

INFORME FINAL:

Análisis comparado de los sistemas de
clasificación de ganado y de calidad de
cortes de carne bovina en principales
países ganaderos relevantes para Chile
o el mercado mundial



Publicación de la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias del Ministerio de Agricultura,
Gobierno de Chile

María Emilia Undurraga Marimón
Directora Nacional y representante legal de la Oficina de
Estudios y Políticas Agrarias

En la elaboración de esta publicación participaron:
Rafael Larraín, Jaime Fernandez y Óscar Melo.
Pontificia Universidad Católica de Chile

Contraparte Técnica:
Claudio Farías, Romina Aguirre y María José Pizarro

El presente documento es susceptible de ser reproducido total o parcialmente bajo condición de que sea citada su fuente. Se hace presente, que si bien la investigación en este caso ha sido encargada por Odepa, las conclusiones de que da cuenta no necesariamente representan la opinión de esta última.

Consultas:
Sistema Integral de Información y Atención Ciudadana -SIAC- Fono: 800 360 990
odepa@odepa.gob.cl - www.odepa.gob.cl
Santiago de Chile
Septiembre de 2018

Índice

1.	Introducción	4
2.	Regulaciones	4
2.1.	Australia	4
2.1.1.	Sistema AUS-MEAT	5
2.1.2.	Programa Chiller Assesment	9
2.1.3.	Programa MSA	9
2.1.4.	Otros programas voluntarios de clasificación de ganado	11
2.1.5.	Etiquetado.....	12
2.1.6.	Evaluación	13
2.2.	Estados Unidos.....	14
2.2.1.	Categorías de calidad.....	14
2.2.2.	Madurez.....	15
2.2.3.	Marmoleo.....	17
2.2.4.	Grados de rendimiento de canales.....	18
2.2.5.	Evaluación instrumental.....	19
2.2.6.	Otros programas voluntarios	19
2.2.7.	Etiquetado.....	22
2.2.8.	Evaluación	22
2.3.	Brasil.....	24
2.3.1.	Etiquetado.....	25
2.4.	Argentina.....	25
2.4.1.	Normativa Actual	26
2.4.2.	Normativa en discusión	27
2.4.3.	Sello Alimentos Argentinos.....	30
2.5.	Uruguay	30
2.5.1.	Sistema de Clasificación y Tipificación de carne vacuna	30
2.5.2.	Programa de Carne Natural Certificada del Uruguay (PCNCU).....	34
2.6.	Paraguay.....	36
2.7.	Unión Europea	38
2.8.	Japón	40
3.	Análisis comparado.....	44
3.1.	Obligatoriedad.....	44
3.2.	Clasificación por rendimiento.....	45
3.3.	Clasificación por calidad comestible	45
3.4.	Variables pre-faena.....	46
3.5.	Edad y madurez.....	46
3.6.	Sexo.....	47
3.7.	Cobertura grasa	48
3.8.	Conformación.....	48
3.9.	Marmoleo	49
3.10.	Color de la carne y la grasa carne	49
4.	Comentarios finales	53
5.	Referencias.....	54
6.	Anexos.....	56

1. Introducción

El siguiente informe corresponde al Informe Final del estudio encargado por la Oficina de Estudios y Políticas Agrarias. El objetivo general del estudio fue “describir las regulaciones sobre la tipificación del ganado, etiquetado de cortes y clasificaciones de calidad de la carne en países proveedores de Chile, y consolidar información existente sobre la experiencia y resultados de la aplicación de estas regulaciones en, al menos, Estados Unidos, Australia, Brasil, Argentina, Uruguay y Paraguay, en un análisis comparado”.

La información presentada fue reunida a través de la búsqueda de información secundaria en fuentes nacionales e internacionales. Entre las fuentes incluidas en el proceso de búsqueda se incluyeron sitios web de asociaciones y organizaciones públicas y privadas ligadas a la carne bovina; sitios web de ministerios, oficinas y agencias relacionadas a producción, faena, comercialización y comercio exterior de carne bovina, y revistas y publicaciones especializadas.

2. Regulaciones

2.1. Australia

En el año 1987 la Corporación Australiana de Ganado y Carne (AMLC, por sus siglas en inglés) creó el AUS-MEAT, cuya misión principal fue determinar un lenguaje común para la industria cárnica, desde los productores hasta el público final. Este lenguaje ha sido continuamente mejorado y desarrollado para mantener la relevancia y facilitar el comercio de carne y productos cárnicos. Posteriormente, en el año 1998, se reemplazó a AUS-MEAT por AUS-MEAT Limited, organización privada sin fines de lucro de propiedad de la industria, que se originó de la unión de los procesadores de carne (Australian Meat Processor Corporation, AMPC) y los productores de bovinos, ovinos y caprinos (agrupados en Meat and Livestock Australia, MLA) (AUS-MEAT Limited, 2018a). AUS-MEAT Limited se rige bajo un memorándum de entendimiento con el Departamento de Agricultura de Australia, donde se describen las funciones y responsabilidades de las partes. AUS-MEAT Limited es responsable de los estándares de calidad y de uniformar el lenguaje en las cadenas de carne de bovinos, ovinos y caprinos (AUS-MEAT Limited, 2018b; Polkinghorne, 2016).

Por otro lado, Meat and Livestock Australia inició en la década de los noventa una larga serie de investigaciones centradas en la percepción de los consumidores de carne sobre los atributos de esta. A partir de ese trabajo se creó en el año 2000 Meat Standards Australia (MSA), que tenía como objetivo determinar qué factores determinan la calidad organoléptica de la carne bovina y ovina para el consumidor final, y desarrollar un sistema de certificación a nivel de cortes apropiado para el consumidor. Esta investigación se llevó a cabo por medio de evaluación de canales y paneles de degustación con consumidores de 9 países, participando cerca de 100.000 personas, y degustando alrededor de 700.000 muestras de carne (Meat & Livestock Australia, 2011, 2017a; Polkinghorne, 2016).

El sistema de certificación de MSA era voluntario y ganó popularidad rápidamente, por lo que al comienzo de la década del 2000 convivían este sistema de certificación de calidad para cortes con el sistema del AUS-MEAT Limited, que tipificaba y clasificaba canales. Esto se mantuvo hasta el año 2003, cuando el AUS-MEAT Limited integró el sistema de cortes de MSA (AUS-MEAT Limited, 2003).

De esta forma, el actual reglamento de clasificación y tipificación de Australia contiene algunos elementos obligatorios y otros voluntarios. Entre los parámetros obligatorios se encuentra la clasificación por cronometría dentaria y sexo (*Veal, Beef o Bull*), y la medición del peso de canal caliente y cobertura grasa. Entre los parámetros voluntarios se encuentran las evaluaciones correspondientes a los programas *Chiller Assesment* y de calidad comestible de cortes del MSA.

2.1.1. Sistema AUS-MEAT

Este sistema está basado en la evaluación obligatoria de cinco parámetros: sexo, cronometría dentaria, presencia de caracteres sexuales secundarios, peso de canal caliente y cobertura grasa. Existen además otros parámetros de evaluación voluntaria, que incluyen puntaje de contusiones y forma de la pierna (AUS-MEAT Limited, 2018b).

- a. Sexo: en cada canal se identifica el sexo de acuerdo a las características presentes en la Figura 1 y 2.

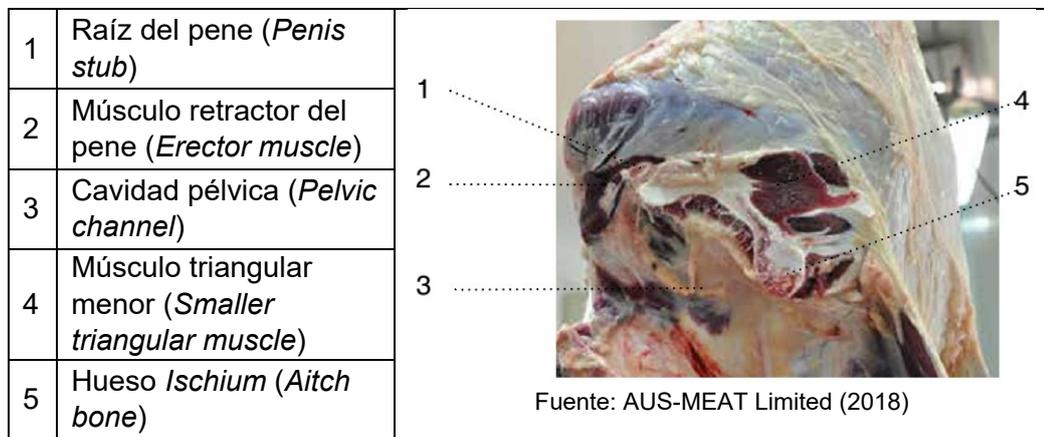


Figura 1: Identificación de una canal de macho

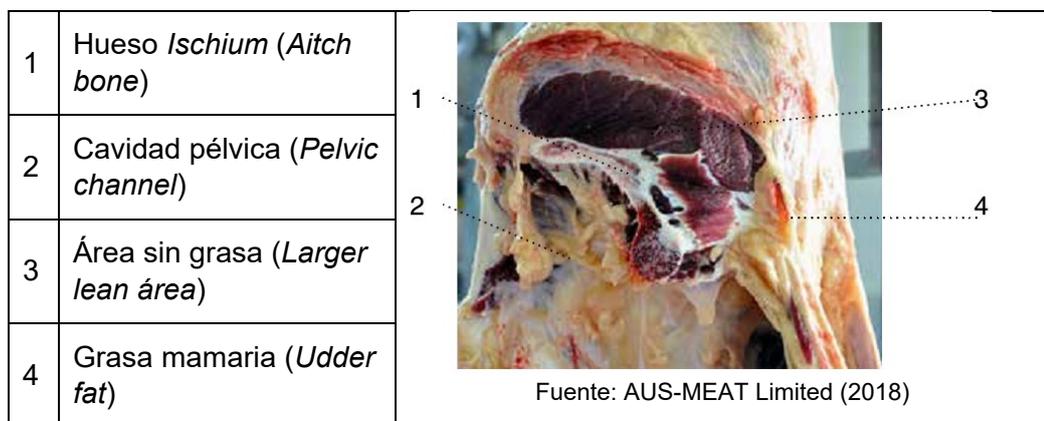


Figura 2: Identificación de una canal de hembra

- b. Edad: la edad se determina por cronometría dentaria y existen diferentes categorías según el número de incisivos permanentes presentes. Las categorías obligatorias diferencian sólo entre 0 y con incisivos permanentes. Las categorías voluntarias diferencian entre 0, 2, 4, 7 y 8 dientes permanentes.
- c. Caracteres sexuales secundarios: se usa sólo para los machos y se basa en la presencia o ausencia de estos caracteres: desarrollo de los músculos de cuello y hombros, tamaño de la base del pene y músculo erector, desarrollo y depósito de grasa en escroto, desarrollo del canal inguinal.
- d. Peso de canal caliente: debe medirse dentro de dos horas desde la faena del animal.
- e. Cobertura grasa en P8: se usa la evaluación de cobertura grasa en el punto P8 debido a que la cobertura grasa en la zona de la 12-13 costilla es más variable debido a la acción de descuerado mecánico, y a que el límite entre músculo y grasa en P8 se encuentra mejor definido para el uso de herramientas electrónicas. El espesor de grasa en P8 se clasifica en las categorías numéricas 1 hasta 6, correspondiendo en forma consecutiva a: desde 0 hasta 2 mm, >2 hasta 6 mm, >6 hasta 12 mm, >12 hasta 22 mm, >22 hasta 32 mm y >32 mm. La ubicación del punto P8 se define de acuerdo a la Figura 3.

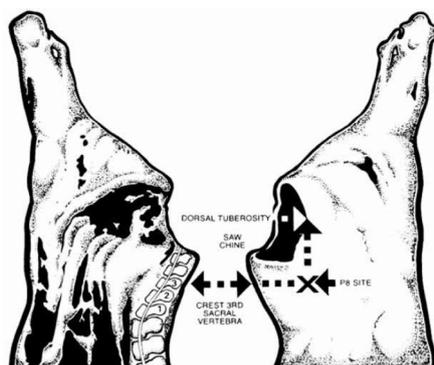


Figura 3: Localización del punto P8 para evaluación de cobertura grasa
Fuente: AUS-MEAT Limited (2018)

- f. Puntaje de contusiones: una contusión del músculo es considerada si el área de músculo expuesta resultante del recorte de la contusión no puede ser cubierta por un círculo de 100 mm de diámetro o un área equivalente de forma irregular, o cuando el recorte de una contusión grave ha expuesto tejido muscular de menos de 100 mm pero de más de 20 mm de profundidad. El puntaje va de 1 a 9 y depende del número de contusiones y de su ubicación. El detalle se encuentra en el Anexo 1. El puntaje de contusiones se vuelve obligatorio de reportar en forma individualizada cuando la venta se hace "en gancho" (*over the hook*, o venta directa a la planta faenadora con pago basado en peso y características de la canal caliente) y existen animales con contusiones serias.
- g. Forma de la pierna: corresponde al perfil cóncavo a convexo de la sección caudal de la pierna visto desde el costado. Existen 5

categorías definidas (A hasta E) por comparación con una imagen estándar (Anexo 1).

A partir de la información obligatoria, las canales se clasifican en tres categorías básicas, o pueden entrar a un sistema voluntario de clasificación en más categorías alternativas. Las categorías básicas son (AUS-MEAT Limited, 2005):

- *Veal* (V): sin incisivos permanentes, menos de 150 kg canal caliente, sin evidencia de caracteres sexuales secundarios en machos, color de la carne debe ser V5 o menos de acuerdo a estándar de color de AUS-MEAT para *veal*.
- Vacuno (A): hembras, machos enteros o castrados, sin evidencia de caracteres sexuales secundarios en machos, 0 a 8 incisivos permanentes.
- Toros (B): machos enteros o castrados con evidencia de caracteres sexuales secundarios, 0 a 8 incisivos permanentes.

Las categorías alternativas se detallan en las Tablas 1 a 3.

Tabla 1: Categorías alternativas para la clasificación de carne *Veal* (V)

Categoría	Descripción
<i>Bobby</i>	Hembra, macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios (machos), sin incisivos permanentes y con peso canal caliente máx. 40 kg Color de estándar <i>veal</i> máx. V5
<i>Veal liviano (Light Veal)</i>	Hembra, macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios (machos), sin incisivos permanentes y con peso canal caliente máx. 70 kg Color de estándar <i>veal</i> máx. V5
<i>Veal</i>	Hembra, macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios (machos), sin incisivos permanentes y con peso canal caliente entre 70,1 y 150 kg Color de estándar <i>veal</i> máx. V5

Tabla 2: Categorías alternativas para la clasificación de carne Vacuno (A)

Categoría	Descripción
Novillo de un año (<i>Yearling Steer</i>) “YS”	Macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios y sin incisivos permanentes
Vacuno de un año (<i>Yearling Beef</i>) “Y”	Hembra, macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios (machos) y sin incisivos permanentes
Novillo joven (<i>Young Steer</i>) “YGS”	Macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios y con no más de 2 incisivos permanentes
Vacuno joven (<i>Young Beef</i>) “YG”	Hembra, macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios (machos) y con no más de 2 incisivos permanentes
Novillo joven de primera (<i>Young Prime Steer</i>) “YPS”	Macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios y con no más de 4 incisivos permanentes
Vacuno joven de primera (<i>Young Prime Beef</i>) “YP”	Hembra, macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios (machos) y con no más de 4 incisivos permanentes
Novillo de primera (<i>Prime Steer</i>) “PRS”	Macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios y con no más de 7 incisivos permanentes
Vacuno de primera (<i>Prime Beef</i>) “PR”	Hembra, macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios (machos) y con no más de 7 incisivos permanentes
Buey (OX) “S”	Hembra con no más de 7 incisivos permanentes*
Novillo (<i>Steer</i>) “SS”	Macho entero o castrado sin caracteres sexuales secundarios y con hasta 8 incisivos permanentes
Vaca (<i>Cow</i>) “C”	Hembra con hasta 8 incisivos permanentes

*Existen algunas discrepancias en esta categoría en diferentes documentos. Esta definición corresponde a la más reciente encontrada en un documento oficial, correspondiente al Handbook of Australian Beef Processing de AUS-MEAT (2018)

Tabla 3: Categorías alternativas para la clasificación de carne Toros (B)

Categoría	Descripción
Torito de un año (<i>Yearling Entire</i>) “YE”	Macho entero sin evaluación de caracteres sexuales secundarios, sin erupción de incisivos permanentes y con canal caliente hasta 150 kg
Torito joven (<i>Young Entire</i>) “YGE”	Macho entero sin evaluación de caracteres sexuales secundarios, sin erupción de más de 2 incisivos permanentes y con canal caliente de más de 150 kg
Toro joven (<i>Young Bull</i>) “BYG”	Macho entero o castrado con caracteres sexuales secundarios, sin erupción de más de 2 incisivos permanentes y con canal caliente de más de 150 kg

Como se puede apreciar en las tablas anteriores, las diferentes categorías alternativas no son mutuamente excluyentes en la mayoría de los casos. Por ejemplo, un novillo con dientes de leche y sin caracteres sexuales secundarios podría ser clasificado en cualquiera de las categorías *Steer* o *Beef*. Sin embargo, un novillo con 6

dientes y sin caracteres sexuales secundarios sólo puede ser clasificado en PRS, PR o SS.

2.1.2. Programa Chiller Assesment

Este programa incluye la evaluación de varios parámetros de calidad que incluyen el color del tejido magro y la grasa, el marmoleo, el área de ojo del lomo, la grasa de cobertura y la madurez/osificación de las canales (AUS-MEAT Limited, 2018b; Polkinghorne, 2016).

- a. Color del tejido magro: se basa en la comparación del color del músculo *longissimus dorsi* una vez que se ha expuesto y desarrollado el color rojo oxigenado. La medición se realiza en la canal enfriada. Este color se compara con el estándar de color para carnes *veal* o para vacuno regular (Anexo 1). El estándar *veal* tiene 5 colores que van de más claro (V1) a más oscuro (V5) mientras que el estándar para vacuno tiene nueve colores que van desde más claro (1A a 1C) a más oscuro (6).
- b. Color de la grasa: el color de la grasa se evalúa en la grasa intermuscular, lateral al ojo del lomo. Se evalúa por comparación con un estándar (Anexo 1) que va desde color blanco (0) hasta tonos de amarillo-crema (8).
- c. Infiltración: corresponde a la evaluación visual de la grasa depositada entre las fibras musculares (grasa intramuscular). La medición se realiza en la canal enfriada, en el músculo *longissimus dorsi*. La puntuación de AUS-MEAT va de 0 a 9, y se homologa a la puntuación de MSA, la que va de 100 a 1100 (Anexo 1).
- d. Espesor de grasa dorsal: es el espesor de la grasa subcutánea entre las costillas especificadas (entre la 5 y 13). La medición se realiza en la canal enfriada y se mide en milímetros.
- e. Área del ojo del lomo: es el área de la superficie del músculo *Longissimus dorsi* en el sitio de división del cuarto delantero y trasero, y se calcula en centímetros cuadrados por medio de una grilla marcada en una lámina transparente. Se puede medir entre las costillas 10 a la 13.
- f. Madurez u osificación: es una estimación de la madurez fisiológica de un animal, determinada visualmente de acuerdo al grado de osificación de las apófisis de las vértebras, la fusión de las vértebras y la forma y el color de las costillas. La evaluación se hace considerando las regiones sacra, lumbar y torácica, y la escala va desde 100 (menor osificación) a 590 (mayor osificación).

2.1.3. Programa MSA

Como se mencionó anteriormente, este programa está destinado a certificar la calidad comestible para el consumidor final de los cortes de carne. En su proceso de certificación incluye parámetros del animal, las canales, los cortes, el tiempo de maduración y el proceso de cocción. Para otorgar la certificación incluye varios de los parámetros incluidos en AUS-MEAT y el programa *Chiller Assesment*. Además, considera factores como cobertura grasa y puntaje de musculatura en el animal, uso de promotores de crecimiento, método de colgado en matadero, pH final de la carne, la

altura de la joroba en animales *indicus* o cruzas *indicus*, y la distribución de la grasa subcutánea (Meat & Livestock Australia, n.d.-a, n.d.-b, 2007, 2011).

- a. Cobertura grasa en el animal: utiliza una escala similar a la utilizada en las canales (desde 1 a 6) pero mediante apreciación visual del animal vivo. Las categorías 1 y 2 corresponden a animales sin grasa en la base de la cola, con vértebras lumbares agudas al tacto y fácilmente distinguibles, y los huesos de caderas y costillas duros al tacto. En el otro extremo, la categoría 6 incluye animales donde es difícil distinguir la estructura ósea, con la base de la cola cubierta de tejido graso y con todos los demás lugares de evaluación con signos obvios de depósito de grasa.
- b. Puntaje de musculatura: mide el nivel de desarrollo muscular de un animal, independiente del depósito de grasa. Existen cinco categorías de musculatura, desde A (mayor desarrollo) hasta E (menor desarrollo), de acuerdo la Figura 4.

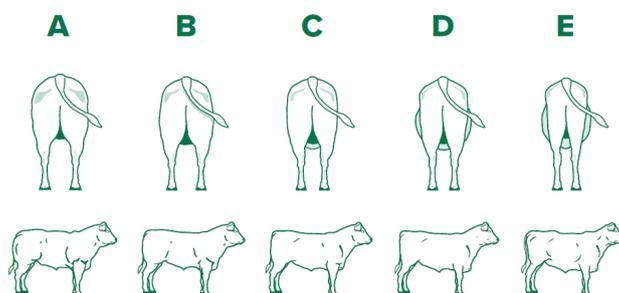


Figura 4: Puntaje de musculatura MSA
Fuente: Meat and Livestock Australia (2017)

- c. Uso de promotores de crecimiento: el uso de promotores hormonales de crecimiento debe ser declarado por el productor. Si tiene dudas sobre su uso debe declarar que fue usado. El uso de promotores de crecimiento puede reducir los valores de predicción de calidad de algunos cortes, dependiendo de otros factores como el tiempo de maduración y el tipo de colgado de la canal.
- d. Método de colgado en matadero: tradicionalmente las canales son colgadas del talón a través del tendón de Aquiles, pero también pueden colgarse del hueso pélvico o a través del ligamento que corre por la espalda y sobre la cola del animal (ligamento iliosacro). Los últimos métodos de colgado se conocen como *tenderstretch* y producen que la pierna caiga en 90° con respecto a la espalda de la canal, haciendo que los músculos se estiren y evitando su contracción durante el *rigor mortis*. El uso de *tenderstretch* puede aumentar los valores de predicción de calidad de algunos cortes, especialmente en la pierna trasera, con efectos más bien neutros en el cuarto delantero.
- e. pH final: la evaluación de pH final se debe hacer en el músculo *Longissimus dorsi* con un medidor de pH con dos decimales y debe estar entre 5,30 y 5,70 para poder entrar a la certificación MSA. La temperatura debe estar debajo de 12°C al momento de la medición.
- f. Altura de la joroba: la altura de la joroba se mide como un indicador del porcentaje de genética *indicus* en el ganado. Se coloca una regla perpendicular a la primera vértebra torácica y se desplaza hasta el

punto de mayor altura de la joroba, registrando la altura en intervalos de 5 mm.

- g. Distribución de grasa subcutánea: se evalúa para estimar la homogeneidad del enfriamiento de la canal. La cobertura se evalúa en el punto P8 y donde se midió espesor de grasa dorsal. El mínimo espesor debe ser 5 y 3 mm respectivamente. Cuando hay superficies de más de 10 x 10 cm se consideran áreas sin cobertura grasa y se reduce el puntaje de evaluación de los cortes primarios correspondientes o de la canal completa.

2.1.4. Otros programas voluntarios de clasificación de ganado

- a. *The Pasturefed Cattle Assurance System*: el sistema de certificación de ganado alimentado en praderas está compuesto por seis elementos, los primeros cuatro son obligatorios, y los últimos dos son opcionales (Cattle Council of Australia, 2016):

- Elemento 1: identificación y trazabilidad de por vida
- Elemento 2: sin confinamiento con el propósito de alimentación para producción intensiva
- Elemento 3: alimentados en praderas de por vida
- Elemento 4: cumple estándares mínimos de certificación para calidad comestible de MSA (productor acreditado en MSA y que cumple sus requisitos de manejo de ganado en el campo)
- Elemento 5: libre de por vida de promotores hormonales de crecimiento (opcional)
- Elemento 6: libre de por vida de antibióticos (opcional)

Este sistema es propiedad del *Cattle Council of Australia* (CCA), quienes son responsables del manejo y mantención del estándar, la base de datos y los contratos para la administración, auditoría y servicios de certificación, además del manejo de los derechos y las marcas registradas.

- b. *The National Feedlot Accreditation Scheme*: el sistema nacional de acreditación de engorda en corral está compuesto de dos protocolos (AUS-MEAT Limited, 2010; AUS-MEAT Limited, 2017), estos son:

- *Grain Fed* (GF): 100 días mínimo en alimentación en corral, de los cuales 80 días deben ser alimentación con una ración de alta energía; máximo 6 incisivos (7 y 8 incisivos son aceptables sólo si el puntaje de madurez/osificación de la canal es ≤ 280); espesor de grasa dorsal mínimo de 7 mm; color de tejido magro entre 1A y 3; color de grasa entre 0 y 3.
- *Grain Fed Young Beef* (GFY): 50 días en ración de alta energía y 70 días mínimo en alimentación en corral para machos y 60 para hembras; máximo 2 incisivos; espesor de grasa dorsal mínimo de 5 mm; color de tejido magro entre 1A y 3; color de grasa entre 0 y 3.

Este programa es propiedad de AUS-MEAT y es operado y manejado por ellos. Además actúa como centro para el *Feedlot Industry Accreditation Committee* (FLIAC) que supervisa el programa.

- c. *The Australian Livestock Processing Industry Animal Welfare Certification System*: el sistema de certificación de bienestar animal de

la industria procesadora de ganado de Australia está compuesto de 6 capítulos (Australian Meat Industry Council, 2009). Los capítulos son:

- Estándar 1. Procesos de manejo y planificación
- Estándar 2. Diseño y mantención de infraestructura y equipos
- Estándar 3. Competencias del personal
- Estándar 4. Manejo y sacrificio humanitario de ganado débil, enfermo o herido
- Estándar 5. Manejo del ganado para minimizar el estrés y las heridas
- Estándar 6. Procedimientos humanitarios de sacrificio

Este programa es una iniciativa del *Australia Meat Industry Council* (AMIC) con apoyo de la *Australian Meat Processor Corporation* (AMPC) y AUS-MEAT Limited. AUS-MEAT maneja el programa de certificación en representación de la industria.

2.1.5. Etiquetado

La carne certificada por MSA debe llevar una etiqueta estándar que lleva información como la presencia de hueso, la categoría de la canal, el nombre del corte, otras certificaciones adicionales (por ejemplo: *Grainfed*), y la predicción de calidad comestible MSA, entre otras (Figura 5).



Figura 5: Etiqueta estándar carne certificada MSA.

1: especie y corte con o sin hueso; 2: categoría de canal; 3: corte; 4: certificación Grainfed; 5: atributos programa Chiller Assesment; 6: descriptores de calidad comestible MSA; 7: peso neto; 8: sello inspección Federal; 9: declaración de almacenamiento; 10: marca empresa procesadora. Fuente: (Aus-Meat Limited, 2018)

El producto final debe contener además el sello de carne certificada del MSA (Figura 6) e incluir al menos un método de cocción recomendado por el MSA (Meat & Livestock Australia, 2007).



Figura 6: Etiquetas MSA
Fuente: Meat & Livestock Australia (2007)

2.1.6. Evaluación

En la temporada 2016-2017 casi el 40% de la faena australiana de ganado bovino fue certificada bajo el esquema MSA (Figura 7; Meat & Livestock Australia, 2017b), aumentando un 2% con respecto a la temporada anterior. Esto representó aproximadamente 2,7 millones de animales, de 42 compañías procesadoras.

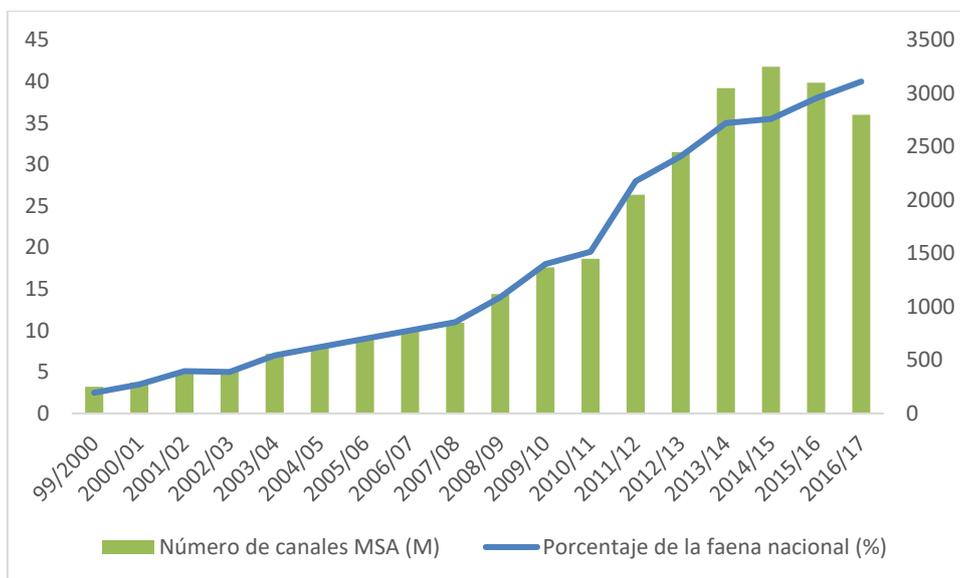


Figura 7: Evolución de la certificación MSA en Australia
Fuente: (Meat & Livestock Australia, 2017b)

En la Figura 7 se observa la evolución en la cantidad y porcentaje de canales certificadas bajo el esquema MSA, desde la temporada 1999/2000 a la fecha. A pesar de la caída en el número de canales desde la temporada 2014/2015, se observa un aumento sostenido del porcentaje de canales certificadas. En la temporada 2016/2017 el 93,9% de las canales que entraron al sistema de certificación aprobaron las exigencias mínimas del estándar, de manera que fueron certificadas por MSA.

Durante la última temporada disponible (2016/2017) se estima que los productores recibieron en promedio entre AUD 34 y AUD 65 más por animales MSA en comparación con la venta de animales fuera del sistema (entre 25 y 48 USD). A nivel de consumidor final la carne certificada tuvo en promedio un precio AUD 1,5 superior por kilo a la carne

no certificada (1,1 USD aproximadamente). Esa diferencia alcanza en el caso del filete a aproximadamente AUD 2,97 por kilo (Meat & Livestock Australia, 2017b).

Un estudio de Griffith et al (2009) analizó el beneficio económico de la implementación del sistema MSA hasta la temporada 2007-2008. El beneficio acumulado desde la temporada 1999-2000 (cuando el sistema fue lanzado) se estimó en cerca de AUD 300 millones, con un beneficio en la temporada 2007-2008 de aproximadamente AUD 57 millones (USD 216 y 41 millones respectivamente, en base a la conversión actual USD/AUD). Esto implica una relación costo:beneficio de aproximadamente 1:2. Los autores señalan además que la venta de carne certificada MSA se realizó principalmente a través de carnicerías independientes, y que del sobreprecio promedio recibido, cerca de un 43% llegó a los productores, 19% al vendedor al detalle y el 38% restante a los eslabones intermedios.

2.2. Estados Unidos

En el año 1916 el Departamento de Agricultura (USDA) redactó el primer estándar de clasificación de carne en Estados Unidos, este estándar uniformó el reporte de rendimientos de las canales y su clasificación para mejorar la comercialización de la carne. Luego de sucesivas modificaciones y mejoras, en el año 1924 se publicó en el boletín N°1246 el estándar "Market Classes and Grades of Dressed Beef".

Luego de mejoras propuestas por la industria, en el año 1927 se publicó el sistema de clasificación voluntario de canales "Official United States Standards for the Grades of Carcass Beef". Hasta la fecha se han sucedido variadas modificaciones y mejoras del estándar, las últimas han sido el año 2016 y 2017. Estas se han referido a incluir la cronometría dentaria y un sistema de registros para determinar canales de menos de 30 meses de edad (United States Department of Agriculture, 2017).

2.2.1. Categorías de calidad

Las calificaciones de calidad están determinadas por el marmoleo en el lomo y la madurez de las canales. Este estándar posee 8 categorías de calidad o *Quality Grades of Carcass Beef: Prime, Choice, Select, Standard, Commercial, Utility, Cutter y Canner*. Las primeras cuatro categorías corresponden a animales jóvenes menores a 42 meses. Las otras categorías corresponden a animales de una edad fisiológica superior a 42 meses. El marmoleo se determina en el músculo *longissimus dorsi*, al cortar la canal entre las costillas 12 y 13. La madurez fisiológica se determina por el grado de osificación de la columna, el color y forma de los huesos de las costillas y el color y textura del *longissimus dorsi* (United States Department of Agriculture, n.d.-a, n.d.-b, 1996, 2017).

Las categorías de calidad se determinan según madurez e infiltración (siempre y cuando la canal no manifieste signos de cortes oscuros) de acuerdo a la Figura 8.

Degrees of Marbling		Maturity**					Degrees of Marbling	
		A***	B	C	D	E		
Slightly Abundant	Prime							Slightly Abundant
Moderate			Commercial					Moderate
Modest	Choice							Modest
Small					Utility			Small
Slight	Select							Slight
Traces Practically Devoid	Standard						Cutter	Traces Practically Devoid

** Maturity increases from left to right (A through E).

*** The A maturity portion of the Figure is the only portion applicable to bullock carcasses.

Figura 8: Categorías de calidad USDA
Fuente: USDA (2017)

2.2.2. Madurez

Existen cinco grupos de madurez, designados como A, B, C, D y E (United States Department of Agriculture, 2016). Desde diciembre de 2017, existen tres métodos para estimar madurez: estimación de madurez fisiológica, cronometría dentaria y registros de edad cronológica.

- a. Estimación de madurez fisiológica: para estimarla se utilizan indicadores como la osificación de la columna y el color y la textura del músculo *longissimus dorsi*. En la medida que el animal se desarrolla y envejece, los cartílagos de la columna se convierten en hueso, lo que hace que el color marfil se oscurezca y la textura se vuelva más gruesa. Los cambios en los cartílagos y la madurez ósea reciben más énfasis para determinar la madurez que el color y la textura de la carne, ya que estos últimos pueden verse afectados por otros factores *postmortem*.

Las categorías de madurez se determinan en base a los parámetros señalados en la Tabla 4.

Tabla 4: Parámetros para la determinación de madurez por osificación y apreciación de la carne

Característica	Grado de madurez				
	A	B	C	D	E
Osificación sacral	Clara separación	Fundidas completamente	Fundidas completamente	Fundidas completamente	Fundidas completamente
Osificación lumbar	Sin osificación	Casi totalmente osificadas	Completamente osificadas	Completamente osificadas	Completamente osificadas
Osificación torácica	Sin osificación	Algo de osificación	Parcialmente osificada	Considerablemente osificada (bordes de botones aún visibles)	Altamente osificada (bordes de botones apenas visibles)
Botones torácicos	0-10%	10-35%	35-70%	70-90%	>90%
Condición interna de las vértebras	Roja, porosa y suave	Ligeramente roja y ligeramente suave	Teñida con rojo, ligeramente dura	Más bien blanca, moderadamente dura	Blanca, sin poros, extremadamente dura
Apariencia de las costillas	Angostas y ovaladas	Ligeramente ensanchadas y ligeramente planas	Ligeramente ensanchadas y moderadamente planas	Moderadamente anchas y planas	Anchas y planas
Color del <i>longissimus</i>	Rojo cereza claro	Rojo cereza claro a rojo ligeramente oscuro	Rojo claro moderado a rojo oscuro moderado	Rojo oscuro moderado a rojo oscuro	Rojo oscuro a rojo muy oscuro
Textura del <i>longissimus</i>	Muy fina	Fina	Moderadamente fina	Ligeramente gruesa	Gruesa

- b. Cronometría dentaria: la estimación de edad por cronometría dentaria está basada en el estándar FSIS Notice 5-04 de 2004, que permite calificar en canales menores y mayores de 30 meses de edad. El estándar indica que las canales que tengan el primer par de incisivos permanentes y hasta la erupción del primer diente del segundo par sin sobrepasar la línea de la encía, se considera menor de 30 meses. Aquellos animales que por cronometría dentaria sean calificados como menores de 30 meses tendrán canales con la categoría A de madurez, a menos que muestren indicadores de madurez fisiológica equivalentes a madurez D o E. En este último caso la madurez fisiológica determinará el grado de madurez asignado a la canal.
- c. Edad cronológica: se podrá utilizar la edad cronológica para determinar que una canal proviene de un animal con menos de 30 meses de edad. Para esto el animal deberá estar en un programa de verificación de edad aprobado por el USDA y la planta faenadora en un programa oficial del FSIS. Aquellos animales que por edad cronológica sean calificados como menores de 30 meses tendrán canales con categoría A de madurez, a menos que muestren indicadores de madurez fisiológica equivalentes a madurez D o E. En este último caso la madurez fisiológica determinará el grado de madurez asignado a la canal.

2.2.3. Marmoleo

Corresponde a la cantidad y dispersión de grasa visible dentro del músculo. Las diferentes categorías de marmoleo evalúan la cantidad y distribución de puntos y vetas de grasa en el músculo, en la superficie del lomo, en el punto de división entre cuartos, entre las costillas 12 y 13. La comparación se hace en forma visual, en la canal fría, luego de que se ha desarrollado el color rojo producto de la exposición al oxígeno, contrastando con imágenes que describen las diferentes categorías de marmoleo (Figura 9).

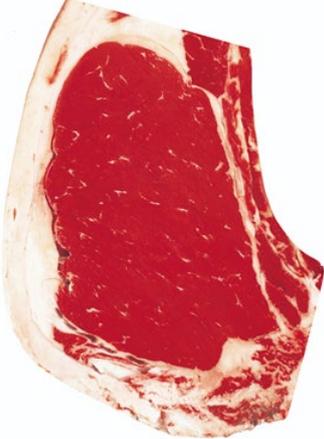
Grado	Imagen	Grado	Imagen
Moderadamente abundante		Modesto	
Ligeramente abundante		Pequeño	
Moderado		Leve	

Figura 9: Imágenes de referencia para la determinación del grado de marmoleo
Fuente: USDA (2018)¹

2.2.4. Grados de rendimiento de canales

Los grados de rendimiento de canales corresponden a una estimación de la cantidad relativa de carne comestible que se puede obtener desde una canal. Existen 5 grados de rendimiento (1 a 5).

¹ www.ams.usda.gov/grades-standards/beef/shields-and-marbling-pictures

Para categorizar las canales en una de estas cinco categorías se evalúan los siguientes parámetros: espesor de grasa dorsal, área de ojo del lomo, peso de canal y porcentaje de grasa renal, pélvica y cardíaca. Los resultados de esas evaluaciones se usan como variables en una ecuación que determina el grado de rendimiento. La fórmula de cálculo de grado de rendimiento es (United States Department of Agriculture, 2017):

$$YG = 2,5 + (2,5 \times AFT) + (0,20 \times KPH) - (0,32 \times REA) + (0,0038 \times HCW)$$

Donde:

YG: *Yield grade* o grado de rendimiento

AFT: *fat thickness* o espesor de grasa dorsal, medido en pulgadas

KPH: *kidney, pelvic and heart fat percentage* o porcentaje de grasa renal, pélvica y cardíaca

REA: *ribeye area* o área del ojo del lomo, medido en pulgadas cuadradas

HCW: *hot carcass weight* o peso de canal caliente, medido en libras

El espesor de grasa dorsal (AFT) se mide en un punto perpendicular al eje más largo del lomo, a 3/4 de su longitud desde el lado de las vértebras. El porcentaje de la grasa renal, pélvica y cardíaca (KPH) se calcula en base a su peso y en relación al peso de la canal. El área de ojo del lomo (REA) es el área de la superficie del músculo *longissimus dorsi* en el sitio de división del cuarto delantero y trasero, entre las costillas 12 y 13. Se mide utilizando una grilla marcada en una lámina transparente que se ubica sobre el lomo en el punto de división entre el cuarto delantero y trasero. El resultado de la aplicación de la fórmula anterior se expresa en el número entero inferior. Es decir, si el cálculo indica YG = 3,9 a la canal se le otorga un YG 3.

2.2.5. Evaluación instrumental

La evaluación instrumental de canales se desarrolló a partir de trabajos iniciados a finales de la década de 1970. Su objetivo es mejorar la precisión y uniformidad de la determinación de categorías de graduación a lo largo del país. Entre 2003 y 2006 se aprobaron los primeros estándares para evaluación de área de ojo del lomo, grado de rendimiento y marmoleo. Finalmente, en 2009 se aprobó el primer reglamento oficial para el uso de instrumentos en la evaluación de canales. La modificación más reciente al reglamento es de abril de 2018 y se encuentra en el Procedimiento QAD 515 de la División de Evaluación de Calidad del *Agricultural Marketing Service* (AMS) del USDA. La evaluación instrumental utiliza captura y análisis de imágenes en el punto de división entre el cuarto delantero y trasero para hacer las mediciones de infiltración, espesor de grasa dorsal y área del ojo del lomo.

A pesar del uso de instrumentos, el responsable de la asignación de la categoría de calidad es el calificador autorizado por el AMS/USDA. El calificador podrá aceptar o modificar la categoría sugerida por el instrumento de acuerdo a las condiciones establecidas en el procedimiento QAD 515.

2.2.6. Otros programas voluntarios

- a. *USDA Certified Tender or Very Tender*: el programa de certificación de carne tierna y muy tierna se encuentra contenido en el estándar ASTM Internacional F2925 – 11. Este es un programa de AMS de USDA, que les permite a los procesadores de carne comercializar productos con el sello “*USDA Certified Tender or Very Tender*”. La medición se hace por evaluación de fuerza de corte con la

metodología Warner-Bratzler (WBSF) o mediante fuerza de corte de láminas (*Slice shear force*, SSF). La carne debe ser previamente cocinada a 71°C de acuerdo a las guías de la Asociación Americana de Ciencias de la Carne (AMSA). La fuerza de corte máxima para ser catalogada como tierna es de 4,4 kg para WBSF o 20,0 kg para SSF. La fuerza de corte máxima para ser catalogada como muy tierna es de 3,9 kg para WBSF o 15,4 kg para SSF. Cuando la predicción o medición de ternura se hace en el *longissimus dorsi*, los siguientes músculos pueden recibir la misma graduación sin la necesidad de ser evaluados: *tensor fascia latae*, *rectus femoris*, *vastus medialis*, *psaos major*, *infraspinatus*, *spinalis dorsi*, *teres major* y *serratus ventralis*. Todos los demás músculos deberán ser evaluados independientemente (American Society for Testing and Materials, 2018).

- b. *Veal and Calf Carcass Grades and Standards*: el estándar para carne *veal* y carne de ternero se publicó por primera vez en el año 1928 por el USDA y su versión actual es de 1980. El objetivo es diferenciar este tipo de carne de la proveniente de animales de mayor edad. Esta diferenciación se hace principalmente por color y textura de la carne, y por el color, aspecto y osificación de huesos y cartílagos de la canal. Para ambos tipos de animales se establecen 5 categorías; “*Prime*”, “*Choice*”, “*Good*”, “*Standard*” y “*Utility*”. Estas categorías se diferencian según su color, grado de madurez, cantidad de grasa entre las costillas y la grasa del costado interior de la canal. Las categorías se determinan de acuerdo a lo indicado en la Figura 10.

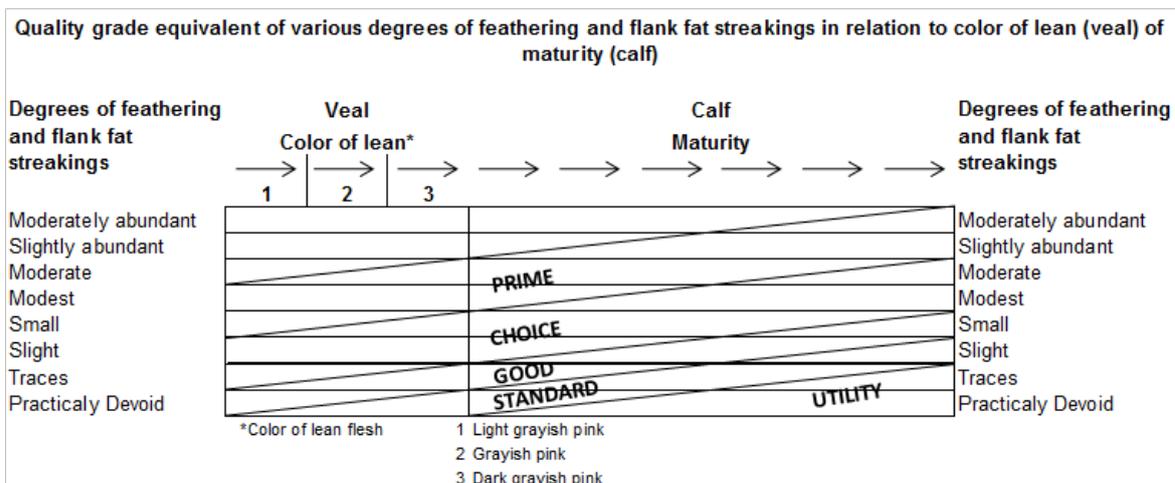


Figura 10: Grados de calidad para carne *Veal* y de ternero
 Fuente: USDA (1980)

- c. *Certified Nature Veal Specification*: la certificación de *veal* (ternero/a) natural existe desde Octubre de 2004 (United States Department of Agriculture, 2004). Para que la canal de un animal califique para este programa debe tener un rendimiento mínimo de canal de 58%, un peso de canal entre 90 y 160 kg (200 a 350 libras), las canales deben ser enfriadas por al menos 36 horas antes de la separación en cuartos,

y el color debe ser evaluado en forma instrumental teniendo un tono *Rosé* o inferior. Según el área del ojo del lomo se clasificarán además en *Premium* (>7.5 in²), *Grand* (6-7.5 in²) y *Fine* (<6 in²).

- d. *USDA Organic*: el sello USDA orgánico certifica que el ganado ha sido criado sin el uso de ingeniería genética, fuentes ionizantes o lodos de aguas residuales; que ha sido criado cuidando el medioambiente y la biodiversidad; que en su desarrollo se han considerado las sustancias permitidas y prohibidas; y que ha contado con la supervisión de un agente autorizado por el USDA, cumpliendo todos los requisitos del programa orgánico. Los animales deben ser criados bajo los estándares orgánicos desde el último tercio de su gestación, en el caso de los mamíferos. El ganado debe tener acceso a zonas despejadas al aire libre durante todo el año, deben ser criados y alimentados con praderas y cultivos orgánicos certificados. Además, se deben respetar los estándares de salud y bienestar animal. Finalmente, no se deben utilizar antibióticos, hormonas, ni subproductos animales en su alimentación (United States Department of Agriculture, 2013, 2015).
- e. *USDA Process Verified Program*: el programa de certificación de procesos del USDA ofrece al público una alternativa para el marketing de sus productos de manera que los consumidores puedan tener garantías de transparencia y cumplimiento de los procesos certificados. Los programas aprobados deben incluir la descripción de uno o más procesos agrícolas y deben contar con la verificación de un auditor autorizado por el AMS. En la actualidad existen 86 programas de carne bovina certificados por el USDA¹.
- f. Otros certificados USDA: además de los sistemas antes mencionados, existen otros programas de certificación que pueden ser utilizados en la industria de producción de carne bovina. Estos incluyen El programa de alimentación en praderas para pequeños productores (*Grass Fed SVS Program*; para productores que venden menos de 50 vacunos/año), las certificaciones de alimentación de ganado (*Livestock Feeding Claims*, que también pueden ser incluidas en los *USDA Process Verified Program*), la certificación de no uso de beta agonistas (*Never Fed Beta Agonists*), y la certificación de no uso de anabólicos hormonales (*Non Hormone Treated Cattle*)
- g. *Certified Angus Beef* (CAB): el programa certificado de Angus se encuentra en la categoría de *USDA Process Verified Program*, pero se incluyó en esta lista por la importancia e historia que tiene. Comenzó a desarrollarse en el año 1975 con el objetivo de identificar a los animales de calidad superior y ofrecer a los consumidores un producto de la más alta calidad. Un grupo de ganaderos criadores de Angus recurrió a la *American Angus Association* (AAA) con la que trabajaron hasta el año 1977 para el lanzamiento del protocolo y el sello de calidad. El lanzamiento oficial de la marca fue el 1 de Enero de 1978, y en Octubre de ese año se realizó la primera venta de un producto con el sello CAB (*Certified Angus Beef*, 2017, 2018). Los principales requerimientos de la certificación CAB son que los animales tengan una cobertura de color predominante negro sólido,

¹www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/LPSCertifiedBeefProgramComparison.pdf

que tengan un grado de marmoleo modesto o superior, con una textura media o fina, que el grado de madurez cumpla con los requisitos de madurez A tanto para tejido magro como para osificación, que el área del ojo del lomo sea entre 65 y 103 cm², que el peso de la canal caliente sea de 476 kg o menos, que no tenga genética de razas lecheras, que esté prácticamente libre de ruptura de capilares, que no presente cortes oscuros y que no presente una joroba de más de 5 cm (Certified Angus Beef, 2018)¹.

2.2.7. Etiquetado

La normativa de certificación de carne USDA establece que el producto final debe tener la etiqueta correspondiente a su categoría (*Select*, *Choice* y *Prime*) y cada una de las certificaciones adicionales que este posea. En la Figura 11 se encuentran algunos de los sellos que pueden estar presentes en el envase del producto final (United States Department of Agriculture, 2018c).



Figura 11: Etiquetas de certificaciones de carne bovina USDA
Fuente: United States Department of Agriculture (2018d)

2.2.8. Evaluación

El total de carne producida bajo el estándar USDA fluctúa normalmente entre 9 y 9,5 millones de toneladas/año (Figura 12). Cerca del 80% de la faena total pasa por el proceso de certificación, apreciándose una ligera disminución a partir de 2006, cuando este porcentaje era algo mayor al 83%.

¹ www.cabpartners.com/about/about.php

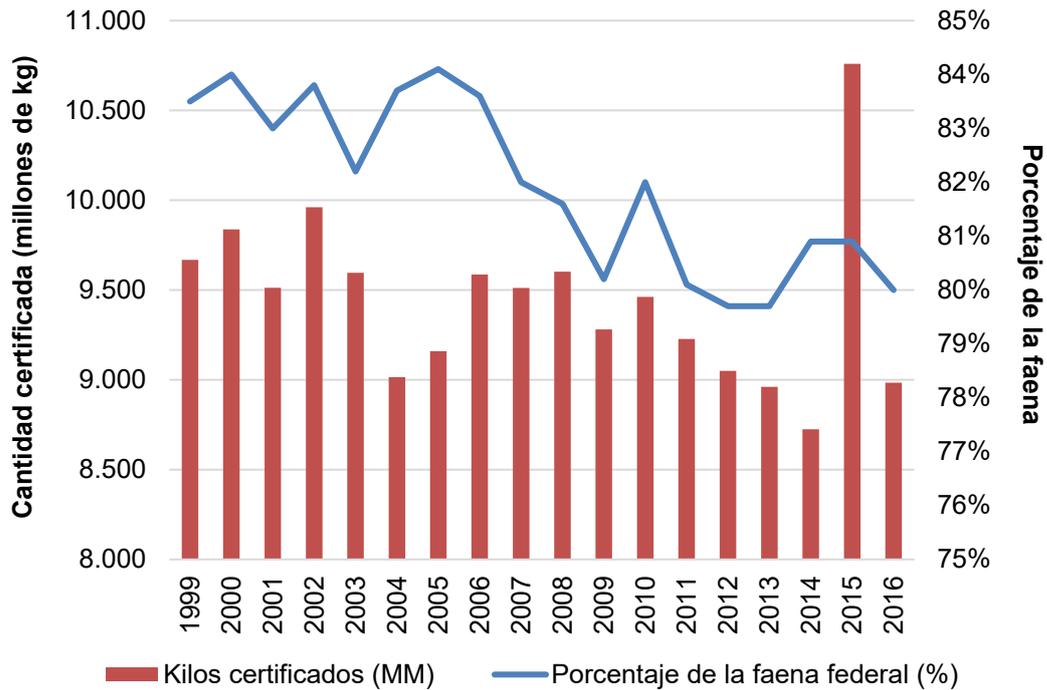


Figura 12: Evolución de la certificación USDA en Estados Unidos.
Fuente: United States Department of Agriculture (2018b)

Con respecto al efecto de la certificación USDA en el valor de las canales, AMS estima que las canales *Select* tienen un precio 6,6% superior a las sin certificación, mientras que canales *Choice* y *Prime* tienen un precio 12,1% y 29,1% superior a canales sin certificar. Estas estimaciones están hechas en base al precio FOB de canales bovinas, sin considerar el margen de comercialización (United States Department of Agriculture, 2018a).

2.3. Brasil

Las primeras ordenanzas relativas a la clasificación de las canales bovinas en Brasil datan del año 1968, utilizando las letras B, R, A, S, I y L. Más tarde, en 1989 se creó el Sistema Nacional de Tipificación de Canales Bovinas, de tipo voluntario, y que utilizaba las mismas seis categorías definidas en base a sexo, madurez, conformación y grado de terminación. El objetivo inicial de la normativa era incentivar la producción de carne de animales jóvenes para aumentar la productividad del sector.

Las categorías se determinan en base a sexo, madurez, terminación y conformación, existiendo además pesos mínimos de canal para cada categoría. El sexo se clasifica en machos enteros (M), machos castrados (C) y hembras (F). La madurez se evalúa mediante cronometría dentaria (0, 2, 4, 6 y 8 dientes definitivos). La terminación se determina por observación de la cobertura grasa y define 5 categorías de engrasamiento, según la Tabla 5.

Tabla 5: Grado de terminación según cobertura grasa de la canal

Grado de terminación	Categoría	Descripción
1	Ausente	Grasa ausente
2	Escasa	1 a 3 mm de espesor
3	Mediana	> 3 y hasta 6 mm de espesor
4	Uniforme	> 6 y hasta 10 mm de espesor
5	Excesiva	> 10 mm de espesor

Fuente: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (1989)

La conformación se determina en 5 categorías por observación del perfil de la canal y evaluación de las masas musculares de la pierna, la paleta y la región dorso-lumbar. Las categorías de conformación son convexa, sub-convexa, rectilínea, sub-rectilínea y cóncava. La evaluación de todos estos parámetros determina la categoría de tipificación según se detalla en la Tabla 6.

Tabla 6: Categorías de tipificación del estándar BRASIL

Tipo	Sexo*	Madurez**	Terminación	Conformación***	Peso mínimo canal (kg)
B	C - F	0 - 4	2 - 3 - 4	C - SC - RE	C=210 / F=180
B	M	0	2 - 3 - 4	C - SC - RE	M=210
R	C - F	4 - 6	2 - 3 - 4	C - SC - RE - SR	C=220 / F=180
A	C - F	4 - 6	1 - 5	C - SC - RE - SR	C=210 / F=180
A	M	0	1 - 5	C - SC - RE - SR	M=210
S	C - F	8	1 - 2 - 3 - 4 - 5	C - SC - RE - SR	C=225 / F=180
I	M - C - F	0 - 8	1 - 2 - 3 - 4 - 5	C - SC - RE - SR	Sin restricciones
L	M - C - F	0 - 8	1 - 2 - 3 - 4 - 5	CO	Sin restricciones

*Machos enteros (M), machos castrados (C) y hembras (F)

**Número de incisivos definitivos

***Convexas (C), sub-convexas (SC), rectilíneas (RE), sub-rectilíneas (SR) y cóncavas (CO)

Fuente: Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (1989)

A pesar de la existencia de la normativa de 1989, esta era poco usada de manera comercial (Felício, 2005), por lo que en el año 2004 se elaboró una nueva norma (Normativa N°9 del Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento) que debía ser obligatoria a partir del 1 de Enero de 2005. Sin embargo, debido a presiones de la

industria la nueva normativa nunca llegó a ser implementada, continuando hasta la actualidad con el anterior esquema de clasificación de 1989 (Felício, 2005).

La Normativa N°9 eliminaba las categorías de tipificación y la evaluación de conformación, y por lo tanto las canales debían ser descritas señalando el sexo (machos enteros, machos castrados, vaquilla y vaca de descarte), la madurez evaluada mediante cronometría dentaria (0, 2, 4, 6 y 8 dientes definitivos), el peso de canal caliente (canal comprende el animal sacrificado, sangrado, desollado, eviscerado, desprovisto de cabeza, patas, rabo, órganos genitales externos, grasa perirrenal e inguinal, herida de sangría, médula espinal, diafragma y sus pilares) y el grado de terminación evaluado mediante observación de la distribución y cuantificación de la grasa de cobertura, a la altura de las costillas 6, 9 y 12.

En la actualidad se está trabajando al interior del Ministerio de Agricultura en una nueva propuesta de protocolos, tanto para un Protocolo de Tipificación Voluntaria de Canales Bovinas (TIPIFICAR), como para un protocolo del Sistema Nacional de Clasificación de Cortes Bovinos (SNCC). Estos nuevos protocolos no han sido publicados, pero a fines de mayo de este año se encontraban en un estado avanzado de desarrollo y bajo evaluación del Director del Departamento de Inspección de Productos de Origen Animal (DIPOA) del Ministerio, según consta en Memorando n° 46/2018 de este Ministerio (Anexo 2).

2.3.1. Etiquetado

La normativa de tipificación y clasificación de carne bovina no establece normativas relativas al rotulado del producto final. En el caso de la carne bovina, solo se deben cumplir las normativas sanitarias relativas a la inocuidad de los alimentos y etiquetado nutricional (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2005; Ministério de Saúde, 2003a, 2003b).

2.4. Argentina

En el año 1933 se promulgó en Argentina la Ley de Carnes (ley N°11.747), donde se creó la Junta Nacional de Carnes (JNC), la que entre otras funciones era la encargada de establecer las normas de calidad y especificaciones técnicas para la industria cárnica. La JNC en el año 1941 creó el Sistema de Tipificación Oficial de Carnes Bovinas, el cual se complementó el año 1973 con las resoluciones 378 y 379 (Junta Nacional de Carnes, 1973b, 1973a). Este sistema consiste en la clasificación de medias canales según categorías de animales, y la tipificación de acuerdo al desarrollo muscular y cobertura de grasa.

En el año 1991 la JNC fue disuelta, y el año 1996 se creó la Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario (ONCCA) cuya función principal fue fiscalizar el cumplimiento de las normas de comercialización en el sector agropecuario, a fin de asegurar un marco de transparencia y libre concurrencia para estas actividades. La ONCCA el año 2010 realizó una modificación (Resolución 4906; MGAP, 2010b) incorporando la categoría Macho Entero Joven (MEJ) a la normativa de clasificación y tipificación oficial de carnes bovinas.

El año 2011 se disolvió la ONCCA y se traspasaron sus funciones al Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca. Posteriormente, el año 2016 se creó la Dirección Nacional de Control Comercial Agropecuario, dependiente de la Subsecretaría de

Control Comercial Agropecuario, la que en la actualidad es la encargada de dictar normas, fiscalizar y entregar información referente a la industria cárnica, entre otras.

2.4.1. Normativa Actual

La normativa actual es voluntaria e incluye las siguientes categorías de clasificación de los animales: novillos, novillitos, vaquillonas, terneros, vacas, toros y machos enteros jóvenes. Estas categorías se determinan en base al sexo del animal y al peso de la media canal: novillo y novillito son machos castrados con más y menos de 125 kg de peso de media canal, respectivamente; vacas y vaquillonas son hembras con más y menos de 125 kg de peso de media canal, respectivamente; terneros son animales con hasta 99 kg de peso de media canal; machos enteros jóvenes son machos enteros con hasta 2 dientes incisivos permanentes, cartílagos intervertebrales de la región sacra con incipiente osificación y músculo retractor del pene presente, y toros son machos enteros que no caen en la categoría de machos enteros jóvenes.

Además de las categorías antes mencionadas existe una evaluación de conformación en categorías que van desde “Superior” hasta “Mala”. Dependiendo de la categoría de los animales esta clasificación entrega una letra de la palabra JUNTA (para Novillo y Macho Entero Joven) o entre la A y la F (para Novillito, Vaca, Vaquillona, Ternero y Toro). La combinación de la categoría y conformación entrega una recomendación de consumo de acuerdo a las Tablas 7 y 8 (Junta Nacional de Carnes, 1973).

Tabla 7: Categorías de conformación y recomendaciones de consumo en Argentina

Clasificación	Conformación						
	Superior	Muy Buena	Buena	Mediana	Regular	Inferior	Mala
Novillo	JJ ¹	J ¹	U ¹	U2 ¹	N ²	T ³	A ³
Macho Entero Joven	JJ ¹	J ¹	U ¹	U2 ¹			
Novillito	AA ¹	A ¹	B ¹	C ¹	D ²	E ³	F ³
Vaca	AA ¹	A ¹	B ¹	C ¹	D ²	E ³	F ³
Vaquillona	AA ¹	A ¹	B ¹	C ¹	D ²	E ³	F ³
Ternero	AA ¹	A ¹	B ¹	C ¹	D ²	E ³	F ³
Toro	AA ³	A ³		B ³		C ³	C ³

¹Consumo especial; ²Consumo; ³Manufactura

Tabla 8: Categorías de conformación y morfología de canales en Argentina

Conformación						
Superior	Muy Buena	Buena	Mediana	Regular	Inferior	Mala
JJ	J	U	U2	N	T	A
AA	A	B	C	D	E	F

Fuente: Terai, 2014¹

Finalmente, el grado de terminación se evalúa en base a 5 categorías de apreciación visual denominadas Grado de Gordura, que reciben un número desde el 0 al 4, donde:

- Grado 0: Magro
- Grado 1: Escasa
- Grado 2: Óptima
- Grado 3: Abundante / Pareja
- Grado 4: Excesiva / Mal Distribuida

2.4.2. Normativa en discusión

Entre los problemas que enfrenta la producción de carne bovina en Argentina se encuentra el sacrificio de animales muy jóvenes y de bajo peso de canal. Por ejemplo, de acuerdo a datos de FAO en 2016 el peso promedio de la canal fue de 226 kg en Argentina, 249 kg en Chile y 245 kg en Uruguay. Parte de este problema se ve incentivado por las categorías del sistema de clasificación, que producen cambios entre las categorías Novillito-Novillo y Vaquillona-Vaca con un peso de media canal de 125 kg. Así, para reducir el riesgo de pasar a una categoría percibida como de animales de menor calidad se faenan animales de pesos inferiores, produciendo canales más pequeñas.

En 2016 el INTA, el Ministerio de Agroindustria y el Instituto para la Promoción de la Carne Vacuna Argentina (IPCVA) presentaron durante la Exposición Rural de Palermo una propuesta para modificar el actual sistema de tipificación bovina. De acuerdo a Anibal Pordomingo, coordinador del Programa Nacional de Producción

¹ https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_unne_calidad_de_res_y_carne_de_la_hacienda_brafo.pdf

Animal del INTA, la reglamentación actual “no ha sido de utilidad para valorar objetivamente por calidad, ni para educar al consumidor sobre las características de la carne emergente de los sistemas de producción actuales” (<http://infosudoeste.com.ar>¹). El mismo Pordomingo señala que la nueva propuesta busca (www.clarin.com²):

1. Priorizar la calidad de la carne medida en forma objetiva, con mediciones sobre el área de ojo de lomo, espesor de grasa dorsal, marmoleo y edad del animal.
2. Reducir la importancia del peso de la categoría en la tipificación y valorizar más el peso de la canal y la calidad de la carne.
3. Trasladar información al productor y hacia arriba a la cadena, llegando al consumidor y facilitando la comunicación internacional.
4. Promover la producción de más carne con los kilos ya nacidos en el animal, al impulsar la producción de animales más grandes que los actuales ayudando a superar los 380 kilos.
5. Dar la posibilidad de que la genética pueda expresar todo su potencial en eficiencia, calidad, conversión, entre otros ítems.

La última versión de la propuesta del Ministerio de Agroindustria de Argentina tiene fecha tentativa para la puesta en marcha el 01 de enero de 2019. La propuesta incluye el uso de la cronometría dentaria y el sexo (pero sin considerar el peso) como criterios para la clasificación (Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca, 2018), de acuerdo a lo indicado en la Tabla 9.

Tabla 9: Categorías de clasificación de canales vigentes en Argentina a partir del 1 de enero de 2019

Clasificación	Descripción
NOVILLITO (NT):	Macho castrado, con hasta 4 (cuatro) dientes incisivos permanentes al momento de la faena.
NOVILLO (NO):	Macho castrado, con más de 4 (cuatro) dientes incisivos permanentes al momento de la faena.
MACHO ENTERO JOVEN (MEJ):	Macho entero, con hasta 2 (dos) dientes incisivos permanentes al momento de la faena.
TORO (TO):	Macho entero, con más de 2 (dos) dientes incisivos permanentes al momento de la faena.
VAQUILLONA (VQ):	Hembra con hasta 4 (cuatro) dientes incisivos permanentes al momento de la faena.
VACA (VA):	Hembra con más de 4 (cuatro) dientes incisivos permanentes al momento de la faena.

También se realizará una sub-clasificación comercial basada en las características antes descritas y los kilos de peso vivo del animal, como se detalla en la Figura 13.

¹ http://infosudoeste.com.ar/noticias/4992_Nuevo-sistema-de-tipificacion-de-reses-y-calidad-de-carne#.W3zG7s4zrIU

² www.clarin.com/rural/argentina-podria-aumentar-produccion-carne_0_B17VCWhv.html

Sexo	Categoría	Dientes	Sub-Categoría		Kg. Vivos
Hembras	Vaquillonas	4	Especial	Liviana	hasta 390
				Pesada	más de 390
			Regular	-----	
	Vaca	6	Especial Joven	Liviana	hasta 430
				Pesada	más de 430
		8 o más	Especial Adulta	liviana	hasta 430
				Pesada	más de 430
		6 o más	Regular	-----	
Conserva Buena	-----				
Conserva Inferior	-----				
Machos	Novillito	4	Especial	Liviano	hasta 390
				Pesado	más de 390
	Novillo	6	Especial Joven	Liviano	hasta 430
				Pesado	más de 430
		8 o más	Especial Adulto	liviano	hasta 430
				Pesado	más de 430
		6 o más	Regular	Liviano	hasta 430
				Pesado	más de 430
	MEJ	hasta 2	Especial	Liviano	hasta 430
				Pesado	más de 430
			Regular	-----	
Toro	más de 2	Especial	-----		
			Regular	-----	

Figura 13: Sub-clasificación comercial de canales de Argentina a partir del 1 de enero de 2019. Fuente: Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (2018)

Para evaluar la calidad de la canal se realizará la tipificación, que tomará en cuenta la conformación, el grado de terminación o gordura y las contusiones. Las categorías de conformación del sistema actual se agruparán en 5 categorías:

- Conformación A: Excelente (anteriores JJ,J,AA y A)
- Conformación B: Muy Buena (anteriores U y B)
- Conformación C: Buena (anteriores U2 y C)
- Conformación D: Regular (anteriores N y D)
- Conformación E: Inferior (anteriores T, A, E y F)

De manera similar, la terminación se calificará como Grado de Gordura en 5 categorías:

- Grado de Gordura 0: Insuficiente
- Grado de Gordura 1: Adecuado
- Grado de Gordura 2: Ideal
- Grado de Gordura 3: Engrasado
- Grado de Gordura 4: Engrasado excesivo

Se incorporará además una calificación de contusiones, con un número indicando su ausencia o el lugar de la canal donde están presentes:

- Contusiones 0: No Visibles
- Contusiones 1: Cuarto Delantero
- Contusiones 2: Cuarto Trasero
- Contusiones 3: Dorsal

El proceso de clasificación de las canales por sexo y edad será obligatorio a partir del 1 de enero de 2019. El proceso de tipificación será obligatorio en la misma fecha para los frigoríficos que operan bajo la resolución exJNC 240/90, es decir, para aquellos frigoríficos con inspección veterinaria de SENASA. Para los demás frigoríficos será de aplicación voluntaria. En una segunda etapa se desea desarrollar una normativa de calidad de carne que sería voluntaria (Rosenstein, 2018), donde se incorporaría la evaluación de los siguientes parámetros:

- pH
- Color de Grasa y Músculo
- Marmoleo
- Área de ojo del bife (lomo)
- Medición de grasa de cobertura

2.4.3. Sello Alimentos Argentinos

El día 27 de agosto de 2018 se publicó la resolución 84 de la Secretaría de Alimentos y Bioeconomía, donde se crea el “Protocolo de calidad para carne bovina enfriada y envasada al vacío”. El protocolo define “los atributos de calidad para el transporte, procesamiento y comercialización de cortes de carne bovina enfriada, envasada al vacío, así como aquella alcanzada por alguna definición de carne bovina de alta calidad (v.g. Cuota Hilton, Cuota 481, etcétera)” que en forma voluntaria desee utilizar el sello “Alimentos Argentinos, Una Elección Natural”.

Este sello podrá ser utilizado en canales y cortes que provengan de canales de novillos y machos enteros jóvenes con conformación JJ, J, U y U2, o de novillitos y vaquillonas con conformación AA, A y B. La cobertura grasa podrá ser grado 1, 2 y 3, y los animales podrán tener hasta 6 dientes incisivos permanentes.

Los establecimientos elaboradores deberán contar con habilitación del SENASA y tener implementado un Protocolo de Bienestar Animal que incluye elementos de manejo en el transporte, pre-faena y faena. Además, existen varios requisitos a aplicar durante el proceso de las canales, incluyendo que estas no deben tener una temperatura menor a 10°C antes cumplir 12 horas de faena, debe tener al menos 24 horas de maduración y el pH en el músculo *Longissimus* entre la 12ª y 13ª costilla debe ser menor a 5,9.

2.5. Uruguay

2.5.1. Sistema de Clasificación y Tipificación de carne vacuna

El primer Sistema Oficial de clasificación y tipificación de Uruguay es de 1956, y utilizó las letras de la palabra ORIENTAL para tipificar las canales. En el año 1976 entró en vigencia un nuevo sistema, cuya principal diferencia fue considerar separadamente los atributos de conformación y terminación. Las categorías de conformación se identificaban con las letras I, N, A, C, U, R, mientras que la terminación se evaluaba en cinco grados: 0, 1, 2, 3 y 4.

En el año 1995 el Instituto Nacional de Carnes (INAC¹) efectuó una revisión del sistema, considerando la evolución de la oferta y demanda interna y externa, las características del ganado disponible en el país, y la comercialización con países socios

¹ Organismo público no estatal financiado con un porcentaje de las exportaciones y venta local de carnes, y cuyo objetivo es promover, regular, coordinar y vigilar las actividades de producción, transformación, comercialización, almacenamiento y transporte de carnes bovina, ovina, porcina, de ave, entre otras.

del MERCOSUR. Este trabajo terminó en la Resolución 65/997 del 14 de abril de 1997, donde se aprobó el nuevo Sistema Oficial de Clasificación y Tipificación de Carnes Vacunas (Instituto Nacional de la Carne Uruguay, 1997, 2018a).

Las categorías de ganado de acuerdo a la normativa actual son novillito, novillo joven, novillo 6 dientes, novillo, vaquillona, vaca 6 dientes, vaca, ternero y toro. Las descripciones de cada categoría se indican en la Tabla 10.

Tabla 10: Categorías de ganado en Uruguay

Categoría	Descripción
Novillito:	Bovinos machos con dientes de leche que por peso y características merecen ser separados de los terneros tradicionales a efectos de destacarlos. Deberán proporcionar una carcasa caliente de 170 kilos de peso mínimo. Aquellas carcasas que no mereciesen los tipos I, N, A, C o cuyo grado de terminación fuese 0 serán incluidos en la categoría ternero.
Novillo joven:	Bovinos machos con 2 o 4 dientes incisivos permanentes
Novillo 6 dientes:	Bovinos machos con 6 dientes incisivos permanentes
Novillo:	Bovinos machos con 8 dientes incisivos permanentes
Vaquillona:	Bovinos hembras con 0, 2 o 4 dientes incisivos permanentes que proporcionan una canal caliente de 150 kilos de peso mínimo
Vaca 6 dientes:	Bovinos hembras con 6 dientes incisivos permanentes
Vaca:	Bovinos hembras con 8 dientes incisivos permanentes
Ternero:	Bovinos machos (enteros o castrados) o hembras sin presencia de dientes incisivos permanentes y que no reúnen las características como para ser tipificados como Novillitos ni como Vaquillonas
Toro:	Bovinos machos enteros o castrados con presencia de caracteres sexuales secundarios que presenten dientes incisivos permanentes

Luego de determinar la categoría se procede a la tipificación, que en el caso de Uruguay corresponde a asignar una categoría de conformación a la canal. Existen 6 grados de terminación que se denominan con las letras de la sigla INACUR (Tabla 11). Finalmente se evalúa el grado de cobertura grasa de la canal utilizando una escala de 0 a 4, según se indica en la Tabla 12.

El INAC es el encargado del control y la fiscalización en los establecimientos de faena, para asegurar una adecuada implementación, ejecución y funcionamiento de los sistemas automatizados de tipificación. Además es responsable de recopilar y transmitir la información al Ministerio de Agricultura Ganadería y Pesca (MGAP), del control del “*dressing* máximo” (retiro de la canal de la grasa escrotal, entrepierna, rabo, grasa del canal pelviano, grasa de riñones, grasa de pecho, entre otros), y de la comunicación entre los diferentes actores de la cadena. Por otro lado, la División de Industria Animal de la Dirección General de Servicios Ganaderos del MGAP tiene la misión de controlar y fiscalizar la tipificación y clasificación de las canales, y coordinar con el INAC los parámetros de calibración de los sistemas automatizados.

Tabla 11: Tipificación de canales en Uruguay (por conformación)

Tipificación	Descripción
I	Son reses que como característica principal muestran un gran desarrollo muscular en todas las regiones anatómicas. Corresponden a reses cilíndricas, largas, de aspecto compacto. Sus líneas son convexas y presentan un excelente arqueado de costillas lo que las hace anchas y profundas en las regiones de mayor valor (dorso-lomo).
N	Estas reses no muestran una apariencia tan compacta como el tipo "I", aunque se continúa apreciando un muy buen desarrollo muscular. Sus líneas aunque redondeadas muestran menor convexidad, menor arqueado de costillas y consecuentemente menor rendimiento en las zonas de mayor valor comercial.
A	Guardan una equilibrada relación carne-hueso y sus líneas, siendo armónicas, aparecen como algo deprimidas o menos voluminosas que los tipos "I" y "N".
C	Las líneas externas de este tipo son generalmente rectas o subcóncavas, son reses ligeramente descarnadas, con regular desarrollo muscular y apreciable predominancia del cuarto delantero sobre el cuarto trasero. Proporciona cortes de bajo rendimiento.
U	Reses de conformación deficiente con líneas angulosas, de perfil cóncavo y con muy poco desarrollo muscular. Las líneas superior e inferior distan mucho de ser paralelas. La totalidad de las regiones anatómicas muy deprimidas.
R	Presentan una marcada carencia muscular, y sus contornos aparecen muy deprimidos, ahuecados, siguiendo prácticamente la línea del esqueleto, que es apreciable en todas sus partes.

Tabla 12: Grados de terminación de canales en Uruguay

Grado de terminación	Descripción
0	Cobertura muy escasa o carencia total. Vestigios de grasa al corte. Las reses que presentan esta terminación son las comúnmente llamadas "magras".
1	Escasa cobertura y poco uniforme. Grandes áreas sin cubrir, generalmente en las regiones de la pierna y el cogote.
2	Grasa moderadamente abundante. Distribución uniforme aceptándose moderados excesos en las regiones escapular y de la grupa.
3	Cobertura grasa abundante y uniforme. En regiones tales como la escapular, grupa y parrilla costal se aceptan excesos que dan a la cobertura de esas regiones aspecto moderadamente grumoso.
4	Grasa de cobertura excesiva. Cubre casi la totalidad de las regiones de la carcasa. Esa abundancia determina que la grasa pierda consistencia, por lo que aparece flácida y con aspecto grumoso.

En base a estos tres criterios de evaluación se le asigna a la canal un código de letras y números según se muestra en la Tabla 13.

Tabla13: Posibles códigos de descripción de canales en Uruguay

Categoría	Conformación						Terminación*				
	I	N	A	C	U	R	0	1	2	3	4
Novillito 0 d	II	NN	AA	CC				X	X	X	X
Novillo joven 2 - 4 d.	IJ	NJ	AJ	CJ			X	X	X	X	X
					U		X	X			
						R					
Novillo 6 d.	I6	N6	A6	C6			X	X	X	X	X
					U		X	X			
						R					
Novillo	I	N	A	C			X	X	X	X	X
					U		X	X			
						R					
Vaquillona 0 - 2 - 4 d.	VQI	VQN	VQA	VQC			X	X	X	X	X
					VQU		X	X			
						VQR					
Vaca 6 d.		VN6	VA6	VC6			X	X	X	X	X
					VU		X	X			
						VR					
Vaca		VN	VA	VC			X	X	X	X	X
					VU	VR	X	X			
Ternero		tN	tA				X	X	X	X	
					tU		X	X			
						tR					
Toro		TN	TA				X	X	X		
					TU		X	X			
						TR					

* Las "X" en los diferentes grados de terminación indican los grados existentes dentro de cada categoría.

En el año 2016 se promulgó el Decreto 310/016, el cual incorpora la tipificación automática de canales en las plantas frigoríficas del país, en el marco del Sistema Electrónico de Información de la Industria Cárnica (SEIIC). En el decreto se establece que a partir de mayo de 2017 se comienza a implementar el sistema automatizado que será obligatorio para establecimientos de categoría I, es decir, establecimientos medianos y grandes con faena entre 200 y 800 animales/día, habilitación nacional y de exportación. También se menciona que al 31 de agosto de 2018 el 100% de las plantas de este tipo debían estar con el sistema de tipificación automática implementado y que una vez implantado el sistema automatizado de tipificación en la totalidad de los establecimientos de faena categoría I, se fijará la fecha a partir de la cual se aplicará el nuevo sistema con carácter obligatorio.

De acuerdo a la resolución 09/072 de 2009, todas las cajas que contengan cortes destinados a la exportación deben tener impresos el logo y el mapa de la Figura 14, de

manera que el consumidor pueda identificar la carne uruguaya y así poder promocionarla en el mundo.



Figura 14: Logo y mapa para cajas de exportación de carne uruguaya. Fuente: Instituto Nacional de la Carne Uruguay (2009)

2.5.2. Programa de Carne Natural Certificada del Uruguay (PCNCU)

Corresponde a un programa desarrollado por el INAC que el año 2004 alcanzó la aprobación del programa *USDA Process Verified* del Departamento de Agricultura de Estados Unidos. Así, la carne producida bajo este programa puede ser certificada y vendida con el logo "*Uruguay Certified Natural Beef – USDA Process Verified*". Este protocolo garantiza los aspectos de producción y faena de bovinos con origen verificado, criados a cielo abierto, en un sistema en base a pasto durante todo el año, sin utilización de promotores del crecimiento ni proteínas de origen animal en la alimentación.

El INAC es el encargado de evaluar y otorgar la certificación, mientras que existen empresas certificadoras que son responsables de realizar las auditorías y proveer de la información correspondiente al INAC. El año 2005 se emitió la primera certificación desde el campo hasta el empaque y etiquetado (Instituto Nacional de la Carne Uruguay, 2006, 2018b).

Actualmente existen tres certificaciones dentro del Programa de Carne Natural Certificada del Uruguay (PCNCU). Estas certificaciones son:

PCNCU Básico: entre los requisitos más importantes se cuentan la identificación de origen, tanto de predios como identificación individual de animales, y sus movimientos. Los animales deben ser criados en sistemas de producción a cielo abierto. La alimentación debe ser en base a pastos. No se deben utilizar alimentos de origen mamífero o aviar. No se deben utilizar hormonas de crecimiento (Instituto Nacional de la Carne Uruguay, 2014).

PCNCU *USDA Process Verified*: entre los requisitos más importantes se cuentan la identificación de origen, tanto de predios como identificación individual de animales, y sus movimientos. Los animales deben ser criados en

sistemas de producción a cielo abierto. La alimentación debe ser con 100% pastos (*grass fed*), o 80% pastos y 20% granos, durante toda su vida. No se deben utilizar subproductos de origen animal en la alimentación del ganado. No se deben utilizar promotores de crecimiento (Instituto Nacional de la Carne Uruguay, 2017).

PCNCU USDA *Process Verified – Never Ever 3*: los requisitos más importantes son no uso de antibióticos, no uso de promotores de crecimiento y no uso de alimentos y subproductos de origen animal (Instituto Nacional de la Carne Uruguay, 2016).

Los sellos correspondientes a los diferentes certificados del Programa de Carne Natural Certificada del Uruguay (Figura 15) deben ser utilizados en cada uno de los cortes de carne que se comercialicen.



Figura 15: Etiquetas del Programa de Carne Natural Certificada del Uruguay Fuente: (Instituto Nacional de la Carne Uruguay, 2018)

2.6. Paraguay

Paraguay no tiene actualmente una normativa de tipificación y/o clasificación de canales bovinas. Sin embargo, desde el año 2014 se encuentra trabajando en su creación a partir de la formación de una mesa de trabajo entre la Asociación Rural del Paraguay (ARP) y la Corporación Paraguaya de Carnes (CPC), ambas entidades privadas sin fines de lucro. Esta mesa se encuentra desarrollando un “Plan de Acción Estratégico 2015 – 2018” (Asociación Rural del Paraguay, 2014) que incluye una línea de trabajo relacionada a calidad de carne y cueros.

En el año 2016, en conjunto con el Servicio Nacional de Calidad y Salud Animal (SENACSA), se presentó la propuesta del “Sistema de Clasificación y Tipificación de Carcasas Bovinas”, el cual a septiembre de 2018 aún no se encuentra implementado. El sistema incluye la clasificación de canales según sexo y cronometría dentaria, además de variables de conformación y terminación (Asociación Rural del Paraguay, 2016). No fue posible encontrar información acerca de si la propuesta está pensada para ser implementada en forma voluntaria u obligatoria.

La propuesta divide a los animales en tres clases según sexo (Novillo, Vaca y Toro), cada una subdividida en tres categorías según cronometría dentaria (Tabla 14). Además considera cuatro categorías de conformación (A a D) y cuatro grados de cobertura grasa (0 a 3).

Las categorías de conformación propuestas son:

- Tipo A: carcasas con un gran desarrollo muscular en todas las regiones anatómicas. Corresponde a reses cilíndricas, largas, de aspecto compacto. Su perfil muestra líneas convexas, presentando un excelente arqueado de costillas, lo que las hace anchas y profundas en las regiones de mayor valor comercial (dorso-lomo).
- Tipo B: carcasas con un buen desarrollo muscular, aunque no muestran una apariencia tan compacta como las de tipo “A”. Su perfil muestra líneas redondeadas, aunque de menor convexidad, menor arqueado de costillas y menor rendimiento en las regiones de mayor valor.
- Tipo C: carcasas con regular desarrollo muscular, con predominancia del cuarto delantero sobre el cuarto trasero. Su perfil muestra líneas generalmente rectas. Presentan un bajo rendimiento en los cortes de mayor valor.
- Tipo D: carcasas de conformación deficiente, con muy poco desarrollo muscular. Su perfil muestra líneas cóncavas, con las líneas superior e inferior distando de ser paralelas. Sus regiones anatómicas son muy deprimidas, pudiéndose en los casos más extremos apreciarse la línea del esqueleto.

Los grados de terminación o cobertura grasa de la propuesta son:

- Grado 0: grasa de cobertura muy escasa o ausencia de ella.
- Grado 1: grasa de cobertura escasa a mediana, pero cubre parcialmente la canal. Áreas relativamente grandes sin cubrir.

- Grado 2: grasa de cobertura moderadamente abundante sin ser excesiva y distribuida en forma uniforme en la canal, pudiéndose aceptar moderados excesos en las regiones escapular y de la grupa.
- Grado 3: grasa de cobertura excesiva en casi toda la carcasa, con distribución despareja, presentando cúmulos y perdiendo consistencia, por lo que aparece flácida y con aspecto grumoso.

Tabla 14: Categorías de clasificación de canales por sexo y cronometría dentaria propuestas en Paraguay

Clase	Categoría	Cronometría dentaria	Símbolo
Novillo	Novillito	Máximo 2 dientes permanentes	NT
	Novillo joven	Máximo 4 dientes permanentes	NJ
	Novillo	Desde 6 dientes permanentes	NO
Vaca	Vaquilla	Máximo 4 dientes permanentes	VQ
	Vaca joven	Máximo 6 dientes permanentes	VJ
	Vaca	Desde 8 dientes permanentes	VA
Toro	Torito	Máximo diente de leche	TT
	Toro joven	Máximo 2 dientes permanentes	TJ
	Toro	Desde 4 dientes permanentes	TO

2.7. Unión Europea

El sistema de clasificación de la Unión Europea (UE) se estableció inicialmente en el año 1981, al alero de lo que en ese momento era la Comunidad Económica Europea. Este sistema fue denominado EUROP (Consejo De Las Comunidades Europeas, 1981) y desde esa fecha se han sucedido algunas modificaciones, aunque han permanecido los pilares del sistema: categorías por sexo y edad, y evaluación de conformación y engrasamiento.

En los años 2013 y 2017 se realizaron las últimas modificaciones, incorporando la conformación S (superior), y estableciendo la obligatoriedad de la clasificación de canales en la UE, a excepción de los mataderos que sacrifiquen menos de 150 bovinos semanales, de edad igual o superior a 8 meses. También quedan exentas las canales de propiedad del matadero (Parlamento Europeo, 2013b, 2017). Cada país miembro de UE es responsable del cumplimiento y fiscalización de esta normativa, utilizando para eso las instituciones propias de cada país.

Las categorías de canales de vacuno incluyen:

- Canales V: canales de animales menores a 8 meses
- Canales Z: canales de animales de 8 meses a menos de 12 meses
- Canales A: canales de machos sin castrar de 12 meses a menos de 24 meses
- Canales B: canales de machos sin castrar de 24 meses o más
- Canales C: canales de machos castrados de 12 meses o más
- Canales D: canales de hembras que hayan parido
- Canales E: canales de hembras de 12 meses o más

La categoría V no se incluye en la clasificación de conformación y engrasamiento, y la edad de los animales se determina a través del Sistema de Identificación y Registro, donde se debe registrar la fecha de nacimiento de cada animal.

La evaluación de conformación se hace mediante observación del desarrollo de los perfiles de la canal y, en particular, de la cadera, el lomo, y la paletilla. El engrasamiento se evalúa según la cantidad de grasa depositada tanto en el exterior de la canal como en la cara interna de la cavidad torácica.

Según la conformación, las canales se clasifican con las letras S, E, U, R, O, P, en base a las siguientes descripciones:

- Conformación **S** – Superior: todos los perfiles extremadamente convexos; desarrollo muscular excepcional con dobles músculos (tipo "culón")
- Conformación **E** – Excelente: todos los perfiles de convexos a súper convexos; desarrollo muscular excepcional
- Conformación **U** – Muy buena: perfiles convexos en conjunto; fuerte desarrollo muscular
- Conformación **R** – Buena: perfiles rectilíneos en conjunto; buen desarrollo muscular
- Conformación **O** – Suficiente: perfiles rectilíneos a cóncavos; desarrollo muscular medio
- Conformación **P** – Insuficiente: todos los perfiles de cóncavos a muy cóncavos; escaso desarrollo muscular

Según el grado de engrasamiento, las canales se clasifican en 5 grados, que van desde Débil (Engrasamiento 1) a Muy Alto (Engrasamiento 5), en base a las siguientes descripciones:

- Engrasamiento **1** – Débil: cobertura de grasa inexistente o muy débil
- Engrasamiento **2** – Ligero: ligera cobertura de grasa, músculos casi siempre aparentes
- Engrasamiento **3** – Medio: músculos, excepto cadera y paletilla, casi siempre cubiertos, escasos acúmulos de grasa en el interior de la cavidad torácica
- Engrasamiento **4** – Alto: músculos cubiertos de grasa, pero aún parcialmente visibles a nivel de la cadera y de la paletilla, algunos acúmulos pronunciados de grasa en el interior de la cavidad torácica
- Engrasamiento **5** – Muy alto: toda la canal cubierta de grasa, acúmulos importantes en el interior de la cavidad torácica

Tanto para la conformación como para el engrasamiento existen estándares visuales que ayudan al proceso de clasificación (Figuras 16 y 17).



Figura 16: Imágenes de referencia para determinar conformación de canales. Fuente: Parlamento Europeo (2013)



Figura 17: Imágenes de referencia para determinar engrasamiento de canales. Fuente: Parlamento Europeo (2013)

2.8. Japón

La entidad encargada de las normas de clasificación de carne bovina en Japón es la *Japan Meat Grading Association* (JMGA), creada en 1975. Sin embargo, desde 1961 se comenzó a hablar de la clasificación de carnes, mediante la ley de estabilización de precios de productos agrícolas. En 1962 se realizaron las primeras clasificaciones de canales en el mercado de Fukuoka. Las últimas modificaciones a la norma se realizaron en 1988, donde se incorporó la medición *Yield Score* y *Meat Quality Score*, y las 15 combinaciones posibles entre ellas. Además, se consensuó la realización de las mediciones entre la sexta y séptima costilla (Japan Meat Grading Association, 2018a).

El sistema de calificación es voluntario e incluye la evaluación de *Yield Score* (puntaje de rendimiento) y varias características de la carne y la grasa a nivel del punto de cuarteo. El puntaje de rendimiento corresponde a una estimación del rendimiento de la canal, en base a mediciones realizadas en el punto de cuarteo entre la 6° y 7° costillas. Para calcular el *Yield Score* se utiliza la siguiente formula:

Porcentaje rendimiento estimado (%) = $67,37 + (0,130 \times \text{área de ojo del lomo en cm}^2) + (0,667 \times \text{espesor de las costillas en cm}) - (0,025 \times \text{peso media canal izquierda fría en kg}) - (0,896 \times \text{espesor de grasa dorsal en cm})$

Las mediciones para estimar el porcentaje de rendimiento se hacen de acuerdo a la descripción en la Figura 18.

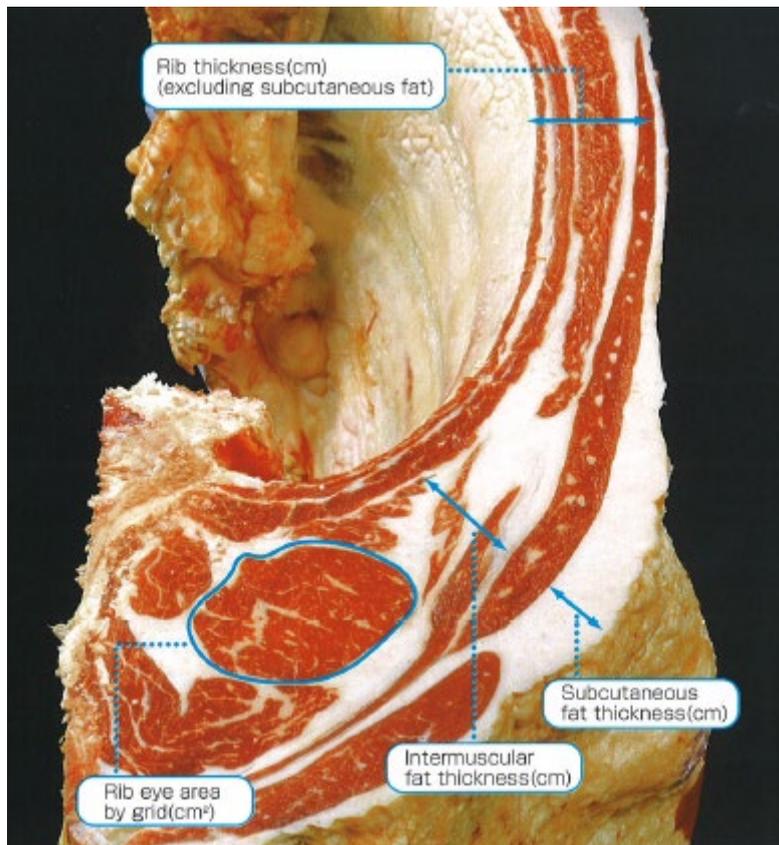


Figura 18: Evaluaciones de canales en punto de división entre el cuarto delantero y trasero, de acuerdo a estándar de la *Japan Meat Grading Association*. *Rib thickness*:

espesor de las costillas; *Subcutaneous fat thickness*: espesor de grasa subcutánea; *Intermuscular fat thickness*: espesor de grasa intermuscular; *Rib eye area*: área del ojo del lomo. Fuente: Japan Meat Grading Association (2000)

El área del ojo del lomo (*Ribe eye area*) se estima en base a una gradilla transparente dividida en centímetros cuadrados, mientras que el espesor de las costillas (*Rib thickness*) y el espesor de grasa dorsal (*Subcutaneous fat thickness*) se miden directamente en centímetros. En base al valor estimado de rendimiento se determina el grado de rendimiento, según los siguientes rangos:

- Rendimiento A: 72% o más, superior a la media
- Rendimiento B: Entre 69% y 71%, rendimiento promedio
- Rendimiento C: Menos de 69%, rendimiento bajo la media

A continuación se evalúa la infiltración de grasa al interior del ojo del lomo asignando un puntaje de marmoleo (BMS, *beef marbling score*) en forma visual y utilizando como referencia un estándar visual de marmoleo (Figura 19).

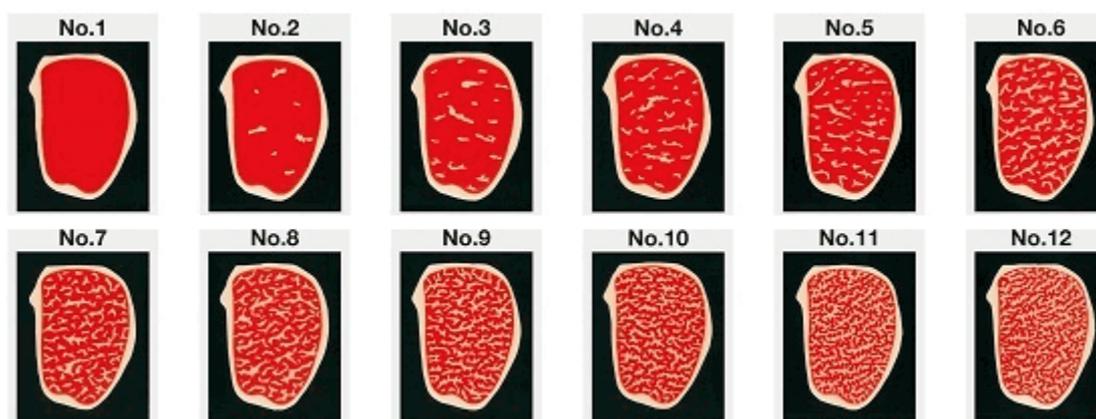


Figura 19: Estándar de marmoleo de acuerdo a la *Japan Meat Grading Association*.
Fuente: Japan Meat Grading Association (2000)

Luego de asignar el puntaje de marmoleo se determina un puntaje de calidad de infiltración, según los siguientes rangos del BMS:

- Infiltración 5: Excelente, BMS 8 - 12
- Infiltración 4: Bueno, BMS 5 - 7
- Infiltración 3: Promedio, BMS 3 - 4
- Infiltración 2: Bajo promedio, BMS 2
- Infiltración 1: Pobre, BMS 1

Además de evaluar grado de rendimiento e infiltración, se hace la evaluación del color del tejido magro, su firmeza y textura, y del color, brillo y calidad de la grasa. El color del tejido magro y de la grasa se evalúa visualmente en base a dos estándares de color (Figura 20).

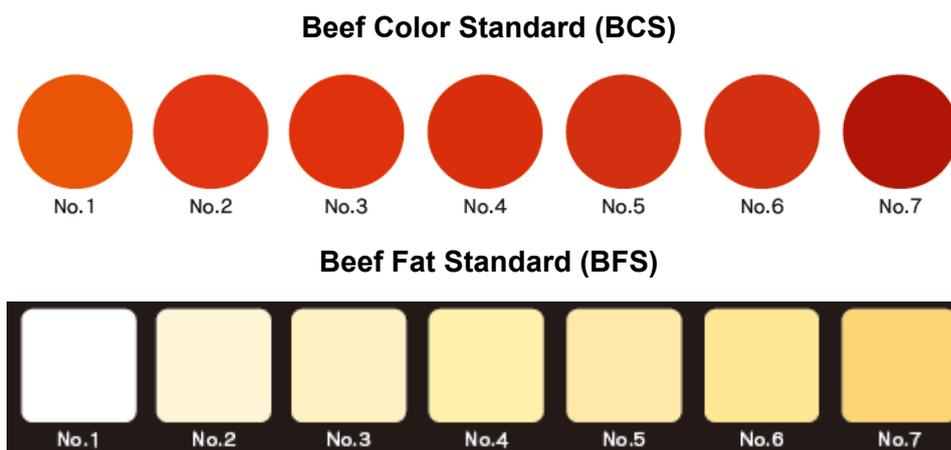


Figura 20: Estándares de color para tejido magro y grasa de acuerdo a la *Japan Meat Grading Association*. Fuente: Japan Meat Grading Association (2000)

Considerando el color y brillo del tejido magro, se asigna un puntaje de color de acuerdo a las características descritas en la Tabla 15.

Tabla 15: Características de puntaje de color de acuerdo a la *Japan Meat Grading Association*

Grado	Descripción	Beef Color Standard	Brillo
5	Muy bueno	3 - 5	Muy bueno
4	Bueno	2 - 6	Bueno
3	Promedio	1 - 6	Promedio
2	Bajo promedio	1 - 7	Bajo promedio
1	Inferior	Cualquiera fuera de los anteriores	

Considerando la firmeza y textura del tejido magro, se asigna un puntaje de acuerdo a las características señaladas en la Tabla 16.

Tabla 16: Características de puntaje de firmeza y textura de acuerdo a la *Japan Meat Grading Association*

Grado	Firmeza	Textura
5	Muy bueno	Muy fina
4	Bueno	Fina
3	Promedio	Promedio
2	Bajo promedio	Bajo promedio
1	Inferior	Inferior

Considerando el color, brillo y calidad de la grasa, se asigna un puntaje de grasa de acuerdo a las características descritas en la Tabla 17.

Tabla 17: Características de puntaje de grasa de acuerdo a la *Japan Meat Grading Association*

Grado	Descripción	Beef Fat Standard	Brillo y calidad
5	Excelente	1 - 4	Excelente
4	Buena	1 - 5	Bueno
3	Promedio	1 - 6	Promedio
2	Bajo promedio	1 - 7	Bajo promedio
1	Pobre	Cualquiera fuera de los anteriores	

Con toda esta información se otorga finalmente un puntaje de calidad de carne o *Meat Quality Score* (MQS). El puntaje MQS correspondiente a la canal será el puntaje más bajo obtenido por esa canal para los puntajes de marmoleo, color y brillo del tejido magro, firmeza y textura del tejido magro, y color, brillo y calidad de la grasa.

Combinando el puntaje MQS (1 a 5) con el grado de rendimiento (A, B y C) se obtienen 15 posibles calificaciones (Tabla 18). Una de esas 15 calificaciones es la que finalmente deben ser estampada en la canal y que además debe incluirse en las etiquetas de los productos finales.

Tabla 18: Posibles puntajes de calidad de carne de acuerdo a la *Japan Meat Grading Association*

Puntaje de rendimiento	Puntaje de calidad de carne (MQS)				
	5	4	3	2	1
A	A5	A4	A3	A2	A1
B	B5	B4	B3	B2	B1
C	C5	C4	C3	C2	C1

El número de animales certificados bajo el estándar de la *Japan Meat Grading Association* ha caído en los últimos años (Figura 21). Si bien la cantidad de animales bajo este esquema de certificación solía fluctuar entre 950 mil y un millón de animales por año, a partir de 2012 se ha visto una disminución hasta cerca de 890 mil en el año 2016. Una parte de esta caída se explica por una menor faena a nivel nacional, pero también por una ligera disminución en el porcentaje de animales que han entrado en el sistema.

Entre 1997 y 2014 el porcentaje de la faena total adscrita a la certificación subió en forma más o menos continua desde aproximadamente 73% hasta un máximo de casi 85%. Pero a partir de ese año se ha producido un estancamiento y leve caída hasta un 83% en 2016.

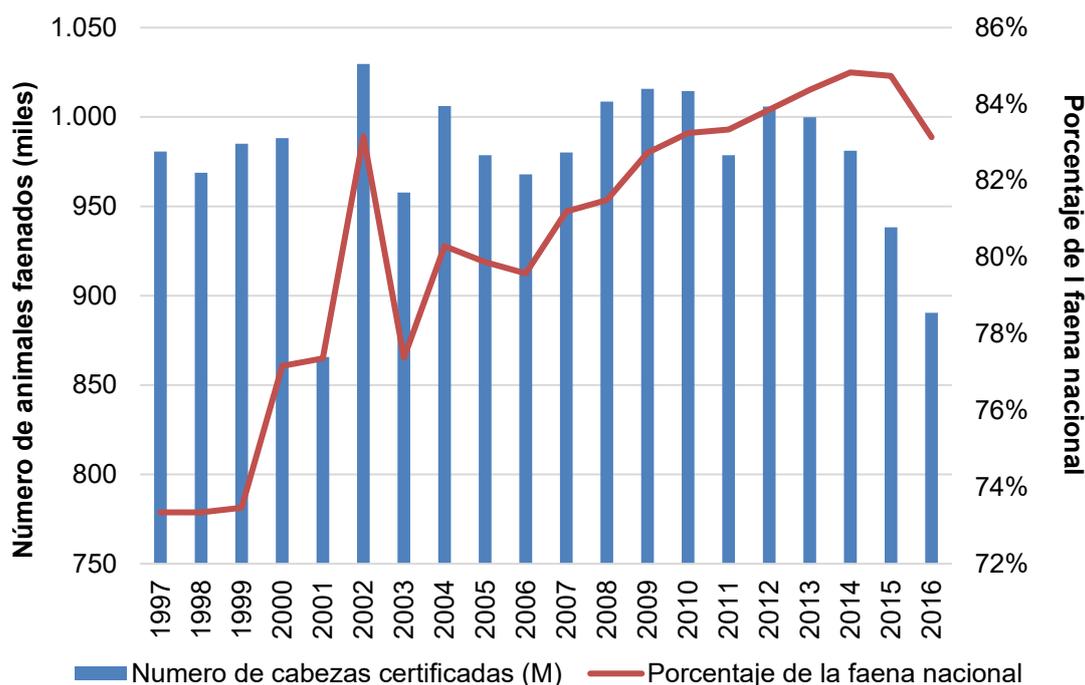


Figura 21: Número de animales y porcentaje de la faena nacional bajo el estándar de certificación de la *Japan Meat Grading Association*. Fuente: Japan Meat Grading Association (2018a)

3. Análisis comparado

En esta sección se presenta una comparación de las principales características de los sistemas de clasificación y tipificación de canales y carne bovina entre los distintos países analizados en este estudio. Un resumen de los distintos parámetros y características de los sistemas se presenta en la Tabla 19.

3.1. Obligatoriedad

Existen sistemas obligatorios y voluntarios de clasificación de canales y carne. Entre los países analizados que actualmente cuentan con sistemas obligatorios se incluyen los pertenecientes a la Unión Europea, Uruguay y Australia (sistema AUS-MEAT). Además, la propuesta de cambio de la normativa argentina que debiera implementarse desde 2019 también considera la obligatoriedad de clasificación de canales. En el resto de los países analizados la clasificación de canales es voluntaria. En el caso de Uruguay y la nueva propuesta Argentina, la obligatoriedad está restringida a las plantas faenadoras sobre cierto tamaño y que cumplen determinadas condiciones, por lo que no se aplica a todas las canales faenadas en el país. No fue posible encontrar información sobre la el carácter voluntario u obligatorio de la propuesta en estudio en Paraguay.

Por otro lado, entre los países analizados, Chile es el único en el que la normativa obligatoria de clasificación de canales se extiende hasta la venta de cortes al consumidor. En Uruguay, Australia y la Unión Europea la norma obligatoria está centrada en facilitar la comercialización entre eslabones intermedios de la cadena de valor y la clasificación de la canal no debe acompañar al corte cuando se vende al

consumidor final. En otros países (por ejemplo Estados Unidos), la clasificación de canales es voluntaria, pero una vez que la canal es clasificada los cortes al consumidor deben incluir la clasificación asignada a la canal de dónde se originan.

Entre los países con clasificación voluntaria de canales destacan Estados Unidos y Japón por el alto porcentaje de canales que acceden al sistema, incluyendo sobre el 80% de la faena nacional en el proceso de clasificación. En Australia en cambio la adopción es menor, llegando a cerca del 40% de la faena nacional. No fue posible encontrar información disponible respecto a la proporción de canales que entra en cada sistema de clasificación en los otros países o sistemas.

La clasificación se realiza con diferentes objetivos y en base a diferentes características en cada país. Entre las variables más usadas para determinar las diferentes categorías se encuentra sexo, peso, edad, cronometría dentaria, entre otros. Todos los países analizados poseen algún sistema de clasificación que entrega una categoría a las canales, y solo el sistema MSA de Australia diferencia la clasificación que se le da a cada corte dentro de una misma canal. A continuación se analiza más en detalle las similitudes y diferencias de los componentes más importantes de cada sistema.

3.2. Clasificación por rendimiento

Solo en Estados Unidos y Japón existe una clasificación por rendimiento. En ambos casos la clasificación se hace mediante un cálculo con ecuaciones que incluyen variables como área de ojo del lomo, espesor de grasa dorsal y otras medidas realizadas en la canal. En el caso de Estados Unidos el resultado del cálculo arroja directamente un número que se aproxima al entero inferior y que queda asignado como grado de rendimiento (entre 1 y 5). En el caso de Japón, el cálculo arroja un porcentaje estimado de rendimiento de canal, el cual se asigna a uno de tres rangos posibles para determinar la clasificación por rendimiento (A, B o C).

La clasificación por rendimiento no es parte de la clasificación de calidad para los cortes de venta al consumidor en el caso de Estados Unidos, pero sí está incluida en el puntaje de calidad de carne de acuerdo a la *Japan Meat Grading Association*.

3.3. Clasificación por calidad comestible

El sistema MSA de Australia es el sistema que más énfasis pone en la predicción de la calidad comestible de la carne para el consumidor final. Este es de hecho el único sistema desarrollado a partir de información recogida por degustaciones con consumidores. Los demás sistemas de clasificación incluyen en mayor o menor grado parámetros que pueden afectar la calidad comestible, siendo los más frecuentes edad (cronológica, por cronometría dentaria o por osificación) y cobertura grasa.

Los sistemas que intentan hacer una mayor diferenciación por calidad comestible son el MSA de Australia y los sistemas de Estados Unidos y Japón. El MSA de Australia clasifica los cortes individuales en cuatro categorías según el número de estrellas que se le asigna: cero, tres, cuatro y cinco estrellas (sin categoría, buena como para todos los días, mejor que para todos los días y *premium*, respectivamente). Además de

considerar parámetros de las canales, este sistema considera el corte, el tiempo de maduración post faena y el método de cocción a utilizar.

En el caso de Estados Unidos existen 8 categorías de calidad o *Quality Grades*: *Prime, Choice, Select, Standard, Commercial, Utility, Cutter y Canner*. Estas categorías están determinadas principalmente por la madurez de las canales y el marmoleo en el ojo del lomo. Se consideran categorías apropiadas para consumo fresco *Prime, Choice y Select*. En Japón en cambio, la categoría de calidad de carne depende tanto del puntaje de calidad (1 al 5) como del rendimiento de la canal (A, B y C), por lo que en total existen 15 posibles categorías. El puntaje de calidad de carne no depende como en Estados Unidos de la madurez de los animales, sino de la infiltración, el color de la grasa y el tejido magro, y la firmeza y textura del tejido magro.

3.4. Variables pre-faena

El único sistema obligatorio de clasificación que requiere documentación de variables previas a la faena es el sistema de la Unión Europea. En este sistema las canales se clasifican por sexo y edad, y la edad se obtiene a partir del Sistema de Identificación y Registro de los Animales de la Especie Bovina, en el que cada ganadero debe registrar nacimientos, muertes y traslados de ganado en un plazo de entre 3 y 7 días.

Entre los sistemas voluntarios, varios requieren la documentación de protocolos de producción y registro de información de variables de manejo pre-faena para poder acceder a algunas de las certificaciones. Algunos ejemplos podrían ser la certificación *Grassfed* y *Grainfed* de AUS-MEAT o la certificación de carne orgánica del USDA. En Australia, el sistema MSA destaca por requerir una declaración del porcentaje de la subespecie *indicus* del ganado y uso de promotores de crecimiento con efecto hormonal, y de cobertura grasa y puntaje de musculatura en los animales vivos, evaluados por apreciación visual. Tanto el porcentaje de *Bos taurus indicus* como la grasa de cobertura vuelven a ser evaluados después de la faena por medio de la medición de la altura de la joroba y de la cobertura grasa en la canal, respectivamente.

3.5. Edad y madurez

Todos los sistemas, a excepción del japonés, incorporan alguna variable que da una estimación de madurez fisiológica o edad. La variable más comúnmente usada con este objetivo es el número de incisivos permanentes, considerándose casi siempre como pares de dientes permanentes y con la erupción del primer diente de cada par desde la encía como indicador de la presencia del par respectivo. El único sistema que considera un número impar de dientes es el de categorías alternativas para la clasificación de carne de vacuno de AUS-MEAT, que distingue categorías con hasta 7 y hasta 8 incisivos permanentes (*Prime Steer, Prime Beef y Ox vs Steer y Cow*, respectivamente).

Los programas que usan osificación de las vértebras como indicador de madurez incluyen el programa *Chiller Assesment* y *Grainfed* del AUS-MEAT, el programa estándar de clasificación de canales y el de clasificación de *Veal and Calf Carcass* de Estados Unidos, y la normativa vigente actualmente en Argentina. El único programa

que utiliza sólo la variable edad en base a registros es el programa de clasificación de la Unión Europea.

En Estados Unidos coexisten desde diciembre de 2017 tres métodos para determinar madurez: osificación, cronometría dentaria y registros de edad cronológica. Tanto la cronometría dentaria como la edad cronológica son usadas para determinar canales de menos de 30 meses de edad. En el caso de la cronometría dentaria se usa como criterio para determinar canales de menos de 30 meses la erupción del primer diente del segundo par, sin sobrepasar la línea de la encía. Las canales determinadas como de menos de 30 meses por alguno de estos dos métodos son asignadas con una madurez A (el grado de menor madurez) a menos que la osificación indique grados de madurez D o E (los dos grados de mayor madurez). En este último caso, la madurez determinada por osificación determinará el grado final de madurez asignado a la canal.

Existen muchas diferencias en las categorías determinadas por cronometría dentaria en los diferentes sistemas. En el sistema AUS-MEAT de Australia, en Brasil, en la nueva propuesta de Argentina y en Uruguay todas las canales que ingresan a clasificación deben ser evaluadas. En cambio, en el sistema estándar de Estados Unidos el uso de cronometría dentaria es opcional para determinar canales de animales de menos de 30 meses. En el sistema vigente en Argentina, la cronometría dentaria solo se usa en el caso de machos enteros para distinguir entre machos enteros jóvenes (hasta 2 dientes incisivos permanentes, entre otras exigencias) y toros, las categorías de machos castrados y hembras se determinan en base al peso de la media canal.

3.6. Sexo

Casi todos los sistemas diferencian machos enteros de machos castrados en la asignación de las diferentes categorías. En algunos de ellos existen categorías exclusivas para machos enteros mientras que en otros se incluyen dentro de las mismas categorías de castrados pero con una mayor exigencia de edad (más jóvenes).

El sistema AUS-MEAT separa en categorías diferentes a los machos enteros de los machos castrados cuando los primeros tienen caracteres sexuales secundarios presentes, sin importar el número de dientes permanentes. Cuando no hay caracteres sexuales secundarios, los machos enteros pueden incorporarse en las mismas categorías que los castrados.

El sistema estándar de Estados Unidos solo permite clasificar machos castrados. En el caso de machos castrados con caracteres sexuales secundarios presentes, solo se pueden categorizar aquellos que tengan un grado de madurez A (el más joven).

El sistema de Brasil posee categorías especiales para machos enteros sin incisivos permanentes, diferenciando los con cobertura grasa intermedia (2 a 4) en una categoría y los con cobertura grasa extrema (1 o 5) en otra. Cuando los machos enteros presentan incisivos permanentes, estos caen en las mismas categorías que los machos castrados y hembras con canales más livianas de las permitidas en las categorías de mayor valor. La normativa en Uruguay es similar a la de Brasil, ya que cuando hay incisivos permanentes considera a los machos enteros en una categoría aparte (toros). Cuando los animales no tienen incisivos permanentes caen en la misma categoría de terneros donde se incluyen castrados y hembras.

En el sistema vigente actualmente en Argentina existe una categoría especial para machos enteros jóvenes y otra para toros. Machos enteros jóvenes son machos

enteros con hasta 2 dientes incisivos permanentes, cartílagos intervertebrales de la región sacra con incipiente osificación y músculo retractor del pene presente, y toros son machos enteros que no caen en la categoría de machos enteros jóvenes. En la propuesta que entraría en vigencia en 2019 se mantienen estas categorías pero la diferenciación entre ellas estaría restringida solo a la presencia de hasta 2 dientes permanentes.

En la propuesta de tipificación de Paraguay, los machos enteros van siempre en una categoría aparte de los castrados y el número de dientes con que avanzan en cada subcategoría es más exigente en los machos enteros que en los castrados y las hembras.

3.7. Cobertura grasa

Todos los sistemas analizados incluyen cobertura grasa como una de las variables a considerar en la clasificación. Sin embargo, la forma de evaluar esta cobertura es variable. El sistema AUS-MEAT utiliza la medición de espesor de grasa en el punto P8 (Figura 3) debido a que la cobertura grasa en la zona de la 12-13 costilla es más variable debido a la acción de descuerado mecánico, y a que el límite entre músculo y grasa en P8 se encuentra mejor definido para el uso de herramientas electrónicas. El programa *Chiller Assesment* del mismo país utiliza en cambio el espesor de grasa dorsal medido en el punto de división entre el cuarto delantero y trasero, y el programa MSA utiliza una combinación de ambas mediciones para evaluar la distribución de grasa subcutánea. En el sistema MSA el mínimo espesor debe ser 5 y 3 mm en el punto P8 y donde se midió espesor de grasa dorsal, respectivamente. Cuando hay superficies sin grasa de más de 10 x 10 cm se consideran áreas sin cobertura y se reduce el puntaje de evaluación.

Tanto en el sistema de Japón como en el de Estados Unidos el espesor de grasa dorsal se utiliza como una variable para el cálculo del grado de rendimiento. Por lo tanto, solo en el caso de Japón puede afectar directamente la clasificación de la carne obtenida de la canal. En el caso de Estados Unidos el grado de rendimiento es independiente del grado de calidad de la canal.

En los demás sistemas se realiza una apreciación visual de la cobertura grasa de la canal y se determina un grado de cobertura o terminación. Brasil, Argentina (normativa actual y propuesta), Uruguay y la Unión Europea utilizan 5 categorías de cobertura grasa, mientras que Chile y la propuesta de Paraguay utilizan 4 grados de engrasamiento.

3.8. Conformación

Los sistemas analizados que evalúan conformación son los sistemas de Brasil, Argentina (normativa actual y propuesta), Uruguay, la Unión Europea y AUS-MEAT de Australia. La propuesta en estudio en Paraguay también incluye una esta clasificación. Todos ellos evalúan la conformación en la canal de forma visual, considerando principalmente los perfiles de las piernas, lomos y paletas. La evaluación se basa en la apreciación del desarrollo muscular, los perfiles cóncavos o convexos de las extremidades y el arqueado de las costillas. En el caso de Argentina, Uruguay y la Unión Europea existen imágenes que se utilizan como referencias para hacer la evaluación. Uruguay y la Unión Europea utilizan 6 categorías; Brasil, la nueva propuesta Argentina y AUS-MEAT consideran 5 categorías (Anexo 1); la norma vigente actualmente en

Argentina considera 7 categorías; y la propuesta que desarrolla Paraguay incluye 4 categorías de conformación. El sistema MSA de Australia en cambio evalúa conformación como puntaje de musculatura en los animales vivos y considera 5 posibles categorías (Figura 4).

3.9. Marmoleo

Los sistemas que consideran la evaluación de marmoleo incluyen AUS-MEAT y MSA de Australia, el sistema estándar de Estados Unidos y el sistema de Japón. En todos los casos la evaluación se hace en el ojo del lomo, en el punto de división entre el cuarto delantero y trasero, y existen imágenes que se utilizan como estándares para el proceso de evaluación. AUS-MEAT posee 10 categorías de marmoleo (0 es el más magro y 9 el más infiltrado), mientras que MSA utiliza una escala con 11 imágenes y puntajes que van desde 100 (más magro) a 1.100 (más infiltrado; Anexo 1). El puntaje 0 de AUS-MEAT equivale al puntaje 100 de MSA, el puntaje 1 de AUS-MEAT equivale al 300 de MSA y desde ahí en adelante tienen su equivalente aumentando un grado AUS-MEAT por cada 100 puntos MSA.

El sistema del USDA posee 9 categorías de marmoleo y cada una de ellas se divide a su vez en 100 puntos. Las categorías van desde “Prácticamente Sin” marmoleo hasta “Abundante” marmoleo. El sistema de Japón asigna 12 categorías de infiltración, siendo el puntaje 1 el más magro y 12 el más infiltrado. El nivel de infiltración más alto en la clasificación de Estados Unidos equivale a un puntaje de marmoleo de aproximadamente 5 en la escala japonesa. Cada categoría en ambos sistemas tiene una imagen de referencia que sirve al juez como guía para asignar el puntaje.

3.10. Color de la carne y la grasa carne

Los países que hacen evaluación del color del tejido magro son Australia, Estados Unidos y Japón. Además, Australia y Japón evalúan el color de la grasa. En el caso de Australia y Japón existen estándares de color que sirven de apoyo al calificador para hacer la evaluación, mientras que en Estados Unidos solo existe una descripción del color del tejido magro asociado a cada grado de madurez (cinco grados, desde “rojo cereza claro” hasta “rojo oscuro a rojo muy oscuro”).

AUS-MEAT utiliza un estándar de 8 colores para el tejido magro y 9 colores para la grasa (anexo 1). La evaluación del color del tejido magro se hace en el punto de división entre el cuarto delantero y trasero, y la evaluación del color de la grasa se hace en la grasa intermuscular lateral al músculo *longissimus* y adyacente al *iliocostalis*. El sistema MSA utiliza la misma clasificación de AUS-MEAT.

El sistema JMGA de Japón utiliza una escala de 7 colores tanto para el color del tejido magro como para el color de la grasa. Al igual que en Australia y Estados Unidos la evaluación se hace por apreciación visual en el punto de división entre el cuarto delantero y trasero.

Tabla 19: Cuadro comparativo de sistemas de clasificación de canales y carne¹

Ítem	Chile	Australia	Estados Unidos	Brasil	Argentina	Uruguay	Paraguay	Unión Europea	Japón		
Sistema	NCh 1306	AUS-MEAT	MSA	Estándar USDA	BRASIL	Vigente	Propuesta	INACUR	Propuesta	SEUROP	JMGA
Obligatoriedad	Obligatorio	Obligatorio ²	Voluntario	Voluntario	Voluntario	Voluntario	Obligatorio ³	Obligatorio ³	No disponible	Obligatorio ³	Voluntario
Unidad de clasificación	Canal	Canal	Corte	Canal	Canal	Canal	Canal	Canal	Canal	Canal	Canal
Clasificación por calidad comestible	No	No	Si (4)	Si (8)	No	No	No	No	No	No	Si (15)
Clasificación por rendimiento	No	No	No	Si (5)	No	No	No	No	No	No	Si (3)
Evaluación de edad y madurez											
Cronometría dentaria	Si	Si	No	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No	No
Osificación	No	Si	No	Si	No	Si	No	No	No	No	No
Edad cronológica	No	No	No	Si	No	No	No	No	No	Si	No
Clasificación por sexo	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	Si	No
Evaluación de cobertura grasa											
Espesor en P8	No	Si (6)	Si (6)	No	No	No	No	No	No	No	No
Espesor de grasa dorsal	No	No	Si	Si	No	No	No	No	No	No	Si
Cobertura en canal	Si (4)	No	No	No	Si (5)	Si (5)	Si (5)	Si (5)	Si (4)	Si (5)	No
Cobertura en animal vivo	No	Si (6)	No	No	No	No	No	No	No	No	No
Evaluación de conformación											
En canal	No	Si (5)	No	No	Si (5)	Si (7)	Si (5)	Si (6)	Si (4)	Si (6)	No
En animales vivos	No	No	Si (5)	No	No	No	No	No	No	No	No
Evaluación de marmoleo	No	Si (10)	Si (11)	Si (9)	No	No	No	No	No	No	Si (12)

Evaluación de color carne	No	Si (8)	Si (8)	Si (5)	No	No	No	No	No	No	Si (7)
Evaluación de color grasa	No	Si (9)	Si (9)	No	No	No	No	No	No	No	Si (7)

¹ Números entre paréntesis indican el número de categorías determinadas por cada variable

² Solo son obligatorias las evaluaciones de sexo, cronometría dentaria, presencia de caracteres sexuales secundarios, peso de canal caliente y cobertura grasa

³ Obligatoriedad restringida a plantas de cierto tamaño y que cumplen con algunas características descritas en el texto

4. Comentarios finales

El presente informe incluye la mejor información disponible para el equipo técnico en relación a las regulaciones empleadas por varios países y sistemas, para la clasificación de canales y carne. Como se puede apreciar, existe una gran diversidad en las variables que utiliza cada sistema y en los sistemas mismos de clasificación empleados en cada país, que son probablemente un reflejo de los diferentes objetivos que han perseguido desde su creación y posteriores modificaciones.

Las características que más se repiten en los sistemas analizados son la voluntariedad, la aplicación de las categorías a canales completas, y el uso de variables relacionadas con la edad o madurez de los animales y de cobertura grasa para la determinación de las categorías.

En este sentido, la obligatoriedad de la normativa existente en Chile y su aplicabilidad no solo a las canales sino a los cortes de venta al consumidor parece ser una excepción. En los demás países analizados en que existen normas obligatorias, estas están restringidas a la evaluación de canales y normalmente a plantas faenadoras de un tamaño mediano a grande. De esta manera, la categoría asignada a las canales no llega hasta el producto final y no todas las canales producidas en el país están obligadas a pasar por el proceso.

Por otro lado, existe muy poca información disponible sobre la experiencia y resultados de la aplicación de estas regulaciones. La información disponible se centra principalmente en el número de canales que pasa por algunos de los sistemas (en Australia, Estados Unidos y Japón) y un estudio del beneficio económico de la utilización del sistema MSA de Australia hasta el año 2008 (Griffith et al. 2009). La ausencia de información se debe probablemente a que los sistemas fueron en general concebidos hace varias décadas y que cuando se implementaron no existía o no se diseñó una estrategia para coleccionar información suficiente para evaluar su impacto. El estudio de Griffith et al. (2009) se constituye en una excepción probablemente porque el sistema MSA es de creación reciente y desarrollado a partir de información generada y recopilada en forma sistemática como una estrategia de largo plazo para la mejora de la industria bovina australiana.

5. Referencias

- Asociacion Rural del Paraguay, A. (2014). Paraguay quinto exportador mundial de carne bovina. Plan de acción estratégico 2015-2018. Disponible en <http://www.arp.org.py/index.php/newsletter-sp-5709/documentos>
- Asociacion Rural del Paraguay, A. (2016). Paraguay : sistema propuesto de clasificacion y tipificacion de carcasas bovinas. Disponible en <http://www.arp.org.py/index.php/newsletter-sp-5709/documentos>
- Aus-Meat Limited, A.-M. (2003). *Integration of MSA descriptions into the Aus-Meat language* (Vol. 4/03).
- Aus-Meat Limited, A.-M. (2005). *Veal Language*.
- Aus-Meat Limited, A.-M. (2018). *Handbook of australian beef processing. The Aus-Meat language*.
- Griffith, G., H. Rodgers, J. Thompson y C. Dart (2009). The Aggregate Economic Benefits to 2007/08 from the Adoption of Meat Standards Australia. *Australasian Agribusiness Review* 17: 94-114.
- Instituto Nacional de la Carne Uruguay, I. (2009). *Resolucion 09/072*.
- Instituto Nacional de la Carne Uruguay, I. (2018). Etiquetas PCNCU. Retrieved from <https://www.inac.uy/innovaportal/v/11833/14/innova.front/etiquetas-pncu>
- Japan Meat Grading Association, J. (2000). *Beef carcass grading standard*.
- Japan Meat Grading Association, J. (2018a). Beef grade stats. Retrieved from <http://www.jmga.or.jp/rating/>
- Japan Meat Grading Association, J. (2018b). Outline of beef carcass trading standard. <https://doi.org/10.15713/ins.mmj.3>
- Japan Meat Grading Association, J. (2018c). Standard Beef.
- Junta Nacional de Carnes, J. (1973). *Resolucion J-455/73*.
- Meat & Livestock Australia, M. (2007). *MSA Standards manual for beef grading*.
- Meat & Livestock Australia, M. (2011). *Tips & tools Meat Standards Australia. Meat & Livestock Australia*. Retrieved from https://www.google.pt/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=34&cad=rja&uact=8&ved=0ahUKEwjoksXdxZDLAhWENxQKHUYIBIY4HhAWCDMwAw&url=http://www.mla.com.au/files/27eb0a96-d56b-4954-ab0a-a20a007202ce/MSA_TT_BeefInfoKit_Jul13_LR.pdf&usg=AFQjCNFIOy1YjYZ1gQev3N9
- Meat & Livestock Australia, M. (2017a). *Cattle assessment manual*.
- Meat & Livestock Australia, M. (2017b). *Meat Standards Australia Annual Outcomes Report 2016-17*.
- Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, M. (1989). *Sistema Nacional de Tipificação de Carcaças Bovinas*. Retrieved from <http://www.cidasc.sc.gov.br/inspecao/files/2012/08/PORTARIA-MAPA-612-DE-05-10-1989.pdf>
- Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, M. (2005). *INSTRUÇÃO NORMATIVA Nº 22, DE 24 DE NOVEMBRO DE 2005*.
- Ministério de Saúde. (2003a). *RESOLUÇÃO - RDC Nº 359, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003*.
- Ministério de Saúde. (2003b). *RESOLUÇÃO - RDC Nº 360, DE 23 DE DEZEMBRO DE 2003*. <https://doi.org/10.1017/CBO9781107415324.004>
- Polkinghorne, R. (2016). *Appendix C: the australian meat language*. Meat and Livestock Australia.
- United States Department of Agriculture, U. (2017). *United States standards for grades of carcass beef*.
- United States Department of Agriculture, U. (2018a). *Annual statistics summary. 2017 livestock, meat, poultry, grain and slaughter data*.
- United States Department of Agriculture, U. (2018b). *Beef grading historical records*. Retrieved from <https://www.ams.usda.gov/sites/default/files/media/BeefHistory.pdf>

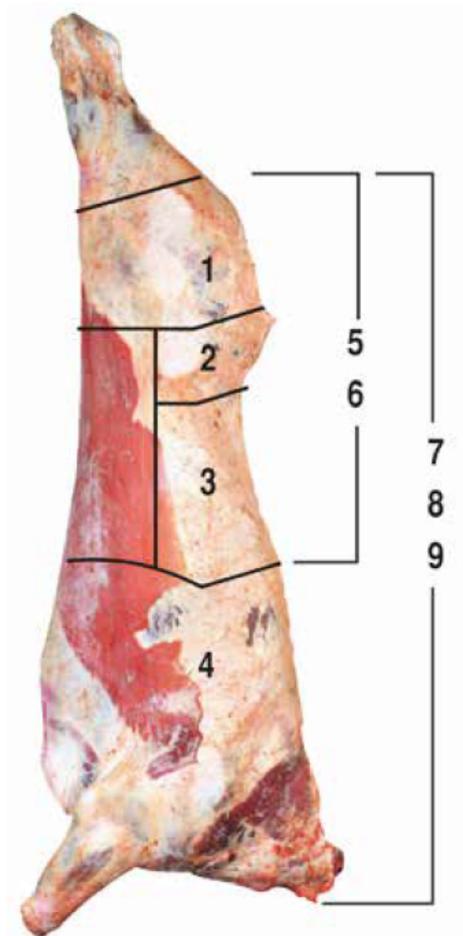
United States Department of Agriculture, U. (2018c). *Requirements for grading terms on meat product labeling*.

United States Department of Agriculture, U. (2018d). *USDA Certified beef programs*.

6. Anexos

Anexo 1: Documentación Sistemas Australianos

1.1 Sistema australiano de evaluación de contusiones

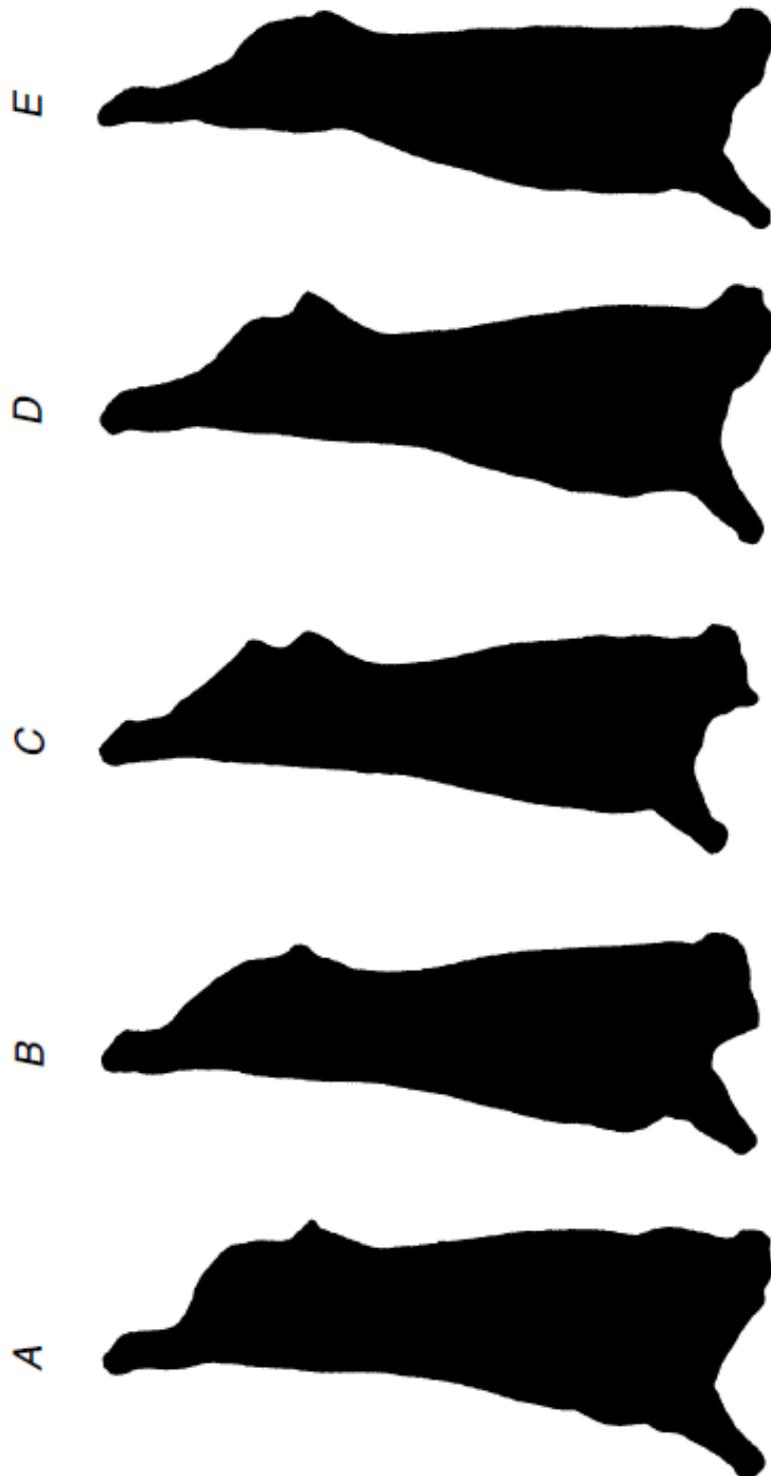


NUMBER OF
SERIOUS BRUISE AREAS

SCORE	LOCATION	
1	BUTT	1
2	RUMP	1
3	LOIN	1
4	FOREQUARTER	1
5	HINDQUARTER	2
6	HINDQUARTER	3
7	FOREQUARTER HINDQUARTER	2
8	FOREQUARTER HINDQUARTER	3
9	SIDE	4

Fuente: Handbook of Australian Beef Processing (2018)

1.2 Estándar australiano evaluación de forma de la pierna



Fuente: Handbook of Australian Beef Processing (2018)

1.3 Estándar australiano de evaluación de color de la carne bovina y *Veal*

BEEF MEAT COLOUR									
1A	1B	1C	2	3	4	5	6	7	
									Colour darker than the 6 chip

VEAL MEAT COLOUR				
V1	V2	V3	V4	V5

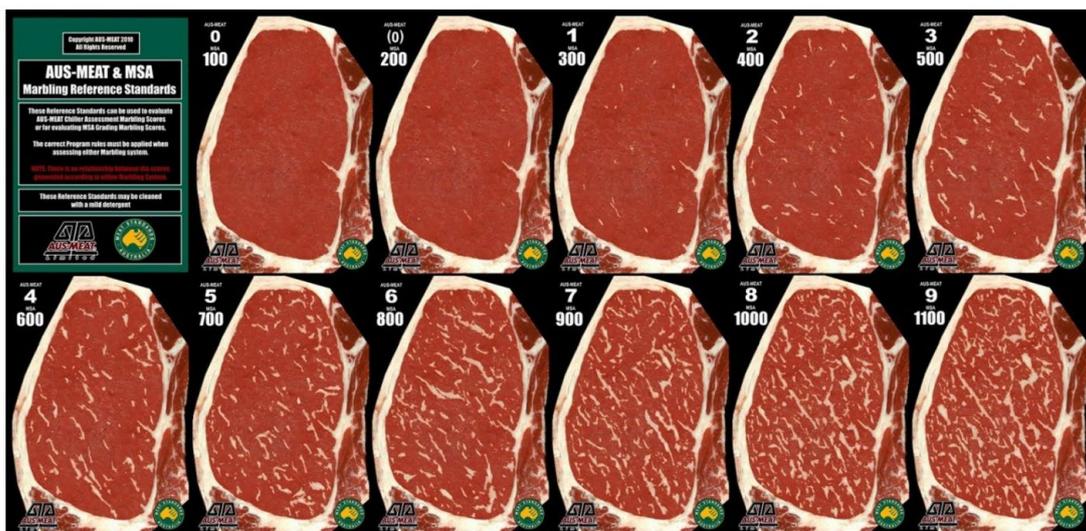
Fuente: Adaptado de Handbook of Australian Beef Processing (2018)

1.4 Estándar australiano de evaluación de color de grasa de vacuno

0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
										Colour darker than the 8 chip

Fuente: Adaptado de Handbook of Australian Beef Processing (2018)

1.5 Estándar australiano de evaluación de marmoleo



Fuente: Guide to evaluation of beef, lamb and pork (2018)

Anexo 2: Documentación Sistemas Brasil



MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO
ASSESSORIA DE APOIO AS CAMARAS SETORIAIS E TAMATICAS - ACST
Esplanada dos Ministérios- bloco D - Brasília/DF, CEP 70043-900
Tel:

Memorando nº 46/2018/ACST/MAPA

Brasília, 28 de maio de 2018.

Ao(À) Ao Diretor do Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal - DIPOA

Assunto: **Apresentação dos Protocolos TIPIFICAR – Protocolo de Tipificação Voluntária de Carcaças Bovinas; SNCC - Protocolo do Sistema Nacional de Classificação de Cortes Bovinos. Ambos de caráter particular de adesão voluntária para padronização da tipificação de carcaças e regulamentação do uso de atributos de qualidade em cortes cárneos de bovinos.**

(Pleito da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Carne Bovina)

Ref.: Mem. nº 22/2016/DREC-CGI/CFISC-CGI/CGI-DIPOA/DIPOA/SDA/GM/MAPA, constante do SEI nº 21000.042199/2016-99

Senhor Diretor,

1. Encaminhamos à apreciação de Vossa Senhoria pleito emanado da Câmara Setorial da Cadeia Produtiva de Carne Bovina, com apresentação dos Protocolos TIPIFICAR – Protocolo de Tipificação Voluntária de Carcaças Bovinas e SNCC - Protocolo do Sistema Nacional de Classificação de Cortes Bovinos, ambos de caráter particular de adesão voluntária, visando a padronização da tipificação de carcaças e regulamentação do uso de atributos de qualidade em cortes cárneos de bovinos, nos termos do ofício nº 002/2018/CSCBOV, anexo.
2. Ressaltamos que a proposta em comento foi apresentada e debatida durante a 50ª Reunião Ordinária da Câmara Setorial, realizada em 06.04.2018, quando ficou decidido pelo encaminhamento da mesma a esse Departamento, para conhecimento, apreciação e consequente homologação.
3. Certos de contar com a sua atenção, colocamo-nos à disposição.

Atenciosamente,



Documento assinado eletronicamente por **MARCIO CANDIDO ALVES, Chefe da Assessoria de Apoio as Câmaras Setoriais e Temáticas**, em 28/05/2018, às 16:18, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sistemas.agricultura.gov.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0, informando o código verificador **4729872** e o código CRC **7B8F8490**.