, en la mayoría de los países aún es escasa la legislación que regula el cumplimiento de este tipo de requerimientos en los lechones en crecimiento.

4.8. Bienestar y productividad

Algunos cambios generales en los métodos de producción animal para aumentar su eficiencia económica se mencionan en el Cuadro 9, junto con algunas de las consecuencias de estas prácticas sobre el bienestar animal. Algunos de estos efectos sobre el bienestar son consecuencias de uno o más de los cambios presentados.

El aumento de la eficiencia de los individuos determinó un incremento de la productividad en las granjas según una investigación en selección genética, nutrición y procedimientos de manejo. Sin embargo, estos cambios en los individuos pueden relacionarse con riesgos para su bienestar. Los puntos principales del Cuadro 9 se discuten con más detalle en Broom (1994 b; 1997 a, 2008) y Oltenacu y Broom (2010). A continuación se detallan algunos ejemplos de los efectos de la productividad mejorada sobre el bienestar.

4.8.1. Pollos de engorda

Los pollos de engorda han sido seleccionados genéticamente, y los programas de nutrición y manejo se han diseñado para que puedan crecer y ganar peso rápidamente, de manera que puedan convertir alimento en músculo de forma eficiente. Hace 30

Cuadro 9. mejora de la eficiencia económica en la industria de la producción animal: bienestar

a. Ejemplos de cambios diseñados para mejorar la eficiencia económica general	Ejemplo de problemas para los animales
Alimentación y manejo “más fáciles”	Alojamiento individual
Alta densidad de población	Más enfermedades
Menos personal para el cuidado animal	Problemas no identificados
Menos tiempo del M. Veterinario por animal	Enfermedad no tratada
Menos mataderos, más grandes y rápidos	Viajes más largos, cuidados deficientes
Mercados especiales, como la ternera blanca (lechal)	Confinamiento, anemia
b. Ejemplos de cambios diseñados para mejorar la eficiencia en la producción por animal	Ejemplo de problemas para los animales
Nutrición mejorada para el crecimiento	Crecimiento demasiado rápido
Nutrición mejorada para la partición de energía	Músculo: mala relación ósea
Reducción del gasto energético de los animales	Confinamiento
Promotores de crecimiento	Problemas en extremidades
Promotoras del crecimiento de la bioingeniería	Más enfermedades relacionadas con la producción
Transferencia de embrión	Problemas de parto
Crianza convencional	Características dañinas
Uso de animales transgénicos	Cambios en el sistema biológico

años, los pollos alcanzaban los 2–2,5 kg, que es el peso común de sacrificio, a las 12 semanas de edad. Ahora, este peso lo alcanzan a los 35 días de edad, cifra que se ha reducido un día por año en los últimos cinco años. El cambio en el ave ha sido que el músculo y los intestinos crecen muy rápido, pero los huesos y el sistema cardiovascular no lo hacen a la misma velocidad. Como consecuencia, los pollos pueden sufrir problemas en las extremidades, tales como discondroplasia tibial, necrosis de cabeza femoral, deformidad del *valgus varus*, o raquitismo, aun cuando la dieta sea normal.

Algunos pollos presentan daños y dolor en las extremidades, especialmente durante la última semana antes del sacrificio, con consecuencias en su capacidad para caminar. Kestin et al. (1994) observaron que el 90% de los pollos de engorda tuvo alguna falla en la capacidad de caminar en la última semana antes del sacrificio, y el 26% de ellos presentó problemas graves. Se necesitan más estudios para comprobar el alcance de este problema, pero se sabe que las aves con esta condición permanecen más tiempo sobre la cama sucia, lo que ocasiona dermatitis por contacto, visible en la pechuga y las articulaciones de la canal. Una comparación de líneas de pollos entre 1957 y 1991 mostró que las tasas de crecimiento, y por lo tanto de problemas en las extremidades, tienen un origen genético, pero no se vinculan con la calidad del alimento (Havenstein et al., 1994).

La ascitis es otra condición patológica en los pollos de engorda asociada a un rápido crecimiento. A esta afección también se la conoce como síndrome de hipertensión pulmonar, y ocasiona la perfusión de líquido desde la sangre hasta la cavidad abdominal. Este síndrome afecta al 5% de los pollos de engorda, y al 15–20% de las aves más grandes. Además de que puede ser mortal, el síndrome debilita a las aves y

provoca el desecho de las canales. La causa principal de ascitis es una falla cardíaca por falta de oxígeno en los tejidos, lo que es poco frecuente en líneas viejas de pollos, y que es el resultado de la incapacidad de los sistemas pulmonar y cardiovascular para crecer al mismo ritmo que los músculos y el intestino.

El nivel pobre de bienestar de los pollos de engorda cuando se acerca su edad de sacrificio es una condición que afecta a un número muy grande de individuos y, por lo mismo, puede considerarse como el problema de bienestar animal más grave a escala mundial. Sin embargo, el problema tiene solución, como seleccionar a los pollos con extremidades más fuertes, pero para una verdadera solución es necesario un manejo o selección genética para que crecimiento sea más lento. Por ejemplo, si se limitara el consumo de alimento por un periodo durante el crecimiento sería posible reducir los problemas en las patas (Classen, 1992). También es importante considerar que algunos de los problemas se exacerban por el manejo de las aves con una densidad poblacional elevada, de manera que ésta debería limitarse a un máximo de 25 kg/m² (Bradshaw et al., 2002).

4.8.2. Cerdos

Las nuevas razas de cerdos se ven afectadas gravemente en el momento del transporte. La muerte durante el viaje es el efecto más drástico, pero también están ampliamente extendidas una alta incidencia de carne suave, pálida y exudativa, así como otros problemas de la canal. Algunas razas se encuentran más afectadas que otras, pero todas las razas modernas son susceptibles a los efectos adversos de un manejo y transporte inadecuados. Dammrich (1987) reveló una causa importante de la mortalidad, y de otros efectos graves. Este estudio reveló grandes diferencias entre el jabalí salvaje y el cerdo Landrace alemán. La selección por paquetes musculares grandes y rápido crecimiento muscular provocó una mayor distancia entre las fibras musculares y los vasos sanguíneos, una mayor proporción de fibras musculares anaerobias y un corazón considerablemente menor con respecto al peso corporal en esta raza moderna.

Grondale y Vangen (1974) describieron otro problema debido al rápido crecimiento de los cerdos. Estos autores demostraron que las líneas de cerdos de rápido crecimiento presentaban más problemas en las patas, además de mayores problemas de comportamiento materno. Con el uso de la somatotropina porcina para provocar un crecimiento aún mayor, se observó un incremento en estos problemas (Simonsen, 1993).

4.8.3. Vacas lecheras

En los últimos años la productividad de la vaca lechera ha aumentado de forma muy importante. En una explotación lechera moderna cada individuo produce más leche y convierte alimento más eficientemente que las razas del pasado reciente. Este incremento en la producción lechera se ha asociado con mayores niveles de mastitis,

más cojeras, una mayor frecuencia de alteraciones reproductivas, y muerte temprana (Agger, 1983; Willeberg, 1993; EFSA, 2009; Oltenacu y Broom 2010). El incremento de estas enfermedades hubiera sido mucho mayor de no ser por el mejoramiento en la calidad de los servicios veterinarios durante ese mismo periodo. Y si se aumenta aún más la producción lechera de una vaca de alta producción, aplicando somatotropina bovina (BST), todos estos problemas se exacerban (Broom, 1993a). Los efectos más sustanciales son los relacionados con la incidencia de mastitis bovina (Willeberg, 1993). La mastitis provoca problemas graves de bienestar en los mamíferos, incluyendo a las vacas lecheras. Es probable que las vacas de baja producción lechera no se vean tan afectadas por el aumento en la producción por este factor, aunque deben considerarse los efectos en el consumo.

Es posible lograr una producción eficiente y un buen nivel de bienestar, pero algunas prácticas propias de los sistemas modernos de producción animal dan como resultado niveles pobres de bienestar animal, ya que se ha buscado la eficiencia sin considerar suficientemente el funcionamiento biológico de los animales. Algunas de estas prácticas deben cambiar, y se necesita legislación sobre los nuevos desarrollos tecnológicos, en particular los procedimientos transgénicos y el uso de productos biotecnológicos (Broom, 1993b y 1997a), que deben estudiarse de forma cuidadosa para que no empeoren el bienestar de los animales.

4.9. Síntesis

El bienestar animal es un asunto de preocupación rápidamente creciente en la mayoría de los países del mundo, como resultado de cambios en las formas en que se mantiene y se trata a los animales en las granjas y en otras circunstancias. El bienestar animal puede definirse de una manera que pueda incorporar ideas acerca de las necesidades, sentimientos, estrés y salud. En los últimos años la evaluación científica del bienestar animal se ha desarrollado sustancialmente, y se han llevado a cabo muchos estudios en diferentes tipos de animales, cuya información es usada por legisladores, fabricantes de alimento y el público general. Los diversos tipos de regulación han conllevado un mejoramiento real del bienestar animal. Es imprescindible que los profesionales que manejan animales, o que aconsejan sobre su manejo, reciban una capacitación adecuada sobre bienestar animal.

Referencias

- Agger, JF. 1983. Production disease and mortality in dairy cows. Analysis of records from disposal plants from 1969-1982. Proc. 5th Int. Conf. Prod. Dis. Farm Anim. Uppsala. 308-311.
- Appleby, M.C. 1997. Life in a variable world: behaviour, welfare and environmental design. Appl. Anim. Behav. Sci. 54, 1-19.
- Arey DS. 1992. Straw and food as reinforcers for prepartal sows. Appl. Anim. Behav. Sci. 33, 217-226.

- Beausoleil, N.J., Mellor, D.J. 2015. Advantages and limitations of the Five Domains model for assessing welfare impacts associated with vertebrate pest control. *NZ. Vet. J.* 63, 37-43.
- Brantas, G.C. 1980. The pre-laying behaviour of laying hens in cages with and without laying nests. In: *The Laying Hen and its Environment.*, Moss R (ed.), Current Topics in Vet. Med. Anim. Sci. 42, 129-132.
- Broom, D.M., Leaver, J.D. 1978. The effects of group-rearing or partial isolation on later social behaviour of calves. *Anim. Behav.* 26, 1255-1263.
- Broom, D.M., Mendl, M.T., Zanella, A.J. 1995. A comparison of the welfare of sows in different housing conditions. *Anim. Sci.* 61, 369-385.
- Broom, D.M. 1993. A usable definition of animal welfare. *J. Agric. Environ. Ethics.* 2, 15-25.
- Broom, D.M. 1996. Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. *Acta Agric. Scand. Sec. A. Anim. Sci.* 27, 22-28.
- Broom, D.M. 1991. Animal welfare: concepts and measurement. *J. Anim. Sci.* 69, 4167-4175.
- Broom, D.M. 1999. Animal welfare: the concept and the issues. In: *Attitudes to Animals: Views in Animal Welfare*, Dolins, F.L. (Ed.), Cambridge: Cambridge University Press. 129-142.
- Broom, D.M. 1987. Applications of neurobiological studies to farm animal welfare. In: *Biology of Stress in Farm Animals: An Integrated Approach*, Wiepkema, P.R., van Adrichem, P.W.M. (Eds.), Current Topics in Vet. Med. Anim. Sci. Martinus Nijhoff, Dordrecht. 42, 101-110.
- Broom, D.M. 1993. Assessing the welfare of modified or treated animals. *Livest. Prod. Sci.* 36, 39-54.
- Broom, D.M. 1997. Assessing the welfare of transgenic animals. In: *Welfare Aspects of Transgenic Animals*, van Zutphen, L.F.M., van der Meer, M. (Eds.) Berlin: Springer. 58-67.
- Broom, D.M. 1991. Assessing welfare and suffering. *Behav. Proc.* 25, 117-123.
- Broom, D.M. 1981. *Biology of Behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, UK. 325.
- Broom, D.M. 1992. Current attempts to improve welfare and possible links with farm animal disease. In: *Proc. Soc. Vet. Epidemiol. Prev. Med.*, 10, 10-12, Thrusfield, M.V. (Ed.), Edinburgh.
- Broom, D.M. 1989. Ethical dilemmas in animal usage. In: *The Status of Animals*. Paterson, D., Palmer, M. (Eds.), C.A.B. International. Wallingford, 80-86.
- Broom, D.M. 1995. Housing, production level and welfare. *Proc. 9th Int. Cont. Prod. Dis. Farm. Anim.* Martens, H. (Ed.) Stuttgart: Enke. 272-281.
- Broom, D.M. 1982. Husbandry methods leading to inadequate social and maternal behaviour in cattle. In: *Disturbed Behaviour in Farm Animals*, Bessei, W. (Ed.), Hohenheimer Arbeiten, Eugen Ulmer, Stuttgart, 121, 42-50.
- Broom, D.M. 1986. Indicators of poor welfare. *Br. Vet. J.* 142 524-526.
- Broom, D.M. 1989. Overview of British animal welfare legislation. In: *Animal Welfare and the Law*. Blackman, D.E., Humphreys, P.N., Todd, P. (Eds.), Cambridge University Press, Cambridge, UK. 271-280.
- Broom, D.M. 1988. Relationship between welfare and disease susceptibility in farm animals. In: *Animal Disease - a Welfare Problem*, Gibson, T.E. (Ed.) London: British Veterinary Association Animal Welfare Foundation. 22-29.
- Broom, D.M. 1996. Scientific research on veal calf welfare. In: *Veal Perspectives to the Year 2000*, Proc. Int. Symp., Le Mans, Paris: Fédération de la Vitellerie Francaise. 147-153.
- Broom, D.M. 1994. The effects of production efficiency on animal welfare. In: *Biological basis of sustainable animal production Proc. 4th Zodiac Symp. EAAP Publ.* 67, Ed. Huisman, E.A., Osse, J.W.M., van der Heide, D., Tammenga, S., Tolkamp, B.L., Schouten, W.G.P., Hollingsworth, C.E., van Winkel, G.L. (Eds.) Wageningen: Wageningen Pers. 201-210.
- Broom, D.M. 1990. The importance of measures of poor welfare. *Behav. Brain Sci.* 13, 14.
- Broom, D.M. 1988. The scientific assessment of animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 20, 5-19.
- Broom, D.M. 1983. The stress concept and ways of assessing the effects of stress in farm animals. *Appl. Anim. Ethol.* 1, 79.
- Broom, D.M. 1994. The valuation of animal welfare in human society. In: *Valuing Farm Animal Welfare*, Bennett, R.M. (Ed.) Reading: University of Reading. 1-7.
- Broom, D.M. 1993. Veterinary medicine and animal welfare: a forward view. In: *Veterinary Medicine Beyond 2000*, Michell, A.R. (Ed.) Wallingford: C.A.B. International. 209-217.
- Broom, D.M. 1999. Welfare and how it is affected by regulation. In: *Regulation of Animal Production in Europe*, Kunisch, M., Ekel, H. (Eds.) Darmstadt: K. T.B.L. 51-57.
- Broom, D.M. 1997. Welfare evaluation. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 54, 21-23.
- Broom, D.M. 1998. Welfare, stress and the evolution of feelings. *Adv. Study Behav.* 27, 371-403.
- Broom, D.M. 2014. *Sentience and Animal Welfare*. Wallingford: CABI. 200.
- Broom, D.M., Fraser, A.F. 2015. *Domestic Animal Behaviour and Welfare*, 5th Edn. Wallingford: CABI. 472.
- Broom, D.M. and Johnson, K.G. 2019. Stress and Animal Welfare: Key Issues in the Biology of Humans and Other Animals, 2nd edn (pp 230). Cham, Switzerland: Springer Nature.
- Broom, D.M. 2005. Animal welfare education: development and prospects. *J. Vet. Med. Educ.* 32, 438-441.
- Broom, D.M. 2006. Behaviour and welfare in relation to pathology. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 97, 71-83.
- Broom, D.M. 2007. Cognitive ability and sentience: which aquatic animals should be protected? *Dis. Aquat. Org.* 75, 99-108.
- Broom, D.M. 2008. Consequences of biological engineering for resource allocation and welfare. In: *Rauw, W.M. (Ed.) Resource Allocation Theory Applied to Farm Animal Production*, Wallingford: CABI. 261-274.
- Broom, D.M. 2013. The welfare of invertebrate animals such as insects, spiders, snails, and worms. In *Animal Suffering: From Science to Law, International Symposium*, Ed. Kemp, T.A. van der., Lachance, M. Paris: Éditions Yvon Blais. 135-152.
- Broom, D.M., Galindo, F.A., Murgueitio, E. 2013. Sustainable, efficient livestock production with high biodiversity and good welfare for animals. *Proc. Roy. Soc. B.* 2013-2025.
- Broom, D.M. 2021. A method for assessing sustainability, with beef production as an example. *Biological Reviews*, 96, 1836-1853. doi.org/10.1111/brv.12726
- Broom, D.M. 2022. *Broom and Fraser's Domestic Animal Behaviour and Welfare*, 6th edn (pp.545). CABI.

- Broom, D.M. 2023. Can positive welfare counterbalance negative and can net welfare be assessed? *Frontiers in Animal Science*, 4, p.1101957. doi.org/10.3389/fanim.2023.1101957
- Classen, H.L. 1992. Management factors in leg disorders. In: *Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry*. Whitehead, C.C. (Ed.), Carfax Pub. Co. Abingdon. 195-211.
- Cronin, G.M., Wiepkema, P.R. 1984. An analysis of stereotyped behaviours in tethered sows. *Ann. Res Vét.* 15, 263-270.
- Dammrich, K. 1987. Organ change and damage during stress – morphological diagnosis. In: *Biology of Stress in Farm Animals: an Integrated Approach*, Wiepkema, P.R., van Adrichem, P.W.M. (Eds). Martinus Nijhoff, Dordrecht.
- Davenport, R., Heawood, C., Sessford, K., Baker, M., Baiker, K., Blacklaws, B., Kaler, J., Green, L., Töttemeyer, S. 2014. Differential expression of Toll-like receptors and inflammatory cytokines in ovine interdigital dermatitis and footrot. *Vet. Immunol. Immunopathol.* 161, 90–98.
- Dawkins, M.S. 1990. From an animal's point of view: motivation, fitness, and animal welfare. *Behav. Brain Sci.* 13, 1-61.
- de Wilt, J.G. 1985. Behaviour and Welfare of Veal Calves in Relation to Husbandry Systems. Thesis, Agricultural University, Wageningen.
- Duncan, I.J.H., Petherick, J.C. 1991. The implications of cognitive processes for animal welfare. *J. Anim. Sci.* 69, 5017-5022.
- E.F.S.A. 2009. Scientific opinions and report on the effects of farming systems on dairy cow welfare and disease. *EFSA J.* 1143, 1-38.
- E.F.S.A. 2006. The Risks of Poor Welfare in Intensive Calf Farming Systems: an update of the Scientific Veterinary Committee Report on the Welfare of Calves. Report of the European Food Safety Authority Scientific Panel on Animal Health and Welfare, Parma, Italy., *EFSA J.* 366, 1-36.
- Elwood, R.W. 2012. Evidence for pain in decapod crustaceans. *Anim. Welfare* 21, 23-27.
- Feddes, J.J.R., Fraser, D. 1993. Non-nutritive chewing by pigs: implications for tail-biting and behavioural enrichment. In: *Livestock Environment IV*. Collins, E., Boon, C. (Eds.), St. Joseph Mich.: Am. Soc. Agric. Engineers. 521-527.
- Fraser, D. 1993. Assessing animal well-being: common sense, uncommon science. In: *Food Animal Well-being*, West Lafayette, Indiana: USDA and Purdue University. 37-54.
- Fraser, D. 2008. *Understanding Animal Welfare: the science in its cultural context*. Chichester: Wiley Blackwell.
- Friend, T.H., Dellmeier, G.R., Gbur, E.E. 1985. Comparison of four methods of calf confinement. 1. Physiology. *J. Anim. Sci.* 60, 1095-1101.
- Galindo, F. 1994. The relationships between behaviour and the occurrence of lameness in dairy cows. PhD thesis, University of Cambridge.
- Galindo, F., Broom, D. 2000. The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds. *Res. Vet. Sci.* 69, 75-79.
- Galindo, F., Broom, D.M., Jackson, P.G. 2000. A note on possible link between behaviour and the occurrence of lameness in dairy cows. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 67, 335-341.
- Gentle, M.J. 1986. Neuroma formation following partial beak amputation (beak trimming) in the chicken. *Res. Vet. Sci.* 41, 383-385.
- Grondalen, T., Vangen, O. 1974. Osteochondrosis and arthrosis in pigs V A comparison of the incidence in three different lines of Norwegian Landrace pigs. *Acta Vet. Scand.* 15, 61-79.
- Havenstein, G.B., Ferket, P.R., Scheideler, S.E., Larson, B.T. 1994. Growth, livability, and feed conversion of 1957 vs. 1991 broilers when fed "typical" 1957 and 1991 broiler diets. *Poult. Sci.* 73, 1785-1794.
- Hughes, B.O., Black, A.J. 1973. The preference of domestic hens for different types of battery cage floor. *Br. Poult. Sci.* 14, 615-619.
- Hughes, B.O., Duncan, I.J.H. 1988a. Behavioural needs: can they be explained in terms of motivational models? *Appl. Anim. Behav. Sci.* 20, 352-355.
- Hughes, B.O., Duncan, I.J.H. 1988b. The notion of ethological 'need', models of motivation and animal welfare. *Anim. Behav.* 36, 1696-1707.
- Hutson, G.D. 1989. Operant tests of access to earth as a reinforcement for weaner piglets. *Anim. Prod.* 48, 561-569.
- Kestin, S.C., Adams, S.J.M., Gregory, N.G. 1994. Leg weakness in broiler chickens, a review of studies using gait scoring. In: *Proc. 9th Euro. Poultry Conf, Glasgow, WPSA.* 2, 203-206.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., Smits, A.C. 1989. Onderzoek naar de uit ethologisch oogpunt minimaal gewenste boxmaten voor vleeskalveren met een gewicht van 175 tot 300 kg.. *IMAG Rapport* 110, IMAG, Wageningen.
- Ketelaar-de Lauwere, C.C., Smits, A.C. 1991. Spatial requirements of individually housed veal calves of 175 to 300 kg. In *New Trends in Veal Calf Production*.
- Kirkden, R.D., Edwards, J.S.S., Broom, D.M. 2003. A theoretical comparison of the consumer surplus and the elasticities of demand as measures of motivational strength. *Anim. Behav.* 65, 157-178.
- Knowles, T.G., Broom, D.M. 1990. Limb bone strength and movement in laying hens from different housing systems. *Vet. Rec.* 126, 354-356.
- Koolhaas, J.M., Schuurmann, T., Fokema, D.S. 1983. Social behaviour of rats as a model for the psychophysiology of hypertension. In: *Biobehavioural Bases of Coronary Heart Disease*. Dembrowski, T.M., Schmidt, T.H., Blumchen, G., Karger, B. (Eds.), Basel, 391-400.
- Manser, C.E., Elliott, H., Morris, T.H., Broom, D.M. 1996. The use of a novel operant test to determine the strength of preference for flooring in laboratory rats. *Lab. Anim.* 30, 1-6.
- Marchant, J.N., Broom, D.M. 1996. Effect of dry sow housing conditions on muscle weight and bone strength. *Anim. Sci.* 62, 105-113.
- Mather, J.A. 2013. Do cephalopods have pain and suffering. In *Animal Suffering: From Science to Law*, International Symposium, Ed. Kemp, T.A. van der, Lachance, M., Paris: Éditions Yvon Blais.
- McGlone, J.J., Curtis, S.E. 1985. Behaviour and performance of weanling pigs in pens equipped with hide areas. *J. Anim. Sci.* 60, 20-24.
- McLennan, K.M., Rebelo, C.J.B., Corke, M.J., Holmes, M.A., Leach, M.C., Constantino Casas, F. 2016. Development of a facial expression scale using footrot and mastitis as models of pain in sheep. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 176, 19-26.
- Mendl, M., Zanella, A.J., Broom, D.M. 1992. Physiological and reproductive correlates of behavioural strategies in female domestic pigs. *Anim. Behav.* 44, 1107-1121.
- Nicoll, C.S., Russell, S.M. 1990. Editorial. *Endocrinol.* 127, 985-989.

- Norgaard-Nielsen, G. 1990. Bone strength of laying hens kept in an alternative system, compared with hens in cages and on deep litter. *Br. Poult. Sci.* 31, 1-89.
- O.I.E. (World Organization for Animal Health). 2011. Terrestrial animal health code, Paris.
- Oltenacu, P.A., Broom, D.M. 2010. The impact of genetic selection for increased milk yield on the welfare of dairy cows. *Anim. Welfare* 19, 39-49.
- Putten, G. van Elshof, W.J. 1978. Zusatzfütterung von Stroh and Mastkalber. *Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung* K.T.B.L. 233, 210-219.
- Rooijen, J. van. 1980. Wahlversuche, eine ethologische Methode zum Sarnrneln von Messwerten, und Haltungseinflüsse zu erfassen und zu beurteilen. *Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung*, K.T.B.L. Schrift, 264, 165-185.
- Simonsen, H.B. 1993. PST treatment and leg disorders in growing swine: A welfare hazard. *Livest. Prod. Sci.* 36, 67- 70.
- Tannenbaum, J. 1991. Ethics and animal welfare: the inextricable connection. *J. Am. Vet. Med. Assoc.* 198, 1360-1376.
- Toates, F., Jensen, P. 1991. Ethological and psychological models of motivation: towards a synthesis. In: *Farm Animals to Animats*, Meyer, J.A., Wilson, S. (Eds.), MIT Press, Cambridge, 194-205.
- Trunkfield, H.R., Broom, D.M., Maatje, K., Wierenga, H.K., Lambooy, E., Kooijman, J. 1991. Effects of housing on responses of veal calves to handling and transport. In: *New Trends in Veal Calf Production*. Metz, J.H.M., Groenestein, C.M. (Eds.), Wageningen: Pudoc. 40-43
- Vestergaard, K. 1980. The regulation of dust bathing and other behaviour patterns in the laying hen: a Lorenzian approach. In: *The Laying Hen and its Environment*. Moss, R. (Ed.), *Current Topics in Vet. Med. Anim. Sci.* 8, 101-113.
- von Holst, D. 1986. Vegetative and somatic components of tree shrews' behaviour. *J. Auton. Nerv. Syst. Suppl.* 657-670.
- Waran, N.K., Broom, D.M. 1993. The influence of a barrier on the behaviour and growth of early-weaned piglets. *Anim. Prod.* 56, 115-119.
- Webster, A.J.F., Saville, C., Church, B.M., Gnanasakthy, A., Moss, R. 1985. The effect of different rearing systems on the development of calf behaviour. *Br. Vet. J.* 141, 249-264.
- Wenz, J.R., Fox, L.K., Muller, F.J., Rinaldi, M., Zeng, R., Bannerman, D.D. 2010. Factors associated with concentrations of select cytokine and acute phase proteins in dairy cows with naturally occurring clinical mastitis. *J. Dairy Sci.* 93, 2458–2470.
- Wierenga, H.K. 1987. Behavioural problems in fattening bulls. In: *Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls*. Schlichting, M.C., Smidt, D. (Eds.), Luxembourg C.E.C. EUR 1007 EN. 105-122.
- Willeberg, P. 1993. Bovine somatotropin and clinical mastitis: epidemiological assessment of the welfare risk. *Livest. Prod. Sci.* 36, 55-66.
- Wood-Gush, D.G.M., Beilharz, R.G. 1983. The enrichment of a bare environment for animals in confined conditions. *Appl. Anim. Ethol.* 10, 209-17.
- Young, P.J., Carruthers, J., Lawrence, A.B. 1994. The effect of a foraging device (The Edinburgh Football) on the behaviour of pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.* 39, 237-247.

Etología aplicada:

fundamento científico del comportamiento y bienestar animal

Sección 2. Generalidades del comportamiento animal