

BIENESTAR ANIMAL EN LA CADENA CÁRNICA

M. Del Campo¹

1. INTRODUCCIÓN

La temática del Bienestar Animal (BA) surge desde la sociedad y está muy ligada a la existencia y evolución de las diferentes posturas éticas a lo largo del tiempo.

Hoy, la evidencia científica indica que la capacidad de sentir o experimentar emociones, no es una característica exclusiva del ser humano y que las estructuras anatómicas del sistema nervioso, respuestas fisiológicas, conductuales y psicológicas, receptores farmacológicos y neuroquímicos relacionadas con los sentimientos, aparecen en la escala zoológica a nivel de todos los vertebrados (García Sacristán, 1995).

En este contexto, los animales han dejado de ser mercancías o productos para pasar a ser ante el mundo, seres que sienten. Es así que a partir del Año 1997, en la Unión Europea se vuelve legalmente obligatoria la consideración del BA al momento de dictar políticas en las áreas de agricultura, investigación, transporte y mercado interno. El pensamiento occidental ha logrado un consenso generalizado en la determinación de criterios de base relacionados al BA, tales como: «evitar el sufrimiento innecesario» y «si algo le hace daño al ser humano, es probable que también le haga daño al animal».

El bienestar animal se define en términos del funcionamiento normal y satisfactorio de los sistemas biológicos (homeostasis), estando determinado por la ausencia de respuestas de estrés (al menos en el largo plazo), por la capacidad del animal de adaptarse al ambiente que lo rodea y por la satisfacción de sus necesidades biológicas. Se define al estrés como la respuesta del organismo ante la presencia de agentes nocivos, la cual normalmente implica cambios de con-

ducta y cambios fisiológicos, que ocurren con la finalidad de contrarrestar esos efectos adversos o de adaptarse a ellos (Selye, 1950).

Es posible entonces afirmar que el BA se vería comprometido por la incidencia de enfermedades, lesiones o mal nutrición, y sería adecuado con buenos niveles de crecimiento y reproducción, con un normal funcionamiento de los procesos fisiológicos y comportamentales, y con una longevidad adecuada (Broom y Johnson, 1993).

2. BIENESTAR ANIMAL EN URUGUAY

Para países como Uruguay, cuyo desarrollo económico depende en gran medida del crecimiento de las exportaciones, las exigencias de los consumidores de los países de mayor poder adquisitivo, marcan la dirección de la producción y determinan las características de los productos y los procesos. La sensibilización sobre el BA se ha consolidado especialmente en los países desarrollados, constituyéndose en un importante elemento de presión para el sector ganadero. Estos mercados, en forma creciente utilizan como base la información con garantías de sólida base científica, que certifica la calidad tanto intrínseca como extrínseca del producto y los procesos en que éstos fueron generados. Sin embargo, existe escasa información a nivel internacional respecto al BA en sistemas de producción extensivos o semi extensivos. Nuestro desafío como país exportador, además de considerar el aspecto ético, será el de generar información que permita conocer y demostrar científicamente los atributos y limitantes de nuestros sistemas de producción (del Campo y Montossi, 2007).

¹Ing. Agr. Ph.D. Programa Nacional Producción Carne y Lana. INIA Tacuarembó.

3. BIENESTAR ANIMAL EN LOS SISTEMAS DE PRODUCCIÓN

Diversos factores influyen en el bienestar de los animales a nivel de producción. Algunos de ellos repercutirán sobre la vida cotidiana del animal, afectando su comodidad y bienestar en el corto y mediano plazo (situación climática, exposición a depredadores, prácticas rutinarias, mezclas de grupos, etc.). Sin embargo, la mayoría de las decisiones tomadas en el establecimiento estarán afectando el bienestar de los animales también en el largo plazo así como la calidad de los productos obtenidos, ya que serán determinantes entre otras cosas, de su temperamento y por tanto de sus respuestas al manejo (del Campo, 2008). Entre dichas decisiones se destaca la genética, el sistema de alimentación, el manejo sanitario y la aplicación de buenas prácticas de manejo.

3.1. Sistemas extensivos

Las condiciones de producción de los sistemas extensivos a cielo abierto los posicionan favorablemente en varios aspectos relativos al BA, especialmente en lo que tiene que ver con la expresión de los comportamientos naturales en los animales; sin embargo, existen amenazas reales asociadas a esas características. Entre ellas se encuentra la posible subalimentación y/o subnutrición debida a la estacionalidad de la producción de forraje, la inadecuada relación entre la carga animal y la masa de forraje disponible y/o a la deficiencia de ciertos minerales esenciales y elementos traza en las pasturas (McCosker y Winks, 1994).

En los sistemas extensivos, la supervisión que existe por parte del hombre no es tan frecuente como en la producción intensiva, por lo que podría existir un mayor riesgo de que los animales padezcan enfermedades, lesiones, muerte, o que no se detecten estos problemas a tiempo. Por otra parte, en aquellas situaciones en que los animales tienen contactos esporádicos con el hombre, es más difícil el logro de evoluciones favorables del temperamento, destacándose el efecto que ello podría presentar tanto so-

bre la productividad en animales agresivos, (Fordyce *et al.*, 1988; Voisin *et al.*, 1997; Petherick *et al.*, 2002) así como en la calidad del producto (del Campo, 2010). Otro factor diferencial en los sistemas extensivos es la presencia de depredadores en ciertas regiones (principalmente en ovinos), lo cual se ve agravado por la carencia de vigilancia constante ya sea debido al sistema de manejo, a factores topográficos, lejanía, costos y otros (del Campo, 2006).

La exposición a situaciones climáticas adversas, la frecuente carencia de abrigo y sombra, algunas prácticas de manejo tradicionales (descorne, castración, señalada y esquila en ovinos, marcación, etc), la alta mortandad neonatal en ovinos, así como el manejo en general (agresividad, violencia innecesaria y el mal uso del perro), irían en detrimento del bienestar de los animales, en la medida en que no se manejen adecuadamente.

Las señales que hoy estamos recibiendo nos dicen claramente que algunas de estas amenazas pueden llegar a ser una barrera de acceso a ciertos mercados en el corto y mediano plazo. En este sentido, creemos que algunas de estas prácticas tales como la castración o el descorne, y las condiciones en que estas prácticas se realizan actualmente en el país (métodos y edad), deberían ser evaluadas.

Es importante destacar que más allá del sistema de producción y de la especie en cuestión, el factor clave es la capacitación del personal que trabaja con los animales en todos y cada uno de los eslabones de la cadena cárnica. Además de su relevancia desde el punto de vista ético, existe suficiente evidencia científica sosteniendo que las buenas prácticas de manejo se verán reflejadas tanto en un incremento de producción como en la mejora de la calidad del producto obtenido, lo que puede traducirse en efectos positivos sobre los ingresos y la rentabilidad de las empresas agropecuarias (del Campo, 2006).

3.2. Castración

La castración o eliminación de las gónadas, se realiza en nuestra realidad productiva, con el objetivo de anular las faculta-

des de la reproducción y la acción de las hormonas sexuales, con el fin de reducir la agresividad y prevenir el daño físico entre los animales y a los manipuladores, mejorar el control de la reproducción, gestión de la selección genética, y para satisfacer las preferencias de los consumidores en relación con el sabor y la ternura de la carne (FASS, 2010).

3.3. Métodos de castración y edad del animal

Los métodos (Fell *et al.*, 1986) y la edad a la que se realiza esta práctica (Robertson *et al.*, 1994), son factores fundamentales en cuanto a la respuesta de estrés del animal (bienestar animal) y también de su performance (Dantzer y Mormede, 1983).

La castración de terneros en Uruguay se realiza tradicionalmente a los 6-7 meses de edad del animal, en los meses fríos del año y a cuchillo, sin uso de anestésicos ni productos paliativos del dolor.

Entre los métodos incruentos se destacan las Bandas de goma, la Pinza emasculadora o de Burdizzo (bovinos) y los productos esclerosantes. Estos últimos, han sido utilizados mayoritariamente en cerdos, y en bovinos están en fase experimental en algunos países de la región.

La información científica sobre métodos de castración y BA es diversa y en algunos casos contradictoria. King *et al.* (1991) y Fisher *et al.* (1996) compararon las respuestas de hormonas relacionadas al estrés (cortisol) en terneros sometidos a diferentes métodos de castración. Sus resultados sugieren que la castración quirúrgica sería más dolorosa que la realizada con la pinza de Burdizzo, cuando se realiza en animales entre 5 y 6 meses de edad. Robertson *et al.* (1994) concluyeron que en terneros de esa misma edad, la pinza de Burdizzo provoca menos dolor que la castración quirúrgica y también que los anillos de goma (DEFRA, 2010). Otros autores a su vez, sostienen que los anillos de goma implicarían un mayor dolor crónico que la cirugía y la pinza de Burdizzo (Molony *et al.*, 1995).

La anestesia local puede reducir el estrés causado por la castración en terneros, pero

su efectividad dependerá del método de castración que se utilice y en algunos casos, tiene poco o ningún efecto (Faulkner *et al.*, 1992, Fisher *et al.*, 1996, DEFRA, 2010).

Todas estas diferencias podrían explicarse en muchos casos por la edad de los animales al momento de la castración.

En síntesis, la comunidad científica sostiene que es menos estresante la castración a menor edad del animal. Existe consenso de la información generada a nivel internacional, en que las diferencias en la respuesta de estrés de terneros castrados con diferentes métodos, se minimizan o son inexistentes, cuanto menor es el animal. Cuando ésta se realiza al momento del nacimiento, las pérdidas de peso de los terneros son mínimas o inexistentes, incrementando en forma cuadrática en la medida que aumenta la edad a que se realiza la práctica (Bretschneider, 2005). Esto implica que al momento de iniciar el período de engorde como novillos, aquellos terneros que fueron castrados al nacer, están en ventajas comparativas de peso respecto a los castrados luego de la pubertad o al momento del destete (6 meses). Esto se debe a que las mayores pérdidas de peso vivo y el mayor estrés sufrido por los terneros castrados post pubertad, no permiten que éstos mantengan las ventajas (en cuanto a peso) que habían logrado por el efecto anabólico de la testosterona hasta ese momento. Es así que al momento de la faena, los pesos de terneros castrados post pubertad, son iguales o menores de los de aquellos castrados antes de la pubertad (Jago *et al.*, 1996; Fisher *et al.*, 2001).

Basados en dicha información científica, diferentes organismos sugieren la realización de la castración al momento del nacimiento o poco después del mismo (FAWC, 1981) y antes de los dos o tres meses de edad (FAAS, 2010). Según DEFRA, es una ofensa o delito castrar terneros que han alcanzado los dos meses de edad, sin el uso de anestesia. Por otra parte, el uso de anillos de goma u otros dispositivos para frenar el flujo de sangre hacia el escroto, es permitido sin el uso de anestesia, sólo si es aplicado en la primera semana de vida del ternero (DEFRA, 2010). En Nueva Zelanda, es delito castrar bovinos mayores de nueve meses,

salvo que la castración se realice bajo la autorización veterinaria, asegurando que sea con anestesia local o general. Los terneros con destino a novillos deberán ser castrados entre 3 y 6 semanas de edad (Manual de Buenas Prácticas de Manejo, 2005). En España, el período de castración recomendado es entre las 8 - 12 semanas de edad. Estudios desarrollados por EMBRAPA en Brasil (2005), sostienen que como forma de minimizar el sufrimiento, la castración debe realizarse antes de los dos meses de edad.

Tal como se ha mencionado, la castración de terneros en Uruguay se realiza tradicional y mayoritariamente a los 6-7 meses de edad del animal (Franco, 2008), durante el tiempo frío invernal (mayo, junio, julio), a cuchillo y la realiza el peón de campo (Manual de Buenas Prácticas de Manejo, 2005). La castración en esta época tiene como ventaja la prevención de miasis, pero a su vez tiene como principal desventaja, el mayor estrés y sufrimiento provocados al animal (más edad). Por otra parte, la práctica del destete suele realizarse en ese mismo momento, y agregado a ello, la disponibilidad de forraje para esos animales es menor durante los meses de invierno. Esto es de gran importancia, considerando el carácter aditivo que presenta el estrés.

En lo que tiene que ver con los corderos, la castración y el descole en Uruguay (este último, tanto en machos como en hembras) se realizan al momento de la señalada, cuando los animales tienen aproximadamente 45 días de edad, también mayoritariamente con el uso del cuchillo y sin aplicación de anestesia ni de productos paliativos de dolor. De la misma forma que en terneros, la comunidad internacional sugiere realizar tanto la castración como el descole, lo más temprano en la vida del animal, de forma de minimizar el sufrimiento.

No existen datos a nivel nacional sobre el efecto de los diferentes métodos y la edad de la castración en terneros, ni sobre el efecto de los diferentes métodos y la edad de castración/descole en corderos, sobre la respuesta de estrés y el sufrimiento animal.

4. BIENESTAR ANIMAL EN EL TRANSPORTE Y EN LAS ETAPAS PREVIAS A LA FAENA

El transporte y la espera en frigorífico constituyen factores clave en la cadena de producción, tanto desde el punto de vista del BA como de la calidad del producto. Un mal manejo de los animales puede generar pérdidas importantes para la cadena de la carne en lo que tiene que ver con calidad de canal (pérdida de peso vivo por deshidratación, hematomas, lesiones, petequias, decomisos por inyectables u otros) y de carne (carnes DFD—dark, firm and dry, y PSE- paile, soft and exudative).

En general, se considera que el estrés psicológico y físico serían inevitables durante estas etapas, ya que los animales se enfrentan a diversos factores novedosos y estresantes en un período de tiempo corto (posible mezcla de animales, carga y descarga, movimiento del vehículo, cambios de temperatura y humedad, etc. (Jacobsen *et al.*, 1993; Marahrens *et al.*, 2003; Schaefer *et al.*, 1997). En Uruguay, las distancias recorridas y la duración del transporte son relativamente cortas si se comparan con otros países, pero seguramente existan otros factores que deban ser evaluados y mejorados, tales como la calidad de la conducción, el manejo durante la carga y la descarga y el manejo en el camino, el estado de camiones y rutas, entre otros.

El ayuno previo a la faena presenta ciertas ventajas en lo que tiene que ver con la facilidad operativa y la inocuidad alimentaria. Sin embargo, es importante considerar que ayunos muy prolongados pueden provocar efectos negativos en el BA debido a las posibles sensaciones de hambre, al aumento en la incidencia de carnes de baja calidad y a la disminución en el peso de la canal. A nivel internacional, no existe un acuerdo acerca de la duración ideal del ayuno pre faena. Sin embargo, existen ya recomendaciones basadas en información científica generada en ciertos países, que sugieren que el animal debe faenarse lo antes posible, una vez

que llega a la planta frigorífica, lo cual probablemente no sea aplicable a las diferentes realidades productivas. Este dependerá de la duración y las condiciones del transporte, del vehículo, la alimentación, etc.. En la práctica actual, el ayuno previo a la faena en el Uruguay es de alrededor de 12-15 horas y se realiza habitualmente para disminuir el contenido gastrointestinal y así reducir el riesgo de contaminación de las canales al momento del eviscerado, para dar tiempo a la inspección veterinaria en pié y además para permitir la planificación de la faena. El principal problema reside en que generalmente no se conoce el tiempo que los animales esperarán en la planta de faena, por lo cual no se podría planificar las horas de ayuno exactamente (Manteca *et al.*, 1996).

A la luz de la información diferente y en muchos casos contradictoria, o a la simple carencia de información sobre este tema en las diferentes realidades, tanto respecto a transporte como al tiempo de espera previo a la faena, se considera fundamental la generación de conocimiento a nivel nacional.

Se considera que los resultados productivos, fisiológicos y comportamentales que pretenden cuantificar el BA, deben interpretarse en el marco del diseño y condiciones de cada experimento o situación y requieren de una interpretación integral, acorde al contexto productivo/industrial en que han sido generados (del Campo, 2010).

5. BIENESTAR ANIMAL Y CALIDAD DE PRODUCTO

Las características o factores de calidad de la carne pueden agruparse en cinco grandes grupos:

- 1- Factores bioquímicos (pH, capacidad de retención de agua, colágeno, estado y consistencia de la grasa, estado de las proteínas, viscosidad, estabilidad oxidativa)
- 2- Factores sensoriales u organolépticos (color, veteado, exudado, dureza, jugosidad, sabor y olor)
- 3- Factores nutricionales (valor proteico, aminoácidos esenciales, grasa, com-

posición en ácidos grasos, vitaminas y minerales)

- 4- Factores higiénicos y toxicológicos (como garantía de no producir un riesgo para la salud del consumidor)
- 5- Factores de calidad social (como garantía de que la carne ha sido producida considerando el Bienestar animal y el medio ambiente).

Si el bienestar de los animales atribuye valor a la carne en forma directa (calidad social), se destaca además el efecto negativo que puede ocasionar el estrés sobre los factores sensoriales, bioquímicos e higiénicos. Este se debe principalmente a la ocurrencia de procesos anormales en la transformación de músculo en carne, donde podría afectarse el pH, el color, la jugosidad y la terneza, entre otros (del Campo, 2006).

Las Auditorías Nacionales de Calidad de Carne realizadas por INIA e INAC en los años 2003-2004 y 2007-2008, han permitido cuantificar estas pérdidas e implementar estrategias de mejora a nivel de los distintos eslabones de la cadena de producción. Se destaca que más del 86 % de las pérdidas en la cadena cárnica uruguaya, están relacionadas a un mal manejo, como los son los hematomas, machuchones, cortes oscuros, pH alto, defectos en cuero, lesiones por inyección (Cuadro 1).

5. 1. pH

El pH de la carne depende de factores intrínsecos tales como la especie, el tipo de músculo, el temperamento y la variabilidad entre animales, así como de factores extrínsecos tales como la temperatura ambiente, el manejo y la alimentación pre faena que influyen sobre las reservas de glucógeno del músculo en el momento del sacrificio (Immonn en *et al.*, 2000; Sañudo, 1992). En aquellos animales que llegan muy fatigados al momento de la faena, el pH desciende escasamente y en forma muy lenta, debido a que el glucógeno del músculo se ha consumido antes del sacrificio (Sañudo, 1992). No solo el *rigor mortis* se instalará antes en aquellos animales que no presentan reservas de glucógeno y energía (estrés) sino que

Cuadro 1. Pérdidas de valor por causa de los defectos identificados en la Auditoría de Carne Vacuna (dólares por animal).

Defecto	Pérdida por animal (US\$)
Hematomas/Machucamiento	10,76
Cortes oscuros y pH alto	7,69
Grasa amarilla	3,51
Defectos del cuero	3,43
Decomisos	2,94
Lesiones en sitios de inyección	0,69
Edad de faena (madurez excesiva)	0,49
Total	US\$ 29,51

Fuente: Brito *et al.*, 2008.

la poca disponibilidad de sustrato glicolítico en el músculo, no permitirá la correcta acidificación del mismo. Un pH último (24- 36 horas posmortem) elevado en el músculo bovino, puede causar el indeseable fenómeno de corte oscuro (Kidwell, 1952). Además de la apariencia desagradable de este fenómeno, se ve facilitado el crecimiento bacteriano (Lawrie, 1998). Además del manejo y de la alimentación previa a la faena, el temperamento de los animales es otro factor importante que debe considerarse al hacer referencia a calidad de producto. Algunos autores han reportado que animales bien alimentados y con períodos de descanso adecuados previo a la faena (lo cual indicaba que tendrían cantidades de glucógeno adecuadas en el músculo), mostraron carne con valores elevados de pH final (Howard y Lawrie, 1956). Estos animales presentaban temperamentos excitables, y a pesar de que las tensiones sufridas no se reflejaban en movimientos físicos, se reducían las reservas de glucógeno del músculo, ocasionando por tanto, mayores valores de pH (Petaja, 1983).

5. 2. Color

Según Honikel (1998) existen tres fuentes en la variación del color de la carne. La primera y de tipo intrínseco, es el contenido en pigmentos del músculo, el cual depende de factores de producción tales como la especie, la edad y régimen nutricional. La segunda fuente se refiere a las condiciones de manejo en los períodos presacrificio, sacrifi-

cio y postsacrificio, por la influencia en el pH y en la temperatura. La tercera está relacionada con el tiempo de almacenamiento y con los procesos de oxigenación y oxidación. Todos aquellos factores que afectan a las propiedades ópticas de la carne, pueden tener una influencia significativa en el color (pH, capacidad de retención de agua, veteado, tejido conectivo, tamaño de las fibras musculares y la desnaturalización de las proteínas) (MacDougall, 1982). El manejo de los animales en los períodos previos al sacrificio, influye sobre el color a través de su efecto sobre el pH de la canal. El estrés sufrido en los momentos previos a la faena, podría reducir el glucógeno del músculo *in vivo* (Tarrant *et al.*, 1988; Warris, 1990) no permitiendo el correcto descenso del pH. Normalmente, cuando la carne fresca es cortada, cambia desde el color púrpura al rojo brillante (proceso conocido como *blooming*). Cuando la carne tiene altos valores de pH último debido a un mal manejo, no ocurre este proceso y las carnes permanecen oscuras.

Por otra parte, los altos niveles de pH y por tanto la elevada capacidad de retención de agua entre las cadenas proteicas, hace que las fibras se hinchen y la superficie de la carne refleje una menor cantidad de luz (Renerre, 1988).

5. 3. Terneza

La terneza y el color de la carne son los parámetros principales que determinan las preferencias del consumidor. Para Dransfield *et al.* (1984) y Seideman *et al.* (1989) la ter-

neza es el parámetro más importante de la calidad sensorial de la carne desde el punto de vista de los consumidores, siendo una cualidad sensorial especialmente importante en el ganado vacuno (Sañudo, 1993). Según Brito y Pittaluga (2002) es la característica que determina la aceptación del producto por parte del consumidor y es determinante en la repetición de la compra. La ternera es un atributo muy complejo en el cual participan factores inherentes al animal y al manejo pre y post faena, así como también la forma de preparación del producto. Según Koochmaraie (1996) el 40% de la variabilidad de la ternera estaría explicada por factores ocurridos en el establecimiento ganadero, mientras que un 60% de dicha variabilidad se explicaría por factores que ocurren durante el procesamiento. Tal como fue mencionado antes, el estrés sufrido por los animales en los momentos previos a la faena podría reducir el glucógeno del músculo *in vivo* (Tarrant, 1988; Warris, 1990). De esta manera, el pH no descendería lo suficiente, no lográndose la correcta acidificación del músculo como para lograr adecuados valores de ternera (Purchas *et al.*, 1999; Watanabe *et al.*, 1996). Por otra parte, la adrenalina que ocasiona el stress, inhibe el sistema proteolítico de las calpaínas que entenece el músculo *postmortem* (Sensky *et al.*, 1998).

Según Ouali *et al.* (2006) el estrés sufrido en forma previa al sacrificio, podría también presentar un efecto negativo sobre la ternera, a través de la acción de ciertas proteínas que se encargan de prevenir la apoptosis o muerte celular. Dichas proteínas son producidas por las células del animal como forma de defensa, cuando éste se enfrenta a una situación de estrés. Por lo tanto, en el período inmediato a la muerte, podrían entretener el proceso de muerte celular, constituyendo un obstáculo para la maduración. Según este autor, a las fases de *rigor mortis* y maduración, se debe agregar una fase más temprana, de iniciación de la muerte celular y deberían analizarse los cambios bioquímicos y estructurales que en ella ocurren. En este sentido, la respuesta individual de los animales antes las situaciones de estrés, podría presentar un efecto importante sobre

las características organolépticas de la carne. Algunos autores han registrado incrementos de la ternera en animales de temperamento más calmo (Voisinet *et al.*, 1997), contrastando con los resultados de otros autores que alegan que la asociación fenotípica entre temperamento y ternera es débil o inexistente (Burrow *et al.*, 1999; Kadel *et al.*, 2006; King *et al.*, 2006; Petherick *et al.*, 2002). Dichos resultados contradictorios pueden deberse a diferentes factores, destacándose entre ellos la posible utilización de métodos subjetivos, no estandarizados y posiblemente inadecuados para la determinación del temperamento. Tampoco han sido concluyentes los estudios que relacionan el temperamento con la incidencia de cortes oscuros o pH último (Fordyce *et al.*, 1988; Petherick *et al.*, 2002).

En lo que tiene que ver con las razas, diversos autores han demostrado que la carne de las razas índicas y continentales es menos tierna que la carne de razas de origen británico, independientemente del ambiente en el cual el animal produce, atribuyéndolo principalmente a una mayor actividad de las calpastatinas (inhibidoras de las calpaínas) (Koch *et al.*, 1982; McKeith *et al.*, 1985), entre otros factores, tales como mayor contenido e insolubilidad del colágeno.

5.4. La Investigación en Bienestar Animal

Nuestro desafío como investigadores en el área de producción animal es entender a los animales y su interacción con el ambiente de una manera tal, que haga posible una mayor producción de alimentos y de fibra, ocasionando el mínimo estrés y sufrimiento al animal y con un importante retorno económico para el productor.

La lectura más relevante de los avances logrados por la ciencia, es que el BA ha dejado de ser un aspecto sentimental o subjetivo para pasar a ser un aspecto objetivo y cuantificable que combina diferentes dimensiones del animal y/o del ambiente, y que su caracterización o mejora debe realizarse en base a indicadores acordes al contexto en el cual se trabaja.

El estudio de las potenciales fuentes de estrés y su impacto en el bienestar de los animales, requiere de un enfoque multidisciplinario e integral, en el que se deberán considerar y combinar diversos tipos de indicadores respecto al funcionamiento de los sistemas corporales, el sistema inmunológico, variables productivas, respuestas fisiológicas y comportamentales individuales frente al estrés (Terlouw *et al.*, 2005).

Además del carácter del agente estresante, existen diferencias individuales o de temperamento (determinados por la experiencia previa de cada animal y por factores genéticos) que afectan esa respuesta frente al estrés (comportamental, neuroendócrina y neuroquímica) (Anisman, 2002; Grandin, 1997; Le Neindre *et al.*, 1995).

Una vez que se ha generado la evidencia objetiva relativa al BA, se deberán tomar decisiones de tipo ético para su integración.

La Investigación no debe dejar de ver la realidad social en la que se desarrolla, en este caso, la idiosincrasia del medio rural. Es así que además de nuevas propuestas, se deberán evaluar, cuantificar y comparar aquellas prácticas tradicionales que se realizan en cada país, las cuales están cargadas de connotaciones culturales, pero que

probablemente ameriten ser revisadas y/o mejoradas.

En esta línea de pensamiento, INIA está trabajando en Bienestar Animal en bovinos y ovinos, apuntando a generar información y alternativas tecnológicas que permitan levantar las limitantes asociadas a nuestros sistemas de producción y en diferentes etapas de la cadena productiva (cría, recría, engorde, transporte, trabajo en planta frigorífica, estudios de percepción del consumidor).

En estos últimos años se han ejecutado líneas de investigación que evalúan la respuesta biológica de estrés de bovinos y ovinos ante las mutilaciones más comúnmente realizadas en nuestros sistemas de producción: castración y descole en corderos y descole en corderas, castración en terneros.

Asimismo, entre los últimos 2005 a 2012 se han realizado una serie de experimentos con el objetivo de evaluar el efecto de diferentes sistemas de alimentación y manejo previo a la faena, sobre el bienestar animal y la calidad de la canal y la carne de novillos en terminación.

A continuación se presentan los avances del conocimiento en estos temas.