



UNIVERSIDAD DE CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

**APLICABILIDAD DE LOS PROTOCOLOS DE BIENESTAR
ANIMAL DE WELFARE QUALITY® EN PLANTAS DE
FAENAMIENTO DE GANADO BOVINO Y PORCINO**

Memoria para optar al
Título Profesional de
Médico Veterinario

ROUSSET LESLIE PALOU EGOAGUIRRE

Profesor Guía: Claus Köbrich Gruebler.

SANTIAGO. CHILE

2010



UNIVERSIDAD DE CHILE



FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS

ESCUELA DE CIENCIAS VETERINARIAS

APLICABILIDAD DE LOS PROTOCOLOS DE BIENESTAR ANIMAL DE WELFARE QUALITY® EN PLANTAS DE FAENAMIENTO DE GANADO BOVINO Y PORCINO

ROUSSET LESLIE PALOU EGOAGUIRRE

Memoria para optar al
Título Profesional de
Médico Veterinario

NOTA FINAL:

		NOTA	FIRMA
PROFESOR GUÍA:	CLAUS KOBRICH G.
PROFESORA CONSEJERA:	MARÍA SOL MORALES S.
PROFESOR CONSEJERO:	PATRICIO PEREZ M.

SANTIAGO. CHILE

2010

Memoria de Título financiada por:

“Welfare Quality[®] integration of animal welfare in the food chain”

FOOD-CT-50658, 2007-2010

“Welfare Quality[®] Integration of animal welfare in the food chain”, Extensión.

Proyecto RUE-32 CONICYT-PBCT, 2008-2010

AGRADECIMIENTOS

Me gustaría agradecer a todas aquellas personas que ayudaron en la realización de esta Memoria de Título, comenzando con mi profesor guía, Dr. Claus Köbrich, por su paciencia y colaboración; Dra. María Sol Morales, por sus buenos consejos; a la profesora y amiga, Beatriz Zapata, ya que sin ella nada de esto hubiera sido posible. Además, a Norma San Martín por su disposición y buena voluntad.

Finalmente, agradecer el apoyo y comprensión de mis padres; y la fuerza que me dio para seguir adelante, al padre de mi hija, Juan Francisco Muñoz.

RESUMEN

En este estudio, se evaluó la aplicabilidad en plantas de faenamiento chilenas de dos protocolos creados por el proyecto europeo Welfare Quality[®], para medir el bienestar del proceso de faena de bovinos y cerdos. El protocolo busca medir el bienestar animal a través indicadores basados en los animales y en el ambiente. Para conocer su aplicabilidad se entrenaron dos evaluadores que aplicaron el protocolo en cinco plantas de faenamiento de bovinos y cuatro plantas de faenamiento de cerdos, ubicadas en la zona central del país, tratando que éstas fueran lo más disímiles posible. Para determinar la aplicabilidad se clasificó cada prueba o indicador en aplicable, aplicable con modificaciones o no aplicable. Una prueba o indicador fue clasificado como aplicable cuando cumplía con cinco criterios, esto es la ausencia de problemas asociados con la infraestructura o los equipos, el observador, el tiempo de aplicación, el número de animales y el manejo a evaluar. Además, se incluyen recomendaciones de aspectos a incluir en el protocolo y que podrían afectar el bienestar de los animales. El protocolo de bovinos cuenta con una sección de preguntas para evaluar los indicadores ambientales. Cada una de ellas se clasificó como pertinente o no pertinente según evaluaran aspectos existentes en las plantas de faenamiento chilenas. Los resultados indican que la gran mayoría de las mediciones de los protocolos se adaptan a la realidad nacional. El principal problema encontrado fue al momento de observar la descarga de los animales desde el camión de transporte, debido a la baja cantidad de camiones que arribaban y la falta de planificación de su llegada.

SUMMARY

This research assessed the applicability in Chilean slaughterhouses of two protocols created by Welfare Quality[®], designed to measure welfare in the slaughter process of cattle and pigs. The protocol assesses animal welfare based on animal and environmental indicators. Two evaluators were trained to apply the protocol in five cattle and four pigs slaughterhouses located in the center zone of the country. To determine the protocol's applicability, each test or indicator was classified as applicable, applicable with modification or not applicable. To be considered as applicable, any test or indicator had to meet five criteria, i.e. the absence of problems related to equipment or facility, the observer, evaluation time, number of animals and management. Furthermore, suggestions are made about aspects that could impact animal welfare and should be included into the protocol. The cattle protocol includes questions to evaluate environmental conditions. These were classified as suitable or not suitable, depending if they evaluate existing aspects of Chilean slaughterhouses. Results show that most part of protocol measurements can be easily adapted to national conditions. The biggest problem found was observing animal unloading from transport trucks, due to the low quantities and lack of planning of the arrival schedule for trucks.

ÍNDICE

RESUMEN

SUMMARY

1. INTRODUCCIÓN	1
2. REVISION BIBLIOGRÁFICA.....	3
2.1. DEFINICIÓN DE BIENESTAR ANIMAL	3
2.2. BIENESTAR ANIMAL EN LA PLANTA DE FAENAMIENTO.....	4
2.3. PROBLEMAS DE BIENESTAR ANIMAL EN LA PLANTA DE FAENAMIENTO	5
2.3.1. <i>Equipamiento y métodos de trabajo que provocan estrés</i>	<i>5</i>
2.3.2. <i>Distracciones que interrumpen el movimiento de los animales</i>	<i>10</i>
2.3.3. <i>Falta o inadecuada capacitación y supervisión del personal.....</i>	<i>11</i>
2.3.4. <i>Mal uso y mantenimiento de los equipos e infraestructura</i>	<i>12</i>
2.3.5. <i>Estado de los animales al llegar a la planta.....</i>	<i>12</i>
2.4. PROTOCOLOS DE EVALUACIÓN DEL BIENESTAR ANIMAL EN PLANTAS DE FAENAMIENTO	13
2.4.1. <i>Protocolo Welfare Quality® (WQ®).....</i>	<i>13</i>
2.4.2. <i>Protocolo del Instituto Americano de la Carne.....</i>	<i>15</i>
2.5. LA LEGISLACIÓN EN CHILE	18
3. OBJETIVOS.....	19
3.1. OBJETIVOS GENERALES	19
3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	19
4. MATERIALES Y MÉTODOS	20
4.1. PROTOCOLO DE BOVINOS.....	21
4.1.1. <i>Descripción general de la planta y comentarios generales</i>	<i>21</i>
4.1.2. <i>Monitoreo de la descarga</i>	<i>21</i>
4.1.3. <i>Monitoreo de la conducción hacia los corrales de espera.....</i>	<i>22</i>
4.1.4. <i>Monitoreo de la conducción hacia el cajón de noqueo</i>	<i>22</i>

4.1.5. Monitoreo de la conducta en el cajón de noqueo.....	22
4.1.6. Monitoreo de la efectividad del noqueo.....	23
4.1.7. Registro de lesiones.....	23
4.2. PROTOCOLO DE CERDOS	25
4.2.1. Monitoreo de la descarga	25
4.2.2. Monitoreo de las instalaciones en los corrales	25
4.2.3. Vocalizaciones de alto tono	26
4.2.4. Efectividad del noqueo	26
4.2.5. Chequeo postmortem.....	26
4.3. ANÁLISIS DE DATOS	28
5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
5.1. PROTOCOLO DE BOVINOS.....	30
5.1.1. Monitoreo de la descarga	31
5.1.2. Monitoreo de la conducción hacia los corrales de espera.....	32
5.1.3. Monitoreo de la conducción individual y grupal al cajón de noqueo	32
5.1.4. Monitoreo de la conducta en el cajón de noqueo.....	33
5.1.5. Efectividad del noqueo	33
5.1.6. Registro de lesiones.....	35
5.1.7. Descripción general de la planta y comentarios generales	36
5.1.8. Modificaciones y recomendaciones	39
5.2. PROTOCOLO DE CERDOS	43
5.2.1. Monitoreo de la descarga	43
5.2.2. Monitoreo de las instalaciones en los corrales	46
5.2.3. Vocalizaciones de alto tono	46
5.2.4. Efectividad del noqueo	46

5.2.5. <i>Chequeo postmortem</i>	47
5.2.6. <i>Modificaciones y recomendaciones</i>	48
6. CONCLUSIONES	50
7. BIBLIOGRAFÍA	51
ANEXO 1. PROTOCOLO BOVINOS	56
DESCRIPCIÓN GENERAL DE LA PLANTA	56
COMENTARIOS GENERALES	61
PROTOCOLO MONITOREO DE LA DESCARGA / CONDUCCIÓN HACIA CORRALES Y HACIA CAJÓN DE NOQUEO	63
PROTOCOLO MONITOREO DE LA CONDUCTA EN EL CAJÓN DE NOQUEO	63
PROTOCOLO EFECTIVIDAD DEL NOQUEO	64
PROTOCOLO REGISTRO DE LESIONES	64
ANEXO 2. PROTOCOLO DE CERDOS	65
MONITOREO DE LA DESCARGA	65
CONDICIONES EN LAS INSTALACIONES DE LOS CORRALES.....	65
VOCALIZACIONES DE ALTA INTENSIDAD.....	66
EFFECTIVIDAD DEL NOQUEO.....	66
CHEQUEO POSTMORTEM	66
ANEXO 3	67
DEFINICIÓN DE CONDUCTAS	67
ANEXO 4	69
SÍNTOMAS DE UN NOQUEO INADECUADO.....	69

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día el bienestar animal ha tomado gran importancia a nivel mundial, debido principalmente a la preocupación que han mostrado los países más desarrollados frente a los sistemas intensivos de producción animal y a las malas condiciones a las que están expuestos los animales mantenidos bajo estos sistemas productivos. Esta se refleja en la tendencia a que los consumidores, además de exigir un producto de buena calidad nutricional y sanitaria y una presentación atractiva y de fácil preparación, están buscando un producto que provenga de animales correctamente alimentados, criados y mantenidos en lugares apropiados, que no hayan sido maltratados ni sometidos a sufrimiento innecesario, incluyendo que su sacrificio haya sido de una manera humanitaria (Sorensen y Fraser, 2010).

En Chile, el tema toma cada vez más relevancia no tanto por las exigencias de los consumidores o de las autoridades a nivel nacional, sino más bien, por las preferencias de los países importadores de productos de origen animal (Stuardo, 2005). A pesar de esto, en el país se puede encontrar un pequeño, pero creciente segmento de consumidores que podría estar dispuesto a pagar mayores precios por productos cárnicos proveniente de animales que no hayan sufrido de manera innecesaria (Köbrich *et al.*, 2001).

En la cadena productiva de carne bovina y porcina el bienestar animal es uno de los aspectos que más puede afectarse, especialmente a nivel del faenamiento. Los animales para llegar a la planta de faenamiento deben ser sacados de su medio ambiente físico y social habitual y ser sometidos a condiciones de transporte y ayuno, que además pudiera ser prolongado. Todos estos procesos significan un enorme estrés y sufrimiento para los animales (Gallo y Tadich, 2008; Gregory, 2008).

Muchas personas piensan que el bienestar animal a nivel de planta de faenamiento no es de gran importancia debido a que el animal está a punto de morir. Sin embargo, además de las implicaciones éticas de un “buen morir”, hay que tener en cuenta alteraciones en la calidad del producto final que se pueden generar a éste nivel. Las principales consecuencias en la calidad de la carne son la presencia de cortes pálidos, suaves y exudativos (PSE), cortes oscuros, firmes y secos (DFD, por “*dark, firm and dry*”), y contusiones en músculo debido a una mala conducción hacia el cajón de noqueo. Todas

estas alteraciones generan una disminución en el valor de la canal debido a pérdidas por descarte y una baja calidad de la carne, que finalmente tendrán su repercusión a nivel económico.

Cualquier iniciativa que apunte a demostrar que se ha mejorado el bienestar animal requiere de un método de evaluación objetiva. Una de estas evaluaciones han sido los protocolos desarrollados en Europa por el proyecto “Welfare Quality”[®] para determinar el grado de bienestar animal de bovinos y cerdos en plantas faenadoras. El proyecto fue diseñado para integrar el bienestar de los animales de granja dentro de la cadena alimentaria, haciendo frente a las expectativas sociales y las demandas del mercado, y desarrollando un sistema fiable de evaluación del bienestar en granjas (Dalmau *et al.*, 2009). Sin embargo, antes de aplicar algún método de evaluación en nuestro país es necesario determinar si las condiciones en las plantas de faenamiento existentes permiten su implementación. De manera que el objetivo de esta memoria fué evaluar la aplicabilidad de este protocolo de bienestar animal durante el faenamiento de cerdos y bovinos bajo las condiciones productivas encontradas en nuestro país.

2. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

2.1. *Definición de bienestar animal*

Según Duncan y Fraser (1997) el bienestar animal puede ser visto desde tres dimensiones. La primera se basa en los “sentimientos”, en la cual se definen experiencias subjetivas, como son las emociones y los sentimientos, y apunta a la disminución de los sentimientos negativos, como el dolor, miedo o hambre, u otras emociones como aburrimiento y frustración, y a la promoción de las positivas. La segunda es la dimensión del funcionamiento biológico, en la que se analiza el bienestar animal desde la perspectiva de su metabolismo; por lo tanto, un animal tendrá un buen bienestar en la ausencia de una respuesta fisiológica de estrés y mientras se mantenga así será capaz de hacer frente a su medio ambiente (Duncan, 2005). La última dimensión corresponde a la del desempeño animal, que argumenta que un animal se encuentra en una situación de bienestar en la medida que se mantienen las condiciones naturales de vida de la especie, bajo las cuales el recurso genético se expresa en plenitud, y el animal es capaz de adaptarse y desarrollarse de acuerdo a las potencialidades de su especie.

En la actualidad se utiliza como definición de bienestar animal una aproximación combinada que incluye las tres dimensiones mencionadas por Duncan y Fraser (1997), que es la conocida como las “Cinco Libertades”. Estas Cinco Libertades fueron propuestas por “Farm Animal Welfare Council” en 1979, y apuntan a establecer las necesidades básicas de los animales que deben ser satisfechas bajo cualquier circunstancia (Hughes, 1995) y corresponden a:

1. Libertad de tener hambre y sed.
2. Libertad de incomodidad.
3. Libertad de dolor, lesiones o enfermedad.
4. Libertad para expresar una conducta normal.
5. Libertad de miedo y estrés.

2.2. Bienestar animal en la planta de faenamiento

Según Gregory (1998), existen tres razones fundamentales para preocuparse por el bienestar animal:

1. Respeto por los animales y el sentido de hacer bien las cosas.
2. Un deficiente bienestar puede llevar a una inadecuada calidad del producto.
3. Pérdida de la participación en el mercado por productos que adquieren una imagen de deficiente bienestar.

Un punto de vista importante para los productores, es que un deficiente bienestar animal durante la faena lleva a pérdidas por descarte y a una calidad inferior de la carne. En el mercado de la carne esto resulta en disminución del rendimiento y disminución de ventas por rechazo de un producto de baja calidad. Los vínculos entre un deficiente bienestar y la descalificación se aplican a las siguientes condiciones de la carne o la canal (Gregory, 1998):

- carne pálida, suave y exudativa (PSE);
- carne oscura, firme y seca (DFD);
- inadecuada duración en los estantes (en el mercado);
- carne seca;
- contusiones;
- cuero dañado;
- huesos rotos.

2.3. Problemas de bienestar animal en la planta de faenamiento

Los animales enviados a faena deben ser tratados de manera humanitaria en el período previo a su muerte, no sólo por razones éticas, sino también porque el manejo apropiado, minimizando estrés, disminuye los riesgos de pérdidas de peso, contusiones y los efectos negativos sobre la calidad de la carne (Gallo, 2005).

Según Grandin (1996), existen cinco causas básicas que producen problemas de bienestar animal en las plantas de faenamiento:

- Equipamiento y métodos de trabajo que provocan estrés
- Distracciones que interrumpen el movimiento de los animales
- Falta o inadecuada capacitación y supervisión del personal
- Mal mantenimiento de los equipos
- Mal estado de los animales al llegar a la planta

2.3.1. Equipamiento y métodos de trabajo que provocan estrés

Los equipamientos y métodos de trabajo que provocan estrés en las plantas de faenamiento tienen relación con el tipo de equipo de noqueo y con los sistemas de manejo e infraestructura utilizados en las plantas. A continuación se mencionarán los tipos de equipos de noqueo existentes y los problemas asociados a sus usos, los sistemas de manejo usados para disminuir el estrés y el diseño de infraestructura adecuado para un adecuado bienestar de los animales.

a) Tipos de equipo de noqueo

El objetivo de la insensibilización o noqueo, es lograr que el animal pierda la conciencia en forma inmediata, para así evitar el sufrimiento innecesario durante la sangría, y secundariamente lograr la inmovilización del animal para facilitar el corte de los vasos sanguíneos para producir un adecuado desangrado (Gallo *et al.* 2003).

Los principales métodos de noqueo son mecánico, eléctrico y gaseoso, que serán descritos a continuación.

- Método mecánico

Es usado principalmente en bovinos y funciona mediante una pistola de proyectil retenido que produce inconsciencia instantánea sin causar dolor. La pistola posee un émbolo de acero que es impulsado ya sea por la detonación de un cartucho de explosivos o por aire comprimido; este último tipo es más frecuentemente usado en Chile (Gallo *et al.*, 2003). El proyectil es aplicado en la frente del animal y puede perforar el cráneo (penetrante) o sólo darle un golpe sin perforar el cráneo (no penetrante). El daño provocado en la corteza cerebral es lo que produce la inconsciencia. El disparo se debe efectuar frontalmente, en el punto de entrecruzamiento de dos líneas imaginarias que van desde la base de los cuernos al ojo opuesto (Gallo, 2005).

El principal problema de bienestar asociado con el uso de los métodos mecánicos es un aturdimiento deficiente producto de la mala mantención del equipo o por golpear en lugares de baja efectividad. En ambos casos se requiere repetir el proceso hasta alcanzar la inconsciencia (Grandin, 2004)

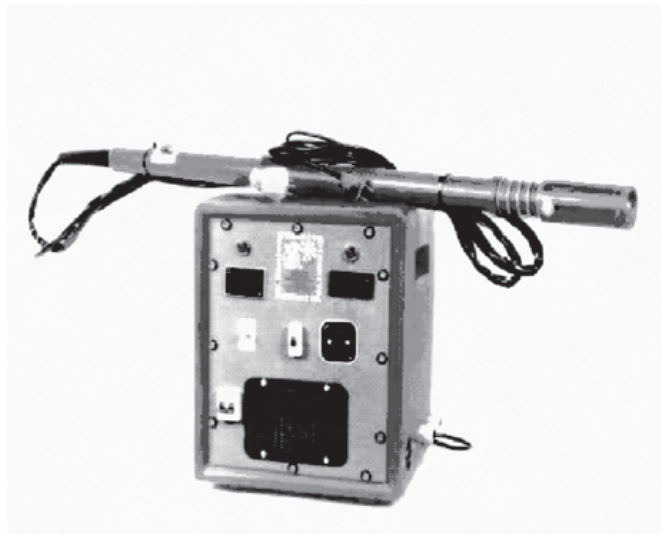
- Método eléctrico

Usado tanto en cerdos como en bovinos, la electronarcosis es un método reversible, comúnmente utilizado en las plantas de faenamiento industriales. Cuando suficiente corriente eléctrica es aplicada al cerebro se genera pérdida de la consciencia y el efecto del choque no es percibido. La inconsciencia es generada por una depolarización de las células nerviosas del cerebro produciéndose repetitivas descargas epileptiformes (Gregory, 1998). Un insensibilizador eléctrico debe tener suficiente amperaje para inducir el ataque epileptiforme que asegure que el animal quede instantáneamente insensibilizado. Un amperaje insuficiente puede hacer que el animal quede paralizado sin perder la sensibilidad (Grandin, 1999a).

Para porcinos de peso de faena, se requiere un mínimo de 1,25 amp mantenidos durante al menos un segundo, un voltaje de 250 voltios y frecuencia de 50 ciclos para lograr una insensibilidad instantánea (Grandin, 2009). En bovinos, a diferencia de los cerdos, requiere una aplicación en dos etapas. Debido al gran tamaño de los animales, se debe aplicar un primer choque en la cabeza para dejarlo insensible, y un segundo choque con un electrodo en la cabeza y otro en el cuerpo para producir el

paro cardíaco. Se recomienda la aplicación de un mínimo de 2,5 amp, una frecuencia de 50 a 60 hz (Grandin, 1999a).

Un sistema eléctrico bastante usado en la actualidad en las plantas faenadoras de la zona central de Chile, es el noqueador de marca DINAMITA[®], que consiste en una vara de aproximadamente un metro de longitud que maneja el operador y que posee un solo electrodo en su parte anterior, el cual es usado tanto en la frente como en la nuca del animal. La corriente pasa a través de la cabeza hasta el suelo del cajón de noqueo. El equipo tiene un sistema de regulación de potencia de seis posiciones, en la que la posición número 1 emplea 550 volts y la número 6 utiliza 900 volts (Caráveres y Gallo, 2007). Un problema con el sistema de noqueo DINAMITA[®] (fotografía 1) tiene que ver con el tamaño de los bovinos, ya que estos son muy grandes para ser noqueados efectivamente con una sola corriente pasando desde su cabeza hasta los pies. Incluso la corriente puede omitir el cerebro, haciendo que, a pesar de que el corazón se detenga, el animal sienta el impacto. Además resulta difícil mantener el contacto del electrodo con la cabeza cuando el animal cae, a menos que se utilice un método de sujeción de la cabeza. Finalmente el uso del piso del cajón de noqueo como electrodo es un diseño deficiente, ya que es imposible mantener el contacto de los pies con el piso durante toda la duración del aturdimiento (Grandin, 2008b).



Fotografía 1. Sistema de noqueo DINAMITA[®].

- Método gaseoso

El noqueo con dióxido de carbono es bastante usado en el faenamiento de cerdos. El aturdimiento se logra a través del mal funcionamiento neuronal provocado por la hipoxia e hipercapnia, y la disminución del pH en el sistema nervioso central (Velarde *et al.*, 2000). El mejor resultado desde la perspectiva del bienestar animal y de la calidad de la carne se logra con un 90% de CO₂ y un tiempo de exposición de 100 segundos, considerando un tiempo de entre 40 a 50 segundos entre el noqueo y la sangría (Nowak *et al.*, 2007). Sin embargo, ha existido preocupación por el bienestar de los animales debido a que el CO₂ es un gas irritante de las vías respiratorias y podría generar una fase de excitación motora con el animal aún consciente, en algunas razas de cerdos (Grandin, 2008a).

b) Sistemas de manejo que provocan estrés

Los manejos que se realizan en los animales destinados a producción de carne en las horas previas al sacrificio, como son el transporte desde la granja hasta la planta faenadora, la descarga desde el camión, la estadía en los corrales de espera, el arreo hacia el cajón de noqueo y el proceso de noqueo, si no son bien ejecutados, son los más estresantes de su vida y pueden provocar un deterioro de la calidad del producto (Gallo y Tadich, 2008).

Este estrés generado por un manejo inadecuado de los animales lleva a cambios de tipo metabólico a nivel muscular en el animal vivo, que se traducen en cambios de color, pH y capacidad de retención de agua en el músculo *postmortem*. Como consecuencia de ello las características de las carnes cambian, tornándose menos aceptables para el consumidor y acortándole la vida útil (Gallo y Tadich, 2008). Además, el manejo inapropiado y el uso de golpes y violencia excesiva generan contusiones. Debido a que la sangre es un medio ideal para el crecimiento bacteriano, la carne con lesiones se descompone rápidamente (Strappini *et al.*, 2009) y, por lo tanto, el músculo afectado debe ser descartado de la canal.

Para evitar los efectos del estrés, es necesario mejorar el manejo que se les da a los animales. Para esto es importante que los operarios conozcan los conceptos de “punto de balance” y “zona de fuga” (figura 1) (Grandin, 2007). El “punto de balance” está a nivel de los hombros del animal. Todas las especies de ganado avanzarán si el operario se coloca detrás de este punto y retrocederán si se pone delante de él. La

“zona de fuga” de un animal varía dependiendo de cuan dócil sea; mientras más excitable o salvaje, más grande será la “zona de fuga” alrededor de él y mientras más calmado y domesticado, más pequeña será esta zona y más fácil de manejar será el animal (Grandin, 2007).

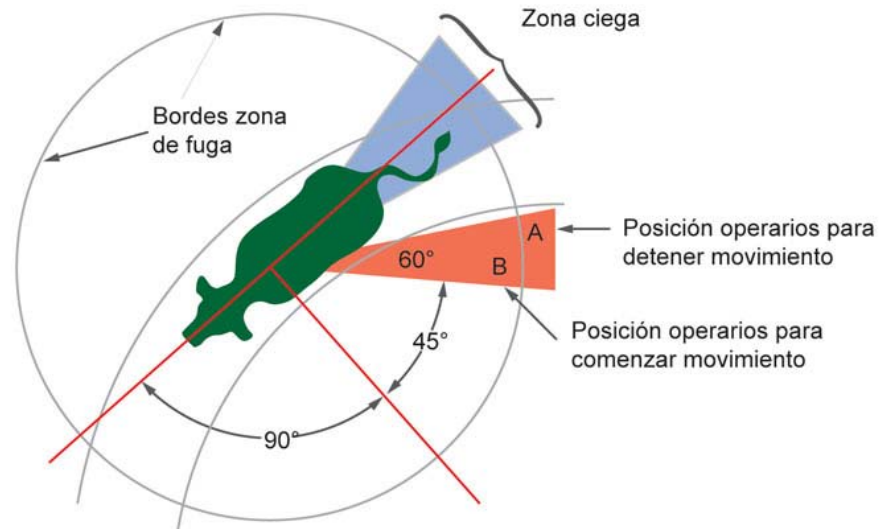


Figura 1. “Punto de balance” y “zona de fuga” (Grandin, 2007).

c) Tipos de infraestructura que provocan estrés

En cuanto a la infraestructura, un buen diseño de mangas y corrales disminuirá el estrés en los animales, ya que permitirá un mejor manejo de estos. Comenzando por las instalaciones para la descarga desde el camión de transporte, en donde el pavimento de la rampa debería asegurar que los animales no resbalen y la pendiente debería ser menor a 20°; el ancho recomendado es igual al del camión y que se disponga de tabiques laterales que impidan que los animales vean hacia los costados (Barros, 2007).

En los corrales de espera se debería asegurar el espacio mínimo en que los animales puedan darse vuelta y echarse, tener acceso a bebederos con agua suficiente, con muros sin aberturas (muros llenos) entre corrales contiguos y evitando ángulos rectos (Barros, 2007). Además, según el Reglamento sobre estructura y funcionamiento de plantas de faenamiento, los animales deberán permanecer en los corrales el tiempo

mínimo requerido para la inspección *antemortem*, y en caso de permanecer más de 24 horas se les deberá proveer alimento (Chile, 2009).

Además, en relación al diseño de las mangas es importante saber que los bovinos se mueven tranquilamente en mangas de una fila y curvas, ya que es una conducta natural para ellos. No así en los cerdos, ya que es en las plantas de faenamiento con mangas de una fila donde se les provocan mayor estrés debido a que es ahí en donde se les noquea en grupos más pequeños. Uno de los errores más graves es disponer la manga de manera que su entrada parece un pasillo sin salida (Grandin, 1996).

Con respecto al cajón de noqueo, debería poseer un piso horizontal para evitar que el animal resbale, se debería bloquear la visión del animal hacia del área de sacrificio y se puede incluir un elemento de sujeción de la cabeza para mejorar la eficiencia de la insensibilización (Barros, 2007).

2.3.2. Distracciones que interrumpen el movimiento de los animales

Un problema de bienestar animal importante dentro de las plantas de faenamiento corresponde a las distracciones que sufren los animales durante el movimiento. Reflejos brillantes, corrientes de aire en contra, charcos de agua, sonidos agudos o estrepitosos, movimiento de personas, puertas adelante, objetos en movimiento, zonas más oscuras, presencia de sombras, cambios en el tipo de pisos o cercos, pisos irregulares o descensos en el nivel del piso, arruinan el funcionamiento de mangas e inmovilizadores, haciendo que los animales se detengan. Para descubrir la causa de la detención de los animales es necesaria la observación de éstos; los animales se detendrán y observarán fijamente el elemento que causa la distracción (Grandin, 1996).

Para entender de mejor manera por qué los animales responden de tal manera a los distractores es necesario conocer algunos conceptos acerca de cómo éstos perciben el medio. Hay que tener en cuenta que el comportamiento de los individuos o grupos variará dependiendo de la raza, sexo, temperamento, edad y la forma en que han sido criados y manejados (OIE, 2009).

En cuanto a la visión, los rumiantes pueden discriminar entre diferentes colores, sin embargo, sólo poseen una visión dicromática, lo que quiere decir que ellos pueden ser parcialmente ciegos al color. Los conos en los ojos de los rumiantes son más sensibles a la luz verde amarillenta o azul. Además, la experiencia práctica ha demostrado que los

bovinos y cerdos son muy sensibles a cualquier cosa que tenga alto contraste (Grandin, 2001c). Es por esto que resisten su movimiento al encontrarse con rejillas de desagües o a cambios de piso desde concreto a metal. La iluminación debería ser uniforme y difusa, contrastes violentos de luz y sombra deberían evitarse (FAO, 2001). Además, por la ubicación de sus ojos a los costados de la cabeza los bovinos tienen un amplio ángulo de visión pudiendo ver en 300°, permitiéndoles percibir objetos y movimientos que se encuentren a sus lados (Grandin, 2001c).

En la audición, los bovinos son más sensibles a las altas frecuencias, es por esto que sonidos que no molestan a las personas pueden dañar el oído animal. Además se ha detectado que los cerdos sienten aversión por el ruido intermitente (Grandin, 2001c).

Finalmente, en cuanto al olfato, el olor a sangre no afecta notablemente a los bovinos. Sin embargo, se ha visto que las feromonas provenientes de sangre de animales excitados genera el mismo efecto en aquellos que las detectan. Además, estas feromonas del estrés se secretan también por la saliva y la orina (Grandin, 2001c).

Con respecto a las distracciones, anteriormente comentadas, la presencia de éstas, junto con un operador no capacitado, predispone al uso de la picana eléctrica. Se recomienda minimizar su uso a través de la comprensión del comportamiento animal, y sustituirla en lo posible por banderines, paletas de plástico, tubos de plástico con una bolsa plástica en su extremo, etc. (Barros, 2007).

2.3.3. Falta o inadecuada capacitación y supervisión del personal

Aquellas plantas de faena que tiene adecuados niveles de bienestar animal están dirigidas por un gerente que capacita y supervisa a sus empleados (Barros, 2007). Algunos de los temas a tratar en la capacitación son:

- Impacto de la conducta del operario sobre la calidad de carne
- Principios para el manejo con mínimo estrés de los animales
- Elementos de comportamiento animal, “punto de balance” y “zona de fuga”, distracciones
- Cuidado de los animales enfermos

- Reglamentación relativa a la protección de los animales durante su permanencia en el sector de corrales

2.3.4. Mal uso y mantenimiento de los equipos e infraestructura

Los dos principales problemas en cuanto al mal uso y mantenimiento se relacionan con los equipos de noqueo y los pisos lisos (Grandin, 1996). Con respecto a esto, es importante tener en cuenta que si los equipos e infraestructura no funcionan correctamente los empleados estarán frustrados y será más probable que manejen a los animales de mala manera (Grandin, 2001c).

En cuanto a los equipos de noqueo, en los métodos mecánicos es importante una buena mantención para asegurar la fuerza del proyectil y, si se usan cartuchos con explosivos, se debe tomar siempre en consideración que se requiere cartuchos de diferente potencia (gramaje) para animales de diferente tamaño. La mantención diaria incluye un examen visual global para evidenciar el daño y señales de uso excesivo, además de quitar la sangre, pelos y restos de carbono, como también inspeccionar la condición de pulidores y la lubricación general del equipo (Cartes, 2000).

En relación a la mantención de los pisos, es importante mencionar que los animales pueden resultar lesionados si resbalan o caen por pisos resbalosos. Para bovinos, es recomendado mantener un piso de concreto con surcos en ambas direcciones formando un patrón cuadrado o como diamante de 20 cm, con surcos de 2,5 a 5 cm de profundidad. En las instalaciones para cerdos la tracción puede ser mejorada lavando a menudo el piso de concreto o esparciendo una capa delgada de arena en él. Los pisos nuevos de concreto en instalaciones para manejo de cerdos pueden ser impresos con sello hecho de malla de acero expandido, con una abertura de 3,8 cm de largo (Grandin, 1983).

2.3.5. Estado de los animales al llegar a la planta

Los problemas de bienestar no comienzan en la planta de faenamiento sino que mucho antes en la cadena productiva, incluyendo los procesos de crianza, engorda y transporte. Dentro de los que son relevantes para las plantas faenadoras nos referiremos a los procesos de recolección y arreo desde los potreros hacia los corrales para cargarlos en el medio de transporte (Gallo y Tadich, 2008) para luego continuar con la estadía en éste.

Todo este proceso incluye uso de elementos de arreo (como palos y picanas), la carga y descarga, hacinamiento en corrales y en vehículos en movimiento, la privación de agua y de alimento durante el viaje (que incluso en Chile, puede llegar a un promedio de 44 horas (Aguayo y Gallo, 2005)), y otros manejos realizados en los animales. Todos ellos generarán estrés, que además, reduce la respuesta inmune predisponiendo a la presentación de enfermedades, debilidad y lesiones tales como heridas, fracturas o cojeras (Gallo y Tadich, 2005).

Si estos manejos son mal realizados, hará que los animales lleguen a la planta de faenamiento con estrés metabólico, caídos e incluso muertos. Los animales enfermos, débiles, dañados o que muestran signos visibles de estrés, deberían ser separados para una evaluación veterinaria y la aplicación del respectivo tratamiento o, de ser necesario, el sacrificio humanitario lo antes posible (OIE, 2009).

2.4. Protocolos de evaluación del bienestar animal en plantas de faenamiento

Un protocolo de evaluación del bienestar animal corresponde a un plan escrito y detallado de las acciones que se realizarán con el objetivo de medir el bienestar de los animales. A continuación se presentarán dos protocolos de evaluación del bienestar animal en plantas de faenamiento.

2.4.1. Protocolo Welfare Quality® (WQ®)

El proyecto WQ® desarrolló sistemas para evaluar y controlar la calidad del bienestar animal tanto en granja como en plantas de faenamiento.

Los protocolos WQ® para plantas de faenamiento consisten en diferentes pruebas u observaciones que son, principalmente, basadas en los animales, que buscan evaluar el grado de bienestar durante la descarga de los animales del camión de transporte, en los corrales de espera, camino al noqueo y en el cajón de noqueo, además de determinar los niveles de sufrimiento y estado sanitario por medio de mediciones en los animales *postmortem*.

Los indicadores que incluye el protocolo evalúan los cuatro principios básicos del bienestar animal tal como fueron definidos por Botreau *et al.* (2007) y se entregan en la Tabla 1.

Tabla 1. Principios básicos del bienestar animal e indicadores utilizados para evaluarlos en plantas de faenamiento.

Principio	Criterio de Bienestar	Indicador utilizado en	
		Cerdos	Bovinos
Buena alimentación	1. Ausencia de hambre prolongada	No se evalúa ⁽¹⁾	Suministro de alimento cuando los animales pasan una noche en los corrales
	2. Ausencia de sed prolongada	Medición bebederos o flujo de agua	Medición bebederos
Buen alojamiento	3. Comodidad en el área de descanso	Densidad animal, presencia material de cama	Densidad animal, presencia material de cama.
	4. Comodidad térmica	Jadeo, amontonamiento, escalofríos	No se evalúa ⁽²⁾
	5. Facilidad de movimiento	Densidad animal	Densidad animal, tipo de piso
Buena salud	6. Ausencia de lesiones	Cojeras, lesiones dérmicas recientes	Contusiones
	7. Ausencia de enfermedad ⁽³⁾	Estado sanitario, animales enfermos y muertos	No se evalúa ⁽⁴⁾
	8. Ausencia de dolor inducida por procedimientos de manejo	Efectividad del noqueo	Efectividad del noqueo

Conducta apropiada	9. Expresión de conductas sociales ⁽⁴⁾	No se evalúa	No se evalúa
	10. Expresión de otras conductas ⁽⁴⁾	No se evalúa	No se evalúa
	11. Buena relación humano-animal	Resbalar, caer, devolver, resistir el avance, vocalizar durante el arreo.	Correr, saltar, retroceder, resbalar, caer, devolver, inmóvil, montar y vocalizar durante el arreo.
	12. Ausencia de miedo general ⁽⁴⁾	No se evalúa	No se evalúa

Fuente: Botreau *et al.* (2007).

(1) El criterio “Ausencia de hambre prolongada” no se evalúa en cerdos debido a que se presume que deberían ser faenados rápidamente una vez arribados a la planta de faenamiento.

(2) El criterio “Comodidad térmica” no se evalúa en bovinos debido a que esta especie es menos sensible a los problemas producidos por las temperaturas extremas.

(3) El criterio se evalúa en cerdos ya que, a diferencia de los bovinos, no se incluye en los protocolos de crianza y engorda de cerdos de WQ[®].

(4) Estos criterios no se evalúan en plantas de faenamiento, ya que se evalúan en los protocolos de granja de WQ[®].

2.4.2. Protocolo del Instituto Americano de la Carne

Este segundo protocolo fue creado por Grandin (2001 a y b) para evaluar el bienestar animal en plantas de faenamiento de bovinos, cerdos y corderos. Consiste en medidas basadas en los animales y medidas de indicadores basados en recursos, principalmente relacionadas con el manejo de los animales. Las medidas basadas en los animales incluyen:

- Porcentaje de animales que vocalizan durante la insensibilización eléctrica (aplicable sólo a cerdos).
- Porcentaje de animales insensibles en el riel de sangrado, lo que se evalúa mediante la ausencia de reflejos oculares al tacto, parpadeo, respiración rítmica, vocalizaciones y reflejo de incorporación.

- Porcentaje de animales que caen o resbalan durante la descarga y camino al cajón de noqueo.
- Porcentaje de animales que vocaliza durante los manejos en los corrales, camino al cajón de noqueo, en el cajón de noqueo o en la inmovilización en el caso de los bovinos, para los cerdos la evaluación se realizará a la entrada de la sala de noqueo y dentro de la sala.

Estas medidas se complementan con información que incluye una puntuación de la limpieza de los animales y la observación de las condiciones de éstos, es decir, si hay animales emaciados, con tumor oculares avanzados, con cojeras evidentes, estresados, con lesiones en los hombros o con la cola y las orejas mordidas en el caso de los cerdos, estimando un porcentaje de los animales con problemas serios.

Dentro de las observaciones basadas en los recursos se encuentran:

- Correcto uso de métodos de noqueo: se determina el porcentaje de animales correctamente noqueados al primer intento. Se evalúa el correcto posicionamiento del equipo de noqueo en la zona del cuerpo correspondiente según el sistema utilizado. En el caso de aturdimiento con CO₂ se evalúa el hacinamiento en las góndolas determinando que los animales tengan suficiente espacio para estar de pie o descansar sin que esté uno sobre el otro.
- Uso de picana eléctrica: se determina el porcentaje de animales en que se usó picana eléctrica a la entrada del cajón de noqueo.

Estas observaciones se complementan con información que incluye: el manejo de animales caídos; acceso a agua limpia de bebida; la presencia de pisos no resbalosos en la rampa de descarga, corral de contención, corrales de espera, camino al cajón de noqueo y en el cajón de noqueo; la descripción de las condiciones de los corrales; determinación del hacinamiento en los corrales (los animales deben tener suficiente espacio para acostarse); observación de la descarga desde el camión; observación del manejo de los animales (que los animales caminen o troten, pero que no caigan); determinación de la presencia de actos de abuso contra los animales; descripción de la mantención de los equipos de noqueo; capacitación de los empleados; sistemas de manejo utilizados en caso de sacrificios religiosos

En todos los ítems se determina si la planta aprueba o falla, asignándosele una puntuación final.

A continuación en la tabla 2 se observa la comparación entre ambos protocolos anteriormente mencionados, según los principios de bienestar propuestos por Botreau *et al.* (2007). En general, ambos protocolos evalúan los cuatro principios de bienestar, pero, en algunos casos, abordándolos de formas diferentes. Además, el protocolo Welfare Quality[®] considera aspectos que no son incluidos en el otro protocolo como son el suministro de alimento, comodidad térmica, contusiones y lesiones en la canal, además de considerar más conductas desfavorables.

Tabla 2. Comparación entre protocolo Welfare Quality[®] e Instituto Americano de la Carne (IAC).

		Welfare Quality[®]	IAC
Principios de bienestar	Buena alimentación	<ul style="list-style-type: none"> • Suministro de agua y alimento 	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso a agua limpia
	Buen alojamiento	<ul style="list-style-type: none"> • Densidad animal y presencia de material de cama • Tipo de piso • Conductas relacionadas con comodidad térmica 	<ul style="list-style-type: none"> • Hacinamiento y condiciones en corrales • Condiciones pisos • Limpieza animales
	Conducta apropiada	<ul style="list-style-type: none"> • Vocalizar, resbalar, caer, saltar, montar, patear, devolver, etc. 	<ul style="list-style-type: none"> • Vocalizar, resbalar y caer.
	Buena salud	<ul style="list-style-type: none"> • Cojeras y estado sanitario en cerdos • Contusiones y lesiones en canal • Animales insensibles en riel 	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de cojeras u otra afección severa • Efectividad del noqueo

2.5. La legislación en Chile

El Servicio Agrícola y Ganadero (SAG), es la institución responsable de velar por distintos ámbitos de la producción animal, entre ellos el bienestar animal. Ello comprende temas como las condiciones *premortem* y la faena humanitaria de los animales (Poblete 2004). Esto lo ha hecho tanto a través de la División de Asuntos Internacionales y de la División de Protección Pecuaria, supervisando el cumplimiento de las leyes establecidas por el estado de Chile.

Dentro de la legislación que comprende ámbitos de bienestar animal encontramos el artículo 291 bis del Código Penal que indica que cuando se cometieren actos de maltrato con animales, se podrá someter a una sanción de presidio o de multa al responsable (Poblete, 2004). Además en 1992 se publica en el Diario Oficial, la Ley n° 19.162 o “Ley de Carnes”, que establece un sistema obligatorio de clasificación de ganado, tipificación y nomenclatura de sus carnes y regula el funcionamiento de mataderos, frigoríficos y establecimientos de la industria de la carne. Esta ley en el artículo 2, en su última frase, señala que se deberán desarrollar tecnologías que atenúen el sufrimiento de los animales. Para poder aplicar lo establecido por la ley y lograr sus objetivos, se promulgó en el año 2009, el Decreto n°94, que establece el reglamento sobre la estructura y funcionamiento de mataderos, establecimientos frigoríficos, cámaras frigoríficas y plantas de desposte y fija equipamiento mínimo para estos establecimientos. El reglamento incorpora aspectos de bienestar animal en los establecimientos de faenamiento. Hace mención a instalaciones para el ingreso, recepción y manejo de los animales antes y durante su faenamiento. Además, menciona las condiciones de insensibilización que deben aplicarse a los animales antes del sacrificio. Finalmente, el 3 de Octubre del 2009, y luego de años de tramitación, se publica la Ley n° 20.380 sobre Protección de Animales en Chile, cuyo objetivo y ámbito de aplicación establece normas destinadas a conocer, proteger y respetar a los animales, como seres vivos y parte de la naturaleza, con el fin de darles un trato adecuado y evitarles sufrimientos innecesarios. El título V, artículo 11 de esta ley, establece que en el beneficio y sacrificio de los animales deberán emplearse métodos racionales tendientes a evitar sufrimientos innecesarios. Además, establece que un reglamento determinará los procedimientos técnicos que, con esa finalidad, deberán emplear los establecimientos industriales no regulados en la ley n°19.162, destinados al beneficio de animales que provean de carne, pieles, plumas u otros productos.

3. OBJETIVOS

3.1. Objetivos generales

Evaluar la aplicabilidad de protocolos de medición de bienestar animal en plantas de faenamiento de ganado bovino y porcino, diseñados por el proyecto “Welfare Quality” para los sistemas de faenamiento europeos, en plantas chilenas.

3.2. Objetivos específicos

- Determinar la aplicabilidad de los protocolos de “Welfare Quality[®]” para plantas de faenamiento de ganado bovino.
- Determinar la aplicabilidad de los protocolos de “Welfare Quality[®]” para plantas de faenamiento de ganado porcino.
- Proponer modificaciones en aquellos protocolos que no sean aplicables o realizables, si es que estos existieran.
- Proponer nuevos aspectos que puedan afectar el bienestar de los animales y que no han sido considerados en el protocolo original.

4. MATERIALES Y MÉTODOS

El presente estudio se realizó entre noviembre del 2008 y julio del 2009. Se basó en los protocolos de medición del bienestar animal en plantas de faenamiento de cerdos y de bovinos del proyecto europeo Welfare Quality[®] (WQ[®]). Se trabajó con nueve plantas de faenamiento, cinco de bovinos y cuatro de cerdos, buscando una gran diversidad de plantas que representen la variedad existente en el país (Tabla 3).

Tabla 3. Plantas faenadoras visitadas y sus características generales.

Planta	Especie	Velocidad línea (animales /hora)	Tamaño de la planta ⁽¹⁾	Tipo de aturdimiento
A	Bovinos	20	Mediana	Pistola émbolo retenido
B	Bovinos	50	Grande	Dinamita (eléctrico)
C	Bovinos	12	Mediana	Pistola neumática
D	Bovinos	22	Mediana	Pistola émbolo retenido
E	Bovinos	15	Mediana	Dinamita (eléctrico)
F	Cerdos	100	----	Eléctrico
G	Cerdos	80	----	Eléctrico
H	Cerdos	45	----	Eléctrico
I	Cerdos	80	----	Gaseoso (CO ₂)

(1) Corresponde a la clasificación que hace el Protocolo WQ[®] sobre el tamaño de las plantas de faenamiento de bovinos.

Previo a la aplicación de los protocolos dos observadores se entrenaron para el registro y medición de variables basadas en la evaluación de respuestas conductuales al arreo y previo al noqueo, y el reconocimiento de cojeras y de lesiones en la canal.

4.1. Protocolo de Bovinos

El protocolo de bovinos, cuyos principios se describieron anteriormente (sección 2.4.1.) consta de siete partes que incluye un cuestionario para el encargado de la planta y uno para el observador, evaluación de la descarga, conducción hacia los corrales de espera y hacia el cajón de noqueo, evaluación de la conducta en el cajón de noqueo, efectividad del noqueo y registro de lesiones en la canal. El protocolo completo se encuentra en el anexo 1.

A continuación se describen los detalles respecto a su aplicación.

4.1.1. Descripción general de la planta y comentarios generales

Se registraron datos generales acerca de la planta y su funcionamiento, tipo y condiciones de los corrales, manejo de los animales, se describieron algunos procedimientos de rutina y que tienen que ver con el noqueo y sangrado de los animales. Para obtener estos datos se realizó un cuestionario al encargado de la planta. Un segundo cuestionario fue llenado por el observador e incluye preguntas acerca de problemas de bienestar encontrados y la impresión general que deja la planta de faenamiento visitada.

Para la realización de ambos cuestionarios se cuenta con un tiempo de entre 30 minutos y 1 hora.

4.1.2. Monitoreo de la descarga

Esta medición se realizó en la rampa de descarga de los animales desde el camión de transporte, registrándose el número total de animales transportados y la categoría de estos. Las observaciones se hicieron en los grupos de animales que descendían del camión, registrándose la ocurrencia de las acciones de correr, saltar, retroceder y tratar de devolver; y la frecuencia de ocurrencia en el caso de las acciones de devolver, inmóvil, resbalar, caer, montar y vocalizar. En el anexo 3 se definen cada una de estas conductas.

Además se tomaron datos acerca de golpes con las puertas, describiéndose el tipo de puerta y la zona del cuerpo del animal impactada; y el uso de medios de coerción como palos o picana eléctrica.

Para la evaluación de cada camión se contó con un tiempo aproximado de 30 minutos, esperando el registro de al menos dos camiones, por lo tanto, la prueba debía completarse en 1 hora.

4.1.3. Monitoreo de la conducción hacia los corrales de espera

Se registraron las mismas conductas que en la descarga, pero una vez que los animales fueron conducidos desde la rampa de descarga hasta los corrales de espera. Para el registro de estas conductas se contó con un tiempo de hasta 30 minutos por cada camión y se debían evaluar al menos tres camiones. La prueba debía completarse en un máximo de una hora y 30 minutos.

4.1.4. Monitoreo de la conducción hacia el cajón de noqueo

Se registraron las mismas conductas que los puntos anteriores. Sin embargo, se realizaron dos registros, uno grupal a la salida de los corrales y camino al cajón de noqueo, y otro de tipo individual en la entrada al cajón de noqueo.

El número de grupos y animales evaluados en esta prueba dependió de la velocidad de la línea de faenamiento, considerando que la observación grupal tomaría entre 2 a 10 minutos por grupo y la individual entre 30 segundos y 3 minutos por animal. Para realizar esta evaluación completa se disponía de una hora.

4.1.5. Monitoreo de la conducta en el cajón de noqueo

Se registró la categoría del animal y el tiempo desde que entró hasta que salió del cajón de noqueo. También se anotó si el animal presentaba ciertas conductas antes y después de la sujeción; es así como, antes de la sujeción del animal se registró: resbalar leve, resbalar severo, caer, escalar, saltar, patear, tratar de devolver, devolver, luchar, luchar severo, bajar la cabeza y vocalizar, luego de la sujeción se registraron las mismas conductas anteriores agregando: retracción y levantamiento de la cabeza.

El número de animales evaluados dependió de la velocidad de la línea de faenamiento, considerando entre 2 y 11 minutos por animal, se esperaba que la prueba se lograra completar en 1 hora, aproximadamente.

4.1.6. Monitoreo de la efectividad del noqueo

Se determinó el grado de inconsciencia una vez aplicado el método de noqueo. Para esto se midió respuesta al dolor (pinchando con aguja en la zona del morro del animal), reflejo corneal (tocando con un objeto de punta roma la cornea), parpadeo espontáneo, rotación del globo ocular, respiración, reflejo de enderezamiento (cuando el animal una vez colgado intenta levantarse), pateo excesivo y de ocurrir, veces que se vuelve a noquear. En el caso de usarse un método de noqueo de tipo eléctrico se agregó a los registros anteriores la medición del tiempo que transcurre entre el noqueo e izado del animal. En el anexo 4 se definen en detalle los síntomas de un noqueo inefectivo.

El tamaño de la muestra dependió de la velocidad de la línea de faenamiento. Si ésta es de 30-35 animales/hora o menos, se evalúa el número de animales que se faenan en 1 hora. Si la velocidad de la línea es mayor, se evalúa la mitad de animales correspondientes al tamaño muestral de la velocidad antes indicada.

4.1.7. Registro de lesiones

Se utilizó el Sistema Australiano de Puntuación de Lesiones en la Canal (ACBSS, por "Australian Carcass Bruise Scoring System") en el que la media canal se divide en: pierna, grupa, costillas, paleta, lomo, isquion e ilion (ver Figura 2). Se registró el número de contusiones presentes en cada zona, clasificando la severidad de ésta según su diámetro en pequeño (S, de 2 a 8 cm), mediano (M, de 8 a 16 cm) o grande (G, más de 16 cm). Además si la lesión afectaba el tejido muscular se clasificó como profunda (p). De esta forma se definieron seis categorías de lesiones: S, Sp, M, Mp, G, Gp.

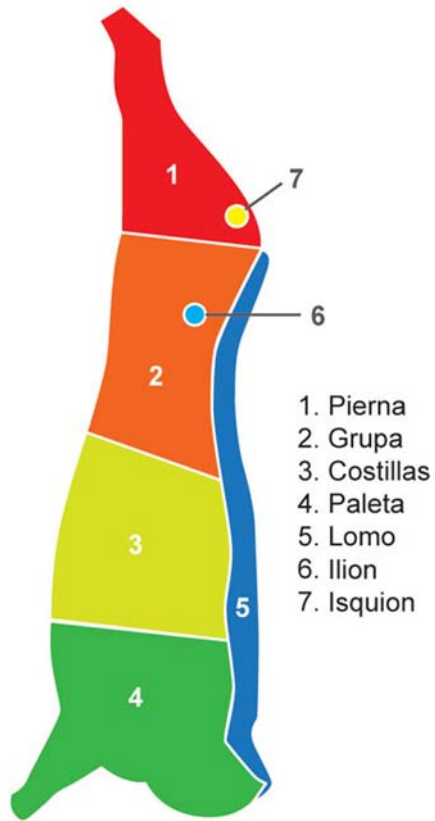


Figura 2. Zonas en que se divide la canal bovina según ACBSS

La prueba se debía completar en un tiempo aproximado de 1 hora, siendo el tamaño de la muestra equivalente al número de animales que se faenen en ese tiempo.

4.2. Protocolo de Cerdos

El protocolo de cerdos consta de cinco partes que incluyen mediciones en la descarga, arreo a los corrales, en los corrales de espera, conducción al noqueo, evaluación de la efectividad del noqueo, estado sanitario y lesiones en la canal. En el anexo 2 se encuentra el protocolo completo. A continuación se describe la forma de aplicación del protocolo.

4.2.1. Monitoreo de la descarga

Durante la descarga o inmediatamente posterior a la descarga se realizaron observaciones de conducta tendientes a evaluar el miedo de los animales (anexo 3), la respuesta de los animales al manejo y confort térmico. Además se realizaron observaciones de salud.

La observación se realizó en la rampa de descarga. Se determinó en dos camiones la cantidad de animales que resbalaron y cayeron del total de los animales descargados, y en otros dos camiones los animales que se resistieron a avanzar y se devolvieron.

Inmediatamente posterior a la descarga, durante la conducción a los corrales, se determinó el número de animales que presentaron cojeras según grado; 1 (animal con dificultad para caminar, pero sigue usando todas sus piernas) y 2 (cojera severa, animal apoya el mínimo peso en miembro afectado) provenientes de otros dos camiones. Además, en los seis camiones señalados anteriormente se registró el número de animales enfermos (incluyendo cojeras severas que impiden la locomoción), muertos y que presentaban temblores y jadeo.

Finalmente, se midió el camión y se registró la presencia de material de cama.

El monitoreo de la descarga debió realizarse por completo en un tiempo aproximado de 3 horas.

4.2.2. Monitoreo de las instalaciones en los corrales

En esta parte del protocolo se evaluaron tanto conductas relacionadas con la termorregulación, como son los temblores, amontonarse (cuando un grupo de animales juntan más de un 50% de su cuerpo) y jadeos, como mediciones de las instalaciones de

los corrales, incluyendo largo y ancho de éstos, cantidad de bebederos y sus medidas, y en caso de ser bebederos tipo chupete, el flujo de agua. Además se tomaron datos del número total de animales y los muertos, en caso de existir.

El monitoreo de las instalaciones en los corrales debía realizarse en ocho corrales contando con un tiempo esperado de 45 minutos para la evaluación.

4.2.3. Vocalizaciones de alto tono

Durante la conducción al noqueo se registró la ocurrencia de vocalizaciones de alto tono. En este caso se realizó una medición general y una instantánea. La general consiste en apuntar si durante un lapso de 20 segundos ocurrió o no alguna vocalización. En la instantánea se registró si existió alguna vocalización justo a los 20 segundos, además se anotó si ésta vocalización provino de un animal o de varios. Esta medición se realizó en un total de 12 minutos.

4.2.4. Efectividad del noqueo

Este registro se realizó una vez efectuado el noqueo, cuando el animal ya estaba colgado, pero previo al sangrado. Consistió en determinar el nivel de consciencia del animal evaluando la presencia de reflejo corneal, reflejo de incorporación, respiración rítmica y vocalizaciones (anexo 4). Se registraron 60 animales en un tiempo esperado de 30 minutos.

4.2.5. Chequeo *postmortem*

Se evaluó la presencia de lesiones patológicas y lesiones dérmicas. En relación con las patologías, se observó corazón, pulmón, pleuras e hígado, pesquisando sólo las siguientes lesiones: pericarditis, neumonía, pleuresía y parches blancos en hígado (producto de la migración de parásitos por el órgano). Se registraron los tejidos de 60 animales.

En cuanto a las lesiones dérmicas recientes, se determinó la presencia de lesiones dérmicas en 60 canales que ya habían sido escaldadas y flameadas. Para esto se dividió el cuerpo en 5 zonas (figura 3): orejas, frente (desde la cabeza hasta atrás de los

hombros), medio (desde atrás de los hombros hasta el cuarto trasero), patas (desde dedo accesorio hasta cuarto trasero) y cuarto trasero (sin incluir cola).

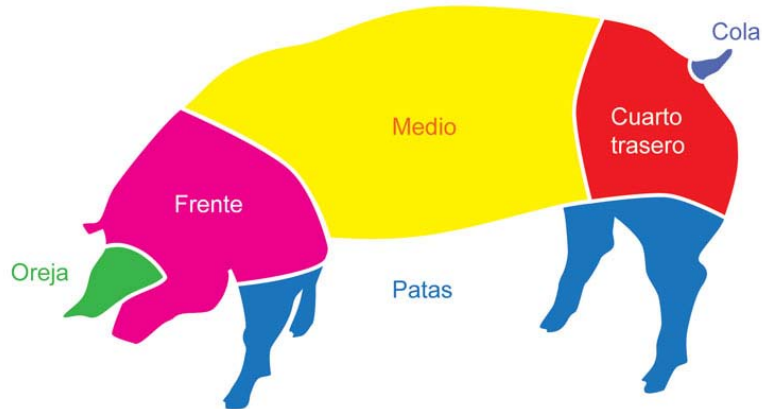


Figura 3. Zonas en que se divide la canal porcina para la evaluación de lesiones dérmicas recientes

Cada zona se evaluó en una escala del 0 al 2, siendo 0: sin lesiones o una lesión de menos de 2 cm o varias lesiones de menos de 1cm de diámetro; 1: al menos dos lesiones de al menos 2 cm de diámetro; 2: cualquier lesión que penetre tejido muscular o más de diez lesiones de al menos 2 cm de diámetro. Luego se clasificó la canal completa en una escala de la siguiente forma:

- 0: todas las regiones con una puntuación individual de 0.
- 1: una región con una puntuación de 1.
- 2: una región con una puntuación de 2.
- 3: al menos dos regiones con una puntuación de 2.

El chequeo *postmortem* debió realizarse en un tiempo aproximado de una hora.

4.3. Análisis de datos

Una vez aplicados ambos protocolos en las plantas de faenamiento respectivas se realizó una evaluación de los resultados obtenidos en cuanto a su aplicabilidad. Para esto cada prueba se clasificó como:

Aplicable: la prueba pudo ser usada sin ningún inconveniente. Se identificaron cinco criterios que determinaron que una prueba fuese clasificada como aplicable.

- i) Infraestructura o equipos: las instalaciones de la planta de faenamiento permiten una buena visualización de los animales o existe la estructura que se debe medir. Por ejemplo, existen los bebederos que se deben medir en los corrales de espera.

- ii) Observador: la realización de la observación fue libre de riesgo para el observador. Por ejemplo, la medición de reflejos oculares requiere que el observador se acerque a la cabeza del animal una vez noqueado, lo que puede ser peligroso si el noqueo está mal realizado.

- iii) Tiempo: el tiempo usado para aplicar la prueba es limitado y permite su utilización práctica.

- iv) Número de animales: el número de animales que se debe medir es posible de evaluar.

- v) Manejo: la manera en que se maneja a los animales permite la aplicación el protocolo.

No aplicable: la prueba no pudo ser aplicada en la planta faenadora, ya que no cumplió con uno o más criterios.

En caso de que la prueba no sea aplicable, se proponen ajustes en ella clasificándola como una prueba **aplicable con modificaciones**. Estos ajustes pueden significar cambios en el cómo se aplica, cambios en algunas variables, el tiempo o número de animales que se deben evaluar, etc. En caso de que la prueba no se pueda ajustar se clasificará como **no aplicable**.

La sección “Descripción general de la planta y comentarios generales” del protocolo de bovinos consta de dos cuestionarios, uno que debe responder el encargado de la planta de faenamiento, y el otro que debe ser respondido por el observador. En este caso las preguntas realizadas se clasificaron como **pertinentes**, en el caso de que la pregunta evaluaba elementos existentes en las plantas visitadas, o como **no pertinentes** en el caso contrario. Para las preguntas pertinentes, se determinó si existía la alternativa de respuesta apropiada para la realidad nacional, de no existir se registraron para agregarlas en las modificaciones, clasificándolas como **pertinentes con modificaciones**.

Además, durante las visitas a las plantas se buscó identificar aspectos que afecten notablemente el bienestar animal de acuerdo a los criterios de Botreau *et al.* (2007) y que no hayan sido abordados por el protocolo. De existir se propondrán nuevos indicadores o pruebas que los incluyan, las que se basarán en investigaciones anteriores realizadas tanto dentro como fuera del país.

5. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En términos generales la aplicación del Protocolo Welfare Quality® puede ser aplicado sin mayores problemas. Sin embargo, una dificultad recurrente en la aplicación resultó ser el tamaño de la planta, particularmente en su efecto sobre la evaluación de la descarga y la conducción hacia los corrales

5.1. Protocolo de Bovinos

En la Tabla 4 se presenta el número de plantas que cumplieron con los criterios establecidos en la metodología.

Tabla 4. Proporción de plantas de faenamiento que cumplen con cada criterio.

Criterio	Pruebas					
	Descarga	Conducción hacia corrales	Conducción hacia cajón de noqueo	Conducta en cajón de noqueo	Efectividad del noqueo	Registro de lesiones
Infraestructura y equipos	5/5	5/5	4/5	5/5	3/5	0/5
Observador	5/5	5/5	5/5	5/5	0/5	5/5
Tiempo	0/5	0/5	5/5	5/5	5/5	5/5
N° animales	1/5	1/5	5/5	5/5	5/5	5/5
Manejo	5/5	5/5	5/5	4/5	5/5	5/5
Aplicabilidad	NA	NA	NA	AM	AM	AM

NA: no aplicable

A: aplicable

AM: aplicable con modificación

Las pruebas que obtuvieron los niveles de cumplimiento más bajos corresponden a “Monitoreo de la descarga” y “Monitoreo de la conducción hacia corrales de espera”, ambas con un nulo y bajo número de plantas que cumplen con los criterios de tiempo y número de animales, respectivamente. Las pruebas “Monitoreo de la conducción hacia cajón de noqueo” y “Monitoreo de la conducta en cajón de noqueo” alcanzaron un alto nivel de cumplimiento, con sólo una planta por prueba que no logró cumplir con los criterios establecidos.

5.1.1. Monitoreo de la descarga

Como se indicó en la tabla 4, en esta prueba se pudo observar la descarga sólo en tres de las cinco plantas visitadas; ni el tiempo, ni el número de animales o camiones indicados por el protocolo se pudo cumplir en las plantas problema.

Los principales problemas fueron la baja cantidad de camiones que llegan a las plantas de faenamiento (en algunos casos de uno a dos camiones diarios), junto con la falta de planificación acerca de la llegada de camiones. Más aún en dos plantas no fue posible evaluar la descarga de animales, debido a que durante todo el tiempo en que el evaluador estuvo presente, no hubo llegada de camiones.

Además, fue imposible separar en diferentes grupos los animales provenientes de un mismo camión debido a la rapidez con que son descargados, lo cual dificultó la observación de las conductas, pudiendo observarse sólo los animales que quedaban más externos en el grupo de animales descargados. Adicionalmente, ninguno de los camiones contó con compartimentos internos para separar a los animales en grupos.

A pesar de esto, el protocolo en relación al tamaño de la muestra es bastante realista al compararlo con otros protocolos de evaluación del bienestar animal como el del Instituto Americano de la Carne (Grandin, 2001 a y b), en el cual se exige para plantas pequeñas (con una velocidad de la línea menor a 100 animales/hora) la evaluación de al menos 50 animales.

5.1.2. Monitoreo de la conducción hacia los corrales de espera

Al igual que en el protocolo de descarga, esta prueba fue difícil de aplicar debido a las causas anteriormente señaladas, ya que la observación se realiza inmediatamente después de la descarga de los animales desde el camión a los corrales de espera.

Sin embargo, en algunos casos fue más fácil separar a los animales en grupos, ya que normalmente se separan para arrearlos a los corrales. Solo en una planta no se separaron a los animales en grupos, por lo que fue bastante engorrosa la observación de las conductas.

En una de las plantas visitadas, los animales eran divididos en grupos ya que en ese mismo momento se separaban animales del mismo camión, pero provenientes de distintos dueños, y se ponían en corrales diferentes. Por esto en esa planta se cumplió con el número de grupos, número de animales y con el tiempo esperado. Sin embargo, se tuvo que esperar varias horas la llegada de camiones, como se señaló anteriormente.

5.1.3. Monitoreo de la conducción individual y grupal al cajón de noqueo

Esta prueba cumplió con la mayoría de los criterios propuestos. Sólo se presentó una dificultad en una de las plantas durante la observación individual de los animales, en donde el problema fue de infraestructura, ya que las paredes del pasillo en ésta zona eran muy altas y el pasillo muy angosto, no permitiendo una buena visualización de las conductas, principalmente aquellas en que es necesario ver las patas de los animales, como son los resbalones.

Además, en esta misma planta los pasillos externos al de conducción de los animales, es decir, por donde deben circular los operarios y el observador, son bastante estrechos, interviniendo el observador en el trabajo del operario.

Según Sandström *et al.* (2008), un factor importante en la realización satisfactoria de la inspección es la visibilidad. En consecuencia, la posición del inspector es de gran importancia en el monitoreo. Debido a que el diseño interior de las plantas de faenamiento difiere enormemente, es muy importante encontrar la posición óptima, es decir, desde donde se tenga la máxima visibilidad posible y no se afecte el comportamiento de los animales ni el trabajo de los operarios. A pesar de esto, se puede decir que la prueba no

presenta mayores problemas, debido principalmente a que el número de animales exigido para la evaluación debe ser correspondiente a la velocidad de la línea y no a un número fijo como en las pruebas anteriores, por lo cual con una hora de observación basta, independiente del número de animales que se observen.

5.1.4. Monitoreo de la conducta en el cajón de noqueo

Esta prueba no presentó grandes dificultades en su aplicación. La razón es la misma que para las pruebas anteriores, el tamaño de la muestra, el que debe ser correspondiente a la velocidad de la línea. Por esto, una planta con una menor velocidad de la línea de faena presentará un número de animales más pequeño.

En general, el manejo de los animales en el cajón de noqueo y el diseño de estos fueron bastante similares en las plantas visitadas. Sin embargo, se pudo observar en una planta un problema de manejo, ya que en un 100% de los casos se introducían dos animales a la vez en el cajón, afectándose en parte la visualización de las conductas de ambos animales, e incluso alterándose el comportamiento que normalmente se presenta en el cajón de noqueo. Este es un tema importante a considerar, ya que, como recomienda Barros (2007), nunca se debería meter más de un animal en el cajón de noqueo, ya que éste debería estar diseñado para que contenga a un solo animal.

5.1.5. Efectividad del noqueo

En ninguna planta se pudo aplicar esta parte del protocolo en su totalidad, no registrándose el reflejo corneal ni la respuesta al dolor.

El principal problema encontrado al aplicar esta prueba fue relacionado con la seguridad del observador. En las plantas visitadas la zona en que se cuelgan los animales es bastante peligrosa. Según Sändstrom *et al* (2008), hay una serie de riesgos específicos relacionados con el ambiente de la planta de faenamiento, por esto los esfuerzos deben centrarse en garantizar la seguridad de los inspectores, del equipo de trabajo y de los animales. Es importante considerar los riesgos en el área de noqueo y colgado, incluyendo un comportamiento responsable en torno a los aparatos de noqueo y la evaluación de los peligros relacionados con el acercamiento a los animales noqueados.

Además, en dos de las plantas visitadas (Tabla 5) las zonas seguras para el observador se encontraban lejanas del animal, generándose adicionalmente un problema de tipo estructural, ya que esto no permitió una buena visualización de algunos signos como el parpadeo espontáneo y la rotación del globo ocular.

Tabla 5. Proporción de plantas de faenamiento que cumple con cada criterio para la prueba efectividad del noqueo.

	Signos observados						
Criterio	Respuesta dolor	Reflejo corneal	Parpadeo espontaneo	Rotación globo ocular	Respiración	Reflejo incorporación	Pateo excesivo
Infraestructura	3/5	3/5	3/5	3/5	5/5	5/5	5/5
Observador	0/5	0/5	3/5	3/5	5/5	5/5	5/5
Tiempo	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
N° animales	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5
Manejo	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5	5/5

Un punto de discusión en esta prueba corresponde a la medición “pateo excesivo”. En un buen noqueo el animal puede patear, pero la cabeza y el cuello deben estar sueltos y flexibles (Grandin, 2008c). Por lo tanto, el signo pateo excesivo sería una medición poco objetiva de una buena insensibilización, ya que en el protocolo se describe como “movimiento físico considerable o severo de las extremidades que produce un retraso de los procedimientos y un riesgo potencial para la seguridad de los operarios”. Por lo que no considera la realización de un noqueo exitoso, sino que la seguridad de los operarios. Un aspecto que podría considerar bienestar animal, sería que el retraso en los procedimientos signifique una demora en el colgado del animal, llevando esto a que el animal recupere la conciencia antes de ser desangrado, si el noqueo ha sido inadecuado.

Una condición especial encontrada en las plantas de faenamiento de la zona central de Chile, corresponde a la gran utilización del sistema de noqueo eléctrico de marca

DINAMITA (de las cinco plantas evaluadas, dos lo usaban). Según lo comentado por Grandin (2008b), este sistema no es recomendable por tres razones: a) los bovinos son muy grandes para ser noqueados efectivamente por solo una corriente atravesando su cuerpo desde la cabeza hasta los pies; la corriente puede desviarse del cerebro, incluso aunque el corazón se detenga por la corriente eléctrica, el animal puede sentir el choque y para inducir insensibilidad instantánea, la corriente debe entrar al cerebro y causar una crisis epiléptica; b) es difícil mantener el contacto del electrodo manual con la cabeza, ya que por lo general el animal cae al recibir el impacto eléctrico, a menos que la cabeza se mantenga en un sujetador de cabeza; la consecuencia es que el animal siente dolor al recibir choque eléctrico; c) el uso del piso del cajón de noqueo como electrodo es inadecuado, ya que las patas del animal no están permanentemente en contacto con el suelo durante toda la duración del aturdimiento.

5.1.6. Registro de lesiones

El registro de lesiones se pudo realizar, presentándose sólo un inconveniente que tiene que ver con el registro de la profundidad de las lesiones.

En ninguna de las plantas faenadoras se le permitió al observador el uso de un cuchillo para determinar la profundidad de las lesiones, por lo cual sólo se pudo realizar un registro del diámetro de éstas. Además, tampoco se contaba con una zona elevada que permitiera acercarse a las lesiones presentes en las zonas que quedan más altas en la canal colgada (piernas, grupa, isquion, ilion y parte del lomo) para realizar los cortes correspondientes, sin intervenir en el trabajo de los operarios. Por estas razones, las canales se pudieron observar, generalmente, posterior al descuerado del animal, a nivel del piso y sólo registrándose el diámetro de las lesiones. Sólo cuando la lesión afectara obviamente el músculo o zonas más internas se registró como lesión de tipo profunda.

De acuerdo con Sandström *et al.* (2008), dice que para evaluar las lesiones de una manera confiable es necesario observar la canal desde cerca. Además, según el ACBSS se deben realizar cortes en la canal. Para realizar esto se necesita de una plataforma elevada que permita llegar a la zona media y alta de la canal. En las plantas en que no existen estas plataformas, no se podría llevar a cabo de forma confiable la inspección.

Como se dijo anteriormente, el protocolo usa el *Australian Carcass Bruises Scoring System* (ACBSS) para la evaluación de las lesiones, sin embargo, este sistema no

permite diferenciar entre una contusión originada en la granja y una originada por el transporte o en la planta faenadora, por lo tanto sería necesario agregar más aspectos que permitan realizar una diferenciación del origen de las lesiones.

Como señala Strappini *et al.* (2009), la investigación de la edad de las lesiones puede proveer información de cuándo éstas ocurren en la cadena de la carne, y puede ayudar a identificar donde se deben tomar las medidas preventivas, desde la etapa de la recolección de los animales en la granja hasta la planta de faenamiento.

5.1.7. Descripción general de la planta y comentarios generales

En la Tabla 6 se entregan los resultados generales de la pertinencia de las preguntas del cuestionario “Descripción general de la planta”. Los principales problemas encontrados se ubican en la sección “Información general” y en “Condiciones de los corrales”.

Tabla 6. Proporción de preguntas pertinentes y porcentajes de pertinencias del cuestionario “Descripción general de la planta” según secciones.

Sección	PP/TP	Porcentaje pertinencia (%)
Información general	4/5	80
Condiciones de los corrales	7/9	78
Procedimientos de rutina	2/2	100
Noqueo y sangrado	10/10	100

PP: pregunta pertinente

TP: total preguntas de la sección

En la sección “Información General” se solicita el número promedio de animales que pasan la noche en los corrales. Sin embargo, en la mayoría de las plantas visitadas hubo problemas para contestar la pregunta (Tabla 7). Solo dos plantas pudieron dar un número aproximado. Esto debido a que el número varía dependiendo de la cantidad de animales que lleguen a la planta y la cantidad de animales que se faenarán durante el día. Incluso existen plantas de faenamiento en que arriban y faenan animales durante la noche. Este problema se explica porque ninguna de las plantas de faenamiento contó con una

planificación acerca del día y hora en que llegarían los camiones de abastecimiento de animales.

Tabla 7. Proporción de plantas de faenamiento en que la pregunta es pertinente y porcentaje de pertinencia de la sección “Información general”

Pregunta	Proporción pertinencias	Porcentaje pertinencia
N° de empleados que manejan animales vivos	5/5	100
Velocidad de la línea	5/5	100
Especies animales faenadas	5/5	100
Categoría de animales faenadas	5/5	100
N° promedio de animales que pasan la noche en los corrales	2/5	40

En cuanto a la sección “Condiciones de los corrales” (Tabla 8) se encontró una pregunta no pertinente, que corresponde a la de las medidas de los corrales, en la que se solicitan las medidas del largo, ancho y alto de los corrales. El problema es que se pide solo medir un corral y en la mayoría de las plantas los corrales varían bastante en tamaño y diseño. Sólo se encontraron dos plantas en que sus corrales tenían medidas similares.

Tabla 8. Proporción de plantas de faenamiento en que la pregunta es pertinente y porcentaje de pertinencia de la sección “Condiciones de los corrales”

Pregunta	Proporción pertinencias	Porcentaje pertinencia
Mediciones de ruido	5/5	100
Tipo de puertas	5/5	100
Sistema de corrales	5/5	100
Medidas de corrales	2/5	40
Densidad animal	5/5	100
N° máximo de animales durante el día y la noche	5/5	100
Tipo de material de piso	5/5	100
Tipo de material de cama	5/5	100
Suministro de agua y comida	5/5	100

Las dos preguntas sobre procedimientos de rutina, es decir, “Registro de animales arribados muertos” y “Registro de corte oscuro” fueron clasificadas como pertinentes.

Todas las preguntas sobre la sección “Noqueo y sangrado” fueron pertinentes (Tabla 9).

Tabla 9. Proporción de plantas de faenamiento en que la pregunta es pertinente y porcentaje de pertinencia de la sección “Noqueo y sangrado”

Pregunta	Proporción pertinencias	Porcentaje pertinencia
Método de noqueo	5/5	100
Posición de noqueo	5/5	100
Diseño cajón de noqueo	5/5	100
Método de restricción	5/5	100
Características y mantención de equipo de noqueo	5/5	100
Características y mantención de equipo de noqueo de respaldo	5/5	100
Procedimiento de sangrado	5/5	100

Por último, en cuanto al cuestionario “Comentarios generales” se encontró que todas las preguntas eran importantes y pertinentes para evaluar el bienestar animal en una planta de faenamiento.

5.1.8. Modificaciones y recomendaciones

Luego de la discusión de los problemas encontrados durante la aplicación de los Protocolos de Bovinos, a continuación se proponen algunas modificaciones en aquellas pruebas que no lograron ser aplicadas de manera satisfactoria, para que así lo sean y algunas recomendaciones que facilitarán la aplicación de éstas.

- Monitoreo de la descarga: no es posible realizar modificaciones, debido a que el problema encontrado no tiene que ver con las mediciones del protocolo, sino que con la descoordinación de la planta de faenamiento con los transportistas con

respecto al arribo de los camiones con animales a las plantas. Por eso esta prueba se considera como no aplicable en la realidad chilena.

- Monitoreo de la conducción hacia los corrales de espera: las recomendaciones son las mismas que en el monitoreo de la descarga, ya que el problema es el mismo que en esa sección.
- Monitoreo de la conducción individual y grupal hacia el cajón de noqueo: la recomendación es buscar un lugar alto y que no interrumpa el trabajo de los operarios para una buena visualización de las conductas a evaluar.
- Monitoreo de la conducta en el cajón de noqueo: las recomendaciones son las mismas que para el punto anterior, es decir, buscar un lugar que permita una buena visualización del animal.
- Efectividad del noqueo: en cuanto a los signos “reflejo corneal” y “respuesta al dolor”, si bien son aspectos importantes al momento de evaluar el nivel de insensibilización, se recomienda la evaluación de esta prueba debido al peligro que significa para el observador. Una alternativa válida, propuesta por Sandström *et al.* (2008), es educar a los operarios para realizar esta prueba. Esto se intentó en dos de las plantas visitadas, no obteniéndose buenos resultados, ya que no era parte de sus responsabilidades. Para que esta propuesta funcionara, sería necesario que la persona encargada de la planta les diera a los operarios esta función como parte de su trabajo.
- Registro de lesiones: el problema relacionado con la profundidad de las lesiones tendría que evaluarse en conjunto con los veterinarios inspectores, ya que estos son los responsables de eliminar las zonas de tejidos con contusiones, y por lo tanto deberían evaluar la profundidad de éstas. Sin embargo, en la práctica no evalúan todas las lesiones presentes en las canales. Una coordinación entre los evaluadores del protocolo y veterinarios inspectores permitiría una buena aplicación de ésta parte del protocolo.

Para evaluar de mejor manera el origen de las lesiones, se propone agregar al ACBSS la determinación de la coloración de las lesiones. Como indica Strappini *et al.* (2009), la edad de las lesiones puede estimarse por la apariencia del color: una lesión de color rojo claro puede ser a lo más de 10 horas y una de color rojo oscuro es de aproximadamente 24 horas, la aparición del color amarillo nos dice

que la lesión es de días o semanas. Una forma posible para implementar esto sería necesario adjuntar en los materiales a utilizar una plantilla de colores (rojo claro, rojo oscuro y amarillo) con una numeración para cada color (1, 2 y 3) y un espacio para anotar en la hoja de registro.

- Descripción general de la planta y comentarios generales: en general en esta sección se recomienda agregar la opción “otros”, en todas las preguntas en donde se dan opciones, ya que muchas veces no existe la que se necesita marcar.

- ✓ Información general

En cuanto a la pregunta “Número promedio de animales que pasan la noche en los corrales”, siendo una pregunta pertinente para evaluar el bienestar animal dentro de la planta de faenamiento, la forma en la que se elabora la pregunta debería ser diferente.

Una mejor alternativa que evalúa los mismos aspectos sería “Número promedio de horas que pasan los animales en los corrales”; es más clara y adecuada a la realidad chilena.

- ✓ Condiciones de los corrales

Se recomienda que la pregunta acerca de las medidas de los corrales no se le haga al encargado de la planta, sino que las medidas sean tomadas por el evaluador. Además en la mayoría de las plantas visitadas los corrales tenían un tamaño y diseño diferente entre sí, por lo tanto, se debería proponer un número de corrales a medir, incluyendo en la hoja de registro el número de animales en cada corral, para así poder calcular la densidad animal (número de animales por metro cuadrado).

A continuación se presenta una tabla resumen de los resultados obtenidos durante la aplicación del Protocolo de Bovinos, indicando su estado de aplicabilidad

Tabla 10. Síntesis de resultados de la aplicación del Protocolo de Bovinos

Prueba		Aplicable o pertinente		
		Sí	Sí, con modificaciones	No
Monitoreo de la descarga				X
Monitoreo de la conducción hacia corrales de espera				X
Monitoreo de la conducción hacia cajón de noqueo				X
Conducta en cajón de noqueo			X	
Efectividad del noqueo			X	
Registro de lesiones			X	
Descripción general de la planta	Información general		X	
	Condiciones corrales		X	
	Procedimientos de rutina	X		
	Noqueo y sangrado	X		

5.2. Protocolo de Cerdos

Una vez aplicado el protocolo en las 4 plantas de faenamiento de cerdos, se identificaron los criterios cumplidos y los porcentajes de aplicabilidad para cada prueba como se muestra en la Tabla 11.

Tabla 11. Proporción de plantas de faenamiento que cumplen con cada criterio.

Criterio	Pruebas				
	Monitoreo de la descarga	Monitoreo de instalaciones en los corrales	Vocalizaciones de alto tono	Efectividad del noqueo	Chequeo <i>postmortem</i>
Infraestructura	3/4	2/4	4/4	4/4	4/4
Observador	4/4	4/4	4/4	1/4	4/4
Tiempo	2/4	4/4	0/4	4/4	0/4
N° animales	1/4	4/4	4/4	4/4	4/4
Manejo	0/4	4/4	4/4	4/4	4/4
Aplicabilidad	NA	AM	AM	AM	AM

NA: no aplicable

AM: aplicable con modificaciones

5.2.1. Monitoreo de la descarga

Como se indica en la Tabla 11, esta prueba presenta un bajo cumplimiento de los criterios, debido a que en dos plantas no se pudo observar la descarga de animales desde el camión de transporte. Los problemas encontrados al evaluar la descarga son principalmente debidos a una falta de planificación de la llegada de camiones, un bajo número de camiones, un excesivo tiempo de espera de estos y el arribo en horas de la madrugada. Según Dalmau *et al.* (2009), la aplicación del protocolo durante la descarga en plantas de faenamiento españolas llevó un promedio de 3,4 horas (206 minutos), sin

embargo, en su aplicación en Chile llevó un promedio aproximado de 5 horas, las cuales fueron principalmente de espera a la llegada de camiones.

Aunque en una planta se logró ver la llegada de animales, se encontraron problemas de infraestructura, tiempo y número de animales. Ya que llegaron camionetas en vez de camiones. Por esto los animales no fueron descargados en la rampa de descarga, sino que eran “empujados” hacia el piso, y no se pudo evaluar las conductas exigidas en esta prueba. Además, el número de animales transportados era muy bajo (35 en total) debido a lo pequeño del transporte y el tiempo de espera muy largo (6 horas aproximadamente). Un punto de discusión importante tiene que ver con los tipos de transporte utilizados en el ganado porcino, ya que en la legislación chilena no existen aspectos que regulen las características que éstos deben tener.

En otra planta en donde se pudo evaluar descarga, también existió un problema en cumplir con el número de animales a observar ya que sólo arribó un camión (Tabla 12), mientras que la prueba exige aplicar la prueba en dos camiones al menos.

Tabla 12. Plantas de faenamiento y características de los medios de transporte usados para monitorear la descarga.

Plantas	N° camiones	N° Pisos	N° animales /piso	N° total animales
F	0	0	0	0
G	1	2	100	200
H	0	0	0	0
I	2	2	45	180

Las cojeras pudieron ser evaluadas en una planta en forma correcta (con un buen número de animales y el tiempo esperado) y en otra planta con los animales descargados desde las camionetas, cuando eran conducidos hasta los corrales de espera, como se aprecia en la Tabla 13. Sin embargo, existe un problema de tiempo, ya que, tomó largas horas de espera realizar las observaciones, lo cual hace en la práctica inaplicable la prueba.

Tabla 13. Plantas de faenamiento y características de los camiones usados para evaluar cojeras.

Plantas	N° camiones	Pisos	N° animales / piso	N° total animales
F	0	0	0	0
G	1	2	100	200
H	2	1	35	35
I	2	2	45	180

En el registro de los animales enfermos, muertos y con conductas de escalofríos y jadeo, se encontraron dificultades en la cantidad de animales a evaluar y problemas con la visualización de las conductas.

El primer punto se debe a la baja cantidad de camiones que pudieron ser evaluados, ya que para esta prueba era necesaria la observación de seis camiones por cada planta (los mismos que se usaron para evaluar los resbalones y caídas, temor en la descarga y cojeras). Al igual que en los registros anteriores, solo una planta cumplió con los requisitos de llegada de camiones que permitió realizar la prueba en forma completamente correcta, como se indica en la Tabla 14.

Tabla 14. Plantas de faenamiento y características de los camiones usados para evaluar a los animales enfermos, muertos e incomodidad térmica.

Plantas	N° camiones	Pisos	N° total animales
F	0	0	0
G	3	2	515
H	2	1	35
I	6	2	540

No se pudo visualizar de buena manera las conductas de temblores y jadeo durante el movimiento de animales en la descarga y el arreo a los corrales ya que para esto se necesita que los animales se encuentren lo más quietos posibles.

5.2.2. Monitoreo de las instalaciones en los corrales

Esta prueba tuvo pocos inconvenientes en su aplicación, encontrándose algunos problemas de infraestructura. Se encontraron problemas en dos plantas que no contaban con los ocho corrales exigidos para la evaluación.

5.2.3. Vocalizaciones de alto tono

En la medición de las vocalizaciones de alto tono el problema fue el tiempo. Esto debido a que el tiempo total para realizar la observación propuesta por el protocolo era de 0,25 horas, el cual en ninguna de las plantas se cumplió. La línea de faenamiento de las plantas visitadas no permitía un flujo constante de animales hacia el cajón de noqueo, por lo cual el observador tenía que parar el cronómetro hasta esperar que se reiniciara el arreo, que es el momento en que se deben evaluar las vocalizaciones. El tiempo promedio que llevó la realización de esta prueba fue de una hora.

Un tema importante de discutir con respecto a esta medición es la comparación con el protocolo del Instituto Americano de la Carne (Grandin, 2001b), en el que las observaciones se realizan en el manejo y conducción de los animales hacia los corrales, hacia el cajón de noqueo y en el cajón de noqueo, e incluso agrega una medición de las vocalizaciones en el momento en que se aplican las tenazas para la electronarcosis. En cambio en el protocolo WQ[®] solamente se evalúan las vocalizaciones en la conducción hacia el cajón de noqueo.

5.2.4. Efectividad del noqueo

Esta prueba, al igual que en el protocolo de bovinos, contó con dificultades debido a la peligrosidad que significaba la medición de algunos signos de insensibilidad.

En este caso solo en una planta en que se utilizaba gas anestésico se pudo realizar la prueba para medir el reflejo corneal. El resto de las plantas contaba con un noqueo con tenazas eléctricas, lo que llevó a que en muchos casos los animales experimentaran algún tipo de convulsión post-aplicación de corriente eléctrica significando el peligro de recibir un golpe para el observador, ya que para la medición del reflejo corneal es necesario acercarse bastante al animal para tocarle la córnea. El resto de los signos (reflejo de enderezamiento, respiración rítmica y vocalizaciones) se pudo evaluar sin problemas.

5.2.5. Chequeo *postmortem*

La evaluación de algunas patologías luego de sacrificado el animal, resultó sencilla y, por lo general, se realizaba en la estación de revisión que tienen los médicos veterinarios encargados de la inspección de las canales.

Sin embargo, el cumplimiento de los criterios no fue del 100% debido a que el protocolo exigía realizar esta prueba en un tiempo de una hora, cuando en la realidad se logró realizar en el doble del tiempo, tomando la evaluación de las patologías una hora y las lesiones dérmicas recientes el mismo tiempo. La causa de este inconveniente se debe a la baja velocidad de la línea de faenamiento en las plantas visitadas. En la aplicación del protocolo en las plantas de faenamiento españolas realizada por Dalmau *et al* (2009), la realización de esta sección del protocolo demoró en promedio sólo 50 minutos.

Otro problema encontrado que, sin embargo, no afectó significativamente la aplicación de esta prueba, fue determinar la presencia de pleuresía. Los órganos llegaban a la zona de revisión ya separados de la canal, por lo que no se pudo observar la adhesión de la pleura a la cavidad torácica. Por ello, se determinó esta patología por la falta de algún trozo de pulmón, situación que puede ocurrir por algún descuido del operador al sacar los pulmones y no necesariamente por pleuresía.

La observación de lesiones dérmicas recientes se realizó posterior al flameo del animal, cuando se comienzan a extraer los órganos internos y con una iluminación que permitió una buena visualización en todas las plantas. Un pequeño inconveniente encontrado fue que en dos de las plantas las canales iban colgadas muy altas en relación a la posición en que se podía ubicar el observador, dificultando la observación de las lesiones en las

zonas que quedaban más altas (patas traseras principalmente). A pesar de ello, no se calificó como un problema que impidiera la aplicación de esta prueba.

5.2.6. Modificaciones y recomendaciones

A continuación se proponen algunas modificaciones y recomendaciones en aquellas pruebas del Protocolo de Cerdos que tuvieron problemas en su aplicación, para que puedan ser aplicadas sin inconvenientes.

- Monitoreo de la descarga: al igual que en el protocolo de bovinos, el principal problema al evaluar la descarga es la descoordinación de las plantas de faenamiento y los transportistas en cuanto a la llegada de los camiones, por lo tanto, el problema no es con las mediciones del protocolo.

En cuanto a la observación de las conductas de incomodidad térmica, se recomienda que la medición se realice antes del descenso de los animales desde el camión, para evitar el movimiento de éstos y facilitar así la observación.

- Monitoreo de las instalaciones en los corrales: se recomienda proponer un porcentaje del total de los corrales a evaluar. Así se evitará la falta de datos, en el caso de las plantas que tiene menos corrales de los exigidos, y la subvaloración, en el caso de las plantas que poseen muchos más corrales que los que se solicitan evaluar.
- Vocalizaciones de alta intensidad: el tiempo estimado para esta prueba debería aumentarse a entre 0,5 a 1 hora, ya que en ninguna de las plantas visitadas se logró aplicar la prueba en menos de este tiempo. Esto debido a un problema que no tiene que ver con el protocolo en sí, sino que con el tiempo que demora la línea de faena en moverse.
- Efectividad del noqueo: como se propuso anteriormente para el Protocolo de Bovinos, se recomienda la educación por parte de los operarios en la realización de esta prueba para las partes del protocolo que signifiquen peligro para el observador, por ejemplo en la evaluación de reflejo corneal.

Además sería recomendable incorporar en esta sección la evaluación de conductas animales y el punto donde se aplican los electrodos para insensibilizar, dentro del cajón de noqueo. Esto debido a que ninguna de las plantas visitadas

que utilizaban el método de electronarcosis para insensibilizar, presentaron un mecanismo de sujeción de los animales, por lo tanto, era muy difícil para el operario dar con la zona correcta para la aplicación de electricidad, existiendo bastante resistencia por parte de los cerdos.

- Chequeo postmortem: se recomienda aumentar el tiempo propuesto por el protocolo a 2 horas, es decir, 1 hora para evaluar lesiones dérmicas y 1 hora para las lesiones patológicas.

En la siguiente tabla resumen se puede ver una clasificación de los resultados obtenidos durante la aplicación del Protocolo de Cerdos.

Tabla 15. Síntesis de resultados de la aplicación del Protocolo de Cerdos

Prueba	Aplicable		
	Sí	Sí, con modificaciones	No
Monitoreo de la descarga			X
Monitoreo de las instalaciones en los corrales		X	
Vocalizaciones de alto tono		X	
Efectividad del noqueo		X	
Chequeo postmortem		X	

6. CONCLUSIONES

Los protocolos de evaluación de bienestar animal de Welfare Quality[®] creados para las plantas de faenamiento de bovinos y cerdos en Europa se pueden adaptar fácilmente a la realidad chilena. Por lo tanto, los sistemas europeos no difieren significativamente con las plantas de faenamiento nacionales, desde la perspectiva del bienestar animal.

La gran mayoría de las pruebas del protocolo pudieron ser aplicadas directamente o con pequeñas modificaciones en su forma de realización.

Los principales problemas encontrados tienen que ver con el tiempo estipulado para la realización de las pruebas y el número de animales a evaluar. A ambos problemas se deben al pequeño tamaño de las plantas evaluadas, ya que la cantidad de animales faenados por hora es inferior al considerado para la elaboración del protocolo. En consecuencia, se aumentan los tiempos de realización de las pruebas, lo que constituye un problema serio al momento de aplicar los protocolos de descarga, tanto en bovinos como en cerdos.

Existen algunos casos particulares en que las pruebas no fueron aplicables, como son el monitoreo de la descarga y la conducción hacia los corrales de espera. Sin embargo, el principal problema no corresponde a las mediciones que se deben realizar en las pruebas del protocolo, sino, a problemas internos de algunas plantas de faenamiento visitadas, derivadas de problemas de diseño, tanto de las plantas como del transporte de animales, y a la desorganización operativa de las plantas.

Una dificultad en la aplicación del protocolo es la existencia de muchas preguntas abiertas, quedando la respuesta al criterio del evaluador, por lo tanto, no se permite una evaluación objetiva del bienestar animal en las plantas de faenamiento en las que se aplique el protocolo.

7. BIBLIOGRAFÍA

- **AGUAYO, L.; GALLO, C.** 2005. Tiempos de viaje y densidades de carga usadas para bovinos transportados por vía marítima y terrestre desde la región de Aysen a la región centro-sur de Chile. **In:** XII Congreso Latinoamericano de Buiatría. Valdivia, Chile. 15-18 Noviembre 2005. 346-347 pp.
- **BARROS, A.** 2007. El bienestar animal aplicado al transporte y la faena para consumo humano. [en línea]. REDVET. VIII(12B). <<http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n121207B.html>>.
- **BOTREAU, R.; VEISSIER, I.; BUTTERWORTH, A.; BRACKE, M.; KEELING, L.** 2007. Definition of criteria for overall assessment of animal welfare. *Animal Welfare* 16:225-228.
- **CARÁVERES, M.; GALLO, C.** 2007. Caracterización y evaluación de la eficacia de los sistemas de insensibilización utilizados en equinos en Chile. *Archivos de Medicina Veterinaria*. 39: 105-113.
- **CARTES, M.** 2000. Evaluación de la eficacia en el uso de la pistola de proyectil retenido para insensibilizar ganado bovino en tres plantas faenadoras de carne de la Décima Región. Tesis de Grado. Valdivia, Chile. Universidad Austral de Chile. 38 p.
- **CHILE. MINISTERIO DE AGRICULTURA.** 2009. Decreto N° 94. Reglamento sobre estructura y funcionamiento de mataderos, establecimientos frigoríficos, cámaras frigoríficas y plantas de desposte y fija equipamiento mínimo de tales establecimientos. 2 junio 2009.
- **DALMAU, A.; TEMPLE, D.; RODRIGUEZ, P.; LLONCH, P.; VELARDE, A.** 2009. Application of the Welfare Quality protocol at pig slaughterhouses. *Animal Welfare*. 18:497-505.
- **DUNCAN, I; FRASER, D.** 1997. Understanding animal welfare. P.19-31. (citado por Villalobos, P. 2004. Bienestar animal como atributo de la diferenciación en la decisión de compra de los consumidores. **In:** SEMINARIO La Institucionalización del Bienestar animal, un Requisito para su Desarrollo Normativo, Científico y

Productivo Actas del Seminario. Santiago, Chile. 11-12 noviembre 2004. Universidad de Talca; Comisión Europea; Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. 172p.

- **DUNCAN, I.** 2005. Science-based assessment of animal welfare: farm animals. Revista científica y técnica de la Organización Mundial de la Sanidad Animal. 24(2): 483-492.
- **FAO** Food and Agriculture Organization. 2001. Directrices para el manejo, transporte y sacrificio humanitario del ganado. [en línea] <<http://www.fao.org/DOCREP/005/x6909S/x6909s00.htm#Contents>> [consulta: 24-11-2009].
- **GALLO, C.; TEUBER, C.; CARTES, M.; URIBE, H.; GRANDIN, T.** 2003. Mejoras en la insensibilización de bovinos con pistola neumática de proyectil retenido tras cambios de equipamiento y capacitación del personal. Archivos de Medicina Veterinaria. 35: 159-170.
- **GALLO, C.** 2005. Guía técnica de buenas prácticas en bienestar animal para el manejo de bovinos en predios, ferias, durante el transporte y sacrificio. **In:** Comisión Nacional de Buenas Prácticas Agrícolas-MINAGRI. Santiago, Chile. 14 julio 2005. Universidad Austral de Chile. 47p.
- **GALLO, C.; TADICH, N.** 2005. Transporte terrestre de bovinos: efectos sobre el bienestar animal y la calidad de la carne. Agro-Ciencia. 21:37-49.
- **GALLO, C.; TADICH, N.** 2008. Bienestar animal y calidad de la carne durante los manejos previos al faenamiento de bovinos. [en línea]. REDVET. IX(10B). <http://www.veterinaria.org/revistas/redvet/n101008B.html> [consulta: 2-06-2010].
- **GRANDIN, T.** 1983. Welfare requirements of handling facilities. **In:** Baxter, S.; Baxter, M.; McCormack, J. (Eds.). Farm animal housing and welfare. Commission of the European Communities. Luxemburgo. pp. 137-140.
- **GRANDIN, T.** 1991. Recomendaciones para el manejo de animales en las plantas de faena [en línea]. Washington, DC. American Meat Institute. <<http://www.grandin.com/spanish/Recomendaciones.html>> [revisado: 16-09-2009].

- **GRANDIN, T.** 1996. Bienestar Animal en Plantas de Faena. **In:** XXIX Conferencia Anual de la Asociación Norteamericana de Profesionales del Bovino. American Association of Bovine Practitioners. pp. 22-26.
- **GRANDIN, T.** 1997. Evaluación del estrés durante el manejo y transporte. Journal of Animal Science. 75: 249-257.
- **GRANDIN, T.** 1999a. Handling pigs for optimum performance on the farm and in the slaughter plant. [en línea] <<http://www.grandin.com/references/handle.pigs.performance.html>> [consulta: 24-09-2009].
- **GRANDIN, T.** 1999b. Buenas prácticas de trabajo para el manejo e insensibilización de animales. [en línea] <<http://www.grandin.com/spanish/Buenas.practicas.html>> [consulta: 21-09- 2009].
- **GRANDIN, T.** 2001a. Cattle slaughter audit form based on American Meat Institute Guidelines. [en línea] <www.grandin.com/cattle.audit.form.html> [consulta: 11-12-2009].
- **GRANDIN, T.** 2001b. Pig slaughter plant audit form. [en línea] <www.grandin.com/pig.audit.form.html> [consulta: 11-12- 2009]
- **GRANDIN, T.** 2001c. Antemortem handling and welfare. **In:** Hui, Y.; Nip, W.; Rogers, R.; Young, O. (Eds.) Meat Science and Applications. Marcel Dekker, Inc. USA. pp. 221-246.
- **GRANDIN, T.** 2004. Animal welfare and humane slaughter. [en línea] <<http://www.grandin.com/references/humane.slaughter.html>> [consulta: 23-11-2009].
- **GRANDIN, T.** 2007. Recommended animal handling guidelines and audit guide for cattle, pig and sheep. [en línea] <<http://www.grandin.com/behaviour/principles/flight.zone.html>> [consulta: 24-09-2009].
- **GRANDIN, T.** 2008a. Carbon dioxide stunning. [en línea] <<http://www.grandin.com/humane/carbon.stun.html>> [consulta: 22-09- 2009].
- **GRANDIN, T.** 2008b. Electric stunning of cattle. [en línea] <<http://www.grandin.com/humane/elec.stunning.cattle.html>> [consulta: 23-11-2009].

- **GRANDIN, T.** 2008c. How to Determine Insensibility in Cattle, Pigs, and Sheep in Slaughter Plants. [en línea] <<http://www.grandin.com/humane/insensibility.html>> [consulta: 2-08-2009].
- **GRANDIN, T.** 2009. Recommended captive bolt stunning techniques for cattle. [en línea] <<http://www.grandin.com/humane/cap.bolt.tips.html>> [consulta: 21-09-2009].
- **GREGORY, N.** 1998. Animal Welfare and Meat Science. CABI Publishing. Wallingford, United Kingdom. 298 p.
- **GREGORY, N.** 2008. Animal Welfare at markets and during transport and slaughter. Meat Science. 80: 2-11.
- **HUGHES, D.** 1995. Animal Welfare: the consumer and the food industry. British Food Journal. 97:3-7.
- **KÖBRICH, C.; MAINO, M.; DÍAZ, C.** 2001. El bienestar animal como un atributo de diferenciación en la compra de alimentos de origen animal. **In:** V Congreso de Economía Agraria. Santiago, Chile. pp. 251-259.
- **NOWAK, B.; MUEFFLING, T.; HARTUNG, J.** 2007. Effect of different carbon dioxide concentrations and exposure times in stunning of slaughter pigs: Impact on animal welfare and meat quality. Meat Science. 75: 290-298.
- **OIE** World Organization for Animal Health. 2009. Slaughter of animals. **In:** Terrestrial animal health code. [en línea] <http://www.oie.int/eng/normes/Mcode/en_chapitre_1.7.5.pdf> [consulta: 24-09-2009].
- **POBLETE, C.** 2004. Retos del Bienestar Animal: Perspectivas Diversas en un Marco Institucional. **In:** SEMINARIO La Institucionalización del Bienestar animal, un Requisito para su Desarrollo Normativo, Científico y Productivo. Actas del Seminario. Santiago, Chile. 11-12 noviembre 2004. Universidad de Talca; Comisión Europea; Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. 172p
- **RAJ, M.** 2004. Sacrificio o Faenamiento Humanitario en Animales de Granja. **In:** SEMINARIO La Institucionalización del Bienestar animal, un Requisito para su Desarrollo Normativo, Científico y Productivo Actas del Seminario. Santiago, Chile. 11-12 noviembre 2004. Universidad de Talca; Comisión Europea; Ministerio de Agricultura, Gobierno de Chile. 172 p.

- **SANDSTRÖM, V.; WOTTON, S.; BERG, C.; ALGERS, B.** 2008. Proyecto "Proposal of monitoring system for the assessment of cattle welfare in abattoirs". Swedish. Welfare Quality. 55 p.
- **SORENSEN, J.T; FRASER, D.** 2010. On-farm welfare assessment for regulatory purposes: Issues and possible solutions. Livestock Science. en prensa.
- **STRAPPINI, A.; METZ, J.; GALLO, C.; KEMP, B.** 2009. Origin and assessment of bruises in beef cattle at slaughter. Animal. 3: 728-726.
- **STUARDO, L.** 2005. Chile, frente al desafío de la aplicación de normas de bienestar animal: la experiencia del Servicio Agrícola y Ganadero (SAG). In: Bienestar animal en Chile y la UE: experiencias compartidas y objetivos futuros. Silvi Marina, Italia. 26-27 Septiembre 2005. OIE. 165 p.
- **VELARDE, A.; GISPERT, M.; FAUCITANO, L.; MANTECA, X.; DIESTRE, A.** 2000. The effect of stunning method on the incidence of PSE meat and haemorrhages in pork carcasses. Meat Science. 55: 309-314.

ANEXO 1. Protocolo Bovinos

Descripción general de la planta

Fecha: Planta: Inspector:			
Información general			
N° empleados que manejan animales vivos (incluyendo procedimientos de noqueo y sangrado)			
*Velocidad de la línea			
Especies animales faenadas	bovinos cerdos corderos caballos otros:		
Categorías de bovinos faenados	toro novillo vaca vaquilla ternero		
*N° promedio de animales que pernoctan			
Condiciones de los corrales			
Ruido Anote todas las fuentes de ruido aversivo (por ejemplo los sonidos de alto tono de la ventilación o maniobras del aire a presión, cerrado de puertas o de los objetos metálicos) Mediciones de ruido a la entrada a los corrales hasta instalaciones descarga _____ dB(A)Lin, 1 min Mediciones de ruido a la entrada al cajón de noqueo _____ dB(A)Lin, 1min			
Puertas (tipos y cómo operan)			
Tipo de puerta	Funcionamiento (mecánica, neumática, otra)		
Corral			
Guillotina			
No retorno			
Empuje mecánico			
Otra (describir)			
Sistema de estabulación			
Corrales de encierro(boxes) Establos individuales, sujetos	Corrales individuales (boxes) Otros (describir):		
	Establos individuales		
*Medidas de corrales/establos			
Corral/establo	Largo	Ancho	Alto paredes
Corrales de encierro			
Corrales individuales			
Establos individuales			
Establos individuales, sujetos			
Otro (describir)			

***Densidad animal / peso máximo permitido en los diferentes sistemas de estabulación**

Las cifras podrían ser expresadas como:

Tasa de población (animales por unidad de superficie, cabezas/m²)

Asignación de espacio (superficie asignada por animal, m²/cabeza)

Densidad de población (peso de los animales por unidad de superficie, kg/m²)

Corral/establo	Máximo día	Máximo noche
Corrales de encierro		
Corrales individuales		
Establos individuales		
Establos individuales, sujetos		
Otro (describir)		

Material de piso (marcar con X)

Corral/establo	Hormigón	Colchón caucho	Listones de hormigón	Listones cubiertos caucho	Proporción drenada	Proporción Confort/ descanso
Corrales de encierro						
Corrales individuales						
Establos individuales						
Establos individuales, sujetos						
Otro (describir)						

Material de cama (marcar con X)

Corral/establo	Paja	Viruta	Aserrín	Turba
Corrales de encierro				
Corrales individuales				
Establos individuales				
Establos individuales, sujetos				
Otro (describir)				

Suministro de agua y alimento

Corral/establo	Suministro agua (sí/no) y n° fuentes por corral	*Caudal de agua por bebedero (l/min)	Suministro de alimento (sí/no)	¿Cuándo son alimentados los animales?	Tipo de alimento
Corrales de encierro					
Corrales individuales					
Establos individuales					
Establos individuales, sujetos					
Otro (describir)					

Procedimientos de rutina

***Rutina para el registro de “llegados muertos”:**

*Corte oscuro/DFD

¿Hay registros de la ocurrencia de corte oscuro o DFD? Sí No

En caso afirmativo, describa los procedimientos de registro (ej. Medición del pH final o la evaluación del color cuando se hace):

Y los últimos datos disponibles (ej. El valor promedio mensual expresado en % del total de carne):

Noqueo y sangrado

Método usado para bovinos

Proyectil penetrante Proyectil no penetrante Proyectil neumático

Noqueo eléctrico sólo cabeza Noqueo eléctrico cabeza-cuerpo (paro cardíaco)

Bala libre No se practica noqueo pre-faena

Electroinmovilización usada entre el noqueo y el colgado

Posición de noqueo

Proyectil penetrante: Hueso frontal Hueso occipital

Proyectil neumático: Hueso frontal Hueso occipital

Proyectil no penetrante: Hueso frontal Hueso occipital

Noqueo eléctrico sólo cabeza: Aplicación manual (tenazas manuales) Automático, construido en el dispositivo

Flexible No flexible

Noqueo eléctrico cabeza-cuerpo: Aplicación manual (tenazas manual) Automático, construido en el dispositivo

Un círculo Dos círculos

Lugar del cuerpo en que se aplican los electrodos de corriente (ej. Espalda o pata delantera):

Diseño del cajón de noqueo (describa suelo, paredes y puerta de entrada con respecto a los materiales y diseño):

SujeciónSujeción de la cabeza: Cuello Levanta mentón Sujeción del cuerpo: Manga de compresión Cinta transportadora Otro :

Describa el material, diseño y mecanismo:

***Equipo de noqueo**

	Tipo pistola proyectil 1	Tipo pistola proyectil 2	Tipo pistola proyectil 3
Fabricante y modelo			
Disparo por cartucho (C) o poder neumático (N)			
Disparo por gatillo (G) o contacto (Co)			
Calibre			
Presión de la línea de aire (si se usa)			
Cartuchos (tamaño grano y código de color) Indique qué cartuchos se usan para diferentes categorías animales			
	Eléctrico solo cabeza	Eléctrico cabeza-cuerpo	
Fabricante y modelo			
Año de instalación			
Voltaje (Vrms)			
Corriente (Arms)			
Frecuencia (Hz)			
Forma onda (sinusoidal)			
	Tipo de pistola bala libre 1	Tipo de pistola bala libre 2	Pistola no penetrante
Fabricante y modelo			
Calibre			
Cartucho			

***Equipo de noqueo de respaldo**Proyectil penetrante Proyectil neumático Proyectil no penetrante Bala libre Noqueo eléctrico

	Pistola proyectil 1	Pistola proyectil 2	Pistola proyectil 3
Fabricante y modelo			
Calibre			
Cartuchos (indique qué cartuchos se utilizan para diferentes categorías)			
	Eléctrico solo cabeza	Eléctrico cabeza-cuerpo	
Fabricante y modelo			
Voltaje (Vrms)			
Corriente (Arms)			

Frecuencia (Hz)			
Forma onda (sinusoidal)			
	Pistola bala libre 1	Pistola bala libre 2	Pistola bala libre 3
Fabricante y modelo			
Calibre			
Cartucho			

***Almacenamiento del equipo de noqueo de respaldo** (donde se ubica el equipo de respaldo):

***Mantenición del equipo de noqueo**

	Equipo de uso diario	Equipo de respaldo
Mantenición diaria (sí/no)		
Realizada por		
Incluye		
Se mantiene registro (sí/no)		
Mantenición a largo plazo ¹		
Frecuencia de la mantención		
Realizada por		
Incluye		
Si se usa noqueo eléctrico		
Última calibración realizada (día/mes/año)		
Se mantiene registro (sí/no)		

¹ Largo plazo significa una inspección más a fondo en forma semanal, mensual o anual

Procedimiento de sangrado

Corte en pecho Corte en cuello

*Período mínimo de sangrado/velocidad y tiempo de sangrado:

Las preguntas marcadas con * pueden ser enviadas a la planta por adelantado.

Comentarios generales

¿Notó algún problema específico de bienestar relacionado con las condiciones o el diseño de los vehículos? Si esto ocurrió, por favor trate de especificar el problema.

¿Ha notado alguna iluminación inadecuada que cause deslumbramiento en los ojos de los animales o reflejos a los cuales los animales reaccionen fuertemente?

¿Ha notado animales que se trasladen de zonas bien iluminadas a zonas más oscuras y de ser así, cuales son los problemas específicos que ocurren en estos lugares?

¿Ocurre congestión? (si la respuesta es sí, ¿en qué sitio en particular?)

¿Existen técnicas de conducción indebidas?

¿Han existido incidentes con violencia excesiva?

En el caso de damnificados/caídos, ¿cómo se maneja e informa la situación?

En el caso de animales llegados muertos, ¿cómo se maneja e informa la situación?

En el caso de faenar “categorías inusuales”, describa al animal/es y cómo se maneja la situación.

Razones para el re-noqueo (síntomas declarados por el noqueador)

Describa su impresión general del bienestar del ganado en esta planta, y trate de incluir diseño de las instalaciones interiores, condiciones de estabulación, manejo y actitud del personal hacia los animales:

Haga una marca en la línea de abajo para indicar su impresión general del bienestar de los animales en este matadero:

Bienestar muy pobre-----/-----Muy buen bienestar

Protocolo monitoreo de la descarga / conducción hacia corrales y hacia cajón de noqueo

N° camión y n° total animales	N° grupo	Categ. animal	Monitoreo										
			1 Correr (si/no)	2 Saltar (si/no)	3 Retroc. (si/no)	4 Resb.gral. (si/no)	5T DV (si/no)	6 DV	7 Cong.	8 Resb.	9 Caer	10 Montar	11 Voc.
			12Puerta	Frente	Medio	Atrás	13Coer.	Frente	Medio	Atrás	Comentarios:		
			PG				Electric.						
			PC					<3	>3	Cabeza /cara			
			PNR				Sonaja						
			PM				Bandera						
							Palo						
							Otro						

Protocolo monitoreo de la conducta en el cajón de noqueo

			Conducta pre-restricción										Conducta a la restricción														
Muestra n°	Categoría Animal	Tiempo al entrar cajón	Resbalón gral.	Resbalón severo	Caer	Saltar	Escalar	Patear	TDV	DV	Lucha	Lucha severa	Descenso cabeza	Vocalización	Retracción cabeza	Resbalón gral.	Resbalón severo	Caer	Escalar	Saltar	Patear	Lucha	Lucha severa	Levanta cabeza	Voc.	Tiempo 1° disparo	Comentarios

Protocolo efectividad del noqueo

Muestra n°	Categ. Animal y tamaño	Monitoreo								Comentarios
		1 Resp. Al dolor	2 Ref. corneal	3 Parp. Espont.	4 Rot. Glob. Oc.	5 Resp.	6. Ref. incorp.	7 Pateo exces.	8 Renoq.	
		1 Resp. Al dolor	2 Ref. corneal	3 Parp. Espont.	4 Rot. Glob. Oc.	5 Resp.	6. Ref. incorp.	7 Pateo exces.	8 Renoq.	
		1 Resp. Al dolor	2 Ref. corneal	3 Parp. Espont.	4 Rot. Glob. Oc.	5 Resp.	6. Ref. incorp.	7 Pateo exces.	8 Renoq.	

Protocolo registro de lesiones

	Carcasa 1 Izquierda	Derecha	Carcasa 2 Izquierda	Derecha
S				
Sp				
M				
Mp				
G				
Gp				

ANEXO 2. Protocolo de cerdos

Monitoreo de la descarga

Camión	Piso	Cerdos	Resbalar	Caer	Resistencia al movimiento	Devolver	Cojera	Enfermo	Muerto	Temblores o jadeo	Medidas	Cama

Condiciones en las instalaciones de los corrales

1	2	3	4	5	6	7	8
Bebedero:	Bebedero:	Bebedero:	Bebedero:	Bebedero:	Bebedero:	Bebedero:	Bebedero:
Largo Ancho Alto							
Corral:	Corral:	Corral:	Corral:	Corral:	Corral:	Corral:	Corral:
Largo Ancho Anim/Muerto / Temblores Jadeo Amontonar	Largo Ancho Anim/Muerto / Temblores Jadeo Amontonar	Largo Ancho Anim/Muerto / Temblores Jadeo Amontonar	Largo Ancho Anim/Muerto / Temblores Jadeo Amontonar	Largo Ancho Anim/Muerto / Temblores Jadeo Amontonar	Largo Ancho Anim/Muerto / Temblores Jadeo Amontonar	Largo Ancho Anim/Muerto / Temblores Jadeo Amontonar	Largo Ancho Anim/Muerto / Temblores Jadeo Amontonar

Vocalizaciones de alta intensidad

Intervalo	Uno-cero Vocalización		20 seg	Instantánea			
	VAI	no VAI		Vocalización		Tipo	
				Sí	No	Única	Múltiple
1			1				
2			2				
3			3				
4			4				
5			5				
6			6				
7			7				
8			8				
9			9				
10			10				
11			11				
12			12				

Efectividad del noqueo

Cerdo	Refl. corneal	Incorporación	Respiración	Vocalización
1				
2				
3				
4				

Chequeo postmortem

Cerdo	Pleuresía	Neumonía	Parches blancos	Pericarditis
1				
2				
3				
4				

Lesiones dérmicas recientes

Carcasa	Puntuación total	Observaciones
1		
2		
3		
4		

ANEXO 3.

Definición de conductas

- **Correr:** el animal corre, por sí mismo o como una reacción al manejo.
- **Retroceder:** el animal retrocede, por sí mismo o como una reacción al manejo. Cuando un animal da unos pasos hacia atrás puede perder el equilibrio o cambiar de posición en relación a los otros animales..
- **Darse vuelta:** el animal se da vuelta, por sí solo o como una reacción al manejo. Si el animal se da vuelta nuevamente a la primera dirección, la conducta no se registra de nuevo.
- **Tratar de darse vuelta:** el animal hace un intento fallido de darse vuelta, por sí mismo o como una reacción al sistema de manejo. Un animal que da vuelta su cabeza como una forma de investigar no debe considerarse como un intento de voltear.
- **Inmóvil:** es cuando el camino está libre delante o detrás del animal, pero se niega a moverse hacia adelante o hacia atrás durante 4 segundos luego de que el operador lo toca o coacciona. Si el animal da más de un paso y se detiene de nuevo, o se mueve hacia atrás, se registrará “inmóvil” nuevamente cuando se realiza un nuevo intento de conducir. Un animal que se detiene, pero luego sigue caminando cuando el operador los conduce hacia delante, no está “inmóvil”.
- **Resbalón general:** pérdida del equilibrio donde el animal pierde su punto de apoyo o los cascos se deslizan a lo largo de la superficie del piso. Sólo los cascos y/o las piernas están en contacto con el piso. El escuchar el sonido característico de los cascos al resbalar es suficiente para registrar la conducta.
- **Resbalón severo:** pérdida del equilibrio donde el animal pierde su punto de apoyo o los cascos se deslizan a lo largo de la superficie del piso. Sólo los cascos y/o las piernas están en contacto con el piso. Para registrar esta conducta el observador debe darse cuenta de la caída del cuerpo del animal debido al deslizamiento o plegamiento de la pierna/piernas del animal, posiblemente acompañado de la interrupción de la circulación.
- **Caer:** pérdida del equilibrio de manera que otras partes del cuerpo, además de los cascos y piernas, estén en contacto con el piso.
- **Vocalizar:** el animal vocaliza en respuesta al miedo o dolor de eventos relacionados, como caer, medios físicos de coerción, restricción y golpes de puertas. No deben ser registradas vocalizaciones sin la participación de cualquier temor evidente o evento relacionado con alguna lesión. Bramados repetidos son registrados como una vocalización.
- **Montarse:** el animal monta a otro, es decir, pone sus patas delanteras en la parte trasera/posterior de otro animal. Solo los intentos exitosos son considerados, es decir, un animal que pone el frente de su cuerpo hacia la parte trasera de otro pero no logra poner sus patas delanteras sobre el animal no debe considerarse como “montarse”.
- **Saltar:** el animal salta de tal manera que sus cuatro patas están en el aire al mismo tiempo.
- **Apiñamiento:** cuando dos o más animales quedan atascados entre las paredes. Esto ocurre con frecuencia entre las paredes de las rutas de conducción con curvas muy cerradas, en las entradas o en estrechamientos en las áreas de conducción en una sola fila. Sólo debe ser considerado como congestión, cuando el animal en cuestión se queda atascado y es incapaz de moverse en cualquier dirección por más de 2 segundos.

- **Coerción:** es cuando al manejar animales vivos se usa cualquiera de los siguientes elementos: picana eléctrica, palos, banderas, sonajas, otros. “Otros” quiere decir cualquier elemento menos los anteriormente mencionados y el uso de conductores en el cuerpo. Si se registra “otros” medios de coerción, el observador debe registrar el tipo de elemento utilizado. Incidentes relacionados con estos artículos solo se registrarán como coerción, si los artículos son utilizados para tocar físicamente el cuerpo del animal. Se debe registrar las veces y la zona en que se utiliza el medio de coerción, usando las opciones “parte frontal”, “parte media” o “parte trasera”.
- **Golpe de puerta:** por ejemplo, cuando una puerta se cierra en un animal. Debe registrarse el tipo de puerta que participa, mediante las opciones “puerta de corral”, “puerta de guillotina”, “puerta de no retorno” y “puerta de empuje mecánico”. Se debe registrar el número de veces que se cierra la puerta en el animal. Cuando un miembro del personal cierra una puerta de corral en un animal o cuando la puerta es usada para empujar al animal hacia delante o hacia atrás, se considera como un golpe.
- **Escalar:** un animal trata (o logra) poner la/s pierna/s o parte de la/s pierna/s por el lado del cajón de noqueo, para escapar.
- **Patear:** cuando la/s pata/s trasera/s patea/n, a menudo como una reacción al tacto o dolor (por ejemplo, cuando es empujado por una puerta o tocado por el operador).
- **Lucha severa:** definido como movimientos de lucha/pánico con el objetivo de escapar, tales como resbalones generales, movimientos hacia delante y hacia atrás y temblores del cuerpo. Esta reacción no incluye descansos de calma de larga duración (que duren más de 2 segundos).
- **Lucha:** definida como la anterior, excepto por ser menos pronunciada con movimientos más lentos y/o descansos de calma de mayor duración.
- **Descenso de la cabeza:** si el animal baja la cabeza se retrasa el noqueo y/o se hace más difícil.
- **Retracción de la cabeza:** retracción de la cabeza y/o de todo el cuerpo...
- **Elevar o voltear la cabeza:** la cabeza es elevada y/o volteada de manera que el noqueo es retrasado y/o se hace más difícil.

ANEXO 4.

Síntomas de un noqueo inadecuado

- **Reflejo corneal:** respuesta al tocar el globo ocular.
- **Parpadeo espontáneo:** el animal parpadea espontáneamente sin un estímulo físico.
- **Rotación del globo ocular:** uno o ambos ojos giran de manera que la/s pupila/s quede/n parcial o completamente oculta/s.
- **Respiración rítmica:** presencia de respiración rítmica (inhalar y exhalar en forma repetida y rítmica).

Si los pulmones están llenos de aire al momento del noqueo es, a menudo, expirado inmediatamente después de que el animal es noqueado, lo cual puede malinterpretarse como una respiración. Esta expiración de aire nunca es seguida por una inspiración de aire nuevo, por lo tanto no se considera como “respiración rítmica”. También pueden aparecer jadeos respiratorios, con o sin vocalización, que son de origen espinal y por lo tanto no indican recuperación. La respiración rítmica se detecta mejor con la observación a nivel del tórax y abdomen y poniendo la mano frente a la nariz para sentir el golpe del aire. El animal puede empezar a respirar inmediatamente después del aturdimiento o en cualquier momento una vez colgado.

- **Reflejo de incorporación:** espalda arqueada y cabeza doblada hacia atrás. El síntoma se puede ver cuando el animal está en posición horizontal o cuando está colgado en el riel.
Esto no se debe confundir con los reflejos espinales, tales como patadas con las piernas, que ocurren normalmente cuando la función de inhibición del cerebro se pierde debido al noqueo. Si la cabeza está “suelta y flexible” el animal está aturdido correctamente. Si el animal intenta levantar la cabeza, una parte del cerebro está funcionando.
- **Respuesta al estímulo doloroso:** se realiza en la nariz con un pinchazo de una aguja hipodérmica, un animal sensible al dolor mostrará la retirada o el temblor de la cabeza, seguido por el reflejo de incorporación. En lugar del pinchazo en la nariz se puede pellizcar la oreja, lo que induciría un movimiento de la oreja en animales sensibles.
- **Exceso de patadas:** y el consecuente retraso del colgado y sangrado. Movimiento físico considerable de las extremidades que produce un retraso en la operación y un peligro potencial para la seguridad del operador.