

Broom. D.M. 2004. Bienestar animal. In *Etología Aplicada* ed. F.Galindo Maldonado y A. Orihuela Trujillo, 51-87. U.N.A.M.: Mexico City.

Copia pre-publicación

Bienestar animal

Donald M. Broom

*Department of Clinical Veterinary Medicine, University of
Cambridge, Madingley Rd., Cambridge CB3 0ES, United
Kingdom*

Introducción

La preocupación de la opinión pública acerca del bienestar animal se ha incrementado en muchos países durante los últimos 30 años y especialmente en los últimos 10 años. La evidencia de esto se resume en el Cuadro 1.

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, 1999b).

Muchos miembros del Parlamento Europeo han declarado que ellos reciben más cartas sobre bienestar animal que sobre cualquier otro tema, y la cobertura de los temas de bienestar animal en periódicos, televisión y radio es mucho mayor 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 en el bienestar animal. Muchos miembros estatales de la Unión Europea (UE) y otros gobiernos europeos han formado comités nacionales cuya función es atender el bienestar animal y temas de 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 el tema y el bienestar animal

es parte de más y más cursos de veterinaria, producción animal y biología. Cada vez se genera más legislación y códigos de práctica enfocados al bienestar animal.

Durante la década de los ochenta el principal tema de bienestar animal en discusión por el público en general, fue la experimentación en animales de laboratorio. Durante la década de los noventa este tema ha continuado llamando la atención, pero el trabajo y las discusiones se han enfocado a los animales de granja. Esto es lógico ya que el número de animales destinados para producción de alimentos es aproximadamente 300 veces mayor que el número de animales usados en laboratorios (Russell y Nicol, 1990, Cuadro 2), de manera que si existe un problema de bienestar en un animal de granja común, éste involucra a un mayor número de individuos, por lo que aumenta en importancia.

CUADRO 2. ANIMALES SACRIFICADOS ANUALMENTE EN USA CON RELACIÓN A SU USO

USO NÚMERO EN MILLONES %

Alimento 6,086 96.5

Caza 165 2.6

Mascotas no deseadas 27 0.4

Investigación y enseñanza 20 0.3

Pieles 11 0.2

Total 6309 100.0

(de Russell y Nicol 1990)

Requerimientos para una definición de bienestar animal

Bienestar es un término restringido a los animales, incluyendo el ser humano. Es un concepto considerado particularmente importante por mucha gente, pero que requiere de una definición estricta si se pretende usar efectiva y consistentemente. Es necesario definir claramente el concepto de bienestar para que pueda aplicarse a mediciones científicas y usarse en documentos legales y en informes o discusiones públicas. Si el bienestar animal se va a comparar en diferentes situaciones, o se va a evaluar en una situación específica, este debe ser determinado de una manera objetiva. La evaluación de bienestar debe hacerse por separado de cualquier juicio ético, pero una vez que esta evaluación esté completada, debe proveer información que pueda ser usada para tomar decisiones acerca de la ética de una situación.

Un criterio esencial para una definición útil de bienestar animal es que debe referirse a una característica del individuo (animal) más que algo dado al animal por el hombre. El bienestar de un individuo puede mejorar como resultado de algo dado a éste, pero lo que se le está dando no es en sí mismo bienestar. El uso de la palabra bienestar con referencia

al seguro de desempleo o pagos a gente de pocos recursos es irrelevante al significado científico o legal. Sin embargo, es correcto referirse al bienestar de una persona hambrienta a quien se le da un pago que utiliza para obtener comida y después comérsela. Nosotros podemos usar la palabra bienestar con relación a una persona, como se expuso arriba, en un animal en libertad, o cautivo en una granja, zoológico, laboratorio, o en una casa humana.

Algunos de los factores que tienen influencia sobre el bienestar incluyen a 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 el humano, el transporte, los procedimientos en el laboratorio y varios tipos de mutilaciones y cambios genéticos por crianza convencional o ingeniería genética.

Tenemos que definir el bienestar de tal manera que el concepto pueda ser relacionado con otros conceptos como: necesidad, libertad, felicidad, afrontar cambios del ambiente, control, predicción, sentimientos, sufrimiento, dolor, ansiedad, miedo, aburrimiento, estrés y salud.

Definición de bienestar animal

Si en un momento particular un individuo no tiene problemas al enfrentar algo, ese individuo probablemente está en un estado general bueno, incluyendo su estado emocional, fisiológico, cerebral y de comportamiento. Otro individuo puede estar teniendo problemas en la vida, a tal grado de que no pueda afrontarlos con éxito. El afrontar algo con éxito 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, fallas en la reproducción o incluso en la muerte. Un tercer individuo puede tener problemas pero, usando un conjunto de mecanismos para afrontarlos, es posible que pueda lidiar con ellos, pero con dificultad. Es probable que tanto el segundo como el tercer individuo muestren algunos signos directos de dificultad al enfrentar los problemas potenciales, y presentar estados emocionales negativos asociados a estas situaciones. El bienestar de un individuo es su estado con relación a sus intentos por afrontar su ambiente (Broom, 1986). Esta definición se refiere a una característica del individuo en ese momento. El origen del concepto es qué tan bien la está llevando un individuo durante su vida y la definición refiere a su estado en un momento particular (para mayor discusión, ver Broom, 1991 a, b, 1993, 1996 a; Johnson y Broom, 1993). El concepto se refiere al estado del individuo en una escala de bueno a malo. Este es un estado medible y cuantificable, y cualquier medición debe ser independiente de consideraciones éticas. Cuando se considera la forma de evaluar el bienestar de un individuo, es necesario empezar con conocimientos sobre la biología del animal. El estado puede ser bueno o malo, sin embargo, en cualquiera de los casos,

además de realizar medidas de ese estado, se deben realizar intentos para medir sentimientos que son parte del estado del individuo. Esta definición de bienestar tiene muchas implicaciones (Johnson y Broom 1993), algunas de las cuales son discutidas en detalle más adelante.

1. El bienestar es una característica de un animal, no algo dado a éste. En el uso reciente norteamericano (USA), la palabra bienestar (welfare) se refiere a un servicio u otro recurso dado a un individuo, pero esto es totalmente diferente al uso científico. La acción humana puede mejorar el bienestar animal,

pero la acción o la fuente de algo que se provee no debe ser referida como bienestar (welfare).

2. 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 efectos de procedimientos potencialmente benéficos o perjudiciales. Es esencial que el concepto sea definido de una manera que permita su medición. Una vez que la posibilidad de medición es aceptada, el bienestar 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. Hay muchos científicos dedicados a cuantificar el bienestar de los animales, que aceptan que el nivel de bienestar puede mejorar o empeorar. Es por lo tanto ilógico tratar a usar el concepto de bienestar como un estado absoluto o de limitar el término al extremo positivo de la escala. El nivel de bienestar puede ser malo, al igual que bueno.

Un nivel de bienestar bueno, con felicidad o placer asociado, es una parte esencial del concepto, pero la opinión de que bienestar se refiere sólo a cosas buenas o que “conduce a una vida buena o preferible” (Tannenbaum, 1991), no es defendible si se pretende usar el concepto de manera práctica y científica. Fraser (1993), refiriéndose al bienestar, usa otra palabra del inglés, ‘well-being’, definiéndola como el estado de un animal, y recomienda evaluarlo en términos del nivel del funcionamiento biológico, como lesión o desnutrición, grado de sufrimiento y número de experiencias positivas. Sin embargo, a pesar del uso de bienestar para referirse a escalas de qué tan bien esté la condición de un animal, algunos de los argumentos para explicar el bienestar implican sólo un buen estado del animal, una limitación que no es ni lógica ni deseable.

3. El bienestar puede ser medido de una manera científica e independiente de consideraciones morales. Las mediciones de

bienestar deben basarse en el conocimiento de la biología de las especies y, en particular, en lo que se conoce de los métodos usados por los animales para afrontar las dificultades así como en los signos de que los intentos por enfrentar cambios del ambiente están fracasando. La medición y su interpretación debe hacerse objetivamente. Una vez que el bienestar ha sido descrito, se pueden tomar decisiones de tipo moral.

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

Si dos situaciones son comparadas, y en una de ellas los individuos de una situación tienen dolor leve, pero en la otra situación tienen dolor severo, entonces el nivel de bienestar es más pobre en la segunda situación, aún cuando el dolor o su causa no tenga consecuencias a largo plazo, tales como reducción de su habilidad inclusiva o eficacia biológica. El dolor, u otros efectos listados anteriormente, pueden no afectar el crecimiento, la reproducción, producir patología o influir en la longevidad, pero sí implican un nivel de bienestar reducido.

5. Fraser (1993), elaborando sobre los conceptos de Broom (1986) y Johnson & Broom (1993), traza un paralelo conceptual con el término “salud”, el cual está incluido dentro del término bienestar. Al igual que bienestar, salud se puede referir a un rango de estados, y puede ser calificada como “buena” o “mala”.

6. Los animales pueden usar una variedad de métodos cuando tratan de enfrenar el ambiente, y hay varias consecuencias del fracaso en ese intento. Cualquiera de las mediciones puede por lo 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.

7. 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 sentimientos subjetivos desagradables, los cuales también son indeseables y provocan aversión. Aunque los animales pueden tolerar algo de dolor y de sufrimiento con el objeto de lograr algunos objetivos, ambos pueden aumentar la dificultad para enfrentar los cambios del ambiente, afectando el bienestar. La relación entre el bienestar y los sentimientos será considerada más adelante en este capítulo.

8. El bienestar se puede ver afectado de acuerdo a las libertades dadas a los individuos y a las necesidades de los mismos, pero no es necesario referirse a estos conceptos cuando lo especificamos.

9. En inglés, el término “well-being” es intercambiado con frecuencia por el término de ‘welfare’, pero el primero es frecuentemente usado en una forma menos precisa. ‘Welfare’ es la palabra usada en las versiones inglesas de la legislación Europea moderna. Algunos otros idiomas tienen sólo una palabra que puede ser usada para traducir ya sea ‘welfare’ o ‘well-being’. Las palabras que son equivalentes a ‘welfare’ en otros idiomas, y que son usadas en una legislación idéntica, tienen varios orígenes: por ejemplo Wohlbefinden, Tiergerechtheit, 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 se usan por científicos y legisladores 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 es usada específicamente en legislación.

Bienestar y necesidades

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 estarían de acuerdo con Appleby (1997) en el hecho de que se deben considerar muchos componentes de ese ambiente, cada uno de los cuales es variable. El ambiente es apropiado si permite al animal satisfacer sus 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.

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 de hecho o potencialmente inadaptado homeostáticamente, o cuando debe llevar a cabo una acción debido a alguna situación ambiental, decimos entonces que tiene una necesidad.

Una necesidad por lo tanto, puede ser definida como un requisito, el cual es parte de la biología básica de un animal, para obtener un recurso particular o responder a un ambiente particular o estímulo corporal.

Como lo señala Broom (1997), esto incluye necesidades de recursos particulares y necesidades para realizar acciones cuya función es obtener una meta u objetivo (Toates y Jensen, 1991; Broom, 1996 a).

Las necesidades pueden ser identificadas por medio de estudios de motivación, y evaluando el bienestar de individuos cuyas necesidades no han sido satisfechas (Hughes y Duncan, 1988 a,b; Dawkins, 1990; Broom y Johnson, 1993). Las necesidades insatisfechas son frecuentes, aunque no siempre se asocian a sentimientos negativos, mientras que las necesidades satisfechas pueden asociarse a sentimientos positivos.

Obviamente, cuando las necesidades no se satisfacen, el nivel de bienestar será reducido con respecto al existente cuando sí se satisfacen.

Algunas necesidades son para 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 particular se han vuelto importantes para el animal. Es posible que el animal necesite llevar a cabo cierto comportamiento, y puede afectarse seriamente si no puede realizar la actividad, aún en la presencia de último objetivo de la actividad. Por ejemplo, las ratas y algunas aves (avestruces) trabajarán en el sentido de realizar actividades que resulten en la presentación de comida, aún ante la presencia de la 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 conductual, pero su falta de satisfacción puede provocar un desequilibrio fisiológico o hacer que se manifieste alguna conducta particular.

Algunas necesidades se asocian a sentimientos, que también pueden llamarse experiencias subjetivas, y estos sentimientos pueden cambiar cuando la necesidad es satisfecha (Broom, 1999a). Cuando no hay necesidades que tienen que satisfacerse inmediatamente, y el nivel de bienestar del animal es bueno, es probable que ese animal experimente sentimientos positivos. De la misma manera, cuando hay necesidades insatisfechas y el nivel de bienestar es malo, estos sentimientos frecuentemente serán negativos. Los sentimientos usualmente resultan en cambios de preferencias, por lo que el estudio y medición de las preferencias

puede ofrecer información útil acerca de las necesidades. Otro tipo de información útil acerca de las necesidades puede obtenerse mediante la observación de anomalías del comportamiento, y de los cambios fisiológicos que resultan cuando las necesidades no son satisfechas.

Las necesidades varían en urgencia, y las consecuencias de que éstas no sean satisfechas, van desde amenaza de vida hasta efectos a corto plazo poco dañinos (ver Johnson y Broom, 1993). Este rango del significado de necesidad puede ser expresado en alemán con dos palabras, Bedarf y Bedürfniss. Un 'Bedarf' es una necesidad que debe ser satisfecha si se quiere que continúe la vida, mientras un 'Bedürfniss' es una necesidad que el individuo desea satisfacer. Ya que conocemos que las preferencias de un individuo, a favor o en contra de un recurso o actividad, usualmente se relacionan con el éxito biológico de éste, un 'Bedürfniss', debe ser considerado cuidadosamente cuando se habla de bienestar.

Bienestar y sentimientos

Los sentimientos subjetivos de un animal son una parte extremadamente importante de su bienestar (Broom 1991 b). El sufrimiento es un sentimiento subjetivo que es negativo y no placentero, que debe ser reconocido y prevenido siempre que sea posible. Sin embargo, mientras que tenemos muchas formas de medir lesiones, enfermedad y mecanismos fisiológicos y de conducta que el animal usa para enfrentar cambios del ambiente, existe muy poca información acerca de los sentimientos en animales. La información sobre experiencias subjetivas o sentimientos puede obtenerse a través de estudios de preferencia mientras que es posible obtener otro tipo de información más indirecta con estudios sobre respuestas fisiológicas y conductuales de los animales.

Como se mencionó anteriormente, los sentimientos son aspectos de la biología del individuo que tuvieron que evolucionar para ayudar a la supervivencia (Broom, 1998), igual que como han evolucionado aspectos de anatomía, psicología o comportamiento. Los sentimientos se usan para maximizar la habilidad inclusiva y a ayudar a enfrentar los cambios del ambiente. También es posible, como en cualquier otro aspecto de la biología de un individuo, que algunos sentimientos no confieran ninguna ventaja en el animal, y son una epifenómena de la actividad cerebral (Johnson y Broom, 1993). Los sistemas para enfrentar cambios en el ambiente usados por los animales operan en diferentes escalas de tiempo. Algunos operan unos pocos segundos para ser efectivos, otros se pueden tomar horas o meses. El tomar las decisiones correctas depende no sólo de una evaluación de los costos y beneficios desde el punto de vista energético, sino en la urgencia de la acción, en otras palabras los costos asociados a una lesión, muerte o fracaso en encontrar una pareja (Broom, 1981, p.80). En las respuestas urgentes, de acción rápida, tales como evadir el ataque de un depredador o el riesgo inmediato de daño; el miedo y el dolor juegan un papel

importante. En las respuestas de una escala de tiempo más prolongada, donde se involucran muchos riesgos a la habilidad inclusiva se involucran, los sentimientos, más que las decisiones intelectuales, son factores causales de las decisiones que se toman. En los mecanismos para responder a problemas de muy largo plazo que pueden ser perjudiciales para el individuo, el sufrimiento contribuye significativamente a la forma en que el individuo intenta enfrentar ese problema. En la organización del comportamiento para lograr importantes objetivos, los sentimientos placenteros y la expectativa de que éstos se presentarán tienen una influencia substancial. La hipótesis general es que, cuando existe una situación en donde las decisiones que se tomen tienen efecto sobre la supervivencia y el potencial reproductivo del individuo, es probable que se involucren los sentimientos. Este argumento se aplica a todos los animales con un sistema nervioso complejo; como vertebrados y cefalópodos, y no sólo a los humanos. Los sentimientos no son una influencia menor en los sistemas para enfrentar los cambios del ambiente, sino que son una parte muy importante de ellos. En circunstancias en las que los individuos están comenzando a perder el control y fracasan en acoplarse, los sentimientos pueden existir. Estos sentimientos pueden tener un papel en la limitación del daño, lo que es útil. Sin embargo, también pueden presentarse cuando el individuo no está adaptándose del todo, y en este caso los sentimientos no tienen una función de supervivencia. El sufrimiento extremo probablemente no es un sentimiento con función adaptativa, pero un observador de la misma especie puede beneficiarse, y un científico puede usar indicadores de tales sentimientos para deducir que un animal no está pudiendo enfrentar el problema.

Si la definición de bienestar fuese limitada a los sentimientos del individuo como ha sido propuesto por Petherick y Duncan (1991), no podría ser posible referirse al bienestar de una persona o de un individuo de otra especie que no está experimentando sentimientos; por ejemplo, si está dormido, anestesiado, o medicado, o sufriendo de una enfermedad que afecta la conciencia. Otro problema que surge si sólo los sentimientos fuesen considerados, es que un conjunto de evidencias tales como la presencia de neuromas, las respuestas fisiológicas extremas, las anormalidades de comportamiento, la inmunosupresión, la enfermedad, la incapacidad de crecimiento o reproducción, o una expectativa de vida reducida; no podrían ser utilizados como indicadores de un nivel de bienestar reducido, al menos que se demostrara su asociación con sentimientos negativos. La evidencia sobre los sentimientos debe ser considerada, ya que es importante para la evaluación del bienestar, pero es ilógico y perjudicial para la evaluación del bienestar animal el no tomar en cuenta otras mediciones. En algunas áreas de investigación sobre bienestar animal es difícil identificar experimentalmente las experiencias subjetivas de un animal. Por ejemplo, sería difícil valorar los efectos de procedimientos de

sacrificio o efectos de una enfermedad usando pruebas de preferencia. Existen también problemas para interpretar preferencias por alimento dañino o drogas. Sin embargo, la investigación sobre las mejores condiciones de alojamiento y procedimientos de manejo para los animales pueden beneficiarse enormemente por estudios de preferencia, los cuales dan información sobre las experiencias subjetivas de los animales. Tanto los estudios de preferencia como el seguimiento directo del bienestar tienen una función importante en la investigación sobre bienestar animal. La evaluación del bienestar debe usar una combinación de estudios y de otros factores que puedan proveer información sobre la forma en que los animales enfrentan al ambiente.

Bienestar y estrés

La palabra *estrés* debe ser usada para definir aquella parte del nivel de bienestar negativo que involucra el fracaso para poder enfrentar los cambios del ambiente. Si los sistemas de control que regulan el estado corporal y responden a los peligros no son capaces de prevenir un desplazamiento del estado del organismo hacia es ilógico y perjudicial para la evaluación del bienestar animal fuera de un rango tolerable, se llega a una situación de especial importancia biológica.

El uso del término *estrés* debe ser restringido al uso público cotidiano de la palabra para referirse a un efecto negativo sobre el individuo (ver Johnson y Broom, 1993 para información más detallada sobre este tema). Una definición de *estrés* que se refiere sólo a la estimulación o evento de la actividad de la corteza adrenal no tienen valor práctico o científico. Es difícil encontrar un criterio preciso de lo que es adverso para un animal, pero un indicador es si existe, o es posible que exista, un efecto sobre la habilidad inclusiva o aptitud biológica. El *estrés* puede definirse como un efecto ambiental sobre un individuo que sobrepasa sus sistemas de control y reduce su habilidad inclusiva, o tiene alta probabilidad de hacerlo (Johnson y Broom, 1993, ver también Broom, 1983; Broom y Fraser, 1990).

Si se usa esta definición, la relación entre bienestar y *estrés* queda muy clara. Primeramente, mientras que el bienestar se refiere a un rango del estado del animal desde muy bueno hasta muy malo, siempre que hay *estrés* el bienestar es malo. Segundo, el *estrés* sólo se refiere a situaciones donde se fracasa en sobrellevar un cambio del ambiente, pero el nivel pobre de bienestar se refiere al estado del animal cuando fracasa en sobrellevarlo o cuando está teniendo problemas en sobrellevar ese cambio del ambiente. Por ejemplo, si una persona está severamente deprimida, o si un individuo tiene una enfermedad de la que se recupera sin efectos a largo plazo sobre su habilidad inclusiva, entonces es apropiado decir que el bienestar de esos individuos es malo al momento de la depresión o de la enfermedad.

Bienestar y salud

La palabra “salud”, así como “bienestar”, puede variar también dentro de un rango, y ser calificada como ‘buena’ o ‘mala’. Sin embargo, la salud se refiere al estado de los sistemas corporales, incluyendo a aquellos cerebrales, que combaten patógenos, lesiones tisulares o desórdenes fisiológicos. Bienestar es un término más amplio que cubre todos los aspectos del enfrentar o sobrellevar los cambios del entorno, considerando un rango mayor de sentimientos y otros mecanismos que sólo aquellos que afectan la salud, especialmente en el extremo positivo de la escala. Aunque la gente regularmente usa el concepto de salud pobre, algunas veces también se usa la palabra para referirse a la ausencia de enfermedad o lesión, en la misma forma que la gente se refiere al bienestar cuando quieren hablar de un nivel positivo de bienestar. Sin embargo el uso preciso y científico de salud y bienestar debe referir a estados que varían de muy bueno a muy malo. El término ‘salud’ se incluye dentro del término “bienestar”, y en efecto es una parte muy importante del bienestar.

La salud es parte del bienestar y por ende la enfermedad tiene siempre efectos adversos sobre el bienestar. También puede haber efectos en la otra dirección, 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.

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

La secuencia podría empezar con una enfermedad infecciosa que luego causa un nivel pobre de bienestar. Alternativamente, las condiciones de albergues inadecuados pueden conducir niveles pobres de bienestar, y por ende al incremento en la susceptibilidad de enfermedad. Si los animales se enferman como consecuencia, esto resultaría en un nivel de bienestar peor que el causado directamente por las pobres condiciones de albergue.

Las conclusiones generales acerca de las interrelaciones entre los intentos para mejorar el bienestar y la enfermedad son: primero, que la enfermedad es un aspecto de un nivel pobre de bienestar. Segundo, que la relación entre inmunosupresión reducida y el aumento en el riesgo de transmisión de enfermedad debe ser cuidadosamente considerado en todos los intentos para mejorar el nivel de bienestar. Tercero, que hay diferencias entre aquellas enfermedades relacionadas o dependientes de los sistemas de producción y otro tipo de enfermedades peligrosas no relacionadas con ellos. Mientras que se tiene mucha información sobre las primeras, las otras deben también ser tomadas en cuenta cuando

se desarrollan nuevos sistemas de alojamiento y manejo de animales. Nuestro propósito global debe ser mejorar el nivel de bienestar, y para ello es necesario considerar también los efectos de cualquier enfermedad que puedan contraer los individuos (Broom, 1992).

Evaluación del bienestar

Los métodos generales para la evaluación de bienestar están resumidos en el Cuadro 4, y en el cuadro 5 se presenta una lista de mediciones de un nivel de bienestar reducido o malo. La mayoría de los indicadores ayudarán a señalar el estado del animal, ya sea del lado bueno o malo de la escala. Algunas mediciones son más relevantes para problemas a corto plazo, como las asociadas al manejo o a 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, ver Broom, 1988; Fraser y Broom, 1990; y Broom y Jonson, 1993).

CUADRO 4. RESUMEN DE LA EVALUACIÓN DEL BIENESTAR

Métodos Generales Evaluación

Indicadores directos de bienestar pobre Que tan pobre.

Pruebas de (a) evasión y (a) Que tanto tienen que vivir evadiendo situaciones o estímulos.

(b) preferencia positiva b) Que tanto una situación o estímulo que es fuertemente preferido está disponible.

Medidas de habilidad para llevar a cabo Que 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 Que tan bueno.
(modificado de Broom, 1999^a)

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 el ambiente

Patología conductual

Cambios cerebrales, e.g. indicadores de autonarcotización

Prevalencia de daño corporal

Habilidad de crecimiento o de reproducción reducida
Expectativa de vida reducida

Algunos signos de un nivel de bienestar pobre surgen de mediciones fisiológicas. Por ejemplo, el incremento de la frecuencia cardíaca, la actividad adrenal, la actividad adrenal posterior al desafío con ACTH, o una respuesta inmunológica deprimida después de un reto, pueden indicar que el nivel de bienestar es más pobre que en individuos que no muestran esos cambios. Se debe tener cuidado al interpretar tales resultados, como con otras mediciones descritas aquí mismo. La afectación de la función del sistema inmune y algunos de los cambios fisiológicos pueden indicar un estado pre-patológico (Moberg, 1985). Las mediciones de comportamiento son también de valor particular en la evaluación del bienestar. El hecho de que un animal evada decididamente un objeto o un evento nos da información acerca de sus sentimientos, y por lo tanto de su bienestar. Entre más fuerte sea la evasión a ese objeto o evento, será peor el nivel de bienestar. Un individuo que se ve imposibilitado de adoptar alguna postura corporal específica (echarse) preferida después de intentos repetidos, tendrá una evaluación de un nivel más pobre de bienestar que aquel que adopta posturas preferidas. Otro comportamiento anormal, como es el caso de las estereotipias, automutilación, mordidas de colas en cerdos, picoteo en gallinas, o un comportamiento de agresión excesivo, indican un nivel bajo de bienestar en el individuo que las presenta.

En algunas de estas mediciones fisiológicas y de conducta está claro que el individuo está tratando de enfrentar alguna adversidad, y el grado de los intentos por hacer eso puede ser medido. En otros casos, sin embargo, algunas respuestas son solamente patológicas y el individuo está fracasando en sobrellevarla. En cualquiera de los casos la medición indica un nivel pobre de bienestar.

La presencia de enfermedad, lesiones, dificultades en el movimiento y anormalidades en el crecimiento indican nivel pobre de bienestar. Si dos sistemas de alojamiento son comparados en un experimento cuidadosamente controlado y la incidencia de cualquiera de los indicadores mencionados 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 un animal que no está enfermo, aunque quede mucho por ser descubierto sobre la magnitud de los efectos de la enfermedad sobre el bienestar. Se sabe muy poco sobre qué tanto el sufrimiento está asociado con diferentes enfermedades.

Un ejemplo específico de un efecto de las condiciones de alojamiento que resulta en un nivel pobre de bienestar es el efecto del ejercicio reducido sobre la resistencia ósea. En estudios realizados en gallinas (Broom y Knowles, 1990, Norgaard, Nielsen, 1990) se vio

que aquellos individuos que no pudieron ejercitar suficientemente sus alas y piernas la falta de espacio, tuvieron huesos considerablemente más débiles que aquellas aves con perchas que les permitieron ejercitarse. De forma similar, Broom y Marchant (1996) encontraron que las cerdas que están en sistemas de jaulas o corrales individuales tienen 35% menos fuerza en sus estructuras óseas de los miembros posteriores que los animales que habitan en grupos. En este caso, las debilidades óseas indican que los animales no están enfrentando exitosamente el ambiente y que por lo tanto el nivel de bienestar es menor en albergues confinados. Si los huesos de esos animales se fracturan, esto producirá dolor y el nivel de bienestar será peor.

El dolor puede ser evaluado a través de respuestas de conducta de aversión, usando mediciones fisiológicas, evaluando los efectos de la analgesia (Duncan *et al.* (1991), o la existencia de neuromas (Gentle, 1986). Cualquiera que sea la medición usada, los datos que se obtienen de estudios de bienestar animal dan información sobre una posición del animal en una escala de bienestar que va de lo muy bueno a lo muy malo. mayoría de los indicadores de un buen nivel de bienestar se obtienen de estudios sobre preferencias positivas por parte de los animales. Algunos estudios de este tipo en el pasado incluyen el de Hughes y Black (1973), que muestra que cuando se le da una opción de diferentes tipos de pisos a las gallinas, no los escogen de acuerdo a las predicciones de los científicos. A medida de que las técnicas de pruebas de preferencia se fueron desarrollando, llegó a ser claro que se necesitaban buenas mediciones de la intensidad de la preferencia. Aprovechando el hecho de que las cerdas prefieren echarse en un corral adyacente a otras cerdas, van Rooijen (1980) les ofreció la elección de diferentes tipos de pisos, ya fuera en corrales cercanos a otras cerdas, o en corrales lejanos a ellas. Con este experimento, en donde se compara la preferencia de pisos contra la preferencia social, pudo obtener una mejor información acerca de la intensidad de la preferencia. Otro ejemplo de pruebas de preferencia, en el que se usó un condicionamiento operante con diferentes tasas de refuerzo, es el trabajo de Arey (1992). En el, cerdas pre-parturientas presionarían un botón para tener acceso a una habitación con paja o a una con alimento. Hasta dos días antes del parto presionaron mucho más frecuentemente el botón que les daba acceso a comida que el que les daba acceso a la paja. En ese período, el alimento era más importante para la cerda que la paja. Sin embargo, en el día antes del parto, momento en el que las cerdas requieren hacer su nido, las cerdas presionaron con mayor frecuencia el botón para acceder a la paja que al que les daba acceso al alimento. Otro indicador del esfuerzo que un individuo está preparado a invertir para obtener un recurso es el peso de una puerta que tienen que levantar. Manser y col. (1996), estudiando preferencias por pisos en ratas de laboratorio, encontró que las ratas levantaron

una puerta más pesada para obtener un piso sólido en el que pudieran descansar, que para tener acceso a un piso enrejado.

El tercer método general de evaluación del bienestar mencionado en el Cuadro 4 involucra la medición del comportamiento y otras funciones que no pueden ser realizadas en condiciones de vida particulares.

Las gallinas prefieren aletear sus alas a intervalos, pero no lo pueden hacer en una jaula de batería. Las terneras y algunos animales de laboratorio intentan fuertemente acicalarse, pero no lo pueden hacer en una corraleta pequeña o en una jaula.

En toda la evaluación de bienestar es necesario tomar en cuenta la variación individual en los intentos por enfrentar la adversidad y en los efectos que la adversidad tiene sobre el animal. Cuando los cerdos han estado confinados en corrales o han estado atados por mucho tiempo, una proporción de esos individuos muestran altos niveles de estereotipias, mientras otros están muy inactivos y sin respuesta alguna al ambiente (Broom, 1987). También puede haber un cambio en la cantidad y tipo de comportamiento anormal mostrados de acuerdo al tiempo que el animal ha sido expuesto a esa 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 han sido categorizadas como estrategias de conductas pasivas y activas (von Holst, 1986; Koolhaas y col., 1983; Venus, 1988). Los animales activos pelean vigorosamente, mientras que los animales pasivos se someten.

Un estudio de las estrategias adoptadas por cerdas en una situación de competencia social demostró que algunas cerdas fueron agresivas y exitosas, una segunda categoría de animales se defendía vigorosamente al ser atacados, mientras que una tercera categoría de cerdas evitó confrontaciones sociales lo más posible. Estas categorías de animales difirieron en sus respuestas adrenales y en el éxito reproductivo (Mendl y col., 1992). Como resultado de las diferencias en el grado de respuestas fisiológicas y conductuales a problemas del ambiente, es necesario que toda evaluación del bienestar incluya un amplio rango de mediciones. Nuestro conocimiento de cómo varias mediciones se combinan para indicar la severidad del problema debe ser también mejorado.

Ética y la evaluación del bienestar

Las mediciones científicas pueden ser usadas en una investigación sobre bienestar, por ejemplo en una comparación de 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 en el que los valores son involucrados necesariamente, de forma que no es posible separar lo que involucra y lo que no involucra

la ética. Este es un uso confuso del término ‘valores’ y falla en proveer una base para la investigación del bienestar.

Existen cuatro componentes (Broom, 1999a) en un estudio como el de los métodos de transporte de animales de granja (Cuadro 6). El primero es decidir que existe un problema. Aquí se involucran consideraciones éticas. Por ejemplo, que se considere que el bienestar de los animales de granja no es tan malo, o que el nivel de bienestar es más malo durante un método de transporte que en otro. El segundo componente en el estudio puede ser el comparar científicamente el bienestar de los animales durante 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 al realizar el estudio. El científico debe tener cuidado de usar toda la información posible sobre la biología del animal y de los efectos ambientales probables sobre el animal cuando se seleccionen las mediciones. El tercer componente, es cuando las mediciones se realizan y se analizan. Como en el segundo, se debe ser objetivo e independiente de cualquier punto de vista ético sobre que método de transporte es más deseable. Cuando se completa este proceso científico y se presentan los resultados, es cuando es posible tomar decisiones éticas derivadas de los resultados del estudio. Este es el cuarto componente. Los valores éticos se involucran en el primer y en el cuarto componentes del proceso, pero en el segundo y tercer componentes solamente se deben tomar en cuenta los valores científicos. Si en un estudio científico de bienestar animal se dice que las mediciones están necesariamente vinculadas con asuntos éticos, no se trata entonces de buena ciencia.

CUADRO 6- BIENESTAR CON RELACIÓN A CIENCIA Y ÉTICA

¿ Se involucra la ciencia(C) o la ética(E) ?

¿Existe un problema? C E

¿Que tan bueno o pobre es el bienestar? C

¿Qué nos dicen las mediciones? C

¿Es aceptable el nivel de bienestar? C E

Percepción pública actual sobre áreas
problema del bienestar

El público en general usualmente se preocupa por informes o notas de dolor o imágenes perturbadoras concernientes a los animales con los que se puede identificar. El perro o caballo lesionado o desnutrido, provocan una respuesta mayor en la persona promedio que una rata, borrego o pollo lesionado de forma similar. El concepto de bienestar se refiere y aplica a todos los animales, aún si éstos varían en la sofisticación de los mecanismos de control de su vida, y por ende en 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 el mismo, no tiene un efecto sobre el grado en el que el animal puede sufrir o verse afectado negativamente (Broom, 1989a). Hay una tendencia ilógica en la gente a preocuparse más por las mascotas que por animales albergados en grandes grupos o que están ocultos a la vista. Supongamos que un conejo tiene cierto grado de lesión o enfermedad. Su bienestar será afectado de la misma manera independientemente 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 las condiciones en que viven durante la mayor parte de su vida. Por lo mismo, un alojamiento inadecuado tiene peores efectos sobre el bienestar que un episodio doloroso pero breve. Una medición de qué tan pobre es el bienestar, multiplicado por la duración de ese estado, nos da un indicador de la magnitud total del problema para ese individuo (Broom y Johnson, 1993). Por ende, la peor situación posible será la de los problemas severos prolongados. Si el bienestar de los individuos es pobre, a mayor número de animales afectados mayor es el problema (ver Cuadro 2). A la luz de las consideraciones anteriores y tomando en cuenta el hecho de que hay más gallinas que cualquier otro animal doméstico, el caso más extremo de problemas de bienestar parecería ser el de problemas de patas en pollos de engorda y los problemas causados por el confinamiento de gallinas de postura mantenidas en jaulas en batería. Luego vendrían los problemas por el confinamiento de cerdas en jaulas, 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 de patas en pavos y borregos.

La falta de estimulación adecuada en el alojamiento de roedores en laboratorios es un problema importante, mientras que los procedimientos que imponen una lesión en animales de laboratorio son importantes, aunque en menor grado que los problemas resultantes del confinamiento. Incluso antes de considerar estos procedimientos en el laboratorio, debemos considerar 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, usualmente tienen efectos severos, igual que el corte de cola y otras mutilaciones en perros. El descuido negligente de las mascotas y el maltrato deliberado de los animales domésticos vendría más abajo en la lista de problemas. Todavía más abajo en la lista vendrían 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 severidad de áreas problema de bienestar animal (Broom, 1999 a) está basada en el punto de vista del animal, y no lleva el mismo orden que aquella que la mayoría de la gente percibiría. Es

claramente deseable que la gente esté informada sobre la importancia del bienestar animal, de como evaluarlo científicamente y de dónde realmente existen problemas severos.

Efectos sobre el trato a los animales

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

Los arquitectos y las compañías constructoras o de equipamiento que proveen de los diseños y de las instalaciones a la industria de la producción animal, dependen de los consumidores en el sentido de que sus productos no serían adquiridos si no fueran económicamente viables, pero también son percibidos por el público y por los productores, como quien tiene obligaciones morales para con los animales.

Algunas de estas presiones morales, sin embargo, no son tan inmediatas, de manera que estas compañías no siempre están listas para reconocer sus responsabilidades.

Las personas que administran o trabajan en una granja están influenciadas por una variedad de factores (Cuadro 7) cuando tienen que decidir acerca de sus políticas sobre alojamiento y manejo y cuando llevan a cabo esas políticas. Están involucrados en una empresa comercial y se esfuerzan por obtener una ganancia monetaria, de manera que los costos de producción y las ganancias potenciales son factores de mayor importancia para ellos. Sin embargo, existe otro tipo de costos para la industria, por ejemplo, aquellos consumidores que rechazan la compra de algún producto porque no están de acuerdo con algún aspecto de su producción (Broom, 1994a). Estos costos son frecuentemente ignorados por los productores. Actualmente, en algunos países, los consumidores a gran escala, en supermercados o en cadenas de comida rápida, consideran el bienestar animal como parte de la calidad del producto, y rechazan comprar productos de productores que no cumplan con altos estándares de bienestar. Esto está resultando en rápidas mejorías del bienestar animal (Broom, 1999b).

CUADRO 7. FACTORES QUE INFLUYEN EN EL USO DE 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 los medios de comunicación.

(de Broom, 1999b)

Bienestar y legislación

La mayoría de los países tienen ahora 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 de leyes más estrictas con el fin de mejorar el bienestar animal, existen otras leyes, como las de conservación, que indirectamente reducen la probabilidad de niveles bajos de bienestar.

En el Reino Unido existen 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 peleas de perros; inmovilización efectiva de los animales antes de su sacrificio; el 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 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 que en cualquier país exista una ley general de bienestar animal, con la posibilidad de añadir reglamentos. Esto ha sido recientemente implementado en países como Suecia, Portugal y la República Checa. Como consecuencia de la preocupación de la opinión pública es probable que en el futuro se puedan cambiar las leyes en muchos países (Broom, 1993a). En granjas, la tendencia general será hacia el enriquecimiento del ambiente del animal, y la prohibición de los sistemas más restrictivos. Es muy probable la futura prohibición en la mayoría de los países de las corraletas para terneras, jaulas para las cerdas y las jaulas para las gallinas de postura. Es probable que se legisle para que las y 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 probablemente se prohibirá el poner a mamíferos, aves, y otras especies de animales silvestres en jaulas para después usarlas como 'mascotas', debido a los efectos extremos que esto tiene sobre los animales. Cuando los animales tengan que ser transportados, es probable que se estipulen mejores formas de embarque, densidades de población menores y viajes más cortos. Al menos

para algunas especies se desarrollarán rastros móviles, de manera que se pueda mejorar el bienestar durante el embarque y transporte, y para mejorar la calidad de la carne. Se prohibirán las mutilaciones con fines estéticos en mascotas, y algunas prácticas de manejo en granjas tales 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 sólo 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.

Enseñanza y bienestar animal

Los estudiantes de Medicina Veterinaria, Zootecnia, Producción Animal y Biología, sustentan en la actualidad opiniones que pueden diverger considerablemente de aquellas de la mayoría de sus profesores. Los alumnos actualmente quieren saber acerca de los estudios científicos recientes sobre bienestar animal, de manera que ellos puedan decidir acerca de sus propias actitudes. Frecuentemente son consultados por sus conocidos sobre estos temas, y es información que quieren usar durante sus carreras. La enseñanza del bienestar animal debe ser impartida 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 ser incorporado fácilmente en otras asignaturas, aunque parte de los temas tiene seriación con asignaturas como fisiología, inmunología, comportamiento animal y manejo. Los detalles específicos que deben ser incluidos en un curso de bienestar animal se enlistan en el Cuadro 8. La aplicación de esta información debe presentarse en los cursos de Medicina de las especies en particular. Todos aquellos involucrados en el uso de animales deberán aprender aspectos básicos del bienestar animal.

CUADRO 8. CONTENIDOS DE UN CURSO DE BIENESTAR ANIMAL

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

Cómo mejorar el bienestar

Responsabilidades morales y legales

Diseño de instalaciones y bienestar animal

El alojamiento de la cerda no lactante

En esta sección se mencionan cuatro ejemplos de estudios de cómo afecta el diseño del alojamiento el bienestar de los animales de granja. El primero se refiere al alojamiento de las cerdas no lactantes. Durante este periodo, las cerdas se pueden alojar de varias formas. Algunas cerdas se amarran o se alojan en compartimentos individuales. Otros se mantienen en grupos en edificios o en praderas. Cuando están en grupos, especialmente cuando el espacio disponible es reducido, las cerdas pueden mostrar agresión hacia otra cerda, pero con un buen diseño de la forma de alimentación, y un buen manejo, la agresión puede mantenerse en niveles muy bajos. Las cerdas en confinamiento pueden presentar considerables anomalías en el comportamiento, así como una reproducción y respuestas fisiológicas que nos pueden indicar que el bienestar es muy pobre. En el estudio aquí descrito se comparó el bienestar de cerdas que están en alojamientos individuales, en grupos pequeños con comederos individuales y en grupos grandes con comedero electrónico. Las cerdas fueron estudiadas desde su nacimiento hasta que se sacrificaron. Durante las primeras cuatro gestaciones no hubo diferencia en la producción ni en los indicadores fisiológicos de bienestar, pero las cerdas que se alojaron individualmente se mantuvieron más pequeñas que las de los otros grupos. La diferencia substancial entre los animales de los diferentes grupos experimentales fue el nivel más alto de anomalías de comportamiento de las cerdas alojadas individualmente con respecto a las de los otras dos condiciones de alojamiento en grupo. No se observó agresión que resultara en lesión en ninguna de las condiciones, sin embargo el nivel más alto de agresión una vez alojadas en grupo se observó en las cerdas provenientes de alojamientos individuales. Las estereotipias, tales como morder los barrotes o el masticado, así como el comportamiento con un componente estereotipado, como la manipulación de los bebederos y el hojar en el comedero, fueron más comunes en las cerdas confinadas (Broom y col., 1995). Cuando las cerdas llegaron al rastro se observó que las provenientes de alojamientos individuales, al no poder ejercitarse adecuadamente, tuvieron músculos relativamente más pequeños, y tuvieron huesos con sólo 67% de la fuerza de los huesos de las cerdas mantenidas en grupos (Marchant y Broom, 1996).

Instalaciones para becerros

Los terneros en confinamiento también enfrentan problemas que resultan en anomalías del comportamiento y en 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), en estereotipias como el enrollar la lengua, (Webster y col., 1985; Wierenga, 1987;

Ketelaar de Lauwere y Smits, 1989), en intentos por adoptar posturas normales sin lograrlo (Wilt 1985, Ketelaar de Lauwere y Smits, 1989 y 1991), en comportamiento social anormal cuando se agrupan (Broom y Leaver, 1978; Broom, 1982), y en aumento de respuestas adrenales y otras respuestas fisiológicas (Friend y col., 1985; Trunkfield y col., 1991). Los problemas se reducen considerablemente en los individuos que se mantienen en grupo ya que muestran menor agresión que los cerdos, aunque deben ser manejados cuidadosamente para evitar conductas redirigidas, como el succionado o el lamido excesivo, así como para prevenir la transmisión de enfermedades infecciosas.

Instalaciones para vacas lecheras

Aunque 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, entre otros, a diferencia de los cerdos o becerros, éstos animales pueden satisfacer razonablemente bien sus necesidades de comportamiento. Existen otras condiciones que pueden causar problemas serios, como la sujeción prolongada, o los 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 los lugares indeseables. Uno de los mayores problemas de los establos son las cojeras. Un estudio realizado por Galindo (Galindo, 1994; Galindo y Broom, 2000; Galindo *et al*, 2000), mostró que las vacas de menor jerarquía permanecían más tiempo paradas en lugares mojados del establo, y estaban 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 esos problemas es menor.

Instalaciones para lechones

El cuarto ejemplo de los efectos de las condiciones de alojamiento se refiere a los corrales para lechones destetados. Una pobre ventilación puede ocasionar dificultades asociadas con el amoníaco y con el polvo, pero el grado de control que los lechones tengan sobre su ambiente, así como una estimulación adecuada, influirá substancialmente en su bienestar. Si un lechón es perseguido por otro animal que emite agresión o conductas redirigidas, tales como el mamado de prepucio o cola, y el receptor de la conducta no puede esconderse o evitar al emisor, entonces su bienestar será reducido. McGlone y Curtis (1985) demostraron que si un cerdo ponía su cabeza dentro de un hoyo en la pared, la agresión disminuía. En un estudio posterior y más práctico, Waran y Broom (1993) observaron que una barrera sólida extendida a dos tercios del ancho del corral, disminuyó la agresión y los lechones tuvieron un mejor crecimiento. El mayor beneficio de esta barrera fue sobre aquellos

lechones que son perseguido más frecuentemente. Otra forma de mejorar el ambiente de los lechones es proveerles de material y/o 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 les gusta manipular cosas u objetos que pueda deformar, como cuerdas o ramas (Feddes y Fraser, 1993), así como pelotas que ocasionalmente depositan una pequeña ración de alimento (Young y col., 1994). La investigación del bienestar en animales de granja, ya sea usando un rango de indicadores de bajo bienestar, o a través de pruebas de preferencia, puede revelar formas prácticas para mejorar el bienestar, sin que esto represente un costo alto.

Efectos del incremento de la productividad sobre el bienestar

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 esta prácticas sobre el bienestar animal. Algunos de estos efectos sobre el bienestar son consecuencias de uno o más de los cambios listados.

CUADRO 9. EFICIENCIA ECONÓMICA EN LAS GRANJAS Y EN EL BIENESTAR ANIMAL

Ejemplos de los cambios diseñados para Ejemplos de los problemas incrementar la eficiencia económica general para los animales

Alimentación y manejo fácil Alojamiento individual

Alta densidad del ganado Más enfermedades

Menos personal al cuidado de los animales Omisión de problemas

Menos tiempo veterinario por animal Enfermedades y lesiones no tratadas

Menos rastros, más rápidos y más grandes. Largas jornadas de transporte y un cuidado precario

Mercados especiales, ejemplo, la ternera Confinamiento y anemia (de Broom, 1994b)

Una proporción del incremento de la productividad en las granjas se ha conseguido mediante el aumento de la eficiencia productiva de los individuos. Esto se ha logrado a través de investigación en selección genética, nutrición y procedimientos de manejo. Estos cambios en los individuos pueden relacionarse con riesgos para su bienestar (Cuadro 10).

CUADRO 10. EFICIENCIA DE PRODUCCIÓN POR ANIMAL EN GRANJAS Y EL BIENESTAR ANIMAL

Ejemplos de cambios diseñados para incrementar Ejemplo del problema del animal la eficiencia de producción por animal

Mejoramiento de la nutrición para Crecimiento rápido incrementar el crecimiento

Mejoramiento de la nutrición para Tasa músculo/ hueso desproporcionada la repartición de energía

Reducción del gasto energético Confinamiento
de los animales
Promotores de crecimiento Problemas en extremidades
Promotores de crecimiento producidos Más enfermedades relacionadas a la
por biotecnología producción
Transferencia de embriones Problemas en el parto
Reproducción asistida Características perjudiciales
Uso de animales transgénicos Cambios en el sistema biológico
(Broom, 1994b)

Los puntos principales de los Cuadros 9 y 10 son discutidos en más detalle por Broom (1994b y 1997a,) pero algunos ejemplos de los efectos de la productividad mejorada sobre el bienestar se detallan a continuación.

Pollos de engorda

Los pollos de engorda han sido seleccionados genéticamente, y los programas de nutrición y manejo han sido diseñados para que puedan crecer y ganar peso rápidamente, de manera que puedan convertir alimento en músculo eficientemente. Hace treinta años, los pollos alcanzaban el peso común de sacrificio, 2 – 2.5 kg, a las 12 semanas de edad. Ahora, este peso lo alcanzan a los 35 días de edad, y la edad a ese peso 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 esto ha traído problemas, porque los huesos y el sistema cardiovascular no crecen tan rápido. Como consecuencia, los pollos pueden sufrir de problemas en extremidades, tales como discondroplasia tibial, necrosis de cabeza femoral, deformidad del *valgus varus*, o raquitismo, aún cuando la dieta sea normal. Algunos pollos presentan daño en las extremidades y dolor, especialmente durante la última semana antes del sacrificio, con consecuencias en su capacidad para caminar. Kestin y col. (1994) observaron que el 90% de los pollos de engorda tuvieron alguna falla en la capacidad de caminar en la última semana antes del sacrificio, y el 26% tenía severos problemas. Se necesita llevar a cabo más investigación para comprobar que tan típicos son los pollos con extremidades débiles, pero se sabe que las aves con esta condición permanecen más tiempo sobre la cama sucia, 10% que ocasiona dermatitis por contacto, visible en la pechuga y articulaciones de la canal. Una comparación de líneas de pollos de 1957 y 1991, mostró que las tasas de crecimiento, y por lo tanto de problemas en extremidades, tienen un origen genético, y no se deben a problemas de calidad del alimento (Havenstein y col., 1994). Otra condición patológica en los pollos de engorda, asociada a un rápido crecimiento, es la ascitis. También se le conoce como síndrome de hipertensión pulmonar, lo que resulta en la perfusión de líquido

desde la sangre hasta la cavidad. Este síndrome afecta al 5% de los pollos de engorda, y al 15 a 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, que es poco frecuente en líneas viejas de pollos, y que es el resultado de una falla de los sistemas pulmonar y cardiovascular para crecer al mismo ritmo que los músculos e intestino. El nivel pobre de bienestar que tienen los pollos de engorda cuando se acerca su edad de sacrificio es una condición que afecta a un número muy grande de individuos (pollos) y por lo mismo, se puede considerar como el problema de bienestar animal más serio a nivel global. Sin embargo, el problema tiene solución, se pueden seleccionar los pollos para extremidades más fuertes, pero para una verdadera solución es necesario un manejo o selección genética para un crecimiento más lento. Si se limita el consumo de alimento por periodo durante el crecimiento es posible reducir los problemas de patas (Classen 1992). Algunos de los problemas son exacerbados por la alta densidad en la población, de manera que ésta debe limitarse a un máximo de 25kg/ m².

Cerdos

Se ha sabido desde hace muchos años que las nuevas razas de cerdos se ven severamente afectadas al momento del transporte. La muerte durante el viaje es el efecto más drástico, pero la alta incidencia de carne suave, pálida y exudativa, y otros problemas de la canal están ampliamente extendidas. Algunas razas son más afectadas que otras en este sentido, pero todas las razas modernas de cerdos son susceptibles a los efectos adversos de un manejo y transporte inadecuados. Una causa importante de la mortalidad, y de otros efectos severos, se volvió aparente en el trabajo de Dammrich (1987), el cual reveló grandes diferencias entre el jabalí salvaje y el cerdo Landrace Alemán. La selección por paquetes musculares grandes y rápido crecimiento muscular provocó un 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.

Otro problema por el rápido crecimiento de los cerdos fue descrito por Grondale y Vangen (1974). Ellos demostraron que hubo más problemas de piernas en las líneas de cerdos de rápido crecimiento, y también observaron que existieron más problemas de comportamiento materno en estas mismas líneas. Cuando se provocó un crecimiento aún mayor mediante el uso de la somatotropina porcina, se observó un incremento en los problemas de piernas (Simonsen, 1993).

Vacas lecheras

La productividad de la vaca lechera se ha transformado en los últimos años. Cada individuo en una explotación lechera moderna produce más leche y convierte alimento más eficientemente que las razas del

pasado reciente. Este incremento en la producción lechera se ha asociado a mayores niveles de mastitis, a mayores niveles de cojeras, a una frecuencia mayor de desordenes reproductivos, y a una muerte temprana (Agger, 1983; Willeberg, 1993). 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. Si se aumenta aún más la producción lechera de una vaca alta productora aplicando somatotropina bovina (BST), todos estos problemas serán exacerbados (Broom, 1993^a). Los efectos más substanciales son aquellos sobre la incidencia de mastitis bovina (Willeberg, 1993). La mastitis provoca serios problemas 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 como resultado de la aplicación de la BST, aunque los efectos en el consumo deben ser considerados. Una producción eficiente y un buen nivel de bienestar ciertamente pueden ser paralelos, pero algunas prácticas propias de los sistemas modernos de producción animal resultan en 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 necesitan cambiar, y todos los nuevos desarrollos tecnológicos, en particular los procedimientos transgénicos y el uso de productos biotecnológicos, sobre los cuales se necesita una nueva legislación, (Broom, 1993b y 1997a), deben ser estudiados cuidadosamente para estar seguros de que no empeoran el nivel de bienestar de los animales.

Resumen

El bienestar animal es un asunto de preocupación rápidamente creciente en la mayoría de los países del mundo. Esta preocupación está dando como resultado 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 ser definido de una manera que pueda incorporar ideas acerca de las necesidades, sentimientos, estrés y salud. La evaluación científica del bienestar animal se ha desarrollado substancialmente, y se han llevado a cabo muchos estudios en diferentes tipos de animales. La información de dichos estudios es usada por legisladores, por fabricantes de alimento y por el público, con la consecuencia de que los diversos tipos de regulación conlleven a un mejoramiento real del bienestar animal. Todo aquel que usa animales, o que aconsejan sobre su uso, debe recibir una capacitación adecuada sobre el bienestar animal.

Bibliografía

Agger JF. Production disease and mortality in dairy cows. Analysis of records from disposal plants from 1969-1982. Proc. 5th Int. Conf. Prod. Dis. Farm Anim., 1983;308-311, Uppsala.

Appleby MC. Life in a variable world: behaviour, welfare and environmental design. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1997;54:1-19.

Arey DS. Straw and food as reinforcers for parturient sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1992;33:217-226.

Benus I. Aggression and coping. Differences in behavioural strategies between aggressive and non-aggressive male mice. Ph.D. thesis, University of Groningen, 1988.

Brantas GC. 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.*, 1980;42:129-132.

Broom DM. *Biology of Behaviour*. Cambridge University Press, Cambridge, 1981:325.

Broom DM. 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, 1982;121:42-50

Broom DM. The stress concept and ways of assessing the effects of stress in farm animals. *Appl. Anim. Ethol.*, 1983;1:79.

Broom DM. Indicators of poor welfare. *Br. Vet. J.*, 1986;142:524-526.

Broom DM. Applications of neurobiological studies to farm animal welfare. In: *Biology of Stress in Farm Animals: an Integrated Approach*, Wiepkema PR, van Adrichem PWM (eds), *Current Topics in Vet. Med. Anim. Sci.*, Martinus Nijhoff, Dordrecht, 1987;42:101-110.

Broom DM. The scientific assessment of animal welfare. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1988;20:5-19.

Broom DM. Relationship between welfare and disease susceptibility in farm animals. In: *Animal Disease - a Welfare Problem*, Gibson TE (ed.), 1988:22-29. London: British Veterinary Association Animal Welfare Foundation.

Broom DM. Ethical dilemmas in animal usage. In: *The Status of Animals*. Paterson D, Palmer M (eds.), C.A.B. International. Wallingford, 1989:80-86.

Broom DM. Overview of British animal welfare legislation. In: *Animal Welfare and the Law*. Blackman DE, Humphreys PN, Todd P (eds.), Cambridge University Press, Cambridge, 1989:271-280.

Broom DM. The importance of measures of poor welfare. *Behav. Brain Sci.*, 1990;13:14.

Broom DM. Animal welfare: concepts and measurement. *J. Anim. Sci.*, 1991;69:4167-4175.

Broom DM. Assessing welfare and suffering. *Behav. Proc.*, 1991;25:117-123.

Broom DM. Current attempts to improve welfare and possible links with farm animal disease. In: *Proc. Soc. Vet. Epidemiol. Prev. Med.*, 1992;10:10-12, Thrusfield MV (ed.), Edinburgh.

Broom DM. Veterinary medicine and animal welfare : a forward view. In: *Veterinary Medicine Beyond 2000*, Michell AR (ed.), 1993:209-217. Wallingford: C.A.B. International.

Broom DM. Assessing the welfare of modified or treated animals. *Livest. Prod. Sci.*, 1993;36:39-54.

- Broom DM. A usable definition of animal welfare. *J. Agric. Environ. Ethics.*, 1993;6, suppl. 2:15-25.
- Broom DM. The valuation of animal welfare in human society. In: *Valuing Farm Animal Welfare*, Bennett RM (ed.), 1994:1-7. Reading: University of Reading.
- Broom DM. The effects of production efficiency on animal welfare. In: *Biological basis of sustainable animal production Proc. 4th Zodiac Symp. EAAP Publ. 67*, ed. Huisman EA, Osse JWM, van der Heide D, Tamminga S, Tolkamp BL, Schouten WGP, Hollingsworth CE, van Winkel GL (eds.), 1994:201-210. Wageningen: Wageningen Pers.
- Broom DM. Animal welfare defined in terms of attempts to cope with the environment. *Acta Agric. Scand. Sec. A. Anim. Sci. Suppl.*, 1996;27:22-28.
- Broom DM. Scientific research on veal calf welfare. In: *Veal Perspectives to the Year 2000, Proc. Int. Symp.*, Le Mans, 1996:147-153. Paris: Fédération de la Vitellerie Française.
- Broom DM. Assessing the welfare of transgenic animals. In: *Welfare Aspects of Transgenic Animals*, van Zutphen LFM, van der Meer M (eds.), 1997:58-67. Berlin: Springer.
- Broom DM. Housing, production level and welfare. *Proc. 9th Int. Cont. Prod. Dis. Farm. Anim.* Martens H (ed.), 1995:272-281. Stuttgart: Enke.
- Broom DM. Welfare evaluation. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1997;54:21-23.
- Broom DM. Welfare, stress and the evolution of feelings. *Adv. Study Behav.*, 1988;27:371-403.
- Broom DM. Animal welfare: the concept and the issues. In: *Attitudes to Animals: Views in Animal Welfare*, Dolins FL (ed.), 1999:129-142. Cambridge: Cambridge University Press.
- Broom DM. Welfare and how it is affected by regulation. In: *Regulation of Animal Production in Europe*, Kunisch M, Ekkel H (eds.), 1999:51-57. Darmstadt: K. T.B.L.
- Broom DM, Leaver JD. The effects of group-rearing or partial isolation on later social behaviour of calves. *Anim. Behav.* 1978;26:1255-1263.
- Broom DM, Mendl MT, Zanella AJ. A comparison of the welfare of sows in different housing conditions. *Anim. Sci.*, 1995;61:369-385.
- Classen HL. Management factors in leg disorders. In: *Bone Biology and Skeletal Disorders in Poultry*. Whitehead CC (ed.), 1992:195-211. Carfax Pub. Co. Abingdon.
- Cronin GM, Wiepkema PR. An analysis of stereotyped behaviours in tethered sows. *Ann. Res Vét.*, 1984;15:263-270.
- Dammrich K. Organ change and damage during stress - morphological diagnosis. In: *Biology of Stress in Farm Animals: an Integrated Approach*, Wiepkema PR, van Adrichem PWM (eds). 1987. Martinus Nijhoff, Dordrecht.
- Dawkins MS. From an animal's point of view: motivation, fitness, and animal welfare. *Behav. Brain Sci.*, 190;13:1-61.
- Duncan IJH, Beatty ER, Hocking PM, Duff SRI. Assessment of pain associated

with degenerative hip disorders in adult male turkeys. *Res. Vet. Sci.*, 1991;50:200-203.

Duncan IJH, Petherick JC. The implications of cognitive processes for animal welfare. *J. Anim. Sci.*, 1991;69:5017-5022.

Feddes JJR, Fraser D. Non-nutritive chewing by pigs: implications for tail-biting and behavioural enrichment. In: *Livestock Environment IV*. Collins E, Boon C. (eds.), 1993:521-527. St. Joseph Mich.: American Society of Agricultural Engineers.

Fraser AF, Broom DM. *Farm Animal Behaviour and Welfare*. Bailliere Tindall. London, 1990:437.

Fraser D. Assessing animal well-being: common sense, uncommon science. In: *Food Animal Well-being*, 1993:37-54. West Lafayette, Indiana: USDA and Purdue University.

Friend TH, Dellmeier GR, Gbur EE. Comparison of four methods of calf confinement. 1. Physiology. *J. Anim. Sci.*, 1985;60:1095-101.

Galindo F. The relationships between behaviour and the occurrence of lameness in dairy cows. PhD thesis, University of Cambridge, 1994.

Galindo, F., Broom, D.M., 2000. The relationships between social behaviour of dairy cows and the occurrence of lameness in three herds. *Research in Veterinary Science*, 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. *Applied Animal Behaviour Science* 67, 335-341.

Gentle MJ. Neuroma formation following partial beak amputation (beak trimming) in the chicken. *Res. Vet. Sci.*, 1986;41:383-385.

Grondalen T, Vangen O. Osteochondrosis and arthrosis in pigs V A comparison of the incidence in three different lines of Norwegian Landrace pigs. *Acta Vet. Scand.*, 1974;15,61-79.

Havenstein GB, Ferket PR, Scheideler SE, Larson BT. Growth, livability and feed conversion of 1957 vs. 1991 broilers when fed "typical" 1957 and 1991 broiler diets. *Poult. Sci.*, 1994;73:1785-1794. ,

von Holst D. Vegetative and somatic components of tree shrews' behaviour. *J. Auton. Nerv. Syst. Suppl.*, 1986:657-670.

Hughes BO, Black AJ. The preference of domestic hens for different types of battery cage floor. *Br. Poult. Sci.*, 1973;14:615-619.

Hughes BO, Duncan IJH. Behavioural needs: can they be explained in terms of motivational models? *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1988a;20:352-355.

Hughes BO, Duncan IJH. The notion of ethological 'need', models of motivation and animal welfare. *Anim. Behav.*, 1988b;36:1696-1707.

Hutson GD. Operant tests of access to earth as a reinforcement for weaner piglets. *Anim. Prod.*, 1989;48:561-569.

Kestin SC, Adams SJM, Gregory NG. Leg weakness in broiler chickens, a review of studies using gait scoring. In: *Proc. 9th Euro. Poultry Conf*, Glasgow, 1994;Vol.II:203-206, WPSA.

Ketelaar-de Lauwere CC, Smits AC. Onderzoek naar de uit ethologisch oogpunt minimaal gewenste boxmaten voor vleeskalveren met een

gewicht van 175 tot 300 kg. 1989. IMAG Rapport 110, IMAG, Wageningen.

Ketelaar-de Lauwere CC, Smits AC. Spatial requirements of individually housed veal calves of 175 to 300 kg. In *New Trends in Veal Calf Production*. Metz JHM, Groenestein CM. (eds.), 1991:49-53, EAAP Publications No. 52, Wageningen: Pudoc.

Knowles TG, Broom DM. Limb bone strength and movement in laying hens from different housing systems. *Vet. Rec.*, 1990;126:354-356.

Koolhaas JM, Schuurmann T, Fokema DS. Social behaviour of rats as a model for the psychophysiology of hypertension. In: *Biobehavioural Bases of Coronary Heart Disease*. Dembrowski TM, Schmidt TH, Blumchen G, Karger B. (eds.), Basel, 1983:391-400.

Manser CE, Elliott H, Morris TH, Broom DM. The use of a novel operant test to determine the strength of preference for flooring in laboratory rats. *Lab. Anim.*, 1996;30:1-6.

Marchant JN, Broom DM. Effects of housing system on movement and leg strength in sows. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1994;41:275-276.

Marchant JN, Broom DM. Effect of dry sow housing conditions on muscle weight and bone strength. *Anim. Sci.*, 1996;62:105-113.

McGlone JJ, Curtis SE. Behaviour and performance of weanling pigs in pens equipped with hide areas. *J. Anim. Sci.*, 1985;60:20-24.

Mendl M, Zanella AJ, Broom DM. Physiological and reproductive correlates of behavioural strategies in female domestic pigs. *Anim. Behav.*, 1992;44:1107-1121.

Moberg GP. Biological response to stress: Key to assessment of animal wellbeing? In: *Animal Stress*. Moberg GP (ed.), 1985:27-49. Bethesda, Md: American Physiological Society .

Nicoll CS, Russell SM. Editorial. *Endocrinol.*, 1990;127:985-989.

Norgaard-Nielsen G. Bone strength of laying hens kept in an alternative system, compared with hens in cages and on deep litter. *Br. Poult. Sci.*, 1990;31:1-89.

Van Putten G, Elshof WJ. Zusatzfütterung von Stroh an Mastkalber. *Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung* 1978;233:210-219. KTBL. Darrnstadt.

van Rooijen J. Wahlversuche, eine ethologische Methode zum Sammeln von Messwerten, und Haltungseinflüsse zu erfassen und zu beurteilen. *Aktuelle Arbeiten zur artgemässen Tierhaltung*, K.T.B.L. - Schrift, 1980;264:165-185.

Simonsen HB. PST treatment and leg disorders in growing swine: A welfare hazard. *Livest. Prod. Sci.*, 1993;36:67- 70.

Tannenbaum J. Ethics and animal welfare: the inextricable connection. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 1991;198:1360-1376.

Toates F, Jensen P. Ethological and psychological models of motivation: towards a synthesis. In: *Farm Animals to Animats*, Meyer JA, Wilson S. (eds.), MIT Press, Cambridge, 1991:194-205.

Trunkfield HR, Broom DM, Maatje K, Wierenga HK, Lambooy E, Kooijman J.

Effects of housing on responses of veal calves to handling and transport. In: *New Trends in Veal Calf Production*. Metz JHM, Groenestein CM (eds.), 1991:40-43. Wageningen: Pudoc.

Vestergaard K. 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.*, 1980;8:101-113. The Hague: Martinus Nijhoff.

Waran NK, Broom DM. The influence of a barrier on the behaviour and growth of early-weaned piglets. *Anim. Prod.*, 1993;56:115-119.

Webster AJF, Saville C, Church BM, Gnanasakthy A, Moss R. The effect of different rearing systems on the development of calf behaviour. *Br. Vet. J.* 1985;141:249-264.

Wierenga HK. Behavioural problems in fattening bulls. In: *Welfare aspects of housing systems for veal calves and fattening bulls*. Schlichting MC, Smidt D. (eds.), 1987:105-122. Luxembourg C.E.C. EUR 1007 EN.

Willeberg P. Bovine somatotropin and clinical mastitis: epidemiological assessment of the welfare risk. *Livest. Prod. Sci.*, 1993;36:55-66.

de Wilt JG. *Behaviour and Welfare of Veal Calves in Relation to Husbandry Systems*. Thesis, 1985. Agricultural University, Wageningen.

Wood-Gush DGM, Beilharz RG. The enrichment of a bare environment for animals in confined conditions. *Appl. Anim. Ethol.*, 1983;10:209-17.

Young PJ, Carruthers J, Lawrence AB. The effect of a foraging device (The Edinburgh Foodball) on the behaviour of pigs. *Appl. Anim. Behav. Sci.*, 1994;39:237-247.