

CONCEPTOS BÁSICOS DEL BIENESTAR ANIMAL EN AVES



Alberto Taylor Preciado

UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Conceptos básicos del bienestar animal en aves

Conceptos básicos del bienestar animal en aves

DOCTOR ALBERTO TAYLOR PRECIADO

Autor



Julio 2018

Doctor Alberto Taylor Preciado¹
Autor

CUERPO ACADÉMICO UDG –898– BIENESTAR ANIMAL
Doctor Juan de Jesús Taylor Preciado²
Maestra Adriana de la Rosa Figueroa¹
Maestro José Antonio Olmedo Sánchez¹
Coautores

ESP. MVZ. Rodrigo Salamanca Camacho¹
ESP. MVZ. Luis Arturo Suazo Orozco²
ESP. MVZ. Juan Antonio Serratos Vidrio¹
Revisores

¹Centro Universitario de los Altos (CUALTOS)

²Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias (CUCBA)
Universidad de Guadalajara MX.

La impresión de este libro fue apoyada con recursos del proyecto “P/PFCE-2017- 14MSU0010Z-16”, proyecto perteneciente al programa de fortalecimiento de la calidad educativa del Centro Universitario de los Altos.

© 2018, Alberto Taylor Preciado

© 2018, Centro Universitario de Los Altos, Universidad de Guadalajara
Carretera a Yahualica, Km. 7.5
Tepatitlán de Morelos, Jalisco, México

ISBN: 978-607-547-258-4

Impreso y hecho en México
Printed and made in Mexico

CONTENIDO

Prólogo	11
Introducción.....	15
Antecedentes	19
Sintiencia animal.....	23
La etología y el antropomorfismo crítico.....	27
El aprendizaje de los animales	31
Aspectos relevantes sobre la fisiología.....	33
Control fisiológico.....	37
Sistema endocrino.....	41
La ponedora del futuro	49
El estrés.....	55
El estrés y el sistema inmune	57
Interacciones entre el sistema nervioso y el sistema inmune	63
Bienestar animal y productividad	69

Las cinco libertades	71
Indicadores de medición del estrés utilizados en aves	73
Indicadores de producción respecto del bienestar animal.....	75
Los costos y retos de liberar a las gallinas y producir huevos libres de jaulas	77
¿Cuáles son mejores, los huevos de gallinas en jaula o los de gallina en pastoreo?	87
Sostenibilidad	89
Normatividad relativa al bienestar animal.....	93
Normatividad aplicable en el ámbito estatal y municipal, caso Jalisco.....	99
Buenas prácticas de manejo en pollo de engorda, gallina de postura y reproductoras, en general.....	101
¿Cuándo la muerte es relevante para el bienestar?.....	113
Puntos críticos durante el sacrificio	115
Aseguramiento de la calidad en la producción de aves de corral mediante protocolos de bienestar	119
Resumen	131
Bibliografía.....	137

AGRADECIMIENTOS

A todos aquellos profesionales y aquellas profesionales cuyos conocimientos y experiencias en el campo de la Medicina Veterinaria mostraron un superior y noble deseo de publicar para otros, pilares de esta revisión.

SPECIAL THANKS

To all those professionals whose knowledge and experience in the field of Veterinary Medicine, showed a high and noble desire to publish for others, pillars of this review.

PRÓLOGO

El bienestar de los animales se ha desarrollado rápidamente como disciplina científica desde los años ochenta. Desde entonces los conceptos han sido refinados, metodologías de evaluación se han visto, de igual forma, más desarrolladas, y los enlaces con otras áreas de la ciencia se han fortalecido; por ello, se requieren cambios en el tema y en su enseñanza.

Desde 1986, especialmente en los últimos diez años, se han creado puestos académicos de enseñanza superior en la materia. Los estudiantes de Veterinaria y de ciencias animales deben recibir un curso específico bienestar animal, además de mencionar el tema en otros cursos. En el futuro, observaremos en cada paso más acciones y temas alusivos a la evolución de la comprensión del bienestar en relación con la enfermedad y el cerebro funcional de los animales las medidas de bienestar.

El lugar central del bienestar de los animales en la enseñanza de la ciencia animal se establecerá más firmemente. Se considera que este amplio desarrollo se ha visto favorecido por diversas razones, como: la opinión de la sociedad, la presión del comercio y los consumidores, y también la explosiva participación social en la comunicación masiva que permite difundir información, a escala mundial, de las actividades de personas y organizaciones que antes no se conocían.⁵⁹

Para los médicos veterinarios es un reto actual el tema bienestar animal (BA), porque incide tanto en la formación en Medicina Veterinaria como en el ejercicio profesional. Las buenas prácticas del BA son interés común de la sociedad y de los profesionales.⁵⁸

Durante los últimos años en México el tema del bienestar animal y el ejercicio profesional médico veterinario se han enfrentado a un problema que han tenido que resolver progresivamente, y es que en algunos campos de su competencia a los profesionales se les exige un conocimiento que no adquirieron en su formación como especialistas. Por ejemplo:

- a. Deben articular o integrar su formación ética, filosófica, moral y sociocultural con la formación técnica profesional.
- b. Deben armonizar y encontrar las soluciones efectivas éticas, humanitarias, médicas y técnicas para trabajar los aspectos de salud pública y producción de forma integral.⁶
- c. Se debe promover el BA en la práctica profesional con todas las herramientas que no conocieron o concibieron.
- d. Ahora se debe hacer énfasis en evitar realizar procedimientos que pongan en riesgo las necesidades de los animales y evitar el dolor, y utilizar argumentaciones técnicas y científicas para la racionalización del uso de animales en experimentación, investigación y docencia.

Ahora los profesionales de la Medicina Veterinaria se enfrentan con un cambio de paradigma, ya que los planes y programas de estudio fueron diseñados para capacitar principalmente en producción animal intensiva, lo que incluía “eficiencia” en el número de animales, espacios e infraestructura, sistemas de alimentación, reproducción, genética, movilidad de animales y matanza, para visualizar en un futuro inmediato la certificación de los procesos productivos desde el enfoque de las buenas prácticas de BA. De esta forma, el profesional actual se está encontrando con normatividad nacional e internacional moderna que incluye conceptos que en los currículos no se analizaron ni conocieron, y que tienen influencia en el comercio del propio y de otros países, sin contar con áreas de oportunidad para la profesión ni para la sociedad, como la participación del médico veterinario en la gestión de riesgos y manejo de desastres.

Por otro lado, un elemento que pocas veces se aborda es el económico; es obvio que la producción animal que integra elementos de buenas prácticas de BA incrementa sustancialmente los costos que tiene que pagar el consumidor. Se especula que la aplicación de prácticas de BA en la producción incrementará los precios tanto que no cualquier consumidor podrá pagar. Otro es la salud; los profesionales actualmente que deben poseer se refiere al cuidado de los animales de compañía, específicamente perros y gatos, para los problemas que se están presentando de manera bastante frecuente, como obesidad, sobrepeso y diabetes (un problema que se incrementa día a día).

Con respecto a la producción sustentable, la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO) señala: “A pesar del crecimiento económico sin precedentes que se experimentó en el siglo XX, la pobreza y la desigualdad persistentes afectan todavía a demasiadas personas, en particular a las más vulnerables”. -Los conflictos siguen poniendo de relieve la necesidad de forjar una cultura de paz-, y quizá de acciones internacionales con propósitos de distribución, ya no de la riqueza sino de voluntad de ofrecer alimento a los miles de millones desamparados.⁵⁸

La crisis financiera y económica mundial subraya el riesgo que entrañan las modalidades y prácticas del desarrollo económico no sostenible, basadas en la obtención de beneficios a corto plazo. La crisis alimentaria y el hambre en el mundo constituyen un problema cada vez más grave.

Las pautas no sostenibles de producción y consumo tienen repercusiones ecológicas que ponen en peligro las opciones de las generaciones actuales y futuras y la sostenibilidad de la vida en el planeta, como lo demuestra el cambio climático (primer párrafo de la “Declaración de Bonn”, formulada por los participantes en la Conferencia Mundial de la UNESCO sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible).⁴⁵

Se considera que para el año 2050 la población mundial se incrementará hasta alcanzar los 9.3 mil millones de habitantes; preocupa sobremanera la capacidad de producción de proteína de origen animal para satisfacer las necesidades futuras.

En ese sentido, Latinoamérica tiene un alto potencial de producción animal; de hecho, en el documento “Livestock and Poultry World Markets and Trade”, del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos,⁴¹ se señala que durante 2014 Brasil, Argentina y México estuvieron entre los diez mayores productores mundiales de carne de bovino, y Brasil, Uruguay, Paraguay y Argentina dentro de los diez principales exportadores mundiales. En lo que se refiere a la exportación de carne de cerdo Brasil, Chile y México estaban entre los primeros diez exportadores.

En lo referente a la producción de carne de pollo, nuevamente, Brasil, México y Argentina estaban en el grupo de los diez mayores productores mundiales y Brasil, Argentina y Chile entre los diez mayores exportadores.

Es necesario señalar que también estos países son altos consumidores de proteína de origen animal, y se considera que, lejos de reducirse el consumo, este continuará incrementándose, no solo en Latinoamérica sino también en otros países, como la India y China, donde la economía ha mejorado indudablemente. Se asegura que el poder adquisitivo del consumidor en las economías emergentes pasará de \$4 trillones a \$9 trillones para el 2015⁴¹ y, al mejorar la economía familiar, mejora la calidad y aumenta la cantidad de los alimentos.

Todos los elementos anteriores tienen una estrecha relación con los sistemas sustentables de producción animal y las buenas prácticas de BA, que incluyen: salud animal, movilidad, matanza y su relación con la calidad de los alimentos producidos. Es muy probable que con el tiempo los consumidores obliguen a los productores a modificar sus prácticas de producción hasta alcanzar estándares mínimos de bienestar animal acreditados mediante certificación.

Sumado a lo anterior, y a efectos de satisfacer la demanda de médicos veterinarios con capacidades a los tiempos, resulta necesario considerar lo establecido por la Asociación Americana de Escuelas de Medicina Veterinaria (AVMA), respecto del currículo para las próximas generaciones:

El currículo pre-veterinario o DMV podría consistir de un programa central de material, de estándar nacional, que también incluiría aspectos fundamentales para la profesión en un todo, como comunicaciones, liderazgo, relaciones públicas, valores, ética, solución de problemas, administración de dilemas, solución de conflictos, y la administración de cambios.⁴¹

También, se desearía enfatizar en la transferencia del conocimiento y el desarrollo de habilidades para proporcionar opciones en áreas focalizadas como:

1. Salud pública
2. Salud del ecosistema
3. Administración de emergencia y respuesta a crisis
4. Comercio - modelo corporativo de práctica
5. Inocuidad de alimentos y seguridad
6. Medicina clínica, Animales pequeños, Animales grandes, Equinos y otras subdivisiones de práctica clínica
7. Aplicabilidad de la normatividad relativa al bienestar animal y su observancia.⁴¹

INTRODUCCIÓN

La supervivencia de los seres humanos y la de los animales están estrechamente relacionadas. En muchas regiones, la seguridad en el suministro de alimentos a las personas depende de la salud y la productividad de los animales, las cuales requieren, a su vez, de los cuidados y la alimentación que reciben.

La actitud general de la sociedad hacia los animales, tanto mantenidos como criados por el hombre, puede ir desde el *utilitarismo radical*, que afirma que los intereses humanos deberían tener prioridad sobre los intereses de los animales y que la producción animal debe ser eficaz a fin de ofrecer a los consumidores productos de origen animal económicos y saludables; hasta el otro extremo: el punto de vista *radical*, que se enfoca en los derechos de los animales. Según esta perspectiva los seres humanos no tienen derecho moral de utilizar fuentes animales para comer, sus productos, de emplearlos para el trabajo, la diversión o la experimentación; es importante considerar la cría de animales para el sustento humano con responsabilidad, ya que si no se logra el bienestar de los animales estos no serán productivos.

Muchas enfermedades humanas proceden de los animales, por lo que la prevención de las enfermedades animales es importante para preservar la salud humana. Los ingresos, el estatus social, la seguridad, los alimentos y las prendas de vestir de aproximadamente 6.500 millones de personas, entre las que se cuentan muchas de las más pobres del mundo, dependen directamente de los animales, por lo que su bienestar es esencial para los medios de vida de los pueblos. Además, mantener relaciones positivas con los animales es un factor que contribuye, en gran medida, al confort, los contactos sociales y la identificación cultural.

El uso de animales para la producción de alimentos (actividad en la que los seres humanos emplean, con creces, el mayor número de animales) está cambiando rápidamente. En los países más industria-

lizados, la producción basada en dietas a base de cereales (en especial la producción porcina, equina y de aves) ha cambiado drásticamente; alternativas nutricionales en el entorno vegetal y marítimo, e incluso biotecnológico-químico-sintético, han demostrado su positivo impacto en la alimentación y, con ello, una menor dependencia de los granos por los que compite la nutrición humana.

En algunos países, el número de explotaciones pecuarias donde se crían cerdos y aves —de corral— es hoy día diez veces menor que hace medio siglo, a pesar de lo cual el volumen de productos animales generados ha aumentado. Todavía más sorprendentes son los cambios que se han producido en los países con economías menos desarrolladas, tal es el caso de los de Latinoamérica, donde se tendrá que pensar en la seguridad alimentaria.

En los últimos cincuenta años, la producción —y el consumo— de carne en estos países ha experimentado un considerable desarrollo; en la actualidad, representa más de la mitad de la producción cárnica mundial. Este ingente incremento de la producción ha sido posible gracias a una amplia variedad de sistemas de producción, entre los que cabe citar la agricultura de subsistencia, la producción comercial a pequeña escala y la producción a escala industrial o de alta tecnificación, que hace uso de los métodos más modernos de los países de primer orden.

Varios aspectos de estos diferentes sistemas de producción —el transporte, el sacrificio en línea de animales, los métodos de conservación de productos y subproductos, el valor agregado y la comercialización— plantean un grupo de aspectos relacionados con el bienestar animal (BA). Como telón de fondo, la población humana mundial y la demanda de productos de origen animal siguen creciendo y alcanzando cotas sin precedentes.

El consiguiente aumento de la producción pecuaria suscita presuestos éticos, como los relacionados con la sostenibilidad ambiental y la seguridad en el acceso a los alimentos, que deben considerarse conjuntamente con el BA.

El bienestar de los animales también se ha convertido en el objeto prioritario de un campo de investigación científica incipiente, pero de impacto internacional y globalizado.

Gran parte de la labor básica se ha llevado a cabo en los países económicamente desarrollados y se centra, principalmente, en los

problemas de los sistemas de producción pecuaria intensiva. No obstante, los métodos de la ciencia sobre el BA se pueden aplicar, en líneas generales, a una amplia gama de problemas relativos a esta esfera, dentro del conjunto de los métodos de producción, así como a lo relacionado con el bienestar animal durante el sacrificio y el transporte que se plantean en todo el mundo.

Por último, hay que señalar que se está empezando a reconocer la gran importancia del BA para el desarrollo internacional, ya que este forma parte de programas de mejora de la salud animal, incremento de la producción ganadera, respuesta a los desastres naturales que tienen relación con los animales y adaptación de la constitución genética de los animales con respecto a los entornos en que se crían; particularmente, la genética ha hecho grandes progresos de la mano de la salud, la alimentación y el manejo con responsabilidad.

Si los organismos de desarrollo hacen caso omiso del bienestar animal, pueden perder oportunidades importantes de mejorar la calidad de vida de las personas que dependen de los animales para su subsistencia.¹

ANTECEDENTES

Para dar inicio al tema del comportamiento, resulta muy importante considerar que la base fundamental de este resulta del estudio de la etología (del griego *ηθος* *ethos*, “costumbre”, y *λόγος* *logos*, “razonamiento”, “estudio”, “ciencia”),⁷ hoy en día, reconocida por fuentes definitorias como la rama de la biología y de la psicología experimental que estudia el comportamiento de los animales en sus medios naturales, en situación de libertad o en condiciones de laboratorio, aunque son más conocidos los estudios de campo.

Respecto de lo anterior, es necesario remitirnos a las aportaciones del zoólogo neerlandés y premio Nobel de Fisiología (1973), Nikolaas Tinbergen (1907-1988), quien ha sido, desde hace más de 60 años, la referencia obligada en el tema de la etología, la evolución y el comportamiento animal. Publicó los libros *The Study of Instinct* (1951), *El estudio del instinto*, y *The Animal in its World. Field Studies* (1932-72), *El animal en su mundo. Estudios de campo*, y al menos una decena de textos, los más leídos por estudiosos, que permitieron el acercamiento al tema del comportamiento animal.²

En sus estudios comparativos de psicología animal, llegó a establecer el valor del estímulo como un signo, en el sentido de que las señales transmitidas por los animales incluyen secuencias de conducta, fenómeno que relacionó con la existencia de una unidad coordinadora en el sistema nervioso.

En el año 2012, se llevó a cabo la firma de la denominada “Declaración de Cambridge sobre la Conciencia”, proclamada públicamente en Cambridge, Reino Unido, durante la conferencia Francis Crick sobre Conciencia en Animales Humanos y no Humanos, en el Colegio Churchill, Universidad de Cambridge, que incluía las aportaciones de un prominente grupo internacional de neurocientíficos, neurofarmacólogos, neurofisiólogos, neuroanatomistas, aportaciones cuyos términos se resumen en lo siguiente:

La ausencia de un neocórtex no parece prevenir que un organismo experimente estados afectivos. Evidencia convergente indica que los animales no humanos poseen los sustratos neuroanatómicos, neuroquímicos y neurofisiológicos de estados conscientes, así como la capacidad de exhibir comportamientos deliberados. Por consiguiente, el peso de la evidencia indica que los seres humanos no son los únicos que poseen los sustratos neurológicos necesarios para generar conciencia. Animales no humanos, incluyendo todos los mamíferos y pájaros, y muchas otras criaturas, incluyendo los pulpos, también poseen estos sustratos neurológicos.

Los sustratos neurales de las emociones no parecen estar restringidos a estructuras corticales. De hecho, redes neurales subcorticales excitadas durante estados afectivos en los seres humanos también tienen una importancia crítica en la generación de estados emocionales en animales no humanos.

La excitación artificial de las mismas regiones cerebrales, generan conductas y estados emocionales correspondientes tanto en animales humanos como no humanos.

En dondequiera que sea que el cerebro suscite comportamientos emocionales instintivos en animales no humanos, muchos de los comportamientos que resultan son consistentes con estados de sentimientos experimentados, incluso aquellos estados internos que recompensan o castigan.³

Sobre la base de lo anterior, y respecto de la histórica relación humana con cualquier especie animal, que se sintetiza, de forma general, en un trato de subordinación, sin importar el respeto o el sentimiento, organizaciones a escala mundial ya lograron acuerdos que consideran a los animales (exceptuando al hombre) entes con derecho a vivir de otras maneras hasta ese entonces consideradas.

Como ejemplo: la “Declaración Universal de los Derechos de los Animales” fue adoptada por la Liga Internacional de los Derechos del Animal en 1977, posteriormente, fue aprobada por la Organización de Naciones Unidas (ONU) y por la Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura (UNESCO). En esta declaración se manifiesta la normatividad que exige a la humanidad restablecer el respeto a los animales, estén en cautiverio o no, animales utilizados para la alimentación humana, animales de acompañamiento, etcétera. Los tres primeros artículos del documento ofrecen una idea de elementos hasta aquí referidos y que posteriormente serán más ampliamente clarificados.

Artículo No. 1

Todos los animales nacen iguales ante la vida y tienen los mismos derechos a la existencia.

Artículo No. 2

Todo animal tiene derecho al respeto.

El hombre, como especie animal, no puede atribuirse el derecho de exterminar a los otros animales o de explotarlos, violando ese derecho. Tiene la obligación de poner sus conocimientos al servicio de los animales.

Los animales tienen derecho a la atención, a los cuidados y a la protección del hombre.

Artículo No. 3

Ningún animal será sometido a malos tratos ni a actos crueles.

Si es necesaria la muerte de un animal, esta debe ser instantánea, indolora y no generadora de angustia.⁴

Por esto podemos señalar que cada día una mayor y creciente manifestación por mantener el derecho de los animales sobre los intereses del hombre, económicos o alimentarios, se percibe en muchos países del orbe y en la obra de investigadores, muchos de ellos académicos, y organizaciones no gubernamentales, grupos que al tiempo se han convertido en obstáculos y férreos manifestantes que han logrado, poco a poco, el cambio de percepción de los animales por el hombre.

SINTIENCIA ANIMAL

La *sintiencia animal* es la capacidad del animal de ser afectado de manera positiva o negativa. Es la capacidad de tener experiencias. No es la mera capacidad de percibir estímulos o reaccionar a alguna acción, como en el caso de una máquina que desarrolla ciertas funciones cuando presionamos un botón. En concreto, la sintiencia o capacidad de sentir es algo diferente de la capacidad de recibir y reaccionar a dichos estímulos de manera consciente, al experimentarlos desde el interior.

Ser “sintiente” supone ser consciente respecto del sentido y del sentimiento, como demostraciones de cierto razonamiento, capacidad de memorización, personalidad diferenciada, afinidad y rechazo, alegría, aflicción, temor, angustia y miedo, capacidad de exploración, de interacción con los de su especie y de otras (humano) —la denominada empatía—; en caso de encierro, por ejemplo, el animal puede demostrar estereotipias, frustración, tristeza, y otros tantos que durante siglos no se quiso entender y que ahora resurgen con mayor fuerza.⁵

En el caso de las aves es muy importante considerar el programa de iluminación, por ello existe una gran cantidad de estudios que nos demuestran cómo la iluminación afecta (para bien o para mal) la conducta, la reproducción; esto es, la fisiología integral del animal.

Un ser consciente es un sujeto de experiencias, es decir, una entidad que puede experimentar lo que le sucede a sí misma. Un organismo puede solamente ser un sujeto de experiencias si está organizado de tal manera que tiene la capacidad de consciencia, y si hay estructuras, como las de un sistema nervioso, que funcionen para que surja la consciencia.

“Ser consciente” es sinónimo de “tener experiencias”. Decir que se tiene la experiencia de algo es equivalente a decir que se es consciente de ello. En otras palabras, ser consciente es sinónimo de ser

sintiente (capaz de tener experiencias positivas y negativas). Por lo tanto, cuando un individuo ya no es consciente, no puede tener experiencias por más tiempo, y deja de ser un individuo, un sujeto. Por ejemplo, cuando alguien tiene un accidente que destruye de manera irreversible la capacidad de ser consciente, el sujeto deja de existir, aunque el cuerpo se encuentre funcionando vegetativamente.

Ser sintiente es ser capaz de ser afectado de manera positiva o negativa

La razón de que la consciencia o la sintiencia sea crucial para la moral es que las experiencias, que solamente pueden tener los seres conscientes, pueden ser positivas o negativas para los individuos que las poseen, pueden afectar al ser para bien o para mal. Una forma de definir la sintiencia, por lo tanto, es la capacidad de ser dañado.

El uso de los términos “sufrimiento” y “disfrute”

Por lo general, las experiencias positivas se han relacionado con términos como *disfrute*, *bienestar* y *felicidad*, y las experiencias negativas, con términos como *dolor* y *sufrimiento*. Esta terminología puede ser, en ocasiones, engañosa, puesto que puede llevar a alguien a pensar que se refiere solamente a ciertos tipos de experiencias, positivas o negativas.

De manera específica, las palabras *disfrute* y *sufrimiento* se identifican a menudo con el placer y el dolor físicos, y en ocasiones se equiparan con ciertas experiencias, positivas y negativas, de carácter ligeramente más amplio, que incluyen el sufrimiento y el placer psicológicos, pero podrían no incluir cosas como el sentido de satisfacción que alguien tiene después de finalizar un trabajo importante. Todo esto puede ser confuso y engañoso.

Si usamos estos términos para analizar la sintiencia, debe ser como sinónimos de cualquier tipo de experiencia, positiva o negativa, de cualquier forma de consciencia de sentirse bien o mal del individuo.

Según lo anterior, las experiencias negativas pueden ser denominadas de manera amplia mediante el término *sufrimiento*, y las experiencias positivas mediante *disfrute*. Se puede concluir que otro nombre para *sintiencia* puede ser *capacidad de sufrir y disfrutar*.

Quienes prefieran usar los términos *sufrimiento* y *disfrute* en un sentido más restringido (como el referido solamente a los dolores y placeres físicos) no deberían emplear la expresión *capacidad de sufrir y disfrutar* como sinónima de *sintiencia*. Quienes emplean esta expresión lo hacen, a menudo, para referirse a la *sintiencia*, es decir, para aludir a todos los tipos de experiencias, positivas y negativas.

Los estados mentales son experiencias

Otro sinónimo de *consciente* o *sintiente*, empleado en ocasiones, es *tener estados mentales*. Un estado mental puede ser solamente experimentado por una mente. Una mente es, sencillamente, un sujeto de experiencias. Un *estado mental* es, por lo tanto, cualquier tipo de experiencia, incluso una muy simple como sentir dolor o placer físico. A menudo se emplea la palabra *mente* de una diferente manera, para aludir a determinadas funciones cognitivas complejas o determinadas capacidades intelectuales complejas asociadas con el pensamiento y el aprendizaje. En este sentido, *mente* significa algo muy diferente de los términos *sintiencia* y *consciencia*.⁵

Si se entiende que el estado mental es resultado parcial de las experiencias previas y, acorde con lo expuesto en la “Declaración de Cambridge sobre la Conciencia”, el animal puede, en cualquier momento, experimentar, por diferentes situaciones individuales, temor, miedo —en suma, estrés—, no de manera que nazca este de forma voluntaria, sino como resultado de la suma de factores que neurofisiológicamente constituyan un perjuicio y alteren el estado normal del animal. Por ejemplo: El dolor físico inhibe los procesos normales de comer y beber como un indicador de estado de malestar, y en base a esto podemos relacionar, e incluso medir, la conversión de alimento con su estado mental.³

LA ETOLOGÍA Y EL ANTROPOMORFISMO CRÍTICO

En psicología, antropología y biología, *comportamiento o conducta* es la manera de proceder que tienen personas, animales u otros organismos, en relación con su entorno o mundo de estímulos. El comportamiento puede ser consciente o inconsciente, voluntario o involuntario, público o privado, según las circunstancias que lo afecten. La ciencia que estudia la conducta y el comportamiento animal es la etología, y la ciencia que estudia la conducta desde el punto de vista de la evolución es la ecología del comportamiento.

Miklósi (2007) señaló que el desarrollo de un individuo se puede definir como la sumatoria de eventos que tienen lugar desde la fertilización del huevo hasta la adultez, por esto, según el investigador, el comportamiento se debe al aspecto genético en un 20% y al ambiental, en un 80%.

En base a lo anterior, es razonable considerar que las diferencias individuales, aun en animales ovíparos y vivíparos, las capacidades sensoriales, las experiencias previas, el estado de salud, entre otras, son experiencias que desarrollan el sistema nervioso; que estas experiencias, cuando son captadas y asimiladas por el recién nacido, dan una respuesta individual que originan un comportamiento diferenciado.⁹

Los trabajos de la doctora Patricia Koscinczuk proponen a la etología clásica, la subdivisión en tres teorías: la etología cognitiva (teoría del aprendizaje), la conductual (aproximación a la teoría evolutiva y los comportamientos) y la aplicada (aproximación a la práctica). La investigadora considera que gran parte del comportamiento de los animales se encuentra relacionado con su mantenimiento.

De esta forma, el condicionamiento que vive un animal, desde que nace hasta la adultez, es provocado o motivado por la interrelación de su fisiología neuronal (evolución), la madre, el medio ambiente, la relación con el mundo externo, otros animales (de la misma especie y de otras), etcétera (conductual y práctica). Considerando además que la

motivación es la necesidad de exhibir un comportamiento particular. El condicionamiento es un mecanismo neurológico interno a través del cual el animal toma en cuenta los estímulos internos y externos.

La motivación no puede medirse directamente (a diferencia del cortisol, por ejemplo); sin embargo, puede ser medida indirectamente, mediante el uso de indicadores comportamentales. Objetivamente, en campo, los indicadores del comportamiento y el confort se manifiestan en los resultados de producción animal.

Los estímulos internos y externos algunas veces pueden generar conflictos. Por consiguiente, las elecciones que el animal quiere hacer pueden crear conflictos. Por ejemplo: un ave puede estar muy sedienta, lo cual motiva que el animal vaya y tome agua de un lago cercano; sin embargo, el ave puede oler o ver a otra especie animal. Así, la necesidad de buscar agua está en conflicto con la necesidad de permanecer alejada, pese a su necesidad. Dependiendo de qué tan sedienta esté el ave, de que experiencias haya tenido y de si tiene una cría con ella, el animal podrá elegir o no satisfacer su necesidad.

Cuando dos conductas contrarias están altamente motivadas, el animal puede mostrar un “comportamiento conflictivo”; ejemplo: un ave silvestre se está acercando al territorio de un segundo individuo para poder tener acceso a la comida o al nido. Ambas aves pueden sufrir de acercamiento-evasión del conflicto. Entre más cerca está la primera ave del territorio, más fuerte es la motivación de evitar el acercamiento, en caso de que la segunda pueda atacarla; así mismo, a medida que la segunda ave se acerque al límite de su territorio para ver qué está haciendo la otra, es más fuerte la motivación de regresar y evitarla. En este caso, una, o ambas aves, podría mostrar un tercer comportamiento: comportamiento conflictivo, el cual puede estar o no relacionado con el acercamiento o la evasión.¹⁰

Otro ejemplo. Las aves picotean la tierra en busca de comida, ya que este comportamiento es el siguiente más altamente motivado, o picotean el piso porque es neutral. Esta actividad no amenazante puede detener a otro animal en su ataque. Este comportamiento puede ser una actividad de desplazamiento o un comportamiento de desviación.¹¹

Es innegable que el individualismo del animal, la especie, la herencia, la edad, el medio que lo rodea, las experiencias vividas, pueden ser causa de una demostración innata del temperamento, que influye sobre:

- la reactividad,
- la percepción y conciencia del medio,
- la percepción de las sensaciones: visuales, acústicas, posicionales —los movimientos de los párpados, la tensión de la masa muscular, las respuestas agudas en momentos de estrés.

La reactividad también es innata, y es la manifestación neurofisiológica de los animales respecto de su sentir, dado que es la primera línea de defensa del individuo, y para ellos debemos ser conscientes de los signos que se observan a manera de respuestas, que pueden ser clasificadas como breves o inmediatas o típicas:

- Reflejo de defecación y micción: cuando se invade el espacio territorial o se pretende establecer un área determinada.
- Reflejo de orientación: cuando se sienten extraviados.
- Reflejo de escape: en sistemas de sujeción.
- Vocalizaciones: agudas o graves, intermitentes o constantes.
- Comportamientos agonísticos: ayuda a los animales a asegurar necesidades esenciales como hábitat, territorio, alimento y compañero sexual. Incluye dos componentes opuestos: el comportamiento agresivo y el defensivo.¹²

EL APRENDIZAJE DE LOS ANIMALES

El periodo sensible de los animales es en los primeros días, y quizá, en algunas especies de vida prolongada, hasta los seis meses de nacidos. En esta etapa los sucesos tienen un efecto susceptible de persistir a largo plazo; ocurre un aprendizaje facilitado y memorizado a largo plazo. Existen tres formas de aprendizaje:

El *imprinting* (impronta): consiste en el aprendizaje no asociativo, pero que se produce en el periodo del desarrollo neurofisiológico antes y posterior al nacimiento. Se considera que la expresión genética puede tener acción fundamental en él; también tenemos el caso del apego, donde el olor de la madre, el olfato en el periodo de lactación y los sonidos forman parte del proceso de aprendizaje, tipo impronta.

El *observacional*: consiste en la repetición de estímulos-impressiones leves que no alteran ni dañan el estatus del animal, pero que pueden lograr reacción.

El *habituacional*: consiste en la desaparición de una reacción no aprendida, frente a un estímulo específico, como resultado de la exposición repetida a ese estímulo sin asociaciones placenteras o aversivas (en el caso de las aves, el picoteo indica alimentarse, ubicarse en los espacios y establecer el orden de jerarquía).

No hay que olvidar que existen especies animales que, al nacer, su sistema neurológico se encuentra en la última etapa del proceso de maduración, como el desarrollo de la función vestibular (necesaria para la lactación-succión-deglución, además, estrechamente relacionada con el sentido del olfato, la visión, la capacidad auditiva, la termorregulación, etc.); por ende, la maduración de estructuras neurológicas se encuentra íntimamente relacionada con la alimentación, es por ello que todo recién nacido debe consumir alimento dentro de la primera hora de nacido a fin de que este alimento, rico en proteínas, hidratos de carbono y lípidos, promueva el desarrollo neurofisiológico subsecuente.¹³

ASPECTOS RELEVANTES SOBRE LA FISIOLÓGÍA

La fisiología animal es la ciencia que estudia a los seres vivos, específicamente su funcionamiento. Estudia la función de los tejidos, órganos y sistemas de órganos de los animales pluricelulares. Por encima de todo, la fisiología animal es una ciencia integradora. Los fisiólogos examinan e intentan comprender cómo los sistemas fisiológicos califican y diferencian, normalmente, en el sistema nervioso central, las ingentes cantidades de información que de manera constante recibe un animal, tanto desde el medio interno como del externo. La fisiología está enraizada en muchos conceptos de física y química, ya que varios procesos están basados en leyes de esas ciencias; algunos ejemplos:

- Ley de Ohm: presión y flujo sanguíneo; corrientes iónicas; capacitancia de la membrana
- Leyes de los gases perfectos y de Boyle: respiración
- Gravedad: flujo sanguíneo
- Energía cinética y potencial: contracción muscular, movimientos torácicos durante la respiración
- Inercia, momento, velocidad y resistencia al avance: locomoción animal.

Existen conceptos que se han de tener muy en cuenta en el momento de estudiar la fisiología animal. Uno muy importante es el hecho de que la función se basa en la estructura. Un ejemplo de esto lo encontramos en los diferentes tipos de musculatura que, pese a tener los mismos componentes, tienen diferentes funciones, en dependencia de la estructura. Otro concepto muy importante es *adaptación*.

Adaptación: Los animales, a lo largo de las generaciones, son capaces de adaptar su fisiología a determinadas condiciones. Se ha de tener en cuenta que, al hablar de adaptación hablamos de varias generaciones; si nos referimos a un único individuo, tendremos que hablar de

ambientación, si son condiciones de libertad, o de *aclimatación*, si se trata de condiciones de laboratorio. Estos dos últimos cambios suelen ser reversibles.

El último concepto de elevada importancia es *homeostasis*. Se ha de tener en cuenta que los medios en que se encuentran los animales están sujetos a muchos cambios, y que estos cambios pueden afectar la fisiología del animal. Los cambios que puede sufrir el medio externo son muy variados, como alteraciones en la composición, cambios en la temperatura; por ello es que los animales han desarrollado un sistema que les permite mantener, en muchos casos, el medio interno en condiciones relativamente estables.

Fue Claude Bernard, en el siglo XIX, quien estableció el concepto *medio interno* como aquel que debía ser estable para que el animal sobreviviese. Bernard señaló la capacidad de los mamíferos para mantener estables algunas de las constantes de su cuerpo, como la temperatura.

En realidad, las células de muchos animales mantienen estable, no solo la temperatura, sino también el pH, la presión osmótica y otras variables. Bernard concluyó que la constancia del medio interno es esencial para la vida. En la práctica, tenemos la medición de la curva de temperatura y la humedad relativa ambiental en aves para mantener su confort y evitar el estrés calórico.

A principios de este siglo, Walter Cannon amplió las ideas de Bernard sobre la constancia interna en relación con la función y organización de células, tejidos y órganos; de hecho, fue Cannon el que empleó por vez primera el término *homeostasis*. Sus investigaciones en este campo le valieron el premio Nobel.

El concepto *homeostasis* es básico para explicar la evolución de las especies. Se supone que la coevolución de la homeostasis y los mecanismos que la mantienen han sido básicos para permitir a los organismos aventurarse en medios hostiles.

Aunque normalmente se estudia la homeostasis a nivel de organismos pluricelulares, en células individuales se pueden observar procesos de homeostasis. Los protozoos sobreviven en muchos medios gracias a que la permeabilidad selectiva de su membrana les deja mantener concentraciones de solutos adecuadas.

Los procesos que permiten el mantenimiento de la homeostasis suelen ser mecanismos de retroalimentación. Estos mecanismos,

al notar la desviación de una variable, provocarán su corrección, de manera que al corregirla dejarán de ejercer la modificación.¹⁴

CONTROL FISIOLÓGICO

A nivel de organismos existen varios sistemas de control, que pueden ser:

- Sistema nervioso central
- Sistema nervioso simpático
- Sistema nervioso parasimpático
- Control endocrino

El sistema nervioso es más rápido. En el endocrino, la respuesta depende de hormonas y su interrelación, que podrán actuar a distancia. Entendemos como *hormona* aquella sustancia que va al torrente sanguíneo y actúa en otro lugar.

Esquema 1

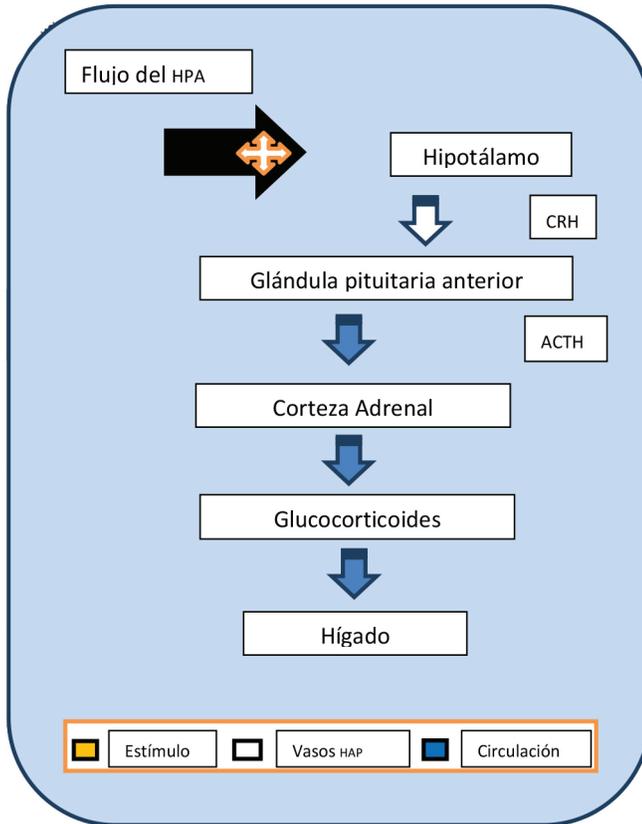


El eje hipotalámico-pituitario-adrenal (HPA) resulta un importante mediador de las respuestas endocrinas, incluyendo aquellas que responden a un cambio del bienestar.

El HPA es responsable de movilizar las reservas de energía para que un individuo pueda preparar una respuesta física; para lograrlo alterna el metabolismo, de anabólico a catabólico, y suprime los procesos no esenciales.

Esquema 2

El HPA media un rango de respuestas, como estrés, actividad sexual, cortejo, llegada de alimento (animales en cautiverio) y forrajeo



Siglas

HPA: eje hipotalámico-pituitario-adrenal, eje hipotálamo-hipófisis-adrenal

CRH-HLC: hormona liberadora de la corticotropina

ACTH- HACT: hormona adenocorticotrópica

El estímulo provoca que el hipotálamo libere la hormona liberadora de corticotropina (CRH). Esta pasa, a través de los vasos sanguí-

neos, a la pituitaria anterior y la estimula a liberar hormona adreno-corticotrópica (ACTH).

La ACTH pasa a la corteza adrenal en el torrente sanguíneo y esta libera glucocorticoides en la sangre. Los glucocorticoides, entonces, estimulan la glicogenolisis y la supresión de secreción de insulina en el hígado. Esto aumenta la degradación de glicógeno a glucosa e incrementa los niveles de glucosa en sangre.

Como muchas hormonas, la CRH, la ACTH y los glucocorticoides son producidos de forma pasajera, en respuesta al estímulo. Los glucocorticoides circulantes tienen un poderoso efecto de reacción negativa en el flujo de la AHPS: actúan directamente sobre la pituitaria, suprimiendo la secreción de la ACTH, y en el hipotálamo, para suprimir la secreción de la CRH. Esto estabiliza los niveles de glucocorticoides.¹⁵

SISTEMA ENDOCRINO

La comunicación entre los distintos sistemas se da mediante sustancias químicas. Algunas hormonas típicas son la adrenalina, la noradrenalina y la acetilcolina. Las neurohormonas son sustancias de neurosecreción producidas por neuronas especializadas. Existe un control químico llevado a cabo por otras sustancias, que son las parahormonas. Se trata de sustancias que pueden actuar como hormona, sin cumplir la definición de estas. Algunos ejemplos son el oxígeno y el dióxido de carbono. Centrémonos ahora en el concepto *retroalimentación*.

Existen dos tipos de *retroalimentación*, tal y como se indica a continuación:

Retroalimentación negativa: Si un sistema controlado experimenta una perturbación, se producirá una señal de salida que será detectada por el sensor, que enviará una señal de error al amplificador, y este producirá un cambio en la variable, de signo opuesto a la perturbación. Esto se puede usar para regular el sistema controlado, dentro de determinados rangos. El sistema tenderá a estabilizarse siempre cerca del punto de ajuste.

Retroalimentación positiva: Este proceso es similar al descrito para la retroalimentación negativa, pero la respuesta del amplificador se da en el mismo sentido que la perturbación, lo que provoca otra respuesta que amplificará la perturbación. Este sistema de retroalimentación positiva es extremadamente inestable, puesto que cualquier desviación del punto de ajuste provocará una respuesta de amplificación. Normalmente estos sistemas suelen tener una limitación, como puede ser el agotamiento de la energía o de los sustratos.

En animales sanos, el efecto de retroalimentación positiva se utiliza para producir un efecto regenerativo, explosivo o autocatalítico. Este tipo de control se usa a menudo para generar la fase creciente

de un fenómeno cíclico, como el disparo de un impulso nervioso o la formación de un coágulo de sangre.

La regulación se puede dar a nivel de órgano entero, o integrada, en todo el individuo. La regulación a través del sistema nervioso central puede ser procurada por el sistema simpático o por el parasimpático. También puede suceder a través del sistema endocrino, mediante hormonas. El vaciado de algunas cavidades corporales, de igual modo, depende de respuestas de este tipo. Un caso típico es el de la respuesta a la oxitocina durante el parto.

Se puede dar control neuronal mediante sustancias que afecten a las neuronas, a los músculos. Estas sustancias pueden ser: adrenalina, noradrenalina y acetilcolina. También se puede dar control químico mediante otras hormonas, parahormonas, incluso, feromonas.¹⁶

Se denomina *integración* a la elaboración de respuestas por el sistema nervioso. La integración depende de la conducción de impulso nervioso, el umbral de respuesta, la sensibilidad y densidad de los canales iónicos, y el potencial de acción.¹⁴

Un cambio en el comportamiento natural del animal en estado aparente de bienestar da como resultado una impresión y activación del sistema nervioso central (SNC), por lo cual, tendremos una reacción fisiológica consistente en una respuesta nerviosa autónoma y una respuesta neuroendocrina. Así mismo, un cambio en el bienestar afecta las tres subdivisiones del sistema nervioso (SN): hipotálamo, glándula pituitaria y glándula adrenal. A este estado reactivo se le denomina *estrés*.^{17,18}

Sistema endocrino de las aves

En este punto es donde debemos considerar el sistema endocrino de las aves, pues, para muchos, es un tema secundario respecto de los mamíferos. Recordemos que las aves, si bien son ovíparas, también son animales vertebrados y poseen a nivel de hipófisis anterior, las mismas seis hormonas encontradas en los mamíferos:

- Factores de liberación hipotalámico regulan la secreción de hormonas hipofisarias anteriores: FSH, LH, prolactina, GH (hormona somatotropa), ACTH y TSH, además de la hormona melanotrópica.

- Las hormonas endocrinas de la porción posterior de la hipófisis de las aves, relacionadas con la reproducción, son la mesotocina y la arginina-vasotocina (AVT), las cuales favorecen la ovoposición.¹⁶
- La glándula pineal, a través de la secreción de la hormona melatonina, modula las funciones autonómicas periódicas del SNC.
- Las glándulas de tiroides producen dos hormonas: triyodotironina (T3) y tiroxina (T4).
- Las glándulas suprarrenales aviares producen corticosterona y aldosterona.
- El ovario produce estrógenos, progestágenos y compuestos androgénicos; los testículos, por su parte, testosterona y progesterona.
- La relación de las hormonas ováricas foliculares y las hormonas del plasma varía, en dependencia de la etapa del ciclo reproductivo y la fotoestimulación estacional.
- Las aves hembras pueden concebir en la ausencia de un compañero, como consecuencia de los fenómenos de periodo fértil.
- El sistema reproductor masculino sufre cambios hormonales asociados con la pubertad, la época de cría y de muda. Algunas especies de aves se someten a un tipo de desintegración y reconstrucción estacional de los testículos y el epidídimo.
- La bolsa de Fabricio se considera un órgano endocrino, puesto que está involucrado en la producción de factores humorales.
- La química de la sangre de las gallinas de postura es diferente de la que se observa en las gallinas en periodo de descanso.
- La domesticación ha tenido una influencia definitiva en los ciclos hormonales de algunas especies de aves. Esto puede conducir a ciertos problemas reproductivos.

Según lo anterior, las aves destinadas al consumo humano, las de compañía, las salvajes y las que se encuentran en cautiverio, debieran responder de igual forma, tanto a nivel fisiológico como etológico. Por ello, la inclusión y la aplicabilidad del bienestar animal no las excluye.¹⁸

En este sentido, y debido a la gran importancia que reviste el manejo de aves con fines de promover el BA, es imperativo considerar el estado nutricional de las aves, que presenta las siguientes consideraciones:

- El estado nutricional es elevado a partir de los valores promedio de glucosa, colesterol, triglicéridos, albúmina, hemoglobina, calcio,

fósforo inorgánico, la relación calcio-fósforo y fosfatasa alcalina (ALP)

- El nivel de glicemia es muy alto, comparado con el de los mamíferos. La glucosa sérica refleja la presencia de carbohidratos procedentes de la dieta y de la gluconeogénesis hepática de aminoácidos glucogénicos.
- Los valores de colesterol y triglicéricos séricos están estrechamente relacionados con la grasa de la dieta en aves en crecimiento y en gallinas clínicamente saludables; sin embargo, una moderada hipercolesterolemia puede ser fisiológica —hasta 10.5 milimoles (mmol./L) en gallinas al inicio y al final del periodo de postura.
- Los valores séricos del calcio, fósforo y ALP están asociados con el balance del hueso y del metabolismo de minerales y el pH de la sangre.
- Las variaciones en los valores de albúmina y de ácido úrico están asociadas a la disponibilidad de aminoácidos en la dieta. Purinas y micotoxinas también pueden afectar los niveles de ácido úrico.
- El valor sérico de la CK está relacionado con la integridad de las células musculares. Un proceso degenerativo del tejido muscular (miopatía) causa un aumento de la actividad de la CK sérica. La deficiencia de vitamina E, selenio, toxemia o la exposición a ciertas drogas también pueden causar miopatía.

Por todo lo anterior, es importante considerar el suministro de dietas balanceadas en cada etapa productiva de las aves, así como su tamaño de partícula, entre otros.^{19, 20}

Por último, resulta necesario considerar la evolución de la demanda de proteína animal. En 1925 los pollos con 112 días pesaban aproximadamente 2.2 libras o 1000 g, con un consumo de casi 2.26 kg de alimento y con 20% de alta mortalidad. Desde entonces hemos visto muchos cambios, y la proyección para 2025 será más de 6 libras, o 3000 g, de peso en menos de 38 días, con un índice de conversión de 1.6 y alrededor de 3% mortalidad total. Por esto, desde los años 80, los pollos recibieron un apellido nuevo: pollos *de engorde* o aves *para engordar*.

Al inicio, la edad de los pollos se medía con meses (de 3 a 4 meses), y poco a poco esta medición cambió a semanas (de 6 a 8 semanas), luego a días (de 35 a 50 días). En 2007, el autor sugirió que se debía medir la edad de los pollos y las ganancias de peso con horas (1000

horas; 3 g por hora). Ahora, con los cambios genéticos que observamos, es pertinente considerar que debemos medir las ganancias de peso por periodos de cada 20 minutos, en el que un pollo puede ganar como promedio un gramo de peso.

Los factores que contribuyeron a estos cambios significativos en los pollos de engorde son varios, y vale la pena mencionar y resaltar su importancia.

- Los cambios genéticos nunca paran
- El crecimiento comienza a la hora cero
- Las primeras 24 horas
- La salud
- Las instalaciones nuevas requieren manejo nuevo
- La calidad vale (*Good start starts with you*)
- La alimentación

Cambios en los pollos de engorde desde 1925 y su proyección hasta 2025

Los cambios genéticos nunca paran. La información de la tabla evidencia claramente los cambios genéticos en los pollos de engorde desde 1925. Los cambios están en cada hora; ya no se puede decir que una hora es más importante que otra. Los pollos mixtos ganan entre 40 y 100 g por día desde los 7 días de edad, y deben quintuplicar su peso inicial en una semana.

Cada hora vale. Los pollos ganan entre 1,5 g y 4 g por hora, según la fase de crecimiento. Cada 20 minutos, en general, tienen que ganar 1 g, así, los pesos no ganados pueden acumularse y hacer la diferencia entre una empresa exitosa y aquella que tiene que seguir luchando con sus pollos. Es increíble aceptar que un pollo, en 41 días pese 60 veces más su peso al llegar a la granja. Si no se logra esta multiplicación de peso, se tiene que hacer una investigación de todos los procesos de cría, salud y genética, de forma integrada.⁴²

El crecimiento comienza a la hora cero. Los buenos tiempos en que los pollos crecían lento y traían muchas ganancias ya se acabaron, ahora cada segmento de la cadena puede tener efectos positivos o negativos en los pollos de engorde.

En realidad, la vida de un pollo comienza cuando un huevo es fecundado con esperma. Desde este preciso momento, la manera como manejamos las gallinas, los machos y sus huevos fértiles afecta el rendimiento de los pollos.

Cuando las reproductoras son alimentadas bien, la calidad del huevo y de los pollitos será mejor. Recordemos que un huevo fértil pasa mucho manejo y, además, 500 horas en las máquinas, hasta que se incuba. Estas horas también son una parte de la vida de un pollito, que en la granja vive 1000 horas más. Si hay buen manejo, los pollitos nacidos serán más pesados y vigorosos.

En un experimento, desarrollado por el doctor Amir H. Nilipour (2013), se observó que los pollitos que pesaban 43 y 45 g al inicio, tratados igualmente, al final pesaron 20 g menos, lo que indicó que cada gramo de pollito puede ser 10 g más al final.

Las primeras 24 horas. Debemos despachar los pollitos recién nacidos lo más pronto posible, y con mucha atención, a las granjas. Un pollito, dependiendo del peso del huevo y la edad de las gallinas, puede pesar entre 35 y 50 g, que es, normalmente, el 68% del peso de un huevo. Con respecto a los pollitos, es necesario enfatizar dos aspectos: primero, que un pollito es casi 80% agua y es importante que los mantengamos bien hidratados. ¿Cómo se hace esto? Incluyendo algún producto o hidratado en las cajas de los pollitos.

Un pollito, cuando pierde el 10% de agua corporal, ya está débil, y con el 20% de deshidratación, ya está muerto.

El segundo aspecto consiste en asegurar que el peso del saco vitelino no exceda del 5% al 8% el peso del pollito; así, si se tiene un pollito de 45 g con 5 g de vitelo, este pollito tiene más de 10% de peso corporal como yema y, sin duda, hubo algún problema en la absorción del saco en las últimas horas de incubación.

Las primeras 24 horas de vida de un pollito en la granja son claves para un final exitoso. La regla sencilla es que un pollito debe ganar, por lo menos, entre 10 y 15 g de peso en este periodo crítico de su vida, y todos los pollitos deben tener su buche lleno de alimento. Es necesario pesar y tocar pollitos al azar para asegurarse de que todo va bien. La vida de un pollo es muy corta y no se puede recuperar.

La calidad vale (*Good start starts with you*). En la actualidad todas las empresas o negocios, no importa qué productos vendan, proclaman que producen productos de alta calidad, tienen algún tipo de

certificación, plan de buenas prácticas de producción o HACCP. La realidad es que hablar es fácil; sin embargo, aplicar las reglas de calidad es un compromiso que todos los productores avícolas deben tomar en cuenta, y muy serio, desde que reciben los pollitos en las granjas.

Todos los productores, desde los más altos en la empresa hasta los que trabajan en las granjas, plantas y equipos de cosecha, al final, deben entender la significación de su trabajo en los resultados finales. Es importante que todos los procesos estén bien descritos, explicados y documentados. La “calidad comienza con usted y si no está escrito y documentado no se hizo”. Documentar ayuda cuando hay problema con ciertos resultados, para hacer investigaciones de trazabilidad.

La alimentación. El costo número uno de los productos avícolas es el del alimento, que representa entre el 60% y el 70% del costo final de producción. Con las mejorías en el índice de conversión desde hace cuatro décadas, ahora cada pollo consume entre 0.9 y 1.3 kg de alimento menos. La realidad es que aún un pollo de engorde consume más de 5.4 kg de alimento, y esto pesa mucho en el bolsillo del productor, sobre todo porque cada alimento tiene costo doble o triple en comparación con el de hace cinco años.

Hay que aplicar el sentido común y alimentar inteligentemente: evitar desperdicios y garantizar la buena integridad intestinal mediante el empleo de alimento en cantidades adecuadas y nutricionalmente balanceado.

Tips para tomar en cuenta:

- Desde 1925 hemos visto cambios dramáticos en el rendimiento de los pollos, y los cambios van a seguir.
- Un pollo que antes pesaba menos de 456 g, ahora pesa más de 2.7 kg.
- Los pollos actualmente ganan un promedio de 65 g por día; en 10 años pudieran ganar 75 g.
- En estos momentos un pollo gana 1 g por hora en las primeras semanas; podrá llegar a pesar hasta 4 g por hora.
- Los pollitos, potencialmente, pueden ganar 100 g por día entre los 35 y 42 días de edad.
- Los pollos de 2013 ganaban como promedio 1 g cada 20 minutos; en 2025 podrán ganar 1.15 g.
- Los pollitos quintuplican su peso inicial en una semana; hace dos décadas lo triplicaban.

- El costo de alimentación de los pollos se duplicó en una década, lo que exige mejorar el índice de conversión, y demuestra la importancia del buen manejo.
- Los pollitos recién nacidos y llegados a las granjas deben ganar, por lo menos, entre 10 y 15 g en las primeras 24 horas.
- Todos los índices económicos de los rendimientos han mejorado múltiples veces a favor de productores y consumidores, quienes deben multiplicar esfuerzos, esmero y atención en relación con los pollos; hay que dar para recibir. Nada en este mundo, en especial la industria avícola, es gratis.

LA PONEDORA DEL FUTURO

Ahora bien, la avicultura, a escala mundial, ocupa un lugar muy importante, ya que, por sus características, aporta al hombre un producto (huevo) de una alta calidad nutritiva y a un precio muy económico. La producción de huevo en América corresponde a poco más del 18% del total mundial, por lo que ocupa un lugar muy importante en la producción de alimento y en la generación de empleos.

En México la avicultura aporta, aproximadamente, un tercio del PIB agropecuario nacional. La avicultura para huevo ha buscado ser más eficiente cada día, para lo que ha trabajado de manera constante en cuatro variables: genética, nutrición, infraestructura y medio ambiente, manejo y salud.

Si a cada una de estas le damos un valor fijo del 25%, sumados lograremos el 100%; si cumpliéramos con cada una, cumpliríamos con los parámetros productivos de la línea avícola que se trabaje.

La realidad es que, de estas variables, la única que podemos considerar fija, con el valor del 25%, es la genética, y ella depende de las otras tres para que se manifieste el potencial genético contenido en la gallina.

Avances genéticos de las gallinas de postura

El avance genético de las gallinas de postura ha sido muy rápido, por ello se ha logrado incrementar el número de huevos por ave alojada en un ciclo de una manera muy significativa. Haciendo una remembranza de los últimos 30 años podemos ver lo que se ha avanzado en la genética avícola.

Objetivos hace 30 años	Objetivos hace 15 años
Edad total 72 semanas	Edad total 80 semanas
Vida productiva 52 semanas	Vida productiva 60 semanas
Producción a las 20 semanas de edad 5.0% y 3.35 huevos acumulados	Producción a las 20 semanas de edad 35% y 0.35 huevos acumulados
<i>Peak</i> de postura de 90% a 92%	<i>Peak</i> de postura de 92% a 94%
Total de huevo por ave alojada 280 piezas	Total de huevo por ave alojada 350 piezas
Productividad 76.71%	Productividad 83.33%
Mejora genética productiva = 6.62%	Mejora genética productiva = 0.54%
Objetivos Actuales	Objetivos 2020
Edad total 90 semanas	Edad total 100 semanas
Vida productiva 70 semanas	Vida productiva 80 semanas
Producción a las 20 semanas de edad 40% y 3.5 huevos acumulados	
<i>Peak</i> de postura de 95% a 96%	<i>Peak</i> de postura de 95% a 96%
Total de huevo por ave alojada 411 piezas	Total de huevo por ave alojada 500 piezas
Productividad 83.87%	Productividad 89.28%

Mejora genética productiva = 12.57% (últimos 30 años)

Como podemos ver, el potencial genético está dentro de las gallinas, y el avance logrado en los últimos 30 años es muy significativo: de 7.16%. Lo que se espera tener dentro de cinco años más es un 5.41%, que representa el 75.56% de mejora, en relación con lo alcanzado en los 30 años anteriores.

¿Qué características tiene la ponedora del futuro?

La ponedora del futuro es una ponedora precoz, no porque se acorte la edad de la madurez sexual, ni porque empiece a poner más joven, sino porque la actividad endocrina favorece un desarrollo más rápido del ovario y, en consecuencia, de las yemas, lo que permite alcanzar en un corto tiempo secuencias de ovulación prolongadas, con un logro del 90% de postura entre las 22 y 23 semanas. Esto permite mantener *peak* de postura altos (96%) y una persistencia de más de 25 semanas por encima del 90%. Esta mejora puede alargar la vida productiva de la gallina y tener más huevos por ave alojada.

¿Cómo podemos lograr que se muestre este potencial genético?

Ya mencionamos al inicio que tenemos cuatro variables que, sumando sus resultados, nos dan la posibilidad de exponer el potencial genético de las gallinas. Estas variables son:

1.	Genética	25%
2.	Nutrición	25%
3.	Infraestructura y medio ambiente	25%
4.	Manejo y salud	25%

La suma de todas nos da el 100%. Idealmente, de esta manera estaríamos alcanzando los parámetros de la línea, pero la realidad es que la genética es el único valor fijo, y es altamente dependiente de la sinergia que se realice de los otros tres valores, totalmente dependientes entre ellos, para abrir el paquete genético y manifestar su potencial.

Enseguida se desglosan algunas de las características, al menos de las dos primeras variables, y su efecto en el desempeño de la gallina ponedora.

Genética

Es la única variable que podemos considerar fija y que, de acuerdo con los avances en esta materia, ha podido conformar una gallina de alta

producción y alargar su vida productiva, debido a la precocidad de la madurez sexual lograda a partir de la actuación directa en el ovario, que lo ha hecho más activo, y la conformación física, que ha hecho más eficiente la transformación del alimento hacia el huevo.

Nutrición

La importancia de esta variable radica en que debemos de aportar la cantidad suficiente de nutrientes, principalmente energía y proteína, para que el ave cumpla cada una de sus funciones fisiológicas, como son desarrollo de órganos internos, crecimiento óseo y muscular, y del sistema inmunológico, el cual depende, en gran medida, de la nutrición en la primera etapa del animal (iniciación y desarrollo); en la segunda etapa la alimentación es determinante para la producción de huevo, ya que el 80% de la función hepática en una gallina es la producción de lipoproteínas para mantener activa la maduración de yemas.

Es necesario mantener una relación energía-proteína en un rango de 165:1 a 170:1, para evitar un desgaste fisiológico de la gallina por pérdida de peso, pues ella necesita consumir diariamente 160 kcal y 12 g de proteína para producir un huevo. Esto corresponde al 70% del consumo de alimento. Un desbalance lleva a la disminución del potencial genético del ave.

Otro nutriente importante en esta ponedora es el calcio, en combinación con el fósforo. En la etapa de iniciación y desarrollo debemos mantener una relación de 2:1, ya que la función de estos nutrientes es contribuir al desarrollo de los huesos cortical y trabecular, que van a ser el sustento de la ponedora para soportar su larga vida productiva.

En la segunda etapa, que es la productiva, es necesario incrementar el calcio a un rango de 5.5:1 a 6.5:1, sobre todo, porque se está trabajando con aves precoces en la madurez sexual y necesitamos aprovechar el inicio de la actividad estrogénica, debido a que los estrógenos ayudan a fijar el calcio al hueso; y en este tiempo (18 semanas), se desarrolla el hueso medular, la base para la formación del cascarón. En este proceso se aprovecha el calcio excedente de la fórmula, gracias a que el ave no está produciendo huevo.

Los demás nutrientes también son importantes, pero estos cuatro son determinantes en la producción de huevo. Si no son aportados en

la cantidad suficiente, esto va a influir en disminución del potencial genético de la ponedora.

¿Cómo manejar la ponedora del futuro?

La ponedora del futuro no necesita ningún manejo especial, es solamente adecuarse a las necesidades que tiene el ave, que las podemos resumir en dos fundamentales:

- Criar una polla con características de madurez sexual precoz.
- Recibir una pollona con la capacidad suficiente para soportar una larga vida productiva.⁴³

EL ESTRÉS

El *estrés* se puede definir como la tensión provocada por situaciones agobiantes que originan reacciones psicósomáticas o trastornos psicológicos, desde simples hasta graves. También se sufre biológicamente cuando se tiene o se espera tener un dolor físico, cuando se padecen enfermedades que conllevan dolor y cuando se sienten sensaciones emocionales desagradables.

Dawkins define el sufrimiento en animales como el soporte de una experiencia cualquiera dentro de un rango amplio de estados subjetivos desagradables que pueden ser molestos-no placenteros, desde simples o severos hasta extremos.

Los organismos tienen la capacidad de ajustarse a una cantidad, variedad e intensidad de estímulos, siempre y cuando estos oscilen dentro de un rango que no altere la homeostasis del organismo. Si la cantidad y calidad de estos estímulos está por debajo o por encima de ese rango, el equilibrio se ve perturbado y esta deficiencia o exceso puede ser considerado como *estrés*.

De esta manera, en la actualidad, se ha sugerido que el término *estrés* debería usarse solo en los casos en que la situación a la que se enfrenta el animal exceda la capacidad de regulación del organismo, especialmente, cuando dicha situación implique un cierto grado de imprevisibilidad y falta de control.

Varias áreas del cerebro están involucradas en la organización de las repuestas a estímulos que producen *estrés*, y estas áreas interactúan ampliamente entre sí; aunque ya se tienen identificados ciertos núcleos de *estrés* en los animales y diversos factores por los que vienen determinados, como:

- Sociales: aislamiento, densidad alta de animales, mezcla de ellos, peleas, destete.
- Ambientales: cambios de temperatura y humedad relativa, ventilación.

- De manejo: miedo a las personas, malas técnicas en el manejo o demasiado agresivas, amputación, estética, traslados, transporte.
- De alimentación: falta de agua, falta de alimento, alimentación no apetente.
- Patológicos: enfermedad, dolor, infecciones, etcétera.

Los factores de estrés pueden tener un efecto aditivo. Esto significa que, cuando varios factores estresantes inciden sobre el animal al mismo tiempo, la respuesta de estrés resultante es mayor que la del animal expuesto a un solo factor; genera un efecto exponencial.²⁰

La modulación de la genética en los animales de corta vida, como las aves y los cerdos, con fines de mayor productividad en base al tiempo, provoca estados de estrés fisiológico.

¿Por qué enferman los animales estresados?

Esta es una pregunta de la que no todos conocen la respuesta puntual, pero sí lo observan en el campo y sufren pérdidas económicas casi permanentes, pues la reacción a agentes estresantes no siempre y del todo se elimina en una empresa productora o reproductora de animales, incluso aquellas que venden el animal adulto —en pie—. Resulta necesario, para el profesional y el productor pecuarios, quienes desean conocer de qué manera se desencadena fisiológicamente el trastorno psiconeurofisiológico del animal bajo las condiciones específicas del estresantes, aclararlo en los siguientes párrafos.

Los órganos del sistema inmune se encuentran clasificados en:

- órganos linfoides primarios u órganos linfoides centrales
- órganos secundarios periféricos

En las aves, los órganos linfoides primarios son el timo y la bolsa de Fabricio, en los que las células precursoras de los linfocitos, T y B respectivamente, se diferencian y luego maduran.

Los linfocitos maduros dejan los órganos linfoides primarios y colonizan los órganos linfoides secundarios que representan los principales sitios de reacción inmunitaria inducida por los antígenos.

Los órganos linfoides y los tejidos linfoides periféricos se caracterizan por agregados linfoides y células presentadoras de antígenos (CPA), los cuales se encuentran dispersos por todo el organismo. Estos comprenden el bazo, la médula ósea y la glándula de Harder.

Adicionalmente, las aves tienen acúmulos de tejidos linfoides que se nombran de acuerdo con su localización anatómica, como el tejido linfoide asociado a la cabeza (*head-associated lymphoid tissues* o HALT), el tejido linfoide asociado a los bronquios (*bronchus-associated*

lymphoid tissues o BALT) y el tejido linfoide asociado al intestino (*gut-associated lymphoid tissues* o GALT).

Por ejemplo: algunos de los tejidos linfoides asociados al intestino (GALT) incluyen acúmulos linfoides del esófago, el divertículo de Meckel, las placas de Peyer, las tonsilas cecales, así como las bandas anulares presentes en los patos.

El timo es el sitio de producción de los linfocitos T, responsables de la inmunidad regulada por células. Cada lobulillo del timo está constituido por una corteza doble, donde los linfocitos se encuentran densamente empacados.

Las células T que arriban a la corteza son doblemente negativas (CD4-CD8-), y cuando estas migran a la región corticomédular del timo se vuelven doblemente positivas. Una vez que entran a la zona medular, se convierten en CD4 o en CD8. Algunas células B migran también al timo después del nacimiento.

Bolsa de Fabricio

En las aves, las células B se diferencian y desarrollan en la bolsa de Fabricio (BF), de ahí el término *linfocitos B*, mientras que en los mamíferos, las células se desarrollan en la médula ósea. La bolsa es una extensión modificada de la pared dorsal de la cloaca, que forma un divertículo de color crema.

Cada folículo se halla repleto de linfocitos B y, al igual que en el timo, los linfocitos se encuentran entre la corteza periférica y la médula ósea. Además de las células B, la bolsa de Fabricio contiene células T, células plasmáticas, macrófagos, células dendríticas y células reticulares.

La presencia de células T y células plasmáticas muestran que, aunque la bolsa es un órgano linfoide primario, también puede atrapar antígenos e iniciar una producción limitada de anticuerpos.

Bazo

El bazo es el principal órgano linfoide secundario en ser colonizado por las células linfoides, alrededor de los 10 días de desarrollo embrionario. Al igual que en los mamíferos, en las aves, el bazo encapsulado se encuentra dividido en pulpa roja y pulpa blanca.

La pulpa blanca, la cual es la parte linfoide real del bazo, se encuentra compuesta por células linfoides más densamente empacadas, en la que están localizables tanto los linfocitos T (alrededor de las arteriolas) como los B (empacados fuera de esta área). Posterior a la estimulación antigénica, los folículos desarrollan centros germinales ricos en células B.

La pulpa roja se encuentra constituida por vénulas sinusoides rodeadas por macrófagos, trombocitos, linfocitos y células plasmáticas. El bazo responde, esencialmente, a antígenos presentes en sangre.

Macrófagos

Los macrófagos son células inmunitarias de mayor importancia en la respuesta inmune innata o de tipo no específico. Derivan de monocitos sanguíneos, basándose únicamente en su tamaño, son indistinguibles de los linfocitos.

Células NK

La actividad de las células asesinas naturales (*natural killer* o NK) ha sido estudiada, sobre todo, en pollos y la codorniz japonesa. Estas células son extremadamente importantes en la respuesta inmune inicial contra tumores y, de menor medida, células infectadas con virus.

Las células NK se han identificado como grandes linfocitos granulados con ausencia de receptores celulares δ TCR (*t-cell-receptor*) y BCR (*B-cell-receptor*); además, no se adhieren al vidrio como los macrófagos.

Las células NK de los pollos son CD8+CD3-, poseen receptores para la interleucina 2 (IL-2) y el interferón (IFN), especialmente, IFN-

gamma, los cuales son responsables de la activación y el incremento de la actividad de las células NK, que aumentan conforme avanza la edad en pollos, contrario a lo que sucede en humanos, que disminuyen.

Las células linfoides y sus interacciones

Si todas las partículas extrañas que ingresan al organismo fueran completamente ingeridas, digeridas y destruidas por las células fagocíticas, no habría estimulación de la respuesta inmune específica.

Para poder disparar una reacción de este tipo, es necesario que cierta cantidad de este antígeno persista. De otra forma, si todo el material extraño que entra al organismo disparara una reacción inmune específica, el sistema inmune colapsaría al intentar reaccionar a cada estímulo.

El procesamiento o tratamiento del antígeno es empleado para limitar la cantidad y el tamaño de los antígenos que son presentados a los linfocitos, estimulados por estos fragmentos de antígeno para los cuales existen receptores específicos presentes sobre los LT.

El funcionamiento, por tanto, de la función inmune de un ave puede ser determinado mediante los valores de globulina total y de la relación albúmina-globulinas. Los valores séricos de las globulinas son más bajos en las aves jóvenes que en las adultas, por lo que existe una relación entre los valores séricos del total de globulinas y el aumento o la disminución de la actividad del sistema inmune.

En los últimos años, el estudio de la interacción entre la conducta, función neural y endocrina, y los procesos inmunes ha desarrollado un campo de investigación interdisciplinario. Cuando en los organismos se ve perturbado el equilibrio homeostático por deficiencia o por exceso de los estímulos a los que el organismo es capaz de ajustarse, se produce el estrés, el cual es, por lo general, multifactorial.

Durante los últimos años, la Psiconeuroinmunología, que es el estudio de la interacción entre la conducta, función neural y endocrina y los procesos inmunes, ha desarrollado un campo de investigación interdisciplinario. Previamente, desconocidas e insospechadas conexiones entre el cerebro y el sistema inmune (SI) sirvieron de fundamentación para dos importantes observaciones:

- Que la manipulación de las funciones neural y endocrina altera la respuesta inmune (RI), y que la estimulación antigénica, que induce una RI, conduce a cambios en la función neural y endocrina.
- Que los procesos conductuales son capaces de influir en la reactividad inmunológica y, de este modo, el estatus inmune de un individuo tiene consecuencias en su comportamiento.

Investigaciones realizadas en humanos y en animales han revelado que el estrés puede afectar la RI, tanto humoral como celular. Las condiciones estresoras pueden suprimir profundamente la RI de los linfocitos sanguíneos, incluyendo la respuesta a mitógenos de las células T, la actividad de las células NK, la producción de interleucina 2 (IL-2) e IFN, y la expresión del receptor de IL-2, así como otros aspectos de la RI celular y humoral.

Mientras que la mayoría de las condiciones estresoras suprimen las respuestas inmunes, condiciones de moderada intensidad pueden incrementarlas. Debido a que el estrés es tan prevalente en la vida humana y ha sido implicado como un modulador de la enfermedad en los humanos, el estudio de sus efectos sobre el SI, el cual está encargado de mantener la integridad del organismo contra el ataque de agentes patógenos, ha recibido considerable atención.⁴⁰

INTERACCIONES ENTRE EL SISTEMA NERVIOSO Y EL SISTEMA INMUNE

La idea de que el cerebro puede modular al SI da origen a la teoría del estrés. Recientes avances en el estudio de las interacciones entre el SNC y el SI han mostrado una vasta red de vías de comunicación entre estos dos sistemas.

El sistema nervioso simpático (SNS), el cual inerva extensamente los órganos linfoides y establece conexiones anatómicas entre los sistemas nervioso e inmune, regula la función del SI, principalmente, por la vía de neurotransmisores adrenérgicos liberados a través de rutas neuronales.

Las células inmunes accesorias y los linfocitos tienen receptores de membrana para la mayoría de los neuropéptidos y neurotransmisores como la norepinefrina. El principal neurotransmisor liberado en las terminaciones nerviosas simpáticas y estas células responden tanto a agonistas adrenérgicos, como a otros neurotransmisores.

Estos receptores son funcionales, y su activación conduce a cambios en las funciones inmunes, que incluyen la proliferación celular, el quimiotactismo y las respuestas inmunes específicas.

Existe una regulación recíproca entre el SNC y el SI, a través de la cual el SNC da señales al SI por vía hormonal y neuronal, y el SI da señales al SNC mediante polipéptidos producidos por las células inmunes. Entonces, la principal vía hormonal por la cual el SNC regula al SI es el eje hipotálamo-pituitario-adrenal (HPA) a través de las hormonas de la respuesta neuroendocrina de estrés.

Las uniones entre el sistema nervioso y el SI son sugeridas por condiciones de comportamiento de inmunosupresión, los efectos de las lesiones cerebrales y el estrés sobre la RI y cambios fisiológicos y químicos que ocurren en el cerebro durante esta respuesta.

Estas uniones incluyen glucocorticoides secretados por las glándulas adrenales, catecolaminas y neuropéptidos secretados por termi-

naciones nerviosas simpáticas y la médula adrenal, ciertas hormonas pituitarias, así como señales originadas en las células inmunes accesorias, tales como los monocitos y los macrófagos, que están representadas, principalmente, por citosinas proinflamatorias.

Bajo condiciones de estrés agudo, la activación del SNS conduce a la liberación de norepinefrina de las terminaciones nerviosas simpáticas postganglionares. A través de interacciones con receptores α y β adrenérgicos, la epinefrina y la norepinefrina median los efectos metabólicos y cardiovasculares adaptativos bajo condiciones de estrés. Sin embargo, en condiciones de estrés crónico o prolongado, las acciones excesivas de los productos del eje HPA y del SNS pueden conducir a alteraciones patofisiológicas en muchos sitios del cuerpo, incluyendo el SI.

Efectos alfa (α) y beta (β) adrenérgicos

En la tabla se concentran los efectos alfa (α) y beta (β) adrenérgicos, de acuerdo con el receptor sobre el cual actúan y el tejido.

Es importante recordar que las acciones sobre los receptores β 1 (noradrenalina) provocan hipertensión, esa que, al ser detectada por los baroreceptores de bradicardia, refleja, y que el músculo estriado tiene receptores β 2 (adrenalina) que producen vasodilatación y, en consecuencia, disminuyen la resistencia periférica.

Cuadro 1

Receptor	Segundo mensajero	Tejido blanco	Efectos	
$\alpha 1$	aumento de IP3 (inositol trifostato) y DAG (diacilglicerol)	arteriolas (cutánea, coronarias, esplácnica y cerebral)	vasoconstricción ligera en el caso de la cerebral	
		venas	vasoconstricción que aumenta en el retorno venoso	
		tracto intestinal	disminución de la motilidad	
		piel	sudoración y polierección	
		ojo (músculo dilatador)	midriasis	
		órganos sexuales masculinos	eyaculación	
$\alpha 2$	disminución del AMP cíclico	islotes pancreáticos células β	inhibición de la secreción de insulina	
		tracto intestinal	disminución de la motilidad	
		c células secretoras	inhibición de la secreción de jugos digestivos	
$\beta 1$	aumento del AMP cíclico	corazón	taquicardia, dromotropismo, dromotropismo, inotropismo	
		glándulas salivales	secreción de moco	
$\beta 2$	aumento del AMP cíclico	arteriolas (muscular)	vasodilatación	
		pulmón	broncodilatación	
		músculo	glicogenolisis	
		hígado	gluconeogénesis y glicogenolisis	
		adipocitos	lipólisis	
		islotes pancreáticos	cel. β	estimula la secreción de insulina
			cel. α	estimula la secreción de glucagón
ojo, músculo ciliar		relajación para la visión lejana y producción de humor acuoso		

Las catecolaminas son otra parte integral de la respuesta fisiológica a los estresores, y son los efectores principales de la clásica respuesta “huida o lucha”.

La activación inducida por el estresor de las células cromafines de la médula adrenal conduce a la liberación de epinefrina a la circulación.

Las elevaciones en plasma de epinefrina están estrechamente relacionadas con las elevaciones en plasma de glucocorticoides, que siguen a la activación del eje HPA.

Interacciones entre el sistema inmune y la pituitaria

Se ha apreciado que las hormonas pituitarias ejercen efectos sobre las células del sistema inmune (SI) que pueden ser de incremento de la función inmune (FI) o de inhibición de esta.

a. Efectos de incremento de la FI de la pituitaria.

Se ha demostrado que la respuesta autoinmune, la inmunidad mediada por células (IMC) y la inmunidad mediada por anticuerpos (Acs), en animales hipofisectomizados, queda interrumpida o afectada.

Este hallazgo apunta hacia la función de las hormonas pituitarias en la generación de respuestas inmunes.

La inmunocompetencia es restaurada en estos animales mediante tratamiento con prolactina. Por otro lado, se conoce que la hormona del crecimiento es necesaria en la maduración y el funcionamiento adecuado del SI.

b. Efectos inhibitorios de las hormonas pituitarias.

La hormona adrenocorticotrópica (ACTH) es liberada de la pituitaria bajo la influencia del factor liberador de corticotropina (FLC), principalmente producido por las neuronas de los núcleos paraventriculares del hipotálamo.

La ACTH provoca liberación de glucocorticoides por la corteza adrenal, considerados potentes agentes inmunosupresores. Se ha demostrado que la ACTH actúa directamente sobre los linfocitos y puede, incluso, ser sintetizada por estos. Por lo tanto, la liberación de ACTH de la pituitaria, y posiblemente de los linfocitos activados, ejerce efectos inhibitorios sobre el SI.

Los glucocorticoides constituyen el principal efector y la señal del sistema neuroendocrino, y a través del receptor para glucocorti-

coides, ejercen efectos múltiples sobre las moléculas y las células inmunes.⁸ Los corticosteroides afectan negativamente muchos aspectos de la IMC y provocan el cambio de respuesta de tipo T *helper* 1 (Th1) a respuesta de tipo T *helper* 2 (Th2).²³

Influencias del estrés psicológico sobre el sistema inmune

En las últimas dos décadas se han acumulado evidencias que sugieren que las experiencias estresoras o estrés psicológico pueden alterar varios parámetros inmunes. Sin embargo, decir que el estrés reduce la RI es una declaración demasiado simplificada, debido a que las interacciones entre el SNC y el SI son, indudablemente, complejas.

Entre los factores sociales, físicos y biológicos que provocan estrés y, por lo tanto, pueden ser causa de inmunosupresión, se pueden citar: incapacidad de adaptación al medio, traumatismos, grandes intervenciones quirúrgicas, irradiación, infección, cáncer y, en general, otras enfermedades.

Estresores psicosociales (desconfianza, soledad, aislamiento) han sido estudiados en humanos y en primates, mientras que estresores físicos (como calor, frío, aprisionamiento, ruido, *shock* eléctrico, cirugía y aislamiento) han sido los más comúnmente usados en roedores.

El estrés ha sido relacionado con la retención incrementada de virus en los tejidos, la disminución del número de linfocitos circulantes y de la respuesta mitogénica *in vitro*; además, disminuye la actividad de las células NK, un mecanismo potente para la eliminación de células tumorales y la producción de IFN. Los autores de este estudio concluyeron que el SI es capaz de reaccionar específica e inmediatamente a diferentes estímulos psicológicos.

El estrés psicológico puede afectar muchos componentes de la RI innata y adaptativa a una variedad de agentes patógenos que incluye al VHS (virus herpes simple). Un estudio realizado en un modelo murino demostró que el estrés redujo la capacidad del linfocito T citotóxico (Tc) de memoria, específico para proteger contra una infección letal intranasal o intravaginal por VHS (virus del herpes).

El estrés, además, limitó la capacidad de estos linfocitos para disminuir los niveles de virus en el sitio de la mucosa con infección. Estos estudios son los primeros que evalúan los efectos del estrés sobre la

activación del linfocito Tc de memoria y su función *in vivo*. Por todo ello, resulta importante, en la práctica diaria, conocer el perfil de salud de las aves a través de su estudio serológico y su interpretación en las diferentes etapas de la vida del animal, y la respuesta a los programas de vacunas.⁴⁰

BIENESTAR ANIMAL Y PRODUCTIVIDAD

El bienestar animal es hoy en día una ciencia que establece condiciones a favor del animal. Parte del conocimiento de la especie animal de que se trate, su fisiología, su estado psicológico, su estado físico, su etología, y todo ello resulta, en suma, la naturalidad, su estado productivo y reproductivo.

En todas las latitudes del orbe existen investigadores, asociaciones, movimientos sociales, grupos afines al tema y legislaciones, tanto nacionales como internacionales, que se han dado a la tarea de amortiguar, incluso pugnar, por el trato animal que, a ciencia cierta, es una especie en continua violencia y amenaza de desaparición de la faz de la tierra, debido a la incapacidad de comprensión o, simplemente, por la carente cultura y el desconocimiento de que el animal es un ente sensible y con los mismos derechos de existencia que el hombre. El ser humano, protagonista de manifestaciones y acciones violentas contra los animales, no ha considerado un trato de interrelación, cohabitación y compromiso, sobre todo para aquellas especies animales que le proveen de alimentación, acompañamiento, vestido, sustento.

Hoy en día, reconocidos estudiosos, luego de muchas investigaciones de campo, han llegado a teorías bien fundamentadas que establecen puntos de vista o posiciones frente al tema del bienestar animal; los más notables:

Fraser y Broom (1990): consideraron que “el BA define el estado de un animal con respecto a sus esfuerzos para adaptarse al ambiente”.¹⁷

Mc. Glone (1993): planteó que “un BA pobre, resulta cuando el animal realiza esfuerzos pues su estado fisiológico se encuentra perturbado de tal forma que su producción y reproducción están deteriorados”.¹⁸

Moberg (1985): se refería al “estado de estrés, sus manifestaciones o repercusiones en la salud que llega a causar estados prepatológicos”.^{19,59}

“Preocuparse por el Bienestar Animal es preocuparse por los sentimientos subjetivos del animal, particularmente los desagradables como el sufrimiento y el dolor” (Dawkins, 1990).

“La pregunta no es: ¿pueden pensar? Ni: ¿pueden hablar? Pero, ¿pueden sufrir?”²¹

LAS CINCO LIBERTADES

Es real que el movimiento sobre estudios de los animales y su bienestar han sido analizados desde hace muchos años; pero, para establecer acciones más cercanas a nuestro tiempo hemos de señalar que el gobierno del Reino Unido encargó una investigación sobre el bienestar de los animales de cría intensiva al profesor Roger Brambell en 1965, en parte, como respuesta a las preocupaciones planteadas en el libro de Ruth Harrison, *Animal Machines*, de 1964.

Sobre la base del informe del profesor Brambell, el gobierno del Reino Unido creó el Farm Animal Welfare Advisory Committee (Comisión Consultiva sobre el Bienestar de los Animales de Granja) en 1967, que se convirtió en el Farm Animal Welfare Council (Concilio sobre el Bienestar de los Animales de Granja) en 1979. La primera directriz recomendada por la comisión fue que los animales requieren las libertades de “darse la vuelta, cuidarse a sí mismos, levantarse, tumbarse y estirar sus extremidades”. Estas han sido elaboradas desde entonces de manera más amplia y son conocidas como las cinco libertades del bienestar animal.²²

- Libertad de hambre y sed
- Libertad de incomodidad
- Libertad de dolor, lesión y enfermedad
- Libertad para expresar comportamiento normal
- Libertad de miedo y angustia

Factores o insumos del bienestar asociados con cada una de las cinco libertades

- Libertad de hambre y sed, mediante el acceso a agua fresca a voluntad y una dieta para mantener salud y vigor plenos.

- Libertad de incomodidad, mediante el suministro de un medio ambiente apropiado, incluye refugio y área de descanso confortables.
- Libertad de dolor, lesión y enfermedad, mediante la prevención, o el diagnóstico temprano, y el tratamiento.
- Libertad para expresar un comportamiento normal, mediante el aseguramiento de suficiente espacio, instalaciones apropiadas y compañía de la misma especie del animal.
- Libertad de miedo y angustia, mediante el aseguramiento de que las condiciones y el tratamiento eviten el sufrimiento mental.²²

La atención a los animales, sean para producción, para acompañamiento, deporte, etc., debe estar condicionada por las libertades antes mencionadas, de manera tal que tengamos la certeza de que el animal, aunque en cautiverio, se encuentra en armonía con su medio y con quienes lo rodean, y de que su vida, forma y estilo de vida, su expresión productiva y reproductiva, no se encuentran amenazadas por el hombre y sus intereses e intenciones.

Indicadores comportamentales de buen bienestar

- El animal “normal” está alerta y es curioso sobre su entorno
- Realiza varias actividades, por ejemplo, la exploración
- Interactúa con otros miembros de la parvada
- Interactúa con los humanos o los evita (zona de fuga)
- Juega, come y duerme

Indicadores comportamentales de pobre bienestar

- Rango limitado de actividad, por ejemplo, no juega, no responde a estímulos externos
- Aislamiento y estereotipias: Las estereotipias son otra conducta anormal. Son patrones repetitivos de comportamiento que no tienen un propósito en el contexto en el que son realizados y se manifiestan en animales comúnmente en estado de inconformidad psicofisiológica.
- Conductas de dolor y enfermedad
- Miedo anormal, peleas o agresión a sus congéneres o a humanos
- Insuficiente comida ingerida y reposo la mayor parte del tiempo

INDICADORES DE MEDICIÓN DEL ESTRÉS UTILIZADOS EN AVES

Para conocer mediante determinación cuantitativa el estrés en aves, las fuentes son:

- Metabolitos de corticosterona en excrementos (FCM)
- Concentración de corticosterona en yema de huevo
- Concentración de corticosterona en plasma
- Irregularidades de cáscaras de huevo
- Heterófilos y proporción de linfocitos (H:L)
- Duración de inmovilidad tónica
- Grado de desplume debido al picoteo de plumas (pica)
- Canibalismo
- Determinación de alimento consumido por día
- Niveles de alta mortalidad

Todos son problemas de bienestar significativos en los sistemas de alojamiento sin jaulas para gallinas ponedoras.^{23,24}

INDICADORES DE PRODUCCIÓN RESPECTO DEL BIENESTAR ANIMAL

¿Cómo va a afectar el costo y el control de enfermedades la nueva normativa sobre alojamiento de gallinas de postura?

A partir del primero de enero de 2012 quedó prohibido alojar a las gallinas de puesta en jaulas convencionales, en la mayoría de los países que conforman la Unión Europea. Todas las aves de postura debían estar alojadas en lugares alternativos que proporcionaran un mayor bienestar, como las jaulas “enriquecidas” o sistemas más extensivos, como gallinas criadas en suelo.

La prohibición de alojar a las aves de postura en las jaulas convencionales va a implicar no solo una inversión económica, por el cambio de los sistemas de producción existentes, sino también la necesidad de un mayor control de ciertas enfermedades.

Algunos países, como Alemania, han implementado la prohibición absoluta de jaulas convencionales, mientras que otros están en fase de prueba de sistemas de alojamiento alternativo.

Con el fin de atender el tema del BA se han expedido, a través del Diario Oficial de la Federación, las siguientes leyes: Ley Federal de Sanidad Animal (2007) y su Reglamento (2012), Ley General de Vida Silvestre (2000) y su Reglamento (2006), y Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988). Como se ve, en nuestro país ya existe un marco más extenso que atiende las formas libres de producción de los animales.

En México, el inventario de la parvada es de 549 millones 230 mil 773 aves. La parvada nacional está conformada por 156.77 millones de gallinas ponedoras y 303 millones de pollos al ciclo. La producción de pollo ha crecido en un 145% durante el periodo de 1994 a 2017, y muestra un ritmo de crecimiento anual del 4%.⁵⁶

Es innegable que el tema del BA ha impactado a favor de los acuerdos internacionales de gobiernos de países de primer orden sobre la producción de huevo, pactos que consisten en reducir al máximo —totalmente— el uso de jaulas, y que ya se manifiestan en los puntos de comercialización mediante el precio al consumidor: por encima del 15% en relación con un huevo de gallina en jaula.

En México, todavía la reglamentación no se fija en una postura similar, debido a la inoperancia del sistema de producción, ya que el sistema sin jaula demandaría de mucho espacio por ave y altos costos de producción (logística, mano de obra, etcétera), lo que, en principio, haría inviable la producción sino hasta operar otros sistemas que reduzcan los costos para evitar un declive importante en el inventario nacional y quizá incremento de las importaciones de huevo sin arriesgar inversión.

Por otra parte, el poder adquisitivo del consumidor en México no está preparado para adquirir huevo procedente de este sistema. Se dice en la literatura internacional que únicamente el 6% de la población económicamente activa en el mundo puede o podrá consumir huevo de aves sin jaula, por el poder adquisitivo que exige.

Para el caso del pollo, también se considera la expresión kilogramos por metro cuadrado (m^2) o número de pollos por m^2 , área que debe proveer al animal de un confort absoluto, además de otras acciones para atender las libertades a las que tiene derecho en animal, por parte del productor.

LOS COSTOS Y RETOS DE LIBERAR A LAS GALLINAS Y PRODUCIR HUEVOS LIBRES DE JAULAS

Jayson Luzk, del *Wall Street Journal*, escribió un artículo relacionado con el impacto de las nuevas tendencias de producción de huevo libre de jaula. Este es el asunto que tiene dando vueltas a la industria del huevo en Estados Unidos, un sector que genera us\$9,000 millones, a medida que los productores tratan de ponerse al día con las nuevas regulaciones estatales que buscan mejorar el bienestar de 305 millones de gallinas ponedoras del país.⁵⁷

Las nuevas reglas apuntan contra las estrechas jaulas que han dominado la industria por décadas, y que confinan a cada ave a un espacio de 432 cm², poco menos que una hoja de papel. Después de estudios de conducta se establece este espacio que garantiza confort.

Muchos granjeros se debaten entre dos estrategias: invertir en costosas instalaciones “libres de jaulas” o construir jaulas más grandes.

La segunda alternativa es más barata y, en general, cumple con las leyes, pero no con los criterios más exigentes de los proveedores de alimentos y los defensores de derechos de los animales.

Una ventaja de los huevos de gallinas criadas en libertad es que pueden llegar a duplicar su precio —aunque los productores no tienen en claro cuán grande puede llegar a ser este mercado—, lo cual, en la situación económica de la población latinoamericana, no parece ser rentable.

La más reciente chispa de esta batalla por los derechos animales la encendió California, en Estados Unidos, que en enero de 2014 comenzó a exigir que cada huevo vendido en el estado, que cuenta con la mayor población del país, sea puesto por un ave que haya tenido suficiente espacio para sentarse, dar una vuelta y extender sus alas. De la misma forma, los estados de Washington, Oregón, Michigan y Ohio pondrán en efecto leyes similares en un futuro mediato, pero ya hay opiniones definidas por la práctica: “Es muy difícil para los productores de huevos

cumplir con tantas reglas”, dice Jim Dean, presidente ejecutivo de Centrum Valley Farms, una granja de gallinas ponedoras de Iowa.



En enero de 2014, según la firma de investigación Urner Barry, el precio de los huevos al por mayor, en California, trepó a más de us\$3.40 la docena, debido a la escasez y a que los productores estaban tratando de adaptarse a la nueva ley. Desde entonces, los precios han caído hasta cerca de us\$2.00 la docena; también porque los productores están afrontando otro problema: según granjeros y expertos en conducta animal, cuando las gallinas viven en un espacio abierto, aumenta el porcentaje de mortandad prematura, a veces por heridas de vuelo o ataques de otras aves o animales carnívoros de campo.

Por su parte, Nestlé SA y Starbucks Corp. informaron en el año 2015 que planeaban eliminar gradualmente el uso de huevos de gallinas criadas en jaulas, con lo que se sumaron a empresas como Burger King y Aramark Corp.

Marcus Rust, presidente ejecutivo de Rose Acre Farms —que, con alrededor de 25 millones de gallinas, es uno de los mayores productores de huevos de Estados Unidos—, apuesta a un futuro libre de jaulas.

Hace 18 meses, esta compañía con sede en Seymour, Indiana, decidió que todas sus nuevas instalaciones carezcan de jaulas.

Lo que motivó esta decisión no fue el bienestar de las gallinas —la mayoría de las cuales permanecen enjauladas en Rose Acre—, sino las ganancias. “El objetivo de nuestra actividad es generar beneficios, y si alguien está dispuesto a pagar más por nuestro producto, hacia allá vamos”, dijo Rust, de 58 años, nieto del hombre que empezó este negocio. Según el empresario, reconvertir la firma a una operación sin jaulas podría llevar unos 30 años.

La demanda de huevos puestos por gallinas no enjauladas es pequeña, pero creciente. En septiembre pasado, 17 millones de gallinas ponedoras (6% del total de Estados Unidos) vivían fuera de jaulas. Hace tres años, según datos federales, eran 15 millones.

Esta reconversión es un cambio muy grande para Rose Acre. En 2010, la Sociedad Protectora de Animales de Estados Unidos realizó videos clandestinos en propiedades de esa y otras empresas del rubro, en los que se ven jaulas atestadas de aves, algunas heridas o muertas. Rust respondió diciendo que el video era engañoso e invitó a la prensa a visitar y fotografiar sus instalaciones. Esto detuvo la mala publicidad del video.

Hace poco, 170 mil gallinas deambulaban y cacareaban dentro de un granero de 157 m de largo en un complejo de la compañía en Frankfort, Indiana; algunas estaban encaramadas en barras de metal, otras corrían de un lado para otro por rampas metálicas. En un sector había nidos cubiertos con puertas rojas, los cuales proporcionan la oscuridad y el abrigo necesarios para que las gallinas pusieran sus huevos, que ruedan por cintas transportadoras y son rápidamente llevados a la planta de producción.

La construcción de este lugar —uno de los mayores gallineros libres de jaulas de Estados Unidos, según Rust— costó alrededor de us\$5 millones. Rose Acre factura más de us\$500 millones por año. Los granjeros dicen que construir estas instalaciones cuesta aproximadamente us\$10.00 más por ave que las que emplean jaulas grandes, lo que representa un adicional de us\$1 millón para un corral de 100,000 aves.

Hay que recordar que las gallinas no enjauladas comen más porque son más activas, lo que, naturalmente, eleva el costo de su alimentación. Se debe recordar que la alimentación representa el 75% de los

costos en este negocio, por lo que elevar la conversión representa un 20% más.



Tanto los gallineros libres de jaulas como los que usan jaulas grandes elevan significativamente los costos para los granjeros, porque tienen menos gallinas entre las cuales repartir los costos de los equipos, la calefacción, etcétera.

En California, algunos productores están sacrificando aves para poder cumplir con el requisito legal de darle a cada una un hábitat mínimo de 748 cm².

Los sistemas libres de jaulas “no significan mejor bienestar animal, sino un bienestar animal diferente”, dice Chet Utterback, quien administra una granja de investigación de aves de corral en la Universidad de Illinois, en Urbana-Champaign. “El costo de los huevos va a aumentar, lo que pondrá una gran fuente barata de proteínas fuera del alcance de los más pobres”.

Dentro de la industria, los defensores de las grandes jaulas — conocidas como colonias enriquecidas—, sostienen que estas son

mejores que los sistemas libres de jaulas porque hay menos contacto entre las aves, su materia fecal y los huevos. Estas grandes jaulas incluyen palos para sentarse, nidos y áreas de libre circulación.

“Creo que es el sistema más equilibrado”, dice Greg Satrum, vicepresidente de Willamette Egg Farms de Oregón, que opera tanto con jaulas grandes como con espacios sin jaulas.

Las colonias enriquecidas tuvieron un auge años atrás, cuando United Egg Producers, la organización que representa a la mayoría de los productores de huevos de Estados Unidos, se unió a la Humane Society para hacer cabildeo en Washington por una ley que estableciera esta práctica a nivel nacional. Pero grupos de la industria de la carne se opusieron a la iniciativa, por temor a que se creara un precedente regulatorio para su sector. El proyecto fracasó, y los productores de huevos deben seguir lidiando con un mosaico de leyes estatales.

En países en los que la producción de huevos depende en gran medida de los sistemas de alojamiento en jaula convencionales, por ejemplo, España —en 2008 el 97% de la producción de huevos se hizo de esta manera—, podría tener un efecto dramático. No se diga en México, donde el porcentaje es similar.

Además del impacto sobre el coste de dicha producción, existe una diferencia en la productividad —parámetros productivos— de huevo entre gallinas en jaula y gallinas en piso, según los resultados obtenidos por investigadores e, incluso, personal técnico de distintas firmas a escala mundial.

Investigadores de la Universidad La Salle, en Colombia, evaluaron la calidad del huevo y la rentabilidad en gallinas ponedoras de la línea Hyline Brown, en tres sistemas de producción (600 por tratamiento, en total, 1800 gallinas); piso, jaula y pastoreo en las etapas de prepostura y postura en las fincas de San Miguel (Alto del Vino) y San José de Guausa (la Caro), en Cundinamarca.

Los resultados obtenidos respecto del análisis económico mostraron que la producción en pastoreo tiene mayor rentabilidad que en piso y jaula, debido a que la producción de huevos en número y calidad es mayor.

Al realizar el análisis económico costo-beneficio de los tres sistemas, al final (50 semanas de postura o 420 días), se pudo determinar que el sistema de pastoreo resultó ser el más eficiente (que los de piso y jaula), con una ganancia de \$6.792.000 (us\$3.396); sin embargo,

hay que tener en cuenta que en los sistemas de piso y de jaula las instalaciones son más costosas y, por ende, el retorno del dinero sería a mayor tiempo.²⁵

Al parecer, para la industria y la población de aves en México será complicado mantener aves en pastoreo; mas habrá quienes lideren este asunto si desean agregar valor a su producto y transitar a la comercialización de este tipo de industria. Otro estudio en Colombia señala que la rentabilidad fue más alta para el sistema en pastoreo, según los datos reportados.

Cuadro 2

Relación precio del concentrado, venta de huevos y rentabilidad en los tres alojamientos durante el periodo experimental (Conversión a pesos mexicanos: \$1.00= \$187,15)

Tratamientos	Precio concentrado (\$)	Venta huevos (\$)	Ganancia (\$)	Rentabilidad (%)
T1 - (jaula)	4.55	5.35	.7909	17.40
T2 - (piso)	4.60	5.36	.7801	16.82
T3 - (pastoreo)	74.26	5.87	1.614	37.88

*Precio de venta de huevos: T1 y T2 = \$0.9732 / unidad

* Kg/ concentrado = \$6.41

*Precio de venta de huevos: T3 = \$0.8759 (valor agregado por calidad de huevo)

Hemos de considerar que los estudios y los resultados pueden variar, según las condiciones en que se desarrollen, considerando varios de factores (geográficos, genéticos, medioambientales; manejo, instalaciones, equipos, costo de insumos nutricionales, mano de obra, etcétera), por lo que es difícil determinar cuál sistema permite obtener mayores utilidades. Lo mejor es analizar los resultados propios.

En otro estudio desarrollado en Colombia se obtuvieron los siguientes resultados:

Cuadro 3

Parámetros productivos evaluados en los tres alojamientos

VARIABLES	T1 - Jaula	T2 - Piso	T3 - Pastoreo	S*
Postura (%)	82.73	83.11	82.07	NS
Mortalidad (%)	2	1	0	*
Peso inicial (g)	2150	2180	2200	

Variables	T1 - Jaula	T2 - Piso	T3 - Pastoreo	S*
Peso final (g)	2120	2140	2210	
Pérdida o ganancia de peso (g)	-30	-40	+10	*
Conversión docena huevos (kg/docena)	1.63	1.64	1.46	*
Conversión kg de huevo (kg alimento/kg huevo)	2.08	2.06	1.82	*
Peso promedio del huevo (g)	65.3	66.2	66.9	NS
Grosor cáscara (mm)	0.37	0.38	0.43	*
Color yema (escala Roche)	6	6	7	NS

S*: Significancia estadística: NS: No significativo (*) Significativo

El *peso promedio de los huevos* fue de 65.3 g, 66.2 g y 66.9 g, respectivamente, para los alojamientos jaula, piso y pastoreo. Evidencian que las diferencias no fueron representativas.

El *grosor de la cáscara* fue significativamente superior en las gallinas en pastoreo, en un 13.95%, en comparación con el de las de jaula, y en 11.62% con el de las de piso. Estos resultados estuvieron condicionados, en esencia, por la falta de carbonato de calcio extra de las gallinas en jaula. Las de pastoreo se podían proveer de calcio extra picoteando en el suelo de la zona de pastoreo.

El *color de la yema*, de acuerdo con la escala colorimétrica Roche®, fue superior en el pastoreo, con 7 puntos, contra 6 en las de jaula y piso. El color más intenso de la yema en las gallinas en pastoreo es posible que fuera aportado por los forrajes suministrados.²⁶

Será importante considerar el número de huevos sucios por ser puestos en piso. Es una variable muy importante y no tenida en cuenta.

La producción avícola moderna es muy intensiva, por lo que muchas aves están en estrecho contacto. El rango de enfermedades a las que están expuestas las gallinas ponedoras es amplio, pero los programas de vacunación, enfocados en estimular la inmunidad frente a estas en la fase de crianza y, más tarde, en la fase de puesta, ayudan a reducir su impacto sobre la producción de huevos. Esto no quiere decir que los productores avícolas puedan estar tranquilos, siempre hay nuevas amenazas a la producción, y una adecuada higiene es un factor fundamental para lograr una buena salud en los animales.

Con frecuencia, el diseño de alojamientos es un factor importante para el control de enfermedades; los alojamientos sencillos y las jaulas permiten que la reposición entre grupos sea más rápida y que la limpieza

sea más fácil. Desafortunadamente, este tipo de alojamiento siempre ha sido cuestionado por los problemas de bienestar que conlleva. Es entonces necesario que los programas de vacunación y acaso el uso discriminado de antibióticos, represente un problema al bajar las aves al piso; sin embargo, los programas de salud y sanidad deben ser lo más fiables posible para evitar contaminaciones directas, tales como:

Coccidiosis: La diseminación de la infección depende de que las aves tengan acceso a heces infectadas. Es decir, la coccidiosis es más problemática en aves que se crían en el suelo que en ponedoras. La incidencia de esta infección en las jaulas convencionales es baja, ya que las heces se eliminan de manera automática. En sistemas alternativos en los que hay zonas en que las heces pueden acumularse, esta enfermedad es siempre un riesgo, a no ser que los animales estén vacunados (aunque los medicamentos anticoccidiostáticos en el pienso deberían evitarse cuando se utilizan vacunas vivas). En la fase de crecimiento, las aves tienen poca inmunidad natural si la infección es importante.

Nematodos: No son un problema habitual en las gallinas ponedoras alojadas en jaulas convencionales; se encuentran con más frecuencia en sistemas alternativos, como la cría en el suelo.

Bacterias: Por ejemplo, la *Salmonella enteritidis* y la *S. typhimurium* no suelen dar síntomas en aves adultas, como lo son las gallinas ponedoras; sin embargo, el problema con aves infectadas por *Salmonella* es más grave por los huevos contaminados, que pueden afectar la salud humana.

Las bacterias que afectan al sistema respiratorio, como *Mycoplasma gallisepticum* y *M. synoviae*, pueden provocar signos respiratorios y de elevada morbilidad, y disminución de la producción de huevos.

Aunque algunos productores han implantado programas de erradicación, el riesgo de infección de mezclar gallinas ponedoras alojadas en sistemas alternativos extensivos con aves salvajes potencialmente infectadas es importante. La colibacilosis causada por *Escherichia coli* puede producir la muerte del animal y descensos en la producción. Parece que existe una estrecha relación entre un importante grupo de enfermedades y los sistemas de gallinas criadas en suelo.

Las erisipelas causadas por *Erysipelothrix rhusiopathiae* (en México no se presentan casos de esta enfermedad) pueden producir muerte súbita como resultado de una septicemia. La pastereiosis (cau-

sada por *Pasteurella multocida* y otros tipos de *Pasteurella*, como *P. haemolytica* y *P. gallinarum*) debe tomarse en cuenta.

Virus: Existe un importante número de virus que afectan el tracto respiratorio o pueden entrar a través de este sistema.

Actualmente, quizá el virus más conocido sea el de la influenza aviar (IA), que supone el sacrificio de los grupos de aves infectadas. La bursitis infecciosa o enfermedad de Gumboro puede ser devastadora, pues causa elevada morbilidad y mortalidad en parvadas y favorece infecciones secundarias (afecta al sistema inmune de las aves), aunque, en las gallinas, es más problemática en la fase de crianza que en la de ponedoras.

La bronquitis infecciosa (IB) puede también disminuir la producción de huevos en grupos infectados. La existencia de muchas variantes del virus IB hace difícil asegurar que el grupo de aves esté totalmente protegido por medio de la vacunación.

Aquellos sistemas alternativos en los que las aves pueden salir al exterior pueden tener mayor riesgo de sufrir la infección por virus respiratorios, en particular, si se encuentran cerca de otras explotaciones con esta enfermedad. También hay más riesgo si se mezclan las gallinas con otras aves salvajes, que pueden exponer a las primeras a virus encontrados en poblaciones naturales, como el de Newcastle.²⁷

¿CUÁLES SON MEJORES, LOS HUEVOS DE GALLINAS EN JAULA O LOS DE GALLINA EN PASTOREO?

Resultados de un estudio desarrollado por el Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, en 2010, señalan que no hay diferencias significativas en el contenido de proteína y grasa entre los huevos de gallinas de sistemas convencionales y los de gallinas piso; sin embargo, otros estudios demuestran que los huevos de gallinas en pastoreo pueden llegar a tener niveles más altos de ácidos grasos tipo omega 3 y 6, así como de vitaminas A y E.

El color de la yema de huevo, como otro ejemplo, no es determinado por el tipo de explotación, sino por las características de la formulación de la dieta. El color del huevo es, también, un asunto de percepción equivocada del consumidor. Generalmente los huevos de color marrón son un poco más costosos debido a que las gallinas de color marrón son más pequeñas y ponen menos huevos. En tanto, las gallinas que ponen huevos blancos son más prolíficas; es por ello que son las razas preferidas por los avicultores.²⁸

Otros especialistas señalan lo contrario: las aves marrones son de doble propósito y, por lo tanto, son de mayor tamaño; su consumo de alimento es mayor, lo que afecta la conversión actualizada, que en las aves blancas es de 1.8 contra 2.1.

SOSTENIBILIDAD

España es el segundo productor de huevos de la Unión Europea. Factura unos mil millones de euros anuales y exporta en torno al 20% de la producción de huevos de consumo, principalmente, al mercado comunitario. En este país hay unas mil trescientas granjas de gallinas ponedoras, todas líderes en innovación e implantación de nuevas tecnologías para cumplir con las normativas de calidad y responder a las demandas del mercado.

La actividad del sector del huevo está sujeta a un conjunto de normas regulatorias elaboradas, en su mayoría, en el marco de la Unión Europea, y que conforman el denominado Modelo Europeo de Producción (MEP), basado en la promoción de la sostenibilidad de la producción agroalimentaria, la protección del medio ambiente y el bienestar y la sanidad animal. Las granjas españolas están invirtiendo en mejoras en las instalaciones y en la forma de producción para adecuarse a las normas sobre BA y reducir su impacto ambiental.

En la Unión Europea se distinguen cuatro sistemas de producción de huevos: en jaula, en suelo, camperos y ecológico. En todos ellos se mantienen las condiciones adecuadas para el bienestar de las aves y se aplican las normas de higiene y sanidad animal esenciales para producir huevos seguros.

La avicultura de puesta comunitaria está sometida a regulaciones específicas para reducir su impacto ambiental. Hay normas para gestionar correctamente los subproductos y residuos de las granjas y aminorar las emisiones al medio ambiente.

En España, el 95% de la producción de huevos se realiza en jaula. Este sistema es el que genera menor impacto en cuanto a emisiones al medio ambiente y producción de gases de efecto invernadero.

La evolución de los indicadores de sostenibilidad en la producción de huevos española ha sido muy positiva en los últimos años. Las mejoras en genética, nutrición animal, prevención y control de enfer-

medades, alojamiento y manejo de las gallinas han conseguido que se aumente la producción de huevos de manera más eficiente y sostenible.

Por ejemplo, según indican los Primeros Indicadores de Sostenibilidad en la Agricultura y Ganadería en España, elaborado por el Centro de Estudios e Investigación para la Gestión de Riesgos Agrarios y Medio Ambientales de la UPM (CEIGRAM), a petición de la Plataforma Tecnológica de Agricultura Sostenible, el consumo de agua y las emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) en la producción de huevos se han reducido. En el periodo de 1990 a 2008 se observó una disminución de un 3.5% en el consumo de agua por cada kilogramo de huevo producido. En el mismo periodo, las emisiones GEI se redujeron en un 4.34%.

Otro ejemplo es Holanda. Según distintas fuentes consultadas, una empresa holandesa de producción de huevos —Kipster— asegura haber producido huevos sin emisiones de CO² en un 90%.

La granja citada, situada en el sur del país, produjo el primer lote de huevos sin emitir un solo gramo de CO², gracias a las denominadas energías limpias, a una estirpe de gallinas y a una alimentación procedente de desechos de la industria alimentaria, concretamente, a partir de “excedentes de cosecha no aptos para el consumo humano, como cereal procedente de la industria del aceite vegetal”. Según estos holandeses, basándose en las tres premisas (energía limpia, genética adecuada y alimentación procedente de subproductos), pueden reducir las emisiones de CO₂ de sus huevos en un 90 %, y el restante que pueden eliminar lo compensan “con inversiones en proyectos de energía solar y reforestación”.

Después de la clasificación de los huevos, el empaquetado se realiza en cajas de fécula de patata, un material supuestamente más sostenible que el cartón habitual. Desde este punto, los huevos son llevados al supermercado que los comercializa desde el pasado octubre, en Holanda. Uno de los inconvenientes que resaltan, de este tipo de producción, es la alimentación de las gallinas, pues “necesitan gran cantidad de subproductos y aún no lo tienen”.

En México, si bien se conocen y reconocen los efectos adversos, aún las Leyes no han formalizado acciones en torno a la sostenibilidad, ni los empresarios han previsto modificaciones propositivas de carácter similar a las normativas o regulatorias de otros países, a manera de protocolos de producción. Resulta muy importante ini-

ciar, con pasos simples hasta la sistematización, con un alto sentido ecológico-económico en cada etapa; esto es, indicadores que deberán plantearse y cumplirse, congruentes con los costes de la dimensión social —que abarca la seguridad alimentaria, el bienestar de los animales y el bienestar humano.²⁹

NORMATIVIDAD RELATIVA AL BIENESTAR ANIMAL

En materia de BA no existe una ley que se aplique en todo el país (unificada). Desde los albores del siglo XXI, se han presentado varias iniciativas que han quedado pendientes en las estructuras oficiales de gobierno, por lo que resulta imperativo un ordenamiento de esta índole y su cumplimiento cabal, debido a los beneficios que conlleva. El BA es fundamental en la salud animal y en la humana, en la conservación y la producción animal sustentable, en tanto favorece prácticas de crianza, producción y manejo acordes con las necesidades biológicas de los animales; de esta forma, se podrán alcanzar objetivos como:

- a. Fomentar la tenencia responsable de los animales de compañía, de producción y trabajo.
- b. Mejorar los sistemas de producción para no afectar el ambiente ni a la sociedad.
- c. Mejorar la calidad de los productos, subproductos y servicios que se obtienen de los animales.
- d. Evitar el desperdicio de los recursos vivos y alimentos de origen animal.
- e. Impulsar la sustentabilidad bioeconómica de los sistemas de producción.
- f. Favorecer la conservación de la biodiversidad y de los animales silvestres en cautiverio.⁴⁶

A continuación se presenta la normatividad vigente en el ámbito federal, que responde al bienestar animal, a la protección animal y al trato digno y respetuoso a los animales.

- Ley Federal de Sanidad Animal (2007): Los artículos señalan la obligatoriedad de procurar el bienestar animal; sin embargo, solo cinco (del 19 al 23) regulan directamente el asunto. En el caso de su Reglamento (RLFSA, 2012), los artículos del 29 al 32.

- Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (1988): En el Artículo 79 se establece que uno de los criterios para la preservación y el aprovechamiento de la fauna silvestre es la procuración del trato digno y respetuoso a las especies animales, con el propósito de evitar la crueldad en contra de estas.
- Ley General de Vida Silvestre (2000) y su Reglamento (2006): La ley contempla, dentro de diversos artículos, el trato digno y respetuoso a la fauna silvestre. En su Artículo 29 se establece lo siguiente:

Artículo 29. Los Municipios, las Entidades Federativas y la Federación, adoptarán las medidas de trato digno y respetuoso para evitar o disminuir la tensión, sufrimiento, traumatismo y dolor que se pudiera ocasionar a los ejemplares de fauna silvestre durante su aprovechamiento, traslado, exhibición, cuarentena, entrenamiento, comercialización y sacrificio.

Referente a las Normas Oficiales Mexicanas (NOM) relacionadas con el tema, de observancia obligatoria, cuentan las elaboradas por las dependencias de gobierno con base en sus atribuciones, conforme a lo dispuesto en la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal (1976), y lo dispuesto en la Ley Federal de Metrología y Normalización (1992), como se señaló en capítulo anterior. También se encuentran las promulgadas por la Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA), la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) y la Secretaría de Salud (Salud).

Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación (SAGARPA)

La SAGARPA ha emitido disposiciones de sanidad animal, que establecen los criterios, especificaciones, condiciones y procedimientos para salvaguardar el bienestar animal (2010), conforme al artículo 35, fracción IV, de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que establece:

iv. Vigilar el cumplimiento y aplicar la normatividad en materia de sanidad animal y vegetal; fomentar los programas y elaborar normas oficiales de sanidad animal y vegetal; atender, coordinar, supervisar y evaluar las campañas de sanidad, así como otorgar las certificaciones relativas al ámbito de su competencia (...)

Las explotaciones ganaderas —granjas, centros de producción, reproducción y mejoramiento genético—, los zoológicos, los centros de exhibición, tianguis y circos, deben cumplir los principios básicos de BA.

La movilización de animales debe ser realizada en vehículos o contenedores diseñados o adaptados para este fin; se debe evitar la sobrecarga y respetar en todo momento las especificaciones indicadas para la transportación. Los animales movilizados adecuadamente y bajo condiciones que favorezcan su bienestar sufren menos traumatismos o golpes, tienen menos riesgo de muerte y la calidad de sus productos y subproductos es mejor.

En los centros de matanza y rastros, el BA tiene un efecto positivo en la calidad de la carne y la seguridad en el trabajo.

La SAGARPA señala que la crianza, explotación, experimentación, las investigaciones científicas, la aplicación de tratamientos, el transporte y sacrificio humanitario de animales de compañía, fauna silvestre, animales extraviados y criados para fines comerciales (incluidos peces, reptiles o anfibios), deben realizarse siguiendo los cinco principios de BA. Los individuos deben estar libres de hambre y sed, de incomodidad física o térmica, de estados mentales negativos, como el miedo y la angustia; de dolor, lesiones y enfermedades, y ser libres de expresar sus patrones normales de comportamiento.

Para lograrlo ha elaborado cuatro NOM específicas para la protección y el bienestar animal:

Cuadro 4

Normas Oficiales Mexicanas emitidas por la SAGARPA, relacionadas con el BA

NOM-033-ZOO-1995	Sacrificio humanitario de los animales domésticos y silvestres.
NOM-033-SAG/ZOO-2014	Métodos para dar muerte a los animales domésticos y silvestres.
NOM-045-ZOO-1995	Características zoonosológicas para la operación de establecimientos donde se concentren animales para ferias, exposiciones, subastas, tianguis y similares.
NOM-051-ZOO-1995	Trato humanitario para la movilización de animales.
NOM-062-ZOO-1995	Especificaciones técnicas para el cuidado y uso de los animales de laboratorio.

Secretaría de Salud

De esta Secretaría solo se registra una NOM, relacionada con los centros de matanza y rastros, pues es el BA tiene un efecto positivo en la calidad de la carne y la seguridad en el trabajo.

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, artículo 39, fracciones VII y XIV, principalmente, dispone: “VII. Planear, normar y controlar los servicios de atención médica, salud pública, asistencia social y regulación sanitaria que correspondan al Sistema Nacional de Salud” y “XIV. Regular la higiene veterinaria exclusivamente en lo que se relaciona con los alimentos que puedan afectar a la salud humana”.

Cuadro 5

Norma Oficial Mexicana emitida por la Secretaría de Salud, relacionada con el BA, protección y trato digno y respetuoso de los animales

NOM-194-SSA1-2004	Productos y servicios. Especificaciones sanitarias en los establecimientos dedicados al sacrificio y faenado de animales para abasto, almacenamiento, transporte y expendio. Especificaciones sanitarias de productos.
-------------------	--

Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT)

El cuadro 3 detalla la única NOM vigente, acorde a su área de competencia, señalada en el artículo 32, fracciones IV y V de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, que a la letra señala:

iv. Establecer, con la participación que corresponda a otras dependencias y a las autoridades estatales y municipales, normas oficiales mexicanas sobre la preservación y restauración de la calidad del medio ambiente; sobre los ecosistemas naturales; sobre el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales y de la flora y fauna silvestre, terrestre y acuática; sobre descargas de aguas residuales, y en materia minera; y sobre materiales peligrosos y residuos sólidos y peligrosos.

v. Vigilar y estimular, en coordinación con las autoridades federales, estatales y municipales, el cumplimiento de las leyes, normas oficiales mexicanas y programas relacionados con recursos naturales, medio ambiente, aguas, bosques, flora y fauna silvestre, terrestre y acuática, y pesca; y demás materias competencia de la Secretaría, así como, en su caso, imponer las sanciones procedentes.

Cuadro 6

Norma Oficial Mexicana emitida por la SEMARNAT, relacionada con el BA.
Norma Concepto Publicación

NOM-135-SEMARNAT-2004	Para la regulación de la captura para investigación, transporte, exhibición, manejo y manutención de mamíferos marinos en cautiverio.
-----------------------	---

Existe una NOM que promueve y certifica el manejo adecuado de los animales en cautiverio en los zoológicos. Promulga la conservación, al tiempo que impulsa la investigación y educación ambiental en la materia.

Cuadro 7

Norma Oficial Mexicana emitida por la Secretaría de Economía, relacionada con el BA

NMX-AA-165-SCFI-2014	Que establece los requisitos para la certificación con respecto al Bienestar animal, conservación, investigación, educación y seguridad en los Zoológicos (2004).
----------------------	---

NORMATIVIDAD APLICABLE EN EL ÁMBITO ESTATAL Y MUNICIPAL, CASO JALISCO

El estado de Jalisco, en materia de BA, se reglamenta bajo los ordenamientos oficiales federales antes descritos considerando a la fecha una Ley y los reglamentos que expiden las diferentes entidades municipales del propio estado, con fines de promover en el marco legal, las actividades relativas al trato y la explotación animal, incluyendo las que tienen observancia con la salud humana.

Para ejemplificar nos remitimos a algunos, sin que ello implique que sean más importantes que los demás.

Cuadro 8

Ejemplos del marco legal que rige las actividades relativas al trato y la explotación animal en el estado de Jalisco

Legislación	Fecha de Publicación
Ley de Protección y Cuidado de los Animales del Estado de Jalisco. ⁵⁰	2012
Reglamento Sanitario de Control y Protección a los Animales para el Municipio de Guadalajara. ⁵¹	2017
Reglamento de Sanidad, Protección y Trato digno para los Animales en el Municipio de Zapopan, Jalisco. ⁵²	2012
Reglamento de Protección y Posesión responsable de Animales y Mascotas para el Municipio de Tepatitlán de Morelos, Jalisco. ⁵³	2015
Reglamento de Protección a los Animales y Salud Pública Veterinaria del Municipio de San Pedro Tlaquepaque. ⁵⁴	2016

BUENAS PRÁCTICAS DE MANEJO EN POLLO DE ENGORDA, GALLINA DE POSTURA Y REPRODUCTORAS, EN GENERAL

¿Cómo pueden hacerse mejoras en el bienestar de los animales?

Un número de leyes, códigos, normas y recomendaciones internacionales están disponibles ahora para enfocar esfuerzos en la implementación de prácticas de producción en las que medie el bienestar de los animales; un número creciente de países ha promulgado leyes de bienestar animal que proscriben las prácticas de cría de determinados animales.

La Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) funciona desde 1924, y desde entonces, se ha encargado de elaborar normas intergubernamentales sobre sanidad animal.

En 1995, las normas de sanidad animal de la OIE fueron reconocidas como referentes para la OMC en la categoría de medidas sanitarias.

En 2002, a petición de sus países miembros y considerando que la sanidad animal era un componente clave del BA, la OIE amplió su mandato para incluir normas sobre BA y tomar la iniciativa en esta disciplina a escala internacional.

Para aprovechar este nuevo mandato, la OIE convocó a un ciclo de Conferencias Mundiales sobre el BA, iniciado en 2004, con el fin de ayudar a todos los países miembros a aplicar las normas del BA adoptadas, teniendo en cuenta las particularidades culturales y económicas de cada región y de cada país.

Las primeras normas intergubernamentales sobre BA se publicaron en 2005, y hoy la lista sigue creciendo. Actualmente, estas normas abordan aspectos relacionados con los sectores clave de animales

terrestres y peces de cultivo, y se actualizan periódicamente con arreglo a los avances científicos.

Las normas de la OIE se adoptan a partir del consenso de la Asamblea Mundial de Delegados Nacionales de la OIE, lo que significa que todos los países miembros se comprometen a aplicarlas con independencia de sus particularidades culturales y económicas.

La OIE se ha convertido en la referencia internacional en materia de BA en el comercio de animales y productos y en el control de la erradicación de enfermedades animales. También actúa como guía para el desarrollo de programas de seguridad nacionales y regionales, cuyas directrices, se prevé que sean utilizadas, practicadas y acaso estandarizadas, como base para acuerdos bilaterales entre los países miembros de la OIE.

Las leyes, normas, recomendaciones y los códigos del BA pretenden asegurar el cumplimiento de las necesidades de los animales en piso (especialmente intensivo), mediante el establecimiento de requisitos mínimos para el manejo de los animales durante todo el proceso de producción y, en sentido práctico, de seguridad alimentaria: “de la granja a la mesa”³⁰

Junto con la legislación particular de cualquier país que transite en esta dirección, estas “buenas prácticas” se aplican a todos los procesos y a todas las personas responsables de acciones dentro de las granjas. Se sabe que no todos los productores pueden tener acceso a otros controles fuera de su granja (ámbito de injerencia) que se relacionan directamente con la cadena alimentaria (por ejemplo, transporte y sacrificio, manejo del producto o subproducto, personal de todas estas áreas), pero es necesario e indispensable que todos contribuyan al mayor bienestar de los animales y, con ello, a la calidad del producto y la rentabilidad; por eso también deben ser alentados a seguir las buenas prácticas.

Las secciones posteriores ofrecen orientación general sobre buenas prácticas aceptadas en el bienestar de los animales.

Referencias adicionales están siempre al final del capítulo. Pueden obtenerse indicando donde más información detallan y orientación cuantitativa. Referencias a las directrices específicas de la OIE también figuran al final de las secciones pertinentes.

Genética y selección de razas

La apropiación de una genética acorde con la producción establecida debe ser considerada con fines de asegurar buena salud cardiovascular y esquelética, baja agresividad y conveniente para el medio ambiente, el clima y el sistema en el que se crían los animales.

Los objetivos de cría, producción y reproducción deben evaluarse no solo por las condiciones, sino también por los tipos de lesiones, enfermedad y mortalidad en reproductoras y crías. Para pollos, por ejemplo, selección genética y manipulación para rápido crecimiento, han llevado a, inaceptablemente, altas tasas de trastornos de la pierna,³¹ dolor agudo y crónico, marcha anormal, infecciones respiratorias, síndrome de muerte aguda y otros padecimientos importantes que van en contra del bienestar y se traducen en costos y pérdidas para los productores.

Un investigador connotado en el área del BA, Ian J.H. Duncan, ha concluido que “sin duda, los mayores problemas de bienestar para las aves de carne son aquellos asociados con crecimiento rápido”.³² Basada en investigaciones recientes, la doctora Susan L. Lamont, del Departamento de Ciencia Animal del Centro de Genómica Animal Integral de la Universidad de Iowa, explicó en qué estado se encuentra y cuáles son las aplicaciones de la selección genética para la resistencia a enfermedades.

Lamont puntualizó que las enfermedades suponen pérdidas de beneficio potencial en producción animal de alrededor del 15%. Comentó que estas pérdidas se producen por mortalidad, decomisos en matadero, costes de tratamiento, descenso en la eficiencia reproductiva, subexpresión del progreso genético y disminución de la aceptación de los productos finales por parte del consumidor. Señaló que la genética molecular es la parte de la genética que provee las herramientas necesarias para llevar a cabo este tipo de selección.

Los inicios de la selección genética son caros, pero después los costes se reducen y tiene muchas ventajas adicionales respecto de la selección tradicional; por ejemplo, se pueden escoger los candidatos a reproductores desde el momento del nacimiento, por lo que se eliminan, de antemano, muchos que tendrían que ser probados antes de su descarte.

La autora afirmó que, según sus investigaciones llevadas a cabo sobre resistencia a salmonellas en aves de corral, las líneas comerciales han perdido inmunidad contra el patógeno, que se mantiene en muchas razas tradicionales. Durante el debate posterior a su charla, en respuesta a una de las intervenciones de los asistentes, recordó que es mejor basar la selección de animales resistentes en caracteres de inmunidad innata, ya que proporcionan resistencia de tipo inespecífico; por eso su acción es más amplia y protegen contra todos los patógenos.³³

Alimentación y agua

Los animales deben recibir una dieta diaria adecuada en composición y cantidad, que contenga los nutrientes apropiados para mantener una buena salud, satisfacer sus necesidades fisiológicas y evitar trastornos metabólicos y nutricionales. El alimento ofrecido debe ser aceptable y libre de contaminantes, hongos y toxinas.

Cabe señalar que los requerimientos de alimento y agua varían con la composición de la ración, dado el estado fisiológico, etapa de crecimiento, tamaño y condición, embarazo, lactancia, ejercicio y actividad y clima; por lo que el acceso a la alimentación debe ser a intervalos, según las necesidades fisiológicas de los animales y, por lo menos, una vez al día.

Las aves deben tener un suministro adecuado diario de agua, que sea digerible y no perjudicial para su salud. Los alimentos y el agua deben proporcionarse de tal manera que todos los animales tengan la oportunidad de alimentarse y beber sin competencia que ocasione lesiones. Se debe disponer de una reserva lógica de alimentos y agua frescos para evitar interrupciones en el suministro. Las aves con dietas de alta concentración también deben tener acceso a un porcentaje mayor de fibra, con el fin de satisfacer el hambre.

Cuando sea requerida la medicación a través del agua o los alimentos, debe preverse con el asesoramiento profesional, aun cuando no resulte perjudicial para la salud animal y el bienestar.

Alojamiento animal

- I. El lugar debe ser diseñado, construido y mantenido para que todos los animales puedan pararse sin dificultades por hacinamiento, por lo que les debe permitir darse vuelta, comer y beber con tranquilidad, estirarse, echarse, caminar libremente, descansar; además, interactuar directamente con sus compañeros de manada, parvada o rebaño —a menos que deban estar aislados por motivos de recomendación veterinaria.
- II. La densidad poblacional debe ser lo suficientemente baja para evitar excesivas temperaturas y humedad, competencia, estrés y la consecuente agresión entre los animales, cuyo resultado sea un comportamiento anormal; habilitando de esta forma la administración de una buena camada. Para el caso de pollos de engorda, la selección genética favorece la velocidad de crecimiento, a la que coadyuvan también los cambios en su alimentación y el equipo utilizado en su explotación.
- III. Cada explotación tiene una densidad óptima de producción, por encima de la cual los problemas aumentan de forma exponencial. Siempre hay que expresar la densidad en kilogramo/metro cuadrado (kg/m^2) —norma española—. La densidad máxima de población en una explotación o en un gallinero de una explotación no excederá en ningún momento de 33 kg de kilogramos de peso vivo/metro cuadrado (PV/m^2) de zona utilizable. Algunas fuentes aseguran que, en dependencia del confort y el bienestar del equipo utilizado, hoy estamos logrando los 45 kg de PV/m^2 . No obstante, la autoridad competente podrá aprobar que los pollos se críen con una densidad de población más elevada, siempre que el titular o el criador cumpla los requisitos contemplados, además del requisito que establece que la densidad máxima de población en una explotación, o en un gallinero de una explotación, no exceda en ningún momento de 39 kg de PV/m^2 de zona utilizable.³⁴
- IV. Todos los animales deben tener acceso a un lugar limpio y seco, de esta forma, toda la superficie (cama) debe mantenerse libre de humedad excesiva, y revisarse que se encuentre suelta y manejable —en el caso de pollos—; deben ser antideslizante, sin proyecciones

afiladas o bordes que puedan ocasionar lesiones, para que el animal pueda soportar su peso sin que le cause problemas en las patas.



Sistema manual con poco confort

- I. Las casetas deben ser construidas con materiales resistentes al fuego; se debe evitar el cableado eléctrico en mal estado y la presencia de sustancias inflamables. Todas las casetas deben contar con equipo antiincendios —accesible— y detectores de humo, para minimizar el riesgo de propagación de fuego; también deben tener suficientes salidas para la evacuación en caso de emergencia. Debe haber suficiente drenaje para proteger a los animales de las inundaciones.
- II. En el caso de sistemas automatizados o semiautomatizados, los sistemas de agua y alimentación deben ser diseñados, construidos, colocados y mantenidos, para prevenir la contaminación o estropeo y minimizar el derrame.
- III. Los sistemas de suministro de alimento y agua, eliminación de residuos, control de temperatura, iluminación y ventilación deben ser revisados y mantenidos regularmente, y se debe disponer de sistemas de apagado automático, en caso de fallo. Efluentes y residuos insalubres no deben acumularse cerca de las instalaciones, pues ello compromete la salud y sanidad animal.

- IV. Luz natural o artificial (de una intensidad de menos de 20 lux) debería estar disponible en todos los edificios, para un mínimo de ocho horas diarias, y debe haber un periodo de oscuridad suficiente que permita el correcto descanso.
- V. La calidad del aire debe ser mantenida a fin de evitar la humedad y el calor excesivos, reducir al mínimo la transmisión de agentes infecciosos en el aire y prevenir la acumulación de gases residuales nocivos o perjudiciales. Cada operación debe tener estrategias y equipos necesarios para impedir el recalentamiento y el enfriamiento.

Sistema automatizado con alto confort

- I. Los animales deben ser protegidos de temperaturas extremas y de cambios bruscos de temperatura, corrientes de aire frío, y de depredadores, parásitos y ruidos excesivos.
- II. Los animales con acceso al aire libre deben tener disponibilidad de sombra y refugio y protección de los depredadores.
- III. El manejo y las técnicas de restricción deben minimizar el sufrimiento y evitar lesiones.
- IV. Los procedimientos dolosos en la cría (corte de pico, castración, entre otros) solo se realizarán cuando resulte necesario, y cuando no exista otra alternativa práctica. En tal caso, debe llevarse a cabo, en higiene, por un operador competente y entrenado.
- V. En sistemas intensivos, tanto los animales como los registros deben inspeccionarse, por lo menos, una vez al día, pues existen circunstancias que pueden afectar el bienestar animal. Ejemplos: introducción de nuevos alimentos, brotes de enfermedad.
- VI. El personal responsable del cuidado y manejo de animales debe tener un nivel de conocimiento adecuado de la salud normal y el comportamiento de los animales a su cuidado, para poder reconocer el bienestar y la salud pobres. Los médicos veterinarios que proporcionen asistencia técnica deberán estar certificados en Buenas Prácticas de Manejo.
- VII. Los animales deben mantenerse en buena condición corporal. El responsable debe ser capaz de establecer rápidamente medidas correctivas (atención veterinaria, mejoramiento de la nutrición o

cría) ante cualquier anomalía: mal estado, señal de socorro significativa, mala salud, enfermedad o lesión.

- VIII. Se deben realizar periódicamente análisis para identificar parásitos internos y externos, así como de sangre a fin de detectar la presencia de parásitos, y establecer cualquier tratamiento correctivo (lo más pronto posible) que se considere necesario para evitar la angustia y el sufrimiento.
- IX. Los animales enfermos o heridos deben ser atendidos con urgencia, aislados o humanamente sacrificados, si es necesario. Cierta personal de caseta debe ser entrenado en métodos específicos de manejo y sacrificio, y saber cuándo aplicarlos, para atender a los animales que no sean considerados aptos para vivir; además, se le debe proveer del equipo necesario para la ejecución. Los animales muertos deberán eliminarse inmediatamente.
- X. La atención médico veterinaria debe estar disponible en todo momento y establecer tratamientos de conformidad mediando instrucciones y consejos. Llevar un buen registro ayudará con el manejo de problemas de salud y enfermedad.
- XI. Debe establecerse un programa preventivo de salud con el apoyo del médico veterinario. Se considera el desafío a auditorías externas.



Transporte

De los animales de abasto, las aves son una de las especies que peor se adaptan a los diferentes factores estresantes del transporte y el sacrificio. Esto es consecuencia de algunas características propias de la especie.

Por un lado, la selección genética de pollos de engorde ha dado lugar a la posible predisposición de lesiones óseas y patologías musculares que pueden verse exacerbadas por el estrés del transporte, derivadas del manejo, la captura y la conducción.

Por otro, debido a su incapacidad de perder calor mediante la sudoración, las aves son animales muy sensibles a las altas temperaturas, especialmente cuando otros mecanismos de pérdida de calor se ven comprometidos a consecuencia de la misma respuesta al estrés, el espacio disponible o la duración del viaje.³⁵

Instalaciones y equipamiento para carga, transporte y descarga deben estar diseñados, construidos y mantenidos con el fin de permitir el adecuado manejo de los animales y evitar el riesgo de lesiones.

La captura, el manejo y la carga deben ser llevadas a cabo, tranquilamente y con confianza, por personal entrenado y competente. Los animales no deben invertirse cuando se conducen.

Los animales deben estar aptos para viajar, sin irrazonable o innecesario dolor o angustia, y no-ambulatorio. Los no aptos deben ser rápida y humanitariamente sacrificados *in situ*.

Debe preverse el cuidado de animales durante el viaje y en el destino. Se debe tener atención particular con todo tipo de animal, según la edad, el estado físico (se incluyen las gestantes) y mental.

Los animales se deben cargar de forma que no estén ni demasiado sueltos ni demasiado apretados, para reducir el riesgo de movimiento excesivo o el hacinamiento que resulte en lesión o muerte.

Para reducir las lesiones y las heridas de las aves durante la captura y el enjaulado, los operarios deben tener conocimientos de la conducta normal de las aves. A los animales que sean transportados a grandes distancias se les debe considerar no más de ocho horas de camino, y durante este periodo, ofrecerles agua y alimento. Preferentemente deben ser transportados sin sol (de noche o con luz tenue).

Puntos críticos durante el transporte

El ayuno antes del transporte tiene efectos beneficiosos, tanto para el bienestar de los animales como para la calidad de la carne, ya que disminuye la mortalidad, la magnitud de la respuesta al estrés y el porcentaje de animales que sufren mareos como consecuencia del movimiento del vehículo. Por lo tanto, el ayuno previo al transporte se considera una causa de estrés necesaria para mejorar el bienestar de los animales. Además, el hecho de que el tubo digestivo esté vacío cuando se realiza el sacrificio facilita el eviscerado, disminuye el riesgo de contaminación bacteriana de la canal y reduce el volumen de residuos. No existe acuerdo acerca del periodo ideal de ayuno. Algunos trabajos recomiendan ayunos de 8 a 12 horas antes del inicio del transporte.

Por otro lado, un ayuno demasiado largo puede tener consecuencias negativas sobre el bienestar de los animales y la calidad del producto. En primer lugar, induce en el animal la sensación de hambre y pérdida de peso, que se debe a la combinación de pérdida de tejido y humedad.

Periodos de retiro de alimentos superiores a 14 horas se asocian a mayor incidencia de contaminación fecal, debido a al incremento de la fragilidad intestinal. Asimismo, con ayunos prolongados se ha descrito una mayor incidencia de contaminación biliar.

Lo ideal sería que la captura de las aves se realizara individualmente y por la pechuga, pero esta práctica aumentaría de forma considerable el tiempo de carga. Si no es posible la práctica anterior, se recomienda capturar a las aves y transportarlas de ambas extremidades; no más de tres en cada mano.

La calidad del sistema de suspensión del vehículo de transporte y la presencia o ausencia de un buen aislamiento en sus paredes y su techo pueden tener un efecto considerable sobre el bienestar animal y la mortalidad durante la transportación.

Por lo general, cuando aumenta la duración del viaje, el BA empeora, ya que aumenta la fatiga, el déficit de energía (si no se alimentan), la sed y la susceptibilidad a infecciones ya presentes en el grupo o nuevas.

Los viajes largos pueden ser más nocivos para el bienestar de los animales y la calidad final del producto que los viajes cortos. Durante la transportación los animales deben ser protegidos de los extremos de calor y frío; se les debe proporcionar una ventilación adecuada. No deben transportarse animales lesionados o enfermos; pero, si un animal se lesiona, debe recibir atención médica veterinaria de manera inmediata o ser sacrificado sin demora.

¿CUÁNDO LA MUERTE ES RELEVANTE PARA EL BIENESTAR?

Aunque la muerte por sí misma es un tema de bienestar resultante, cuando no se practica, la forma de morir es relevante; por ejemplo, el método de sacrificio de los animales de consumo puede causar muerte repentina o dolor y angustia antes de la muerte. Los animales criados en condiciones pobres de bienestar son más susceptibles a sufrir enfermedades y a morir, por lo tanto, tasas de mortalidad altas pueden ser un indicador de las condiciones de bienestar; las tasas de mortalidad son relevantes para el bienestar.

La muerte se relaciona más con la cantidad que con la calidad de vida, así que tiene un valor ético. El bienestar, ante todo, se preocupa por la calidad de vida, aunque la muerte puede exaltar el bienestar.

La muerte no es un tema de bienestar por sí misma (aunque puede ser un indicio de bienestar pobre). Los humanos, en general, quieren evitar una pobre calidad de vida y tener una vida tan larga como sea posible (cantidad de vida). Los cuestionamientos sobre la cantidad y la calidad de vida son éticamente diferentes.

Plantas de sacrificio

Antes de la matanza, se deben ofrecer al animal técnicas de manejo adecuado e iluminación, espacio y ventilación para mantener un estado anímico favorable (recordemos que están en lugares extraños). El abanico de servicios en las áreas de recibimiento debe establecer protección a los animales, dadas condiciones climáticas adversas; las áreas deben proveer de iluminación adecuada y uniforme, suficiente espacio para los animales al levantarse y acostarse, estar bien ventiladas y drenadas y libres de las superficies lisas y protuberancias.

Una ventilación mecánica adecuada evitará que aumente la temperatura efectiva de los animales y que se acumulen gases residuales tóxicos para ellos, como el amoníaco. Para tranquilizar a las aves durante la espera se les mantendrá con una iluminación tenue o azul.

Se puede refrescar a las aves con pulverizadores de agua o duchas. Para aumentar la refrigeración, el grueso del rociado debe ser suficiente para penetrar la pluma y mojar la piel. Hay que tener en cuenta que los pulverizadores de agua pueden reducir la capacidad de termorregulación de las aves.

Los animales deben ser sacrificados lo más cerca posible de la explotación de origen, para minimizar los rigores del transporte. Los animales deben ser sacrificados tan pronto como sea posible después de llegar a la planta de sacrificio. En los casos donde son mantenidos durante largos periodos antes de la matanza, se les deben proporcionar alimento y agua.

Todos los animales deben ser manejados, sin sobresaltos, por personal capacitado, competente, y se les debe practicar algún método de inconsciencia (aprobado en las normas) antes de ser sacrificados de la manera menos cruenta y lastimosa posible, evitando dolor. El método utilizado para causar inconsciencia debe persistir hasta que ocurra la muerte.

PUNTOS CRÍTICOS DURANTE EL SACRIFICIO

Durante el sacrificio, los animales están sometidos a actuaciones que pueden causarles sufrimiento, dolor y miedo. En primer lugar, son colgados por las extremidades posteriores para facilitar la salida de sangre de los vasos sanguíneos; seguidamente son degollados, lo que provoca un extenso daño tisular en un área con gran cantidad de receptores del dolor. El rápido descenso de la presión sanguínea durante el desangrado es detectado rápidamente por el animal, lo que le causa miedo y ansiedad. Para evitar el dolor y reducir al mínimo el estrés y el sufrimiento es necesario aturdir a los animales para sumirlos en un estado de inconsciencia o insensibilidad, antes de matarlos o de manera simultánea.

El sistema de aturdimiento más utilizado en aves es el eléctrico, por inmersión en baño de agua. En este sistema, los animales, que ya están experimentando la inconsciencia, se cuelgan por las dos patas en una cinta transportadora, con la ayuda de un gancho metálico. La bañera tiene un electrodo en el fondo de la misma longitud que el tanque de agua.

Cuando la cabeza del animal, que debe quedar completamente inmersa en el agua, entra en contacto con el agua electrificada de la bañera, se genera una corriente eléctrica desde la cabeza del animal hasta los ganchos donde están las patas. Con este sistema se pueden aturdir varias aves a la vez.

Durante el colgado, para evitar lesiones en las extremidades, las aves deben suspenderse por las dos patas. El tamaño y la forma de los ganchos de metal deberán ser adecuados para el tamaño de las patas de las aves que se vayan a sacrificar, de tal manera que se garantice el contacto eléctrico sin causar dolor.

Relación entre el bienestar y la calidad de los productos avícolas “A menor nivel de bienestar, peor es el producto final”

La planta de sacrificio debe contar con sistemas alternativos para casos de contingencia a fin de evitar que el proceso de sacrificio animal o el de alojamiento sean inconvenientes a los animales. Debe ser capaz de continuar el proceso aun ante una interrupción imprevista o falla de la planta.

Los animales, en sistemas de producción intensivos, dependen de los seres humanos para suplir la mayoría de sus necesidades, por lo que estos lugares requieren de empleados con experiencia y conocimiento, calificados a nivel de altos estándares.

Debe haber un número suficiente de personal capacitado y motivado, con capacidad práctica, conocimiento y competencia profesional, para mantener el bienestar y la salud animal y asegurar el cumplimiento de la física, la salud y el comportamiento necesidades de animales.

El empleo del personal que se relaciona directamente con los animales de granja (casetero) es fundamental. Deben ser personas competentes y bien entrenadas, pacientes, cuidadosas, dedicadas, que muestren empatía con los animales y les proyecten tranquilidad y firmeza de carácter.

El casetero no debe ser cruel; debe procurar, en todo momento, evitar causar dolor, sufrimiento o angustia a los animales.

El casetero debe tener cierta experiencia en el manejo, conocimiento de determinados signos de enfermedad, y acompañar al médico veterinario en el proceso de prevención y tratamiento de las enfermedades, el cuidado de animales afectados, incluyendo minimizar la agresión.

El casetero debe tener conocimiento del comportamiento normal y anormal de los animales, debe ser capaz de reconocer signos tempranos de enfermedad, lesión y sufrimiento que requieran pronta acción correctiva.

En las explotaciones intensivas y las extensivas, los animales deben ser inspeccionados, al menos, una vez al día (depende de la probabilidad de riesgo para la salud y el bienestar).

Los animales enfermos o heridos deben ser tratados, para aliviar el dolor y el malestar, con prontitud, y si es necesario, ayudarlos a morir, acorde con la norma establecida.

Al personal de apoyo de la granja le deben proporcionar programas de formación profesional continua, sencillos y accesibles a la gente común. Estos programas pueden ser técnicos, para unos, y de cultura de cuidado y responsabilidad de planificación y acción, para otros.

Dentro del personal, o acaso el mismo casetero, debe haber quienes funcionen y actúen como “controladores y gestores de acciones”. Estas personas deben tener acceso a un plan de respuesta y recuperación de desastres (por ejemplo, falta de alimentación, agua, electricidad, daños estructurales, fuego, inundación).³⁵

Administración calificada

Para asegurar que se mantengan altos niveles de producción animal, y que se atiendan los principios de BA, debe ser implementado por los productores un Sistema de Aseguramiento de la Calidad (SCA) que prevea procedimientos escritos. Todo el personal de la granja, o de la cadena, debe estar capacitado en la normatividad aplicable del BA, incluyendo códigos de práctica y conocimiento de los requisitos legales pertinentes.

Un SCA requiere informes continuos sobre el sistema existente y las prácticas, con el fin de mejorar el bienestar de los animales. Deben efectuarse inspecciones regulares, incluso algunas visitas sin previo aviso. Es importante que se contemplen las auditorías de bienestar.

Se considera necesaria la aplicación de sistemas de monitoreo y registro a fin de garantizar el bienestar y el buen manejo, para identificar los posibles problemas y evitarlos.^{36, 37}

ASEGURAMIENTO DE LA CALIDAD EN LA PRODUCCIÓN DE AVES DE CORRAL MEDIANTE PROTOCOLOS DE BIENESTAR

Esta sección retoma lo considerado como un aporte actualizado lo que, como acuerdo interinstitucional entre universidades, empresas, sector salud y organizaciones civiles, interesados en seguridad alimentaria e inocuidad de los productos, todos ellos de la Comunidad Económica Europea (EU), se ha desarrollado con el fin de evaluar los procesos de producción y la calidad de productos y subproductos provenientes de la explotación de las aves para alimentación, de promover el bienestar y para efecto de una autoevaluación del productor o del eslabón de la cadena, con fines, quizá, de auditarse para mejorar la calidad de sus procesos.

Se ha de considerar que este documento fue elaborado a partir de la combinación del conocimiento de las bases establecidas del BA y de la opinión de expertos en procesos de evaluación, percepción y actitud—incluso del sector consumidor—. El documento identifica doce criterios que deben ser tomados en cuenta para el proceso de aseguramiento y evaluación, en los sistemas de producción de aves (pollo y huevo), hasta el sacrificio. Se definen sobre la base de cuatro principios: buena alimentación, buenas instalaciones (alojamiento), buena salud y comportamiento animal apropiado (¿se observa un estado emocional óptimo?).

Cuadro 9

Estos doce principios son imprescindibles para crear el sistema de evaluación de cualquier sistema de producción. Cada principio contempla de dos a cuatro criterios

Principios del bienestar	Criterios del bienestar		Medida
Buena alimentación	1	Ausencia prolongada de hambre	No hay medida
	2	Ausencia prolongada de sed	Espacio de bebederos
Buenas instalaciones (alojamiento)	3	Confort en reposo	Limpieza de plumas, calidad de la cama, prueba de papel para polvos
	4	Temperatura confortable	Jadeo, peleas
	5	Facilidad de movimientos	Densidad poblacional
Buena salud	6	Ausencia de heridas	Cojeras, daños del corvejón, dermatitis de la almohadilla
	7	Ausencia de enfermedades	Monitoreo y mortalidad
	8	Ausencia de dolor inducido por manejo	No hay medida
Comportamiento animal apropiado	9	Expresión del comportamiento social	No hay medida como tal, pero se puede observar incomodidad
	10	Expresión de otros comportamientos	Según lo observable
	11	Buena relación humano-animal	Evaluación cualitativa del comportamiento (QBA)
	12	Positivo estado emocional	Evaluación cualitativa del comportamiento (QBA)

Como se ve, este cuadro posee mucha similitud con la descripción de las cinco libertades descritas al inicio del tema; sin embargo, este último resulta para la evaluación.

Medidas desarrolladas para calificar criterios

Siempre que sea posible, las evaluaciones de este instrumento (protocolo de evaluación), deben ser desarrolladas para validar, obtener confiabilidad y robustez (mediante repeticiones de medición durante el día) y viabilidad.

Un aspecto importante de los datos recolectados es que los juicios personales son minimizados; por ejemplo: el asesor cuenta o clasifica los animales a partir de una simple revisión de datos o de un video. Por lo tanto, las medidas del protocolo no requieren de un diagnóstico del médico veterinario o un especialista en comportamiento animal, para obtener datos precisos; baste con que la guía sea directa y no requiera de apreciaciones para obtener un dato real y contundente.

Cálculo y puntuación de los registros

Una vez que todos los datos (criterios) son identificados, en una unidad animal, y registrados, se puede obtener una evaluación general del BA.

Lo primero es recolectar los datos. Por ejemplo: valores recolectados de diferentes medidas de la unidad animal son combinados para calcular la puntuación del criterio y, finalmente, la unidad animal es asignada a una categoría de bienestar lograr puntuar de 0.50 y 100 y con ello obtener la sumatoria para cada criterio evaluado mediante un sencillo sistema.

Esquema 3



Cálculo de los criterios

Aunque no es en todos los casos, algunas mediciones deben estar relacionadas con criterios de mayor relevancia; por ejemplo, la baja condición corporal que puede generarse por hambre o por enfermedad, o por ambas.

Para evitar que se tomen en cuenta dos veces, las mediciones deben ser consideradas en un solo criterio —excepto cuando exista dificultad para ello— y debemos saber interpretarlas. Por ejemplo:

El acceso al alimento y al área de la caseta donde se consume más o menos alimento —criterio de homogeneidad o quizá relacionado con mayor temperatura ambiental— en el área donde se consume menos alimento y entonces hay un aspecto de expresión animal.

Los datos obtenidos por las medidas son relevantes; hay que interpretar el criterio y sintetizarlo para producir un puntaje que refleje el comportamiento animal. El método de puntaje se puede expresar numéricamente en una escala de 0 a 100, donde:

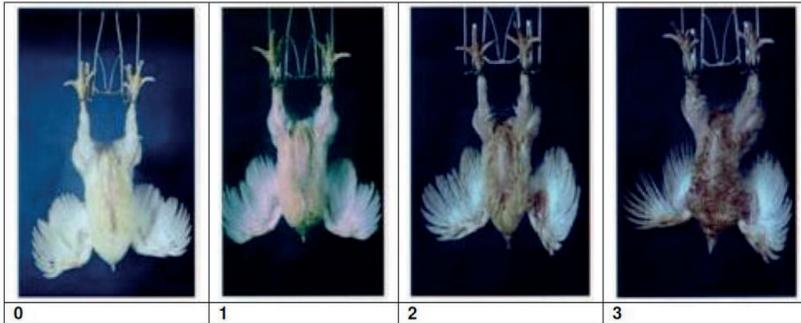
- 0 corresponde a la peor situación que se pueda encontrar en una unidad animal,
- 50 corresponde a una situación neutral,
- 100 corresponde a la mejor situación en que se pueda encontrar el criterio medido, por lo que no puede existir una mejor situación de bienestar.

Debido a que el número total de medidas y la escala sobre las que fueron expresadas, la relativa importancia de los criterios y los tipos de animales varían, el cálculo de puntajes también varía.

A continuación, se muestran ejemplos de la forma metodológica en que algunos de los doce criterios debieran estructurarse, y analizarse los resultados en favor del bienestar, tanto en pollo de engorda como en gallina de postura. Se puede estructurar en fases reproductivas o productivas de las aves.

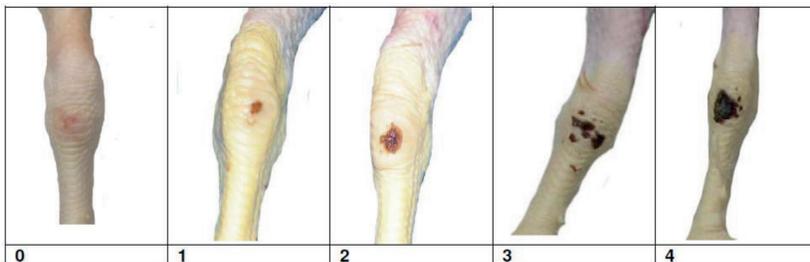
Título	Limpieza del plumaje
Objeto de estudio	Medida, gestión y recursos: pollo de engorda.
Muestra y cantidad	Unidad animal, 100 aves de diferentes espacios de la caseta.
Descripción del método	<p>Antes de iniciar el análisis, incremente la intensidad de la caseta si es necesario (como usualmente se realiza cuando hay inspección de la parvada).</p> <p>Las aves utilizan sus plumas para mantener la temperatura respecto de la humedad del polvo y de infecciones de la piel. Las aves limpias y saludables toman mucho del tiempo para acicalarse, y si las plumas se vuelven húmedas o sucias por heces fecales y polvo de la cama, las aves pueden perder las propiedades y enfermarse.</p> <p>Evaluar la limpieza del plumaje. Camine lentamente por la caseta y capture aves una por una (10 en el mismo espacio), examine el pecho y otorgue puntaje acorde con su tabla (previamente descrita en el criterio y el número de 0 a 100 otorgado).</p>

Título	Limpieza del plumaje
Clasificación	Nivel de Parvada Porcentaje de aves en puntuación 0 Porcentaje de aves en puntuación 1 Porcentaje de aves en puntuación 2 Porcentaje de aves en puntuación 3



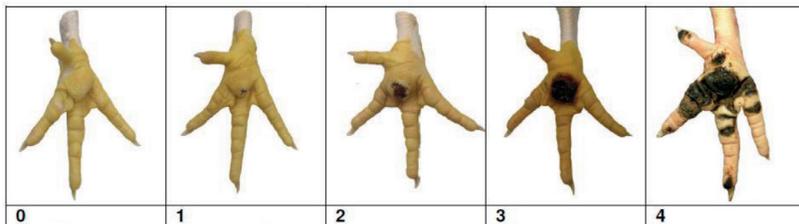
Fuente: L. J. Wilkins y A. Butterworth. Universidad de Bristol ©.

Título	Daño del corvejón
Objeto de estudio	Medida, gestión y recursos: pollo de engorda.
Muestra y cantidad	Unidad animal, 100 aves de diferentes espacios de la caseta.
Descripción del método	El daño del corvejón resulta de una dermatitis por contacto con la cama y se daña la piel en forma focal color rojizo-negro. Evaluar el daño del corvejón acorde con la escala que se muestra a continuación.
Clasificación	Nivel individual Porcentaje de aves sin evidencia. Puntuación 0 Porcentaje de aves con evidencia. Puntuación 1-2 Porcentaje de aves con evidencia. Puntuación 3-4



Fuente: Colas, ITAVI ©.

Título	Dermatitis del cojinete de patas
Objeto de estudio	Medida, gestión y recursos: pollo de engorda.
Muestra y cantidad	Unidad animal, 100 aves de diferentes espacios de la caseta.
Descripción del método	El daño de la almohadilla de la piel de las patas resulta de una dermatitis por contacto que en ocasiones puede dañar hasta el talón. Está provocada por contacto con la cama y, según el tiempo, puede ocasionar una lesión mayor en la parvada. La escala se muestra a continuación y sobre ella se debe determinar el daño de la parvada. Evaluar el daño. Se puede combinar el puntaje.
Clasificación	Nivel individual Porcentaje de aves sin evidencia de daño en almohadilla. Puntuación 0 Porcentaje de aves con evidencia de daño en almohadilla. Puntuación 1-2 Porcentaje de aves con evidencia de daño en almohadilla. Puntuación 3-4



Fuente: A Butterworth. Universidad de Bristol ©

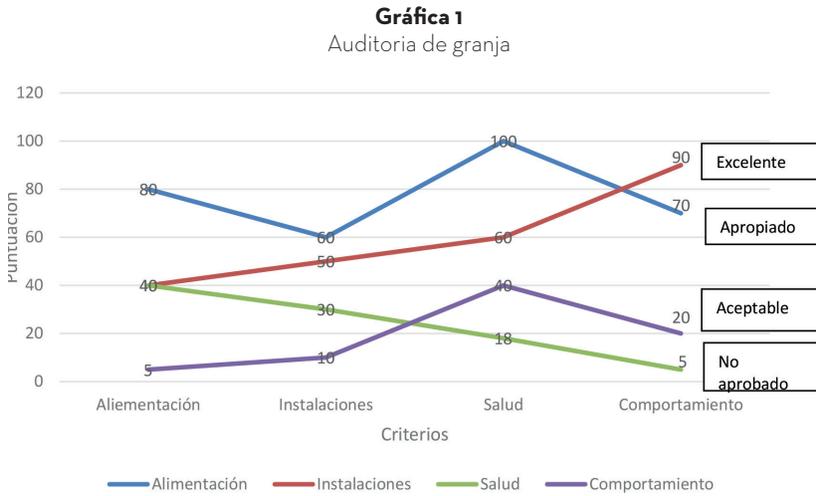
Título	Evaluación cualitativa del bienestar
Objeto de estudio	Medida, gestión y recursos: pollo de engorda.
Muestra y cantidad	Unidad animal (en dependencia del tamaño de la muestra y el número de observaciones).

Título	Evaluación cualitativa del bienestar																								
Descripción del método	<p>La evaluación cualitativa del bienestar considera la calidad expresiva que posee el ave y cómo interactúa con otras en su medio ambiente. Seleccione entre uno y ocho campos de visualización, en dependencia del tamaño y la estructura de la granja.</p> <p>Decida el orden en que su observación se realizará y espere unos minutos para permitir que los animales regresen a su estado natural de comportamiento. Observe a los animales e inicie con el monitoreo y la puntuación de evaluación que originalmente eligió.</p> <p>Puntos de 1 2 3 4 5 6 7 8</p> <p>Tiempo de observación: 10 10 6.5 5 4 3.5 3 2.5</p> <p>Cuando la observación de todos los puntos haya terminado, elija un punto e inicie con el puntaje de los 20 aspectos descriptivos; utilice la escala análoga visual (VAS).</p> <p>Cada VAS está definida de izquierda (como "mínimo") a derecha (como "máximo").</p> <p>Mínimo: expresa una ausencia expresa del animal para el concepto medido.</p> <p>Máximo: expresa un aspecto dominante del animal para el concepto medido.</p> <p>Es importante recordar que pueden existir dos aspectos en un mismo criterio; como ejemplo, calmado y contento. Habrá que razonar este aspecto.</p> <p>Para puntuar cada término, dibuje una línea con escala de 125 mm.*</p> <p>La medida otorgada al aspecto a evaluar es la distancia en mm desde el mínimo hasta el punto donde la línea cruza la escala.</p> <p>Por favor, esté atento a la puntuación de los términos que pueden iniciar con un prefijo negativo, tal como no seguro o no comfortable. Así que, en tanto la puntuación es más alta el significado puede ser más negativo, no más positivo.</p> <p>Los términos utilizados para la evaluación son:</p> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td>Activo</td> <td>Calmado</td> <td>Amistoso</td> </tr> <tr> <td>Relajado</td> <td>Contento</td> <td>Ocupado</td> </tr> <tr> <td>Desamparado</td> <td>Tenso</td> <td>Asustado</td> </tr> <tr> <td>Cómodo</td> <td>Inquisitivo</td> <td>Somnoliento</td> </tr> <tr> <td>Agitado</td> <td>Amistoso</td> <td>No temeroso</td> </tr> <tr> <td>Depresivo</td> <td>Inseguro</td> <td>Energizado</td> </tr> <tr> <td>Frustrado</td> <td>Nervioso</td> <td>Juguetero</td> </tr> <tr> <td>Aburrido</td> <td>Confiado</td> <td></td> </tr> </table>	Activo	Calmado	Amistoso	Relajado	Contento	Ocupado	Desamparado	Tenso	Asustado	Cómodo	Inquisitivo	Somnoliento	Agitado	Amistoso	No temeroso	Depresivo	Inseguro	Energizado	Frustrado	Nervioso	Juguetero	Aburrido	Confiado	
Activo	Calmado	Amistoso																							
Relajado	Contento	Ocupado																							
Desamparado	Tenso	Asustado																							
Cómodo	Inquisitivo	Somnoliento																							
Agitado	Amistoso	No temeroso																							
Depresivo	Inseguro	Energizado																							
Frustrado	Nervioso	Juguetero																							
Aburrido	Confiado																								
Clasificación	<p>Nivel de parvada</p> <p>Escala continua para todos los parámetros de comportamiento corporal, de mínimo a máximo.</p>																								

*Evaluación cualitativa del comportamiento a 125 mm (ejemplo del ejercicio).

Activo
Mín. _____ **Máx.** _____
 Relajado
Mín. _____ **Máx.** _____
 Desamparado
Mín. _____ **Máx.** _____

Esto permite obtener la siguiente gráfica:



Para el caso de pollo de engorda y gallina de huevo para el plato consideramos una ecuación que permite evaluar su bienestar a partir de la productividad.

- Pollo de engorda $GPD(x) = V / C$ ganancia de peso diaria (x) viabilidad / conversión
- Gallina MHP $(x) = V / C$ masa de huevo diaria (x) viabilidad / conversión

Calidad del bienestar para gallinas de postura

En esta sección, la descripción de cada medición es otorgada siguiendo una información adicional acerca del tamaño de muestra y el orden en que las diferentes mediciones deben ser tomadas en cuenta.

Antes de iniciar las visitas a las granjas, los evaluadores deben tomar acuerdos sobre lo que se va a medir, cómo se va a medir y qué criterios se van a considerar (todos o solo algunos de mayor relevancia).

Luego de entrenados los asesores, utilizarán las bases como animal, fuente y manejo, para obtener información útil y poder evaluarla. Hay diferentes tipos de evaluación; sin embargo, la más simple es de 0 a 2, donde 0 es bueno, 1 significa atención, y 2 es pobre o inaceptable.

Para la colección de datos se utilizará la siguiente referencia:

Principios del bienestar	Criterios del bienestar		Medidas
Buena alimentación	1	Ausencia prolongada de hambre	Espacios de comederos
	2	Ausencia prolongada de sed	Espacios de bebederos
Buenas instalaciones (alojamiento)	3	Confort en reposo	Forma y longitud de las perchas, evidencia de ácaros rojos y prueba de polvo en papel
	4	Temperatura confortable	Jadeo y peleas
	5	Facilidad de movimientos	Densidad de camas y pisos
Buena salud	6	Ausencia de heridas	Deformidad de la quilla, lesiones de patas, lesiones de almohadillas, daño de talón, etcétera
	7	Ausencia de enfermedades	Mortalidad en nave y granja, sacrificios, alargamiento de molleja, patologías en ojos, infecciones respiratorias, enteritis, parásitos, anomalía de cresta
	8	Ausencia de daño y dolor inducido por manejo y procesos	Corte de pico

Comportamiento animal apropiado	9	Expresión del comportamiento social	Comportamiento agresivo, daño de plumas, daños en las extremidades por picoteo
	10	Expresión y otros comportamientos	Uso de nidos, de cama, instalaciones <i>free range</i> , instalaciones semiprotegidas, etcétera
	11	Buena relación humano-animal	Prueba para evitar distancias
	12	Estado emocional positivo	Evaluación cualitativa del comportamiento

Título	Evidencia de ácaros rojos
Objeto de estudio	Medida, gestión y recursos: gallina de postura.
Muestra y cantidad	Unidad animal, 100 aves de diferentes espacios de la caseta.
Descripción del método	Examinar tanto el equipo instalado en la caseta como, de ser posible, un número significativo de aves para determinar infestación del <i>Dermanyssus gallinae</i> . Este ácaro, comúnmente, se encuentra en las perchas y en grietas (fotografía en anexo). Existen varios métodos, como el de introducir una hoja de cuchillo en agujeros; otro, el del papel blanco, y golpear el equipo. La forma más directa es revisar a las aves, principalmente debajo de las alas, alrededor del ano, y los huevos (en busca de petequias rojas, es decir, manchas de sangre), etcétera
Clasificación	Nivel individual Porcentaje de aves y equipo sin presencia del ácaro rojo. Puntuación 0 Porcentaje de aves y equipo en presencia del ácaro rojo, pero no muy visible o de presencia no infectante. Puntuación 1 Porcentaje de aves y equipo en presencia del ácaro rojo muy visible o de presencia infectante. Puntuación 2

Título	Deformación de la quilla
Objeto de estudio	Medida, gestión y recursos: gallina de postura.
Muestra y cantidad	Unidad animal, 100 aves de diferentes espacios de la caseta.
Descripción del método	La quilla comúnmente es firme, sin hundimientos, fosas, bulbos o deformaciones al palparla. Las anomalías pueden surgir por perchas mal diseñadas o pulidas, fracturas mal osificadas o por descalcificación. Se procede a examinar el pecho de la gallina retirando la visión del campo. La evaluación se debe hacer en varios puntos de la caseta y en diferentes niveles de las pirámides, para evaluar el estado de la quilla en, al menos, 50 animales. Se debe comparar, acorde con las fotografías que se anexan.

Clasificación	Nivel de la parvada Porcentaje de aves sin deformidades. Puntuación 0 Porcentaje de aves con deformidad primaria o pocas aves. Puntuación 1 Porcentaje alto de aves con deformidades, incluyendo debilidades cartilaginosas. Puntuación 2
---------------	--

Fuente: Center Staack, Universidad de Kassel©.

Título	Dermatitis en el cojinete plantar
Objeto de estudio	Medida, gestión y recursos: gallina de postura.
Muestra y cantidad	Unidad animal, 100 aves de diferentes espacios de la caseta.
Descripción del método	La piel de las plantas de las patas de las gallinas debe ser delicada, sin heridas u otras anomalías. El piso de alambre (metal) puede causar engrosamiento de la epidermis, inflamación hasta la forma de balón y, posteriormente, claudicación. Aunque este problema puede desaparecer durante el periodo de postura, puede causar un grave problema de estrés. El genotipo, las perchas, la higiene pueden ser una etiología común. Comparar acorde a las fotografías que se anexan a continuación.
Clasificación	Nivel de la parvada Porcentaje de aves sin deformidades o mínimo número de aves afectadas. Puntuación 0 Porcentaje de aves con deformidad primaria, inflamación, necrosis, proliferación del epitelio. Puntuación 1 Porcentaje alto de aves con deformidades, incluyendo formación inflamatoria en forma de globo antero-dorsal. Puntuación 2

Fuente: Kepler, Universidad de Kassel©.

Título	Corte de pico
Objeto de estudio	Medida, gestión y recursos: gallina de postura.
Muestra y cantidad	Unidad animal, 100 aves de diferentes espacios de la caseta.
Descripción del método	El corte de pico puede llegar a causar anomalías, dolor y disminución del consumo. Evalúe 100 aves de la caseta en diferentes niveles o lugares y examine los picos de las aves, acorde con las fotografías que se señalan a continuación como referentes de nivel de afectación.
Clasificación	Nivel de la parvada Porcentaje de aves sin deformidades o grado de afectación. Puntuación 0 Porcentaje de aves con moderados problemas de pico. Puntuación 1 Porcentaje alto de aves con deformidades y severo daño de pico. Puntuación 2

Puntuación 0, Gunnink, WUR; Puntuaciones 1 y 2, Fiks van Niekerk, WUR.

Título	Evaluación cualitativa del bienestar																								
Objeto de estudio	Medida, gestión y recursos: gallina de postura.																								
Muestra y cantidad	Unidad animal (en dependencia del tamaño de la muestra y el número de observaciones de los puntos en caseta).																								
Descripción del método	<p>La evaluación cualitativa del bienestar considera la calidad expresiva que posee el ave y cómo interactúa con otras en su medio ambiente; el lenguaje corporal. Seleccione de uno a ocho campos de visualización, según el tamaño y la estructura de la granja. Decida el orden en que su observación se realizará y espere unos minutos para permitir que los animales regresen a su estado natural de comportamiento. Observe a los animales e inicie con su monitoreo y puntuación a los puntos de evaluación que originalmente eligió.</p> <p>Puntos de 1 2 3 4 5 6 7 8</p> <p>Tiempo de observación 10 10 6.5 5 4 3.5 3 2.5</p> <p>Cuando la observación de todos los puntos haya terminado, elija un punto e inicie con el puntaje de los 20 aspectos descriptivos. Utilice la escala análoga visual VAS.</p> <p>Cada VAS está definida de izquierda (mínimo) y a derecha (máximo)</p> <p>Mínimo: expresa una ausencia expresa del animal para el concepto medido.</p> <p>Máximo: expresa un aspecto dominante del animal para el concepto medido.</p> <p>Recuerde que pueden existir dos aspectos en un mismo criterio, como ejemplo, calmado y contento. Habrá que razonar este aspecto. Para puntuar cada término, dibuje una línea con escala de 125 mm. La medida otorgada al aspecto a evaluar es la distancia en mm desde el mínimo hasta el punto donde la línea cruza la escala.</p> <p>Por favor, esté atento a la puntuación de los términos que pueden iniciar con un prefijo negativo, tales como no seguro y no comfortable. En tanto la puntuación sea más alta el significado será más negativo, no más positivo.</p> <p>Los términos utilizados para la evaluación son:</p> <table border="0" data-bbox="400 1158 764 1368"> <tr> <td>Activo</td> <td>Calmado</td> <td>Amistoso</td> </tr> <tr> <td>Relajado</td> <td>Contento</td> <td>Ocupado</td> </tr> <tr> <td>Desamparado</td> <td>Tenso</td> <td>Asustado</td> </tr> <tr> <td>Cómodo</td> <td>Inquisitivo</td> <td>Somnoliento</td> </tr> <tr> <td>Agitado</td> <td>Amistoso</td> <td>No temeroso</td> </tr> <tr> <td>Depresivo</td> <td>Inseguro</td> <td>Energizado</td> </tr> <tr> <td>Frustrado</td> <td>Nervioso</td> <td>Jugueterón</td> </tr> <tr> <td>Aburrido</td> <td>Confiado</td> <td></td> </tr> </table>	Activo	Calmado	Amistoso	Relajado	Contento	Ocupado	Desamparado	Tenso	Asustado	Cómodo	Inquisitivo	Somnoliento	Agitado	Amistoso	No temeroso	Depresivo	Inseguro	Energizado	Frustrado	Nervioso	Jugueterón	Aburrido	Confiado	
Activo	Calmado	Amistoso																							
Relajado	Contento	Ocupado																							
Desamparado	Tenso	Asustado																							
Cómodo	Inquisitivo	Somnoliento																							
Agitado	Amistoso	No temeroso																							
Depresivo	Inseguro	Energizado																							
Frustrado	Nervioso	Jugueterón																							
Aburrido	Confiado																								
Clasificación	Nivel de parvada Escala continua para todos los parámetros de comportamiento corporal de mínimo a máximo.																								

RESUMEN

1. Las buenas prácticas de bienestar animal incluyen la prevención y el tratamiento de enfermedades y lesiones, la prevención y atenuación del dolor, el sufrimiento y otros estados negativos, y el suministro de dietas y condiciones de vida que satisfagan las necesidades de los animales y se adapten a su naturaleza.
2. Muchas buenas prácticas de bienestar animal tienen múltiples beneficios para las personas y los animales. Al mejorar la salud y la productividad de los animales, contribuyen a mantener el suministro de alimentos de quienes producen y utilizan productos de origen animal. Sustentan los medios de vida de los pequeños productores pecuarios y ayudan a preservar la estabilidad de las comunidades rurales. Asimismo, pueden contribuir a la inocuidad alimentaria, la salud humana y el bienestar psicológico. Especialmente en aquellas zonas del mundo donde un gran número de personas sufre de pobreza e inanición, es probable que un enfoque sobre el bienestar animal, centrado en sus beneficios para las personas, encierre las mayores posibilidades de éxito.
3. En el modo de tratar a los animales influyen las creencias y los valores del ser humano sobre su naturaleza e importancia desde el punto de vista ético, creencias y valores que difieren de una cultura a otra. Las culturas se diferencian en la prioridad que atribuyen a diversos aspectos del bienestar animal, como la asistencia sanitaria básica, la nutrición, la eliminación del dolor y el sufrimiento. La percepción de los animales como “seres sensibles”, respaldada por la ciencia moderna —que está empezando a difundirse gracias a la educación científica y veterinaria—, da un nuevo impulso a la salvaguardia del bienestar animal.
4. El estudio científico del bienestar animal es una esfera de investigación multidisciplinar que se inició, en buena medida, en respuesta a preocupaciones relacionadas con el bienestar animal en

la producción pecuaria intensiva, si bien sus métodos pueden aplicarse, en líneas generales, a los problemas de bienestar animal en todos los sistemas de producción, y a lo relativo al sacrificio y transporte de animales en condiciones dignas, que se plantean en todo el mundo.

Es necesario avanzar en los conocimientos científicos especializados sobre bienestar animal en los países con economías en desarrollo, sobre todo, mediante el establecimiento de asociaciones con los centros especializados existentes.

5. La evaluación científica del bienestar animal es un elemento fundamental en las iniciativas de aplicación de buenas prácticas en este ámbito. Conlleva muchas variables y emplea numerosos criterios. Este tipo de evaluación es especialmente útil cuando el enfoque sistémico trata de determinar las causas de un bienestar animal inferior al óptimo, de intervenir de forma satisfactoria en todo el sistema o en la cadena de producción entera. La evaluación del bienestar animal deberá contar con la participación de todas las personas implicadas; será un proceso que se proponga comprender los puntos de vista y prácticas tradicionales de los participantes, así como los activos sociales y materiales que pueden aportar para solucionar los problemas relacionados con el bienestar animal.
6. Se han establecido normas y programas destinados a velar por la implementación de las buenas prácticas de bienestar animal. Entre ellas figuran las siguientes:
 - a. Códigos de aplicación voluntaria en materia de bienestar, a menudo, elaborados por las industrias del sector
 - b. Programas empresariales, frecuentemente empleados por las empresas minoristas o de restauración
 - c. Programas de diferenciación de productos que permiten a los consumidores realizar compras selectivas
 - d. Legislación de normas
 - e. Acuerdos internacionales suscritos, en esta esfera, por organizaciones intergubernamentales o en virtud de tratados.

En el ámbito de la promoción del bienestar animal, los diferentes tipos de programas también responden a diversos objetivos políticos y comerciales, y tienen diferentes virtudes y carencias. Así, por ejem-

plo, un enfoque legislativo solo será eficaz si se destinan suficientes recursos a su administración y cumplimiento.

En todas las situaciones es necesario un análisis para determinar qué programas serán más eficaces para promover las buenas prácticas de bienestar animal y de qué manera su ejecución podrá beneficiar a los animales y a las personas.

7. La creación de la capacidad para la implementación de buenas prácticas de bienestar animal consta de cuatro elementos:
 - a. Educación dirigida a la sensibilización sobre el bienestar animal y a la comprensión de su importancia para una producción pecuaria satisfactoria
 - b. Compromiso de fomentar la participación activa de las personas que trabajan con animales
 - c. Capacitación en procedimientos específicos
 - d. Comunicación entre las diferentes organizaciones internacionales, entre las partes interesadas y las entidades de capacitación, y entre los diferentes departamentos gubernamentales, los organismos profesionales y otras organizaciones que se ocupan del bienestar animal. La creación de capacidad debe ser respetuosa con los conocimientos y recursos locales.

En lugar de tratar de imponer normas que no pueden aplicarse inmediatamente, deberá promover las aptitudes de los participantes para resolver problemas, de manera que puedan cumplir las normas en el futuro. En última instancia, la realización de las actividades de capacitación estará a cargo de las organizaciones y el personal locales; los conocimientos especializados externos son especialmente útiles para capacitar a futuros formadores.

Recomendaciones

Sobre la base de sus deliberaciones, los expertos formularon las siguientes recomendaciones:

1. La mejora del bienestar de los animales en los sistemas de producción de alimentos puede desempeñar una importante función en la mejora del bienestar de las personas, gracias al mayor acceso a alimentos de origen animal, el incremento de los rendimientos

económicos generado por el aumento de la productividad pecuaria, la mejora de la eficiencia de los animales de tiro y la reducción de los riesgos para la salud humana debido a las mejoras en la inocuidad alimentaria y la salud animal. La atención al bienestar animal puede reportar particulares beneficios a aquellos países con economías menos desarrolladas gracias a la mejora de la tecnología, el mayor acceso a los mercados y el fomento de la cooperación internacional.

Como estrategia inicial para apoyar buenas prácticas de bienestar animal en los países con economías menos desarrolladas, la FAO deberá conceder prioridad a las prácticas de bienestar animal de las que derivan beneficios, tanto para las personas como para los animales.

2. Además de los mencionados beneficios prácticos y económicos, la atención al bienestar de los animales puede generar ganancias sociales de mayor alcance. Puede contribuir a propagar una ética del cuidado y puede ser una fuerza de cohesión social en el seno de una familia, una comunidad o un negocio, sin olvidar que las relaciones positivas con los animales son un importante factor tanto del bienestar humano como del animal. Estos beneficios deberán contemplarse en los programas de creación de capacidades.
3. El bienestar de los animales no deberá considerarse de manera aislada, sino como un asunto imbricado en el seno de objetivos socialmente importantes, entre los que cabe destacar la inocuidad y seguridad alimentaria, la salud humana y animal, la sostenibilidad ambiental, la seguridad en el trabajo, el desarrollo rural, la igualdad de género y la justicia social.
4. Como paso inicial en la consecución de los objetivos de bienestar de los animales, la FAO deberá garantizar que el tema del bienestar animal quede contemplado en todos los programas existentes en ámbitos como la nutrición y la salud animal, el desarrollo pecuario, los medios de vida sostenibles y las respuestas de emergencia en caso de desastres que tengan relación con los animales.
5. La conducta humana influye significativamente en el bienestar de los animales. En la creación de capacidad para mejorar el bienestar animal, la FAO y quienes llevan a cabo proyectos patrocinados por ella deberán tratar de comprender a las personas que trabajan con animales e interactuar con ellas, reconocer sus patrones

culturales, conocimientos y habilidades, cooperar con ellas en la determinación de medios que sirvan para mejorar el bienestar animal como una manera más idónea de alcanzar sus objetivos, y facilitar sus capacidades de innovación y resolución de problemas.

6. Como planteamiento global, la mejora del bienestar de los animales deberá comenzar por una evaluación de los riesgos y oportunidades en todo el sistema o en la cadena de producción completa, y la determinación de las mejoras que podrían aplicarse en una situación dada. La evaluación deberá incluir una evaluación, basada en criterios científicos, de las necesidades y el bienestar de los animales, así como una evaluación del riesgo para identificar las causas de un bienestar inferior al óptimo.

En muchos casos, lo más probable es que el enfoque más efectivo sea un proceso de mejora continua basado en objetivos alcanzables más que en la introducción de procedimientos radicalmente diferentes, basados en tecnología y valores importados.

7. En ciertas situaciones, los programas oficiales de garantía de bienestar animal (legislación nacional, acuerdos internacionales y códigos de prácticas internacionales, entre otros) proporcionan valiosas directrices e incentivos para la mejora del bienestar de los animales, y pueden facilitar el acceso a determinados mercados. Como parte de la evaluación del riesgo y las oportunidades, la FAO deberá tomar en consideración la posible función y los beneficios de dichos programas, así como la creación de capacidad necesaria para facilitar su cumplimiento en aquellos países que así lo deseen.
8. La investigación científica sobre bienestar animal proporciona las pruebas científicas que subyacen a muchas normas y prácticas en esta materia.

La FAO deberá tomar en consideración la oportunidad de trabajar con centros especializados en ciencias del bienestar animal, a fin de facilitar el acceso de los países miembros a los resultados de la investigación en la materia y fomentar la investigación sobre temas importantes para los países con economías en desarrollo.

9. Numerosos países están manifestando interés por la elaboración y revisión de la legislación en materia de bienestar animal, en algunos casos, para cumplir con las normas establecidas. La FAO deberá tomar en consideración la oportunidad de trabajar con otras organizaciones, a fin de brindar asesoramiento sobre legis-

lación en materia de bienestar animal a los países miembros que así lo soliciten.

10. No obstante, los problemas relacionados con el bienestar de los animales son sumamente heterogéneos. Hay diversas áreas problemáticas que tienen una alta prioridad en varias regiones y sistemas de producción.

Estas son: transporte, sacrificio (incluido el manejo presacrificio), suministro de alimento y agua, métodos de manejo y pastoreo de los animales, sacrificio sanitario y destino de los animales enfermos o de escaso valor comercial, y cría de los animales en condiciones para las cuales no están genéticamente programados.

Estas áreas críticas proporcionan puntos de partida lógicos para los esfuerzos de creación de capacidad. Además, dado que la pobreza puede limitar drásticamente la capacidad de los propietarios para proporcionar cuidados a los animales, su reducción entre los productores pecuarios constituye una prioridad para mejorar el bienestar animal.

11. La mejora del bienestar de los animales a escala mundial requerirá asociaciones estratégicas. En particular, la FAO deberá trabajar en cooperación con la Organización Mundial de Sanidad Animal (OIE) —que está procediendo a la elaboración de normas internacionales y estrategias regionales en materia de bienestar animal, por conducto de sus comisiones regionales—, la Organización Mundial de la Salud (OMS) y otras instituciones internacionales comprometidas. Asimismo, deberá trabajar de manera conjunta con instituciones académicas y asociaciones de productores, organizaciones no gubernamentales —que se ocupan del bienestar animal y otros ámbitos relacionados—, instituciones financieras y el sector privado, a fin de facilitar la financiación, la ejecución y la comunicación de iniciativas vinculadas al bienestar de los animales.

La FAO deberá también facilitar la creación de asociaciones entre organizaciones con capacidades complementarias —tales como las organizaciones con capacidad de financiación y las que tienen competencia en capacitación—, cuya cooperación podría contribuir a la implementación de buenas prácticas de bienestar animal.³⁹

BIBLIOGRAFÍA

1. *Creación de capacidad para la implementación de buenas prácticas de bienestar animal*. 2008. Reunión de expertos de la FAO Sede de la FAO. Roma. Disponible en: <http://www.fao.org/ag/animalwelfare.html>.
2. *The Study of Instinct*. Niko Tinbergen. 1989. Oxford, England: Clarendon Press; New York: Oxford University Press.
3. *The Cambridge Declaration on Consciousness*. 2012. Philip Low. Conference on Consciousness in Human and non-Human Animals, at Churchill College, University of Cambridge, Cambridge, UK.
4. *Declaración Universal de los Derechos de los Animales*. 1977. Liga Internacional de los Derechos del Animal (UNESCO-ONU). Disponible en: <http://www.filosofia.org/cod/c1977ani.htm>.
5. *Ética Animal*. 2002. Revista electrónica. España. Disponible en: <http://www.animal-ethics.org/sintiencia-seccion/>
6. The Ethical Implications of the Human-Animal Bond on the Farm. 2003, R. Anthony, R. Animal Welfare (South Mimms, England) 12(4):505-512.
7. *Wikipedia*. Disponible en: <https://es.wikipedia.org/wiki/>.
8. *Introducción a la ética del bienestar animal*. 2012. World Animal Protection, doctor David Main (University of Bristol) y doctora Caroline Hewson.
9. The Ethological Analysis of Imitation. 2007. Adam Miklosy. *Biological Reviews*. (pp. 347–374).
10. *Desarrollo del comportamiento*. 2009. Doctora Patricia Koscinczuk. Facultad de Ciencias Veterinarias. Corrientes. Argentina.
11. Human and Animal Interactions in Livestock Production. 2003. *Appl. Animal. Behav. Sci.* 81:185-198. PH. Hemsworth.
12. La relación entre temperamento del animal y su reacción a estímulos súbitos e intermitentes. 2002, J. L. Lanier, T. Grandin², R. D. Green, D. Avery³ y K. McGee *Journal of Animal Science*; 78:1467-1474. Departamento de Ciencia Animal. Colorado State University.
13. How Animal Psychology Contributes to Animal Welfare. 2007. Shigeru Watanabe. *Applied Animal Behaviour Science*. Vol. 106, Issue 4, pp. 193–202.
14. *Fisiología animal*. 2013. L. Botello. uv. Mx. Disponible en: <http://www.uv.mx/personal/lbotello/files/2013/02/FisiologiaAnimal.pdf>.

15. *Medidas fisiológicas del BA*. 2007. WSPA. Doctor Matthew Leach, doctora Caroline Hewson y WSPA.
16. Mesotocina aumenta la sensibilidad en el útero del oviducto de gallina para arginina vasotocina. 2008. T. Takahashi y M. Kawashima¹ Department of Avian Endocrinology, Gifu University, Yanagido, Gifu 501-1193, / Fisiología y Reproducción. Japan Poultry Science Assoc.
17. The Scientific Assessment of Animal Welfare. 1988. M.D. Broom. *Applied Animal Behaviour Journal*. Vol. 20, Issues 1-2, pp. 5–19.
18. What is Animal Welfare? 1993. Animal Welfare in context. World @nimal net.
19. Biological Response to Stress: Key to Assessment of Animal Well-being? 1985: In Animal stress (Ed. Moberg, G. P.). American Physiological Society, Bethesda, Maryland. 27-49.
20. From an Animal's Point of View: Motivation, Fitness, and Animal Welfare. 1990: Dawkins, M. S.: *Behav. Brain Sci. J.* (13) 1-61. p.
21. *An Introduction to the Principles of Morals and Legislation*, 1789, J. Betham Oxford: Clarendon Press.
22. Five Freedoms. (1965). Farm Animal Welfare Council. Disponible en: <http://webarchive.nationalarchives.gov.uk/20121007104210/http://www.fawc.org.uk/freedoms.htm>. www.defra.gov.uk/fawc.
23. Welfare Indicators in Laying Hens in Relation to Nest Exclusion. 2016; Alm M.¹, Tauson R.¹, Holm L.², Wichman A.³, Kalliokoski O.⁴, Wall H.⁵ *Poult Sci*. 2016 Mar 18. pii: pew100. Disponible en: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26994207>.
24. Cuantificación de hormonas para determinación de estrés fisiológico y estado reproductivo en vertebrados silvestres. 2014. Carolina Valdespino-Quevedo. Fauna silvestre de México: uso, manejo y legislación. pp. 235-247. SEMARNAT. Disponible en: <http://www2.inecc.gob.mx/publicaciones/libros/717/cap11.pdf>.
25. Evaluación del bienestar animal y comparación de los parámetros productivos en gallinas ponedoras de la línea *hy-line brown* en tres modelos de producción piso, jaula y pastoreo. 2011. J. E. Gómez^{1*} y C. M. Castañeda². Revista electrónica. Disponible en: <https://www.engormix.com/MA-avicultura/manejo/foros/evaluacion-bienestar-animal-comparacion-t21605/124-p0.htm>.
26. Evaluación de tres sistemas de alojamiento en la producción y calidad del huevo de gallinas. 2012. Álvaro Hugo Jaramillo Benavides. Revista electrónica. Disponible en: <http://www.engormix.com/MA/avicultura/manejo/articulos/produccion-huevo-t4089/124-p0.htm>.
27. ¿Cómo va a afectar al control de enfermedades la nueva normativa sobre alojamiento de gallinas de puesta?; 2010. Olivier Sparagano y David Harr-

- ington. Revista electrónica. Disponible en: http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia.asp?ref=9326&cadena=bienestar_gallinas&como=1 http://www.adiveter.com/ftp_public/A2171210.pdf
28. *Programa de desarrollo para granjeros y ganaderos principiantes*. 2010. Dan Donohue e Ixchel Reyes-Herrera. USDA-NINFA-BRDP. 2010-03143. University of Arkansas, Fayetteville.
 29. La evaluación de la sostenibilidad de los sistemas de producción de huevos en los Países Bajos. 2015. E. D. van Asselt*¹, L. G. J. van Bussel*² et al. *Poultry Science J.* 94:1742–1750.
 30. El bienestar animal de un vistazo. 2016. Organización Mundial de Sanidad Animal.-OIE- Revista electrónica. Disponible en: <http://www.oie.int/es/bienestar-animal/el-bienestar-animal-de-un-vistazo/>
 31. The Humane Society of the United States (HSUS), 2016. Revista electrónica. Disponible en: http://www.hsus.org/farm/resources/research/practices/fast_growth_broilers.html.
 32. “Welfare Problems of Poultry”. 2004. Duncan I. J. H., en Benson J. B. y Rollin B. E. (ed.), (Ames, IA: Blackwell, p. 310).
 33. *Adapting Animal Production to Changes for a Growing Human Population*, 2010. Conferencia internacional AAP 2010. Iowa State Univ. Revista electrónica. Disponible en: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/8710/Actualidad/Ventajas-de-la-seleccion-genetica-de-animales-resistentes-a-enfermedades.html>.
 34. Bienestar animal en explotaciones avícolas de carne. 2013. PV Albeitar. Revista electrónica. Disponible en: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/11811/articulos-aves/bienestar-animal-en-explotaciones-avicolas-de-carne.html>.
 35. Relación del bienestar y calidad productos avícolas. 2013. Antonio Velarde Subprograma de BA, IRTA. 50 Congreso Científico de Avicultura. España. Disponible en: http://www.wpsa-aeca.es/aeca_imgs_docs/antonio_velarde.pdf.
 36. Good Practice Note Animal Welfare in Livestock Operations. 2006. IFC. International Finance Corp. Agri-business Dept. Oliver Ryan, Principal Engineer International Finance Corporation USA.
 37. Code of Recommendations for the Welfare of Livestock: Meat Chickens and Breeding Chickens. 2013. UK. Ref: PB7275 Revista electrónica. Disponible en: <https://www.gov.uk/government/publications/code-of-recommendations-for-the-welfare-of-livestock-meat-chickens-and-breeding-chickens>.
 38. “Welfare Quality® Assessment protocol for Poultry”. 2016. Welfare Quality network. The Management Team. Chair Harry Blokhuis e Isabelle Veissier, Mara Miele, Hans Spoolder y Bryan Jones. Revista electrónica. Disponible en: <http://www.welfarequality.net/network/44186/5/0/40>.

39. Creación de capacidad para la implementación de buenas prácticas de bienestar animal. 2008; Sede de la FAO (Roma). Revista electrónica. Disponible en: <http://www.fao.org/3/a-i0483s.pdf>.
40. El estrés y sistema inmune doctora Miriam Sánchez Segura,¹ licenciado René Marcos González García², licenciado Yanelkys Cos Padrón¹ y doctora Consuelo Macías Abraham². ¹Instituto de Hematología e Inmunología. La Habana, Cuba. ²Hospital General Docente “Enrique Cabrera”. La Habana, Cuba.
41. “Visión del futuro de la Educación Medica Veterinaria” de la Association of American Veterinary Colleges. Organización Mundial de la Salud. 2007.
42. Los pollos modernos hoy en día ganan peso por minuto Autor/es: Por: doctor Amir H. Nilipour, PhD. Director de Aseguramiento de Calidad e Investigación. Empresas Melo. Panamá City, Rep. de Panamá. 21/05/2013.
43. XXIV Congreso Latinoamericano de Avicultura 2015. mvz José Baltazar Jasso Morán. Productos Avícolas El Calvario. México. 23/10/15.
44. L. J. Wilkins y A. Butterworth. Universidad de Bristol. Fotografías.
45. Conferencia Mundial de la UNESCO sobre la Educación para el Desarrollo Sostenible). Disponible en: <http://unesdoc.unesco.org/images/0018/001887/188799s.pdf>.
46. Jiménez, JA. (30 diciembre, 2015). BA Un enfoque bioético. *Los Porcicultores y su Entorno* N° 108.
47. Ley Federal de Sanidad Animal (25-07-2007, UR 07-06- 2012). México. *DOF-Segob*.
48. Ley General del Equilibrio Ecológico y Protección al Ambiente (28-01-1988. UR 07-07-2013). México. *DOF-Segob*.
49. Ley General de Vida Silvestre (03-07-2000. UR 06-06-2006). México. *DOF-SEGOB*.
50. Ley de protección y cuidado de los animales del Estado de Jalisco. 2012.
51. Reglamento Sanitario de Control y Protección a los Animales para el Municipio de Guadalajara. 2017.
52. Reglamento de Sanidad, Protección y Trato Digno para los Animales en el Municipio de Zapopan, Jalisco (2012).
53. Reglamento de Protección y Posesión responsable de Animales y Mascotas para el Municipio de Tepatlán de Morelos, Jalisco (2015).
54. Reglamento de Protección a los Animales y Salud Publica Veterinaria del Municipio de San Pedro Tlaquepaque (2016).
55. BA. *Un panorama mexicano*. Laura Olivia Arvizu Tovar y Eduardo Téllez Reyes Retana. UNAM.
56. La población pecuaria creció en México 2.4%. Rev. *Avicultura. Mx. Pecuarios*. Enero de 2018.
57. Making Hens Cage-Free? You’ll Shell Out for Eggs. Jayson Luzk, *Wall Street Journal*. Mayo 18, 2016.

-
58. Taylor P. J.J. et al. *Inclusión de temas de BA en planes de estudio de Medicina Veterinaria en Latinoamérica*. 2016. pp. 153-174.
59. Broom DM 2005. Animal Welfare Education: Development and Prospects. *J. Vet. Med. Educ.* 34:438-441.

Lecturas recomendadas

1. Allen, C. y M. Bekoff (1997), *Species of Mind: The Philosophy and Biology of Cognitive Ethology*, Cambridge, MIT Press.
2. Bateson, P. (1991), "Assessment of Pain in Animals", *Animal Behaviour*, 42, pp. 827-839.
3. Bonica, J. (1990), *The Management of Pain*, 2ª ed., Philadelphia, Lea and Febiger.
4. Broom, D. M. (1991) "Animal Welfare: Concepts and Measurement", *Journal of Animal Science*, 69, pp. 4167-4175 [referencia: 14 de septiembre de 2015].
5. Chandroo, K. P.; Duncan, I. J. H. y R. D. Moccia (2004), "Can Fish suffer?: Perspectives on Sentience, Pain, Fear, and Stress", *Applied Animal Behavior Science*, 86, pp. 225-250.
6. Dawkins, M. S. (1980), *Animal Suffering: The Science of Animal Welfare*, London, Chapman and Hall.
7. DeGrazia, D. (1996), *Taking Animals Seriously: Mental Life and Moral Status*, Cambridge, Cambridge University Press.
8. ——— y A. Rowan (1991), "Pain, Suffering, and Anxiety in Animals and Humans", *Theoretical Medicine and Bioethics*, 12, pp. 193-211.
9. Griffin, D. R. (1981), *The Question of Animal Awareness*, Los Altos, William Kaufman.
10. ——— (1992), *Animal Minds*, Chicago, Chicago University Press.
11. Rollin, B. E. (1989), *The Unheeded Cry: Animal Consciousness, Animal Pain, and Science*, Oxford, Oxford University Press.
12. Sherwin, C. M. (2001), "Can Invertebrates suffer? Or, how Robust is Argument-by-analogy?", *Animal Welfare*, 10 (suppl. 1), pp. 103-118.
13. Sneddon, L. U. (2004), "Evolution of Nociception in Vertebrates: Comparative Analysis of Lower Vertebrates", *Brain Research Reviews*, 46, pp. 123-130.
14. Vinding, M. (2014), *A Copernican Revolution in Ethics*, Los Gatos: Smashwords, pp. 4-17 [referencia: 1 de julio de 2014].
15. Weary, D. M.; Niel, L.; Flower, F. C. y D. Fraser (2006), "Identifying and Preventing Pain in Animals", *Applied Animal Behaviour Science*, 100(1), pp. 64-76.
16. Weiskrantz, L. (1995) "The Problem of Animal Consciousness in Relation to Neuropsychology", *Behavioral Brain Research*, 71, pp. 171-175.

Conceptos básicos del bienestar animal en aves
se terminó de imprimir en noviembre de 2018
en los talleres de Ediciones de la Noche
Madero #687, Zona Centro
Guadalajara, Jalisco

www.edicionesdelanoche.com

El bienestar de los animales se ha desarrollado rápidamente como disciplina científica desde la década de los años ochenta.

Durante los últimos años en México el tema del bienestar animal y el ejercicio profesional médico veterinario se han enfrentado al problema de que en algunos campos de su competencia a los profesionales se les exige un conocimiento que no adquirieron en su formación como especialistas. Es por ello, que el presente libro pretende dotar de conceptos y conocimientos a los futuros especialistas en el campo de la reproducción animal, con las consideraciones del bienestar de los mismos.



UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA
CENTRO UNIVERSITARIO DE LOS ALTOS

ISBN 978-607-547-258-4



9 786075 472584