



# **UNIVERSIDAD DE CHILE**

**FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
DE CIENCIAS VETERINARIAS**

## **ELABORACIÓN DE UN ESTÁNDAR DE CALIDAD PARA LA CLASIFICACIÓN OBJETIVA DE CORDEROS EN PIE**

**RIVERA DÍAZ VÍCTOR EDUARDO**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Fomento de la  
Producción Animal.

**PROFESOR GUÍA: MARIO MAINO MENENDEZ**

**SANTIAGO, CHILE  
2012**



# UNIVERSIDAD DE CHILE

FACULTAD DE CIENCIAS VETERINARIAS Y PECUARIAS  
DE CIENCIAS VETERINARIAS

## ELABORACIÓN DE UN ESTÁNDAR DE CALIDAD PARA LA CLASIFICACIÓN OBJETIVA DE CORDEROS EN PIE

**RIVERA DÍAZ VÍCTOR EDUARDO**

Memoria para optar al Título  
Profesional de Médico Veterinario  
Departamento de Fomento de la  
Producción Animal.

**NOTA FINAL:** .....

	<b>NOTA</b>	<b>FIRMA</b>
PROFESOR GUÍA: MARIO MAINO MENENDEZ	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO: PATRICIO PEREZ M.	.....	.....
PROFESOR CONSEJERO: LUIS IBARRA	.....	.....

**SANTIAGO, CHILE  
2012**

# ***ELABORACIÓN DE UN ESTÁNDAR DE CALIDAD PARA LA CLASIFICACIÓN OBJETIVA DE CORDEROS EN PIE***

**Víctor Eduardo Rivera Díaz**

Departamento de Fomento de la Producción Animal - Facultad de Ciencias Veterinarias y Pecuarias  
Universidad de Chile

## **Abstract**

---

A quality standard has been defined for the selection of live lambs, applying the Standards analysis method (MAST).

In the first step for standard definition, the compilation of information about classification variables related with lamb meat quality was made. In the second step, most relevant meat quality attributes for slaughter industry were selected through interviews with experts. These variables were: living weight at the time of slaughter (Kg.), body condition score at the time of slaughter, estimate age (months) and sex gender. In the third step the defined variables were measured in 655 lambs from the breeds Suffolk down, Corriedale and crossing breeds, taken from three different farms.

In the fourth step the MAST method was applied over the data collected by defining first the theoretical method and then plotting the data in spread sheets (Excel®) resulting in graphics and counters with bi-dimensional, uni-dimensional, and multi-dimensional data in accordance with the standard accomplishment. With the results obtained a discussion work meeting was organized with a panel of experts which represented the supply and demand forces. Three tests were made modifying standards value for every variable. With these results the panel decided to set the standard for every parameter in: 32 Kg for Live Weight; 2.5 points in body condition score; and 6 months as the maximum estimated age for both sexes of lamb to be accepted. Of all the lambs sampled 41.2% met all the parameters from the standard.

**Key words:** Lamb meat, live lambs, quality attributes, quality standards, Chile.

---

## **1. Introducción**

La creciente demanda del consumo internacional de carne de cordero (ODEPA, 2011), más los tratados de libre comercio han generado un escenario dinámico en torno a la producción ovina lo que ha puesto a Chile en una posición favorable para exportar a mercados de alto poder adquisitivo con un producto que sin estar clasificado ni estandarizado, ha tenido muy buena aceptación. Al respecto se puede ver que Chile ha presentado un crecimiento sostenido en los volúmenes de exportación de carne ovina y en los precios recibidos por el producto exportado año tras año.

(ODEPA, 2011; Consorcio ovino, 2011). En el contexto de esta realidad y de una alta competencia con otros países exportadores, uno de los desafíos más importantes para la consolidación de los mercados actuales ha sido aumentar la calidad del producto animal que se faena en el país (FIA, 2005).

El problema ahora es dar respuesta a la etapa necesaria, referida al encuentro de este producto con el mercado que lo está demandando en términos de calidad. Por lo que se busca que los poderes compradores den las señales para definir claramente ese producto y clasificar la

oferta en base a esos requerimientos (Fundación Chile, 2007).

Hasta la fecha no existe en Chile una pauta de clasificación que permita pagar a los productores por la calidad del producto ofrecido y además no se conocen en profundidad las características de calidad del producto. Aun así las plantas faenadoras están pagando por calidad, en base a ciertos parámetros definidos por ellas, los cuales no constituyen un estándar claro, ni orientan al productor en la cadena, ni mejoran el encadenamiento productivo. Todo esto sumado a la ausencia de un sistema de trazabilidad eficiente (Fundación Chile, 2007).

Bajo este escenario, las regiones en el centro-sur de Chile han desarrollado en el último tiempo una dinámica interesante en el rubro ovino. La zona comprendida entre la Región de O'Higgins y la Región de los Lagos, tradicionalmente presenta una producción ovina con mayor participación de pequeños productores: según el Censo Agropecuario realizado el 2007, el 69% de los animales se encuentra en predios de menos de 100 hectáreas (Censo Agropecuario, 2007). Estos productores históricamente orientaban su producción al consumo local y comercio informal, sin embargo, las inversiones realizadas en infraestructura de faena para la exportación de carne ovina en las Regiones del Biobío y Los Lagos han influido favorablemente en el dinamismo de las regiones del centro sur y en la formalización de esta actividad a través de la vinculación de los productores con la industria exportadora. Es así como luego de la puesta en operación de una planta de faenamiento ovino de exportación en la Región del Biobío, ha existido una producción creciente a una

tasa de 27,3% anual entre los años 2005 y 2010 en la región (ODEPA, 2011).

Con las nuevas oportunidades de mercado y comercialización los productores de estas regiones podrían obtener mejores precios, siempre y cuando logren llegar con un producto que cumpla con los requerimientos de los mercados de exportación, para ello este producto debe ser claramente definido en las características de valor que la cadena quiere desarrollar y comunicar (ODEPA, 2008)

El concepto de diferenciación y estandarización del producto ya lo había mencionado Colomer (1986) al afirmar que el peso de canal, la edad cronológica, el estado de engrasamiento y la conformación, son los criterios básicos que deben prevalecer en todos los sistemas de clasificación de canales en los distintos países del mundo implicados en el comercio internacional de la carne. La calidad de un producto cárnico se podría definir también como el conjunto de características que hacen al producto, más o menos apto, para satisfacer al conjunto de consumidores/clientes al que va dirigido (Pérez, 2003; Pérez *et al.* 2006).

Osório *et al.* (2002) fueron más allá al definir que un animal de calidad es aquel que en menor tiempo, y a menor costo, presente por unidad de espacio (superficie, hectárea), mayor cantidad de productos (canal, piel, cabeza, corazón, hígado, etc.) con mejor calidad, o sea, por los cuales se paga mayor precio, por lo tanto la calidad del animal no solamente depende o debe depender de su rendimiento en la canal.

A esto se puede agregar que en la medida que los niveles de características ofrecidas por los productos y los niveles

de las características demandadas por los consumidores son coincidentes, el producto cárnico será percibido como producto de calidad (Pérez *et al.*, 2006).

Determinar el momento de sacrificar el animal, para obtener una canal que propicie una carne con el grado máximo de satisfacción al consumidor para este o aquel mercado, en determinado tiempo, es el punto clave para el productor y eso se debe reflejar en la cadena de producción (Da Silveira y Moreira, 2006).

En este sentido a lo largo de la cadena existe constantemente una situación de información asimétrica respecto a la calidad de los productos debido a que el productor generalmente entiende como calidad, aquello por lo cual pagan consistentemente un precio más elevado, por tanto la decisión de invertir en mejorar la calidad del producto responde a las expectativas que tiene el productor de recibir mejores precios por parte del comprador (Bogetoft y Olesen, 2003).

Sin embargo, el comprador no puede monitorear completamente el comportamiento del productor. Es decir, aunque recibe una señal sobre la calidad de los productos que va comprar, no tiene certeza sobre la veracidad de esta calidad. Dada esta situación, el precio pagado por el comprador irá en función de la señal recibida respecto de la calidad del producto y no de la inversión en mejoramiento de la calidad realizada por el productor (Bogetoft y Olesen, 2003). En otras palabras, el productor invertirá en calidad cuando sus costos sean menores que el ingreso marginal ajustado por la certeza (subjetiva) que tenga el comprador de recibir realmente por lo que él está pagando (Bogetoft y Olesen, 2003). En cambio sistemas de información más confiable aumentan el

valor de calidad de información que recibe el comprador, permitiendo que el productor responda mejor a los esquemas de pagos o incentivos.

Además, el productor puede relacionar las características del lote que envía a matadero con las pautas de manejo aplicadas en su campo (Milicevic *et al.*, 2002), por lo que la comunicación de estándares de calidad permite también fomentar el salto tecnológico en los productores.

Para percibir la calidad de un animal vivo y poder coincidir en el momento preciso donde se alcanza el óptimo de calidad para el poder demandante, existen diversas herramientas que difieren en sus costes, precisión y aplicabilidad práctica. Dentro de estas el peso vivo y mediciones subjetivas de condición o conformación (a través de apreciación visual o táctil) son los más usados por los productores para seleccionar animales vivos con el mejor potencial en características de calidad en las canales (Lambe *et al.* 2008) pero difieren en precisión.

Algunas de las variables y técnicas más comunes para la descripción objetiva de la calidad de los productos cárnicos de corderos, y que pueden ser usados para la clasificación del producto son entre otros:

Peso y edad de sacrificio: dónde unas mayores edades y pesos están asociadas a mayores estados de engrasamiento (Field *et al.*, 1990, Zygoyiannis *et al.*, 1990, Schönfeldt *et al.*, 1993, Sañudo y Alfonso, 1999). Además Moya (2003) afirma que existe una relación lineal entre peso vivo del animal y rendimiento de la canal.

Raza: Pérez *et al.* (2006) considera que la raza es uno de los factores más

importantes, ya que tiene una gran influencia en las características de la canal, con diferencias no sólo entre razas, sino también dentro de razas. Así su influencia estaría determinada por la aptitud o el grado de precocidad (Asenjo *et al.*, 2005)

Sexo: Ejerce una influencia, sobre todo, en el grado de engrasamiento de la canal, así como en la composición tisular; presentando los machos un mayor porcentaje de músculo y de hueso y las hembras de grasa (Asenjo *et al.*, 2005), ya que las hembras alcanzan la madurez corporal a una edad más temprana que los machos, depositando una mayor cantidad de grasa que éstos a una misma edad, pero este sería más evidente en la condición de animal adulto (Pérez, 2003).

Condición corporal: Osório *et al* (2005) observaron una alta correlación entre la condición corporal y el estado de engrasamiento, concluyendo de este modo que la condición corporal del cordero es un buen indicativo del estado de engrasamiento de la canal. Esta además es utilizada en los sistemas de clasificación de corderos en vivo en Uruguay (Bonino, 2003) y España (Horcas *et al.*, 1998)

Variables medibles mediante ultrasonografía: se ha potenciado sobre todo su uso para la selección de reproductores correlacionando características en vivo como medición de área del ojo del lomo, espesor graso, y marmoleó a través de ultrasonido, con las mismas variables obtenidas post faena, encontrándose correlaciones altas por sobre 0,7 (Bertrand, 2005).

Por lo tanto, se reconoce que los productos (alimentos o insumos) poseen atributos que deben ser comunicados a

través de estándares, para ser transmitidos claramente, y por lo tanto valorizados a lo largo de la cadena agroalimentaria, permitiendo así la clara comunicación de los atributos y prácticas desarrolladas por los actores, mejorando la coexistencia entre agentes (Niño de Zepeda, 2010). Los estándares permitirán hacer visible la información, explicitada en especificaciones que cada módulo debe respetar para permitir la integración y el funcionamiento eficiente de los sistemas que apliquen dichos estándares.

Dado lo anterior, en este trabajo, se planteó como objetivo general construir un estándar de calidad para la clasificación objetiva de corderos en pie y como objetivos específicos definir variables vinculadas con calidad en relación a la oferta de corderos vivos, clasificar animales en pie para cada uno de las variables definidas anteriormente y finalmente construir el estándar de calidad mediante la utilización del Método de Análisis de Estándares (MAST) (Niño de Zepeda, 2006).

## **2. Materiales y Métodos**

Este trabajo se realizó entre la Región del Maule, en zonas de secano costero de la provincia de Cauquenes, y la Región del Biobío, en zonas de secano de la provincia de Ñuble. El trabajo se dividió en 4 etapas:

**Etapas 1:** Se realizó la recopilación de información, nacional e internacional, sobre sistemas de clasificación existentes, relacionados con calidad de carne ovina y variables de calidad medible en corderos vivos.

**Etapas 2:** La segunda etapa consistió en la identificación de las variables de calidad relevantes para la industria

transformadora (poder comprador) las que se seleccionaron a través de una entrevista con expertos.

**Etapa 3:** Para la tercera etapa, medición de las variables definidas, se trabajó con un total de 3 predios (uno de ellos con 2 grupos de manejo) en los cuales se encontraban principalmente las razas Suffolk Down, algunos híbridos tipo “criollo” (cruzas con razas Hampshire y Texel, entre otras), y Corriedale traídos desde Magallanes.

Los predios donde se tomaron los datos en corderos vivos fueron los siguientes:

Predio 1. San Juan de Capellanía, cuyo propietario es el señor Hellmut Zeeger Stein. El que se encontraba ubicado a 27 Km. al norponiente de la ciudad de Cauquenes en la Región del Maule, con 587 Há de las cuales 540 eran destinadas a la ovejería. Se mantenían alrededor de 500 vientres de madres de la raza Suffolk Down. El principal negocio de este predio era la venta de carneros y carnerillos para la reproducción, el resto del negocio era la venta de corderos para carne luego del destete (realizado generalmente de los 3 a los 5 meses de vida de los corderos), estos se vendían en el predio, en feria y en la planta faenadora Carnes Ñuble ubicada en la ciudad de Chillán. Este fue el único predio que contó con control de fechas de partos gracias a un proyecto impulsado por INDAP y desarrollado por Fundación Chile que convirtió a este predio en un núcleo genético multiplicador de carnerillos evaluados (Ministerio de Agricultura, 2009).

Predio 2. Fundo San Francisco, cuyo propietario es el señor Jorge Rabie. Este predio se ubicaba a 10 km de la ciudad de Chillán, hacia el poniente, en la región del Biobío. Poseía cerca de 400 Há

dedicadas a la ovejería donde se mantenían praderas naturales bajo riego en las estaciones secas. Esto permitía tener alrededor de 640 vientres a encaste donde la raza predominante fue la Suffolk Down, pero también se encontraron híbridos de carneros introducidos algunos años antes del estudio, principalmente de raza Hampshire. El principal producto de este predio son los corderos para carne, los que se vendían a la planta faenadora Carnes Ñuble en la ciudad de Chillán.

Predio 3. Dadinco, predio propiedad de la empresa Agro Ñuble asociada a la planta faenadora Carnes Ñuble. Aquí se mantenían cerca de 2000 vientres de distintas razas. Para este estudio sin embargo se tomaron las mediciones en corderos que ese año fueron traídos desde Magallanes y los que formaron parte de la primera experiencia de engorda realizado por la empresa Agro Ñuble. Estos corderos pertenecían en su gran mayoría a la raza Corriedale.

Las pariciones de estos corderos en Magallanes fueron entre finales de septiembre y principios de octubre. Por lo que en el predio se realizaron 2 evaluaciones de corderos en dos piños distintos de engorda, uno faenado alrededor de los 6 meses de edad y el otro faenado a los 10 meses de edad, lo que resultó interesante para el estudio por el hecho de tener corderos de mayor edad y sometidos mayor tiempo al proceso de engorda lo que permitió ver las diferencias que presentaron estos corderos con los demás corderos en estudio respecto a las variables medidas.

**Etapa 4:** se aplicó sobre los datos tomados la “Metodología de Análisis de Estándares”- MAST (Niño de Zepeda, 2006), que permite evaluar el comportamiento de una oferta

determinada respecto a un estándar definido por múltiples parámetros.

Los pasos que se siguieron para realizar la parte experimental a partir del modelo teórico del MAST fueron los siguientes:

a) Definición y modelización del método para su adecuada construcción.

b) Definición de los atributos del producto, en este caso corderos comercializados en pie para la industria faenadora (datos extraídos de la etapa n°2)

c) Definición del conjunto de variables que reflejan el conjunto de los atributos identificados y que conforman indicadores precisos cuantificables (datos extraídos de la etapa n°2)

d) Luego de la identificación de las variables, se utilizaron los datos tomados de los 3 predios muestreados en la etapa n°3 que permitieron reflejar la calidad de la oferta del producto definido. Con esto se construyó en el programa Excel® una matriz denominada “matriz de calidad”, la que es una estimación de la calidad de la población, dado que está conformada por una muestra de los productos que efectivamente se transan en el mercado.

e) Luego se desarrolló el método MAST en formato Excel®, el que permitió construir pantallas de resultados a analizar. En estas pantallas se muestran gráficos bidimensionales que evalúan dos variables a la vez. Estos gráficos segregan el producto de acuerdo al grado de cumplimiento del estándar. Se identificaron tres subconjuntos expuestos en los cuadrantes correspondientes dentro de los gráficos: aquellos que cumplen el estándar para ambas variables; aquellos que no cumplen (para ninguna de las dos

variables); y los que cumplen parcialmente (cumplen para una variable pero no para otra). El modelo permitió también el análisis unidimensional en la pantalla de resultados mostrando el comportamiento de cada variable respecto a su estándar.

Pero además se incluyen en la misma página de resultados, contadores que analizan todas las variables en conjunto, evaluando el comportamiento de la oferta respecto a un estándar definido en ese momento por el análisis considerando las múltiples variables y atributos en conjunto.

f) Una vez construido el MAST para el comportamiento de la oferta de corderos en pie se realizó un ensayo donde se presentaron los resultados a un panel de expertos los que actuaron tanto como “fuerza de la demanda” (exigencias que pone actualmente la industria), como “fuerza de la oferta” (productores que ofertan corderos a la industria) para de esta manera evaluar y “negociar” el estándar, con lo que se obtuvo la definición numérica de cada parámetro para este estándar.

g) De esta manera el método de análisis de estándares permitió segregar la muestra en distintos grupos de clasificación de acuerdo al consenso de los participantes respecto a la calidad mínima que debía cumplir el producto expresada a través de los distintos parámetros elegidos para cada variable. Definiendo finalmente el estándar general de corderos en pie.

### **3. Resultados**

#### ***3.1 Etapa 1: Recopilación de información***



La información recopilada (nacional e internacional) fue resumida y sistematizada en el estado del arte, la que fue base para tomar una decisión sobre las variables adecuadas a seleccionar en la etapa muestral.

### **3.2 Etapa 2: Elección de variables para la clasificación**

De acuerdo al método propuesto se consultó a la especialista en producción ovina la médico veterinario Marcela Gómez, al docente de la Universidad de Chile profesor Patricio Pérez, al experto en producción ovina del S.U.L. (Secretariado Uruguayo de la Lana) Jorge Bonino, al doctor en economía agraria Mario Maino y a Alberto Niño de Zepeda en ese momento Jefe del Programa Sistemas Ganaderos de Fundación Chile, y de acuerdo a sus recomendaciones se decidieron las variables más convenientes para este estudio. Las variables elegidas a medir en corderos vivos fueron las siguientes:

- Edad estimada a la faena (meses)
- Peso al momento de la faena (Kg.), registrado el día previo al sacrificio.
- Sexo de los corderos
- Condición Corporal (CC) registrado el día previo a la faena. Se registra en escala de 1 a 5 (INIA, 2001)

Edad a la faena, el peso de faena y el sexo se eligieron debido a que forman parte de los llamados factores intrínsecos o productivos, estos factores son los que mayoritariamente influyen sobre la calidad de la canal (Bianchi *et al.*, 2006)

Unas mayores edades y pesos están asociadas a mayores estados de engrasamiento (Field *et al.*, 1990, Zygoyiannis *et al.*, 1990, Schönfeldt *et al.*, 1993, Sañudo y Alfonso, 1999). En

este sentido se ha visto que existe una relación lineal entre peso vivo del animal y rendimiento de la canal (Pérez, 2007). Asimismo se ha visto que al aumentar el peso de la faena, aumenta también el nivel de engrasamiento en las canales (Moya, 2003).

Trabajos realizados en el Uruguay han comparado al cordero liviano con el cordero pesado demostrando que existe mejor conformación (de la canal y de la pierna), superior grado de engrasamiento y composición tisular más favorable en las canales de corderos pesados (Bianchi *et al.*, 2006). Sin embargo, las canales de corderos livianos (como las que comercializan en su mayoría en la zona central de Chile), tienden a presentar un mejor rendimiento comercial de cortes nobles que las de corderos pesados (Bianchi *et al.*, 2006).

En estudios de calidad de canal en corderos lechales manchego, Díaz (2001) encontró que las medidas objetivas y subjetivas (apreciación visual) de conformación están asociadas con el peso de sacrificio, así todas las medidas aumentan cuando se tiene un mayor peso.

Respecto la edad de los animales solo fue estimada en meses debido a la falta de control de partos en la mayoría de las ovejerías a nivel nacional, por lo que no se tiene fechas exactas de nacimiento ni registros de estos y por lo tanto solo se puede estimar en la mayoría de los casos la edad de los corderos en un lote de acuerdo a la fecha de inicio de pariciones y la fecha de faena. Esta estimación se hizo junto con los dueños de los predios.

El sexo fue una variable elegida ya que ejerce una influencia, sobre todo, en el grado de engrasamiento de la canal, así como en la composición tisular;

presentando los machos un mayor porcentaje de músculo y de hueso y las hembras de grasa (Asenjo *et al.*, 2005). Esto se debe a que las hembras alcanzan la madurez corporal a una edad más temprana que los machos, depositando una mayor cantidad de grasa que éstos a una misma edad (Pérez, 2003).

En general, las hembras tienen mayor cantidad de grasa, la cual se distribuye en la canal fundamentalmente en las regiones anteriores y ventrales seguidas de los machos castrados, los machos criptorquídeos y machos enteros (Sáinz *et al.*, 1990, y Texeira *et al.*, 1996) pero estos resultados pueden variar según el rango de peso considerado y la fase de crecimiento en la que se encuentre cada sexo (Zygoiannis *et al.*, 1990).

Se decidió utilizar la Condición Corporal debido a que es un método mucho más sencillo de aplicar por todos los productores, además de ser utilizados en otros países dentro de sus sistemas de clasificación *in vivo* como son España (Delfa *et al.*, 1989), en los centros de clasificación de corderos, y en Uruguay en la definición pre faena del producto Cordero Pesado (Secretariado Uruguayo de la Lana)

Al analizar la relación entre la evaluación *in vivo* (condición corporal, conformación, peso y longitud corporal) y de la canal (estado de engrasamiento y peso); se observó una alta correlación entre la condición corporal y el estado de engrasamiento, concluyéndose de este modo que la condición corporal del cordero es un buen indicativo del estado de engrasamiento de la canal (Osório *et al.*, 2005).

### 3.3 etapa 3: Toma de muestra

Medición de variables. En cada uno de los predios de estudio se realizó un muestreo al azar dentro del lote total de corderos disponibles para la venta. Con esto el total de corderos seleccionados para la construcción del MAST (que tenían información completa respecto de las variables elegidas) fue de 655 corderos. Todos los corderos fueron elegidos por el productor dentro del lote que en ese momento estaba destinado a la venta, a estos corderos se les pesó mediante una balanza electrónica y se midió su condición corporal, esto sumado a la información entregada por los productores sobre las fechas de inicio de encaste e inicio de la parición de los lotes para calcular la edad estimada de los corderos. El sexo de los corderos fue registrado en el mismo momento de las mediciones de peso.

Los datos de peso no se corrigieron por edad ya que el fin de este análisis MAST es registrar un momento comercial específico, de manera que la descripción de los datos se ajuste lo más posible a la realidad y pueda representar corderos que efectivamente se transan en el mercado.

Cuadro1. Promedio, máximos, mínimos y desviación estándar de las variables peso y condición corporal para la muestra de corderos.

Total Predios		
Indicadores	Peso (kg.)	Condición Corporal
Promedio	36,2	2,8
Máximo	53	4
Mínimo	20,4	1
Desviación estándar	4,76	0,56

Cuadro 2. Distribución de los corderos por sexo según predio.

Predios	Sexo		
	Macho	Hembra	Total por predio
Predio 1	103	14	117
Predio 2	132	0	132
Predio 3, piño 1	68	118	186
Predio 3, piño 2	152	68	220
Totales	455	200	655

Producto de la muestra aleatoria sacada del total de corderos identificados mediante crotal en cada predio, de 655 corderos totales el 69,4% fueron machos y el 30,5% fueron hembras.

### **3.4 Etapa 4: aplicación del método MAST.**

Luego de la definición de atributos a medir y la toma de datos se procedió a definir el método MAST de manera de poder hacer la adaptación correspondiente a la estructura de variables que fueron definidas para el producto cordero en pie.

#### **3.4.1 Definición del Método MAST**

Para la adecuada construcción del modelo se definió el método MAST de manera teórica, lo que una vez aplicado a los datos obtenidos en la etapa 3 se pudo armar un modelo en formato Excel® y un estándar para el producto cordero en pie en específico.

El método MAST (Niño de Zepeda, 2006) es construido sobre una base Excel® que permite evaluar el comportamiento de una muestra (por ejemplo la oferta de un producto determinado) respecto a un estándar definido por múltiples parámetros. A su vez, el proceso de evaluación permite segregar el producto de acuerdo al grado de cumplimiento de este estándar definido.

El método fue construido con el fin de convertirse en una herramienta objetiva para el diálogo y entendimiento entre eslabones de una cadena productiva, entendiendo que la mayor parte de los acuerdos tecnológicos inter empresas están ligados, no a objetivos de investigación y desarrollo, sino que a objetivos de coordinación y estandarización (Vicente, 2004). Esto determina que la definición de un estándar deba ser el resultado de un proceso de negociación entre oferentes y demandantes, y como todo proceso de negociación, su resultado estará determinado por la estructura de las fuerzas relativas de los negociadores (Niño de Zepeda, 2006).

El método elaborado por tanto considera como paso fundamental para la definición de un estándar, incluir el proceso de negociación entre “demandantes” y “oferentes”, estas representan fuerzas contrapuestas en donde por un lado la fuerza de la demanda buscará obtener un estándar que le garantice una calidad lo más alta posible y en sentido opuesto actúa la fuerza de la oferta que buscará que el estándar se ubique en el nivel más bajo posible, de manera que la máxima cantidad de productos califique.

De acuerdo a esto el MAST es una herramienta que permite, a través de una muestra real de un determinado producto, evaluar el comportamiento de este respecto al nivel de cumplimiento que puede alcanzar una vez que se define un estándar con variados criterios de selección, en relación a la oferta disponible y a la calidad demandada. Es decir se puede definir como un método de ayuda a la decisión de los actores involucrados.

Una vez que los resultados sean presentados a las fuerzas ya descritas (oferentes y demandantes) se podrá definir un determinado nivel para el estándar conociendo los grados de cumplimiento, incumplimiento o cumplimiento parcial, y a la vez permitirá la identificación de las variables responsables del incumplimiento, para poder decidir el nivel de exigencia de cada variable en el estándar permitiendo hacer alcanzable el estándar (asegurar que una cantidad de producto cumpla con el estándar para todos los parámetros definidos). Además tal como lo planteó Rodas-González (2005), los estándares pueden ayudar al mejoramiento del proceso productivo ya que puede establecer metas de producción para los ganaderos y criterios mejor definidos en sus programas de cría, como por ejemplo mejorar los programas de manejo y alimentación, puede crear incentivos para los productores, puede suministrar información nueva para los productores, mejorar la eficiencia en el manejo del rebaño, mejor selección de reproductores, mejores registros productivos, entre otros factores productivos.

De forma gráfica el MAST sugiere que si se eligiera un producto definido solo por dos variables, una variable "a1" y una variable "a2" se podrían representar gráficamente cada punto de la muestra en un plano formando una nube de puntos. Si luego es definido un parámetro para ambas variables (un valor de corte para a1 y un valor para a2), se podrá segregar el producto en 4 conjuntos principales, tal como lo muestra el siguiente gráfico:

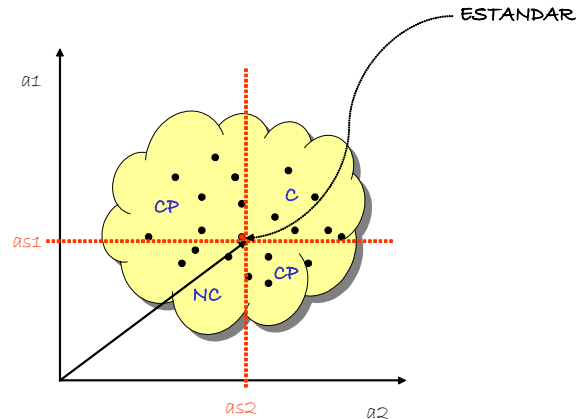


Figura 1. Representación gráfica método MAST (Niño de Zepeda, 2010)

Así, se identifican al menos tres subconjuntos expuestos en los cuadrantes correspondientes: aquellos que cumplen; aquellos que no cumplen; y los que cumplen parcialmente.

Cuadrantes identificados en la metodología MAST:

- Cuadrante superior derecho: aquí se ubican los datos cuyos valores son mayores que el valor mínimo de cumplimiento de cada parámetro, por lo tanto son puntos que cumplen el estándar en el gráfico bidimensional que se analiza.
- Cuadrante inferior izquierdo: sector de los datos que son menores que el valor mínimo de cumplimiento de cada parámetro, es decir no cumplen el estándar.
- Cuadrante superior izquierdo: muestra los datos mayores que el nivel mínimo de cumplimiento para el parámetro del eje y (ordenada) pero que no cumplen con el nivel mínimo de cumplimiento del parámetro del eje x (abscisa).

▪ Cuadrante inferior derecho: muestra los datos mayores que el nivel mínimo de cumplimiento para el parámetro del eje x (abscisa) pero que no cumplen con el nivel mínimo de cumplimiento del parámetro del eje y (ordenada).

El nivel de exigencia del estándar estará determinado entonces por el valor que tomen como piso los parámetros.

Lógicamente si se aumentara la cantidad de parámetros que definen el producto, es decir se aumentara la dimensión del estándar, condicionará exponencialmente el nivel de exigencia, razón por la cual, estándares con dimensiones muy altas (más de 5 parámetros por ejemplo) conformarán estándares muy exigentes que obligan a disminuir el nivel piso de cada parámetro de forma de contar con una oferta con algún grado de cumplimiento (Niño de Zepeda, 2010)

Esto se debe a que el área de factibilidad se transforma gráficamente en un volumen, si es que son más de dos las variables evaluadas. Este volumen se divide entre los volúmenes que cumplen, no cumplen o cumplen parcialmente, por lo tanto, cada vez que se adiciona un parámetro al análisis, la posibilidad de que los datos cumplan al nivel de mínimo cumplimiento es cada vez menor, y por lo tanto, el volumen factible es cada vez más pequeño.

El nivel de exigencia, será la relación entre el área total definida por la muestra y el área de cumplimiento. A su vez, el área total estará determinada por los límites dados por los valores extremos (máximos y mínimos), y el área de cumplimiento se definirá como aquel subconjunto del área total en que sus límites inferiores estarán dados por los valores del estándar. Un valor

aproximado del nivel de exigencia estará dado por el nivel de cumplimiento definido por la relación entre el número de casos que cumplen el estándar en todas sus dimensiones

Parte del análisis considera la existencia de parámetros críticos que corresponden a aquellos que constituyen por si solos una restricción para el cumplimiento del estándar, por tanto se deben identificar con su respectivo valor de cumplimiento en un análisis unidimensional.

Previo a la utilización del MAST se debe tener presente que cada punto en los gráficos descritos, es un punto factible ( $x_1, x_2, \dots, x_k$ ), es decir una muestra real, el campo total de factibilidad corresponde al área definida por los datos máximos y mínimos de cada variable graficados en sus ejes correspondientes.

Luego de definir las variables que participan en un análisis MAST se deben construir contadores que muestren ya no gráficamente, si no numéricamente el nivel de cumplimiento y no cumplimiento y a la vez mostrar porcentualmente los niveles de cumplimiento para todos los parámetros en conjunto que representan el estándar general (Esto debido a la limitación espacial de construir gráficos para productos descritos por más de 3 parámetros).

#### *Pasos considerados para la construcción del método:*

a. Definir el producto: Lo primero que se debe identificar claramente es el producto respecto del cual se pretende analizar y construir su respectivo estándar.

Para esto se requiere una definición precisa del producto en términos de sus usos, debido a que busca satisfacer un

mercado específico y es en esos términos que debe ser definido (Niño de Zepeda, 2006)

b. Definición de atributos: el producto definido debe ser caracterizado en términos de sus atributos o características valoradas por el demandante del mismo.

c. Definición de variables: A partir de la estructura de atributos se debe definir un conjunto de variables que, en primer lugar reflejen el conjunto de los atributos identificados, y en segundo término conformen indicadores precisos que puedan ser cuantificados o evaluados.

d. Muestreo: Definidas las variables que conforman el estándar se desarrolla un proceso de muestreo de casos suficientes que permita inferir estadísticamente la calidad de la oferta del producto definido.

Con estos datos se construye una matriz en el programa Excel® la que nombramos “matriz de calidad”. Esta matriz es el reflejo de la calidad de la oferta para el producto definido.

e. Construcción en Excel: Definida la matriz de calidad se desarrollan una serie de contadores que entregan información de cómo se comportará la muestra a partir de la definición de distintos estándares para cada variable. Esta información puede ser utilizada por los decisores para la definición de un estándar final.

f. Análisis de los datos: Se construye una hoja de análisis de estándares que resume el conjunto de datos entregados por los contadores para que los actores decisores puedan evaluarlos.

f.1 Análisis bidimensional: Como en primera instancia el modelo considera el análisis de pares de variables los cuales se

expresan en gráficos bidimensionales se hace necesaria la construcción de contadores bidimensionales para cada combinación de parámetros seleccionados. Estos describen en que magnitud la muestra cumple o no cumple los estándares definidos para cada par de parámetros.

Este análisis bidimensional es acompañado de su respectivo gráfico el que permite ir modificando el estándar de una forma más práctica y así refleja en todos los contadores el cambio realizado.

f.2 Análisis multidimensional: además se considera la construcción de un contador general que muestre cómo se comporta la muestra cuando se evalúa a todas las variables a la vez, de manera de orientar los cambios que se producen en el cumplimiento general cada vez que se hace más o menos exigente al estándar de cada variable.

f.3 Análisis unidimensional: También se considera la construcción de un contador unidimensional que permite detectar cuando un parámetro por si solo está siendo limitante en el cumplimiento del estándar general.

Este contador además presenta información de los valores máximos y mínimos que alcanza una variable respecto al estándar. Esto ya que se podría por ejemplo aumentar la exigencia de un estándar si está subestimando el valor mínimo que cumple la muestra.

g. Tabla de priorización: Además se considera la construcción de una tabla que permite asignar grados de importancia en el análisis a cada variable definida. De esta manera fijar el orden en que se revisan los gráficos para cada par de variables y sus respectivos contadores e ir

revisando en primer lugar aquellas variables que tengan un mayor grado de importancia para los decisores.

### **3.4.2 Construcción del método MAST y análisis de los resultados**

Una vez seleccionadas las variables que componen el estándar en la etapa 3.2, se obtuvieron los datos de los corderos en la etapa 3.3 y además se definió el método en forma teórica para construir el modelo, el siguiente paso fue iniciar la construcción del modelo MAST en formato Excel® el cual contempló en su elaboración la construcción de gráficos de análisis y una serie de contadores que mostraran (de forma agregada o separada) el nivel de cumplimiento o incumplimiento del estándar para los parámetros o estándares elegidos de forma de orientar la decisión de los actores a los que se somete el análisis. Cabe destacar que todas las páginas fueron construidas previas a la interacción con el grupo de decisores. Cada una de estas páginas en formato Excel® aportó información a las denominadas “Hojas de análisis de estándares” que son las que finalmente se trabajó con el grupo de decisores.

Las páginas que aportaron información a las hojas de análisis de estándares son las siguientes:

Hoja 1) Vectores: se construyó una tabla con toda la información disponible de los animales (variables muestreadas, fechas de medición, número de crotal de cada animal, etc.), además se construyó una tabla resumen con los máximos y mínimos para cada variable y se definió el valor inicial (hipotético) de los estándares.

Hoja 2) Matriz de calidad: En la cual se replicó parte de la información contenida en la hoja “vectores”, considerando solo las variables de interés para el análisis, obviando el valor de las variables discriminadas para el análisis del MAST.

Hoja 3) Corrección de datos: Previo a la construcción de los contadores se hizo necesario la corrección y preparación de algunas variables para poder ser analizadas en el MAST, estas fueron:

Datos preferidos en bajas magnitudes: En el método MAST a mayor magnitud de los vectores de una variable ésta es considerada como “mejor” o de “mayor calidad”. Contrario a esto existen ciertos parámetros que son preferidos en bajas magnitudes como atributo de calidad, como es el caso de la edad, variable seleccionada en este modelo, ya que en nuestro mercado se prefiere más bien animales jóvenes debido a que se considera que a mayor edad de sacrificio existe un mayor engrasamiento de las canales, cualidad no deseada en exceso (Field *et al.*, 1990, Zygoiannis *et al.*, 1990, Schönfeldt *et al.*, 1993, Sañudo y Alfonso, 1999).

Por tanto se creó un paso previo que consistió en invertir todos los valores para dichos parámetros de manera que los valores de mayor magnitud fueran representados matemáticamente como valores de menor magnitud. Esto a través de una columna que divide por 1 a todos los valores referidos a edad ( $1/n$ ). Sin embargo, también se agregaron en los contadores finales los valores reales para orientar al decisor acerca del valor seleccionado.

Datos Cualitativos: El otro tipo de corrección necesaria dice relación con aquellas variables que representan

variables cualitativas. En este caso se diseñó un paso previo en donde los decisores fueron quienes eligieron el orden de cada variable asignándole números correlativos y entendiendo que a mayor número serían consideradas de mayor calidad.

En el caso de este modelo la única variable cualitativa fue el sexo en donde quedó en poder de los decisores el elegir cual sexo representaba un cordero de mayor calidad.

Luego de estas correcciones se comenzó a construir la serie de contadores que permitieron analizar los niveles de cumplimiento para los parámetros de a pares (asociados a gráficos bidimensionales), los parámetros por sí solos, y todos los parámetros en conjunto que se mostraron en los gráficos de análisis.

**Hoja 4) Contador cumple:** El contador cumple permitió analizar las variables de a pares, realizando todas las combinaciones posibles, y comparando cada uno de los datos con su estándar, es decir cuenta cuantos de los datos son mayores o iguales al valor de sus respectivos estándares. Si algún dato es mayor a su estándar en una variable, pero es menor que el estándar de la otra variable que se está evaluando, no lo cuenta, pues este caso se incluye en los cumplimientos parciales, por tanto cumple el valor mínimo de cumplimiento de un parámetro pero no del otro.

**Hoja 5) Contador No cumple:** El contador no cumple hace la misma comparación entre combinaciones de pares de variables que realizó el contador cumple, pero cuenta los casos que los valores de las variables son menores que sus respectivos niveles mínimos de

cumplimiento en ambas variables evaluadas, es decir no cumple ninguno de los dos parámetros.

**Hoja 6) Contador general cumple:** Esta hoja cumplió dos funciones, en primer lugar se compara cada uno de los datos con su respectivo estándar, del mismo modo que se hace en el contador cumple, se cuentan sólo los valores mayores o iguales a su estándar. La diferencia es que esta vez no se hace el análisis entre pares de variables, sino que todas las variables en conjunto, es decir, cuenta cuantos de los datos son mayores a sus respectivos estándares en todas las variables consideradas en el análisis. Si en alguna variable el valor es menor al estándar no se cuenta.

La información final es el número de casos en que los valores son mayores al estándar para todas las variables seleccionadas, el porcentaje indica en cuantos del total de casos superan o igualan al valor del estándar en forma agregada.

Además verifica si la variable ha sido escogida para el análisis, de no estar incluida, no está en el Contador General Cumple (si uno de las variables no está considerada en el análisis el valor es cero).

**Hoja 7) Contador general no cumple:** Igual que en el contador general cumple para todas las variables en conjunto, compara cada uno de los datos con su respectivo nivel mínimo de cumplimiento, contando sólo los valores menores que su estándar. El resultado final es por lo tanto el número de datos que son menores a los estándares de todas las variables evaluadas.



**Hoja 8) Contador cumple máximos-mínimos:** En esta hoja solo se traspasaron aquellos datos que fueron contados en la hoja “Contador cumple” por cumplir el estándar y el resto aparece sin valor numérico. Luego se calculó los máximos y mínimos de los valores que son mayores a su estándar, es decir, que estarán graficados en el área de cumplimiento.

**Hoja 9) Contador no cumple máximos-mínimos:** Se calculó luego los máximos y mínimos de los valores menores que su estándar para cada variable, utilizando la misma metodología que la utilizada en la función anterior, con la diferencia que se evalúa en el “contador no cumple”.

**Hoja 10) Tabla de análisis:** corresponde a una matriz que permite seleccionar las variables que participan en el análisis que se quiere realizar. Por otra parte identifica cada combinación de las variables seleccionadas en la sección de vectores, las cuales pueden ser analizadas por los gráficos descritos en la metodología y que posibilitan interactuar para la definición del estándar. En esta matriz, se indica en forma numérica la prioridad que se le desea asignar a la variable (si se asigna el valor “0”, quiere decir que no se desea incluir dicha variable en el análisis).

Además contiene una segunda matriz, denominada tabla de priorización que según la priorización asignada por el analizador a cada variable, permite recorrer en forma ordenada, de mayor a menor importancia, los gráficos de análisis. En el caso de presentarse dos

valores iguales, se considera indiferencia con respecto a la priorización quedando a criterio del analizador o del experto que par de variables se analiza primero.

**Hojas de análisis de estándares:** Finalmente se construyó cada hoja de análisis lo que permitió la interacción con el grupo de decisores para elegir el valor del estándar para cada variable seleccionada.

Gracias a la tabla de análisis se empieza a recorrer cada hoja de análisis y cada gráfico bidimensional por el orden de prioridad.

Estas hojas de resultados contienen la información más relevante, obtenida a través de los procedimientos descritos anteriormente como se puede apreciar en la figura 2. Parte de la información está referida únicamente a las dos variables evaluadas, como por ejemplo el gráfico y los contadores bidimensionales, otros en cambio reflejan la variación del cumplimiento de todos los parámetros en conjunto como por ejemplo el contador general cumple. Estas páginas contienen:

a) Cuadro descriptivo del tipo de producto, su uso, la descripción de los parámetros del eje de las ordenadas y las abscisas, número de interacción que corresponde al valor que guía el recorrido y que especifica la combinación de ambos parámetros.

b) Gráfico de todos los pares de combinaciones de todas las variables: en este se observan todos los datos y el

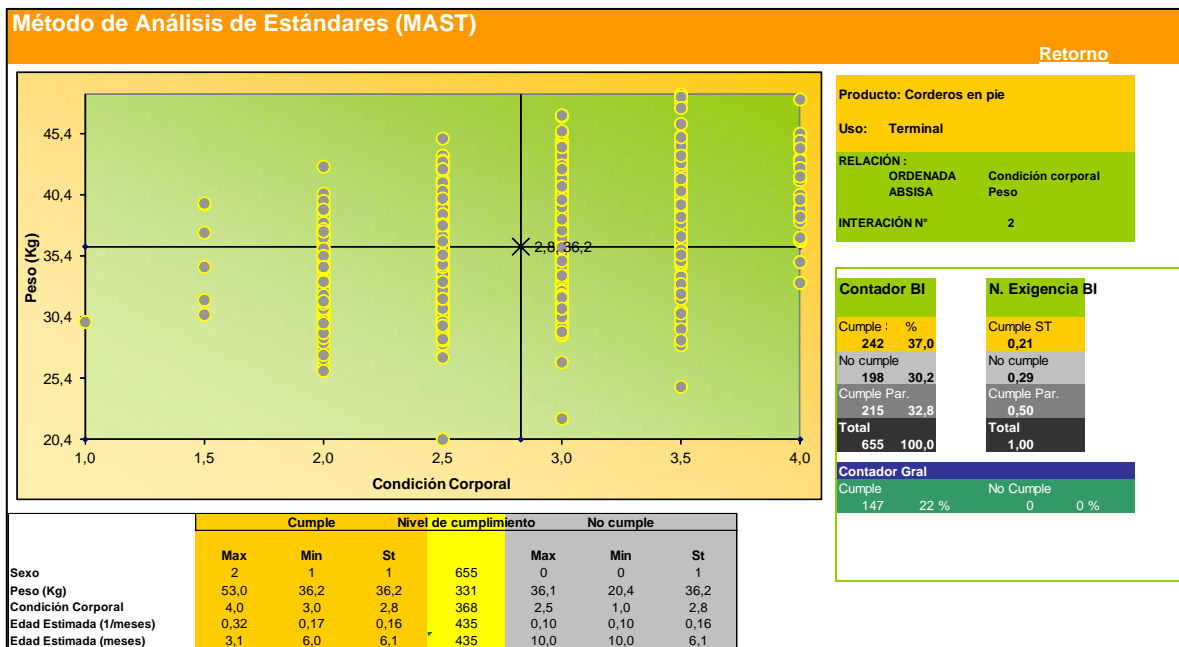


Figura 2. Hoja de análisis de estándares en formato Excel®

estándar de las dos variables, este punto es posible de modificar y por lo tanto va a variar el nivel de cumplimiento reflejado en el contador bidimensional y en el cuadro resumen.

c) Contador bidimensional: analiza el grado de cumplimiento de los estándares para las dos variables graficadas. Indica el número de datos y el porcentaje que representa del total de la muestra los datos que cumplen, no cumplen o cumplen parcialmente. También indica el número total de la muestra.

d) Nivel de exigencia: es el porcentaje que representa el área de cada tipo que se especifica, es decir área cumple, no cumple o cumple parcialmente los estándares de las dos variables graficadas, respecto del área total factible (área limitada por los valores máximos y mínimos que tiene la muestra total)

e) Contador general: indica el número y porcentaje que representa del total de la muestra, los datos que cumplen con todos

los estándares de todas las variables que se consideran en el análisis (grilla de priorización de la tabla de análisis), este valor coincide con el contador bidimensional si se escogen en el análisis las mismas dos variables que se grafican. Del mismo modo cuenta los valores que no cumplen con ninguna de las variables consideradas en el análisis y el porcentaje que estos casos representan del total de la muestra.

f) Contador unidimensional: muestra todas las variables e indica si están o no consideradas en el análisis, si no están consideradas muestra los valores como una línea (-), luego indica en la columna "Nivel de cumplimiento" el número de casos que cumple el estándar en forma individual, por lo que permitirá por ejemplo definir cuál es el parámetro más restrictivo. Además muestra los valores máximos y mínimos de estas variables para aquellos valores que cumplen con el estándar y aquellos que no cumplen en forma individual de modo de entregar

mayor información al decidor del estándar.

Una vez construido el Modelo MAST para el producto corderos en pie con los datos obtenidos del muestreo en cada predio se realizó una reunión con un panel de académicos como decisores del estándar simulando a los agentes de la cadena una vez que se definió el método de entrevistas para decisores y se realizaron los ajustes al modelo.

En esta reunión participaron tres expertos, un profesor de economía, un profesor de producción ovina, ambos pertenecientes al departamento de producción animal de la Facultad de Veterinaria de la Universidad de Chile y un médico veterinario máster en economía con los que se aplicó el método de entrevista definido y se realizó el recorrido de definición del estándar que se describe a continuación:

### 3.4.3 Panel de decisores

#### 1. Pantalla de Inicio:

Primero se situó el método en la portada donde se introdujo el tema a analizar y se explicó de manera general el ejercicio a realizar.

En esta pantalla se les presentó en forma general a los participantes del panel de decisores el marco teórico del estudio y se describieron además los predios participantes de la muestra.

Luego se realizó la presentación de las variables muestreadas y su descripción de manera que los entrevistados tuvieran la mayor cantidad de información respecto a estas. En esta primera instancia se observó un elemento fundamental que se requiere en el perfil de entrevistados para

poder construir un estándar, es que los decisores deben necesariamente conocer las variables a evaluar y entender la significancia de las variaciones que puede tener el producto final una vez que se ha modificado el valor del estándar.

#### 2. Definición del Estándar de Salida:

Se eligió con los entrevistados y de forma consensuada cual sería un buen estándar de salida para empezar a recorrer los gráficos del modelo. Para ello se les propuso 4 alternativas: i) La media aritmética de cada variable, ii) empezar con los valores mínimos para cada variable (nivel de exigencia nulo), iii) comenzar con los valores máximos para cada variable (El máximo nivel de exigencia donde ningún cordero cumple), iv) y comenzar con situar en cada gráfico bidimensional la cruz que representa el estándar en el medio del gráfico de manera de dar una solución gráfica aleatoria al estándar de salida.

El panel de entrevistados decidió que fuera la media aritmética de cada variable por lo que se cambió en la pantalla “matriz” el estándar de salida a las medias aritméticas sugeridas en el mismo gráfico.

VARIABLES	Sexo	Peso (Kg)	C. Corporal	1/edad estimada	Edad estimada (meses)
Promedio	N/A	36,2	2,8	0,16	6,07
Estándar de salida	1	36,2	2,8	0,16	6,07
MAX	2	53	4	0,32	3,10
MIN	1	20,4	1	0,10	10,00

Figura 3. Promedio, máximo, mínimo y estándar de salida para cada variable.

Todos los parámetros fueron situados en sus medias aritméticas como estándar de salida, excepto el sexo que el panel de decisores eligió situarlo en su nivel más

bajo permitiendo que ambos géneros clasificaran en el estándar.

### 3. Presentación de variables que necesitaron corrección

Luego se presentaron aquellas variables que deben ser corregidas para el análisis, tal como se presentó anteriormente.

Corrección de datos		
N	Crotal	1/Edad estimada (meses)
1	2516	0,22
2	2520	0,26
3	2523	0,32
4	2524	0,27
5	2529	0,23
6	2530	0,23
7	2532	0,23
8	2543	0,22
9	2546	0,22
10	2549	0,22

Figura 4. Ejemplo de corrección de datos para la variable edad estimada.

- Edad: Se explicó a los entrevistados que la edad iba ser presentada de dos formas una con los valores reales muestreados y otra con los valores invertidos (para ello se creó una columna que divide 1 por todos los valores referidos a edad (1/n)) ya que como se presentó anteriormente se considera que a mayor edad de sacrificio existe un mayor engrasamiento de las canales, cualidad no deseada en exceso, y debido a que el MAST considera *per se* que para cada variable a mayor valor es mejor nivel del estándar es que se decide realizar una fórmula que permita invertir este supuesto y considerar una mayor edad como de menor valor para el estándar. Un ejemplo de la

corrección por edad se puede ver en la figura 4.

- Sexo: Ya que el sexo es una característica cualitativa a la que se debe asignar un número para que puedan competir en el MAST, este número identificador para cada valor es designado por el grupo decisor teniendo en cuenta que un mayor valor del número representa en el MAST un mayor nivel del Estándar. Para el caso en estudio el grupo decisor eligió al valor Macho con el Número 1 y al Valor Hembra en el numero 2 considerando el supuesto que los corderos usualmente son faenados cercanos al destete (3 meses) donde las hembras presentan un desarrollo muscular de las piernas y un mayor engrasamiento a edades similares (Pérez, 2003) Para ello se desarrolló una pantalla donde poder modificar esta situación.

Datos cualitativos			
		Priorización	
Macho		1	
Hembra		2	
N	Crotal	Sexo según nomenclatura de muestreo	Sexo Priorizado
1	2516	Macho	1
2	2520	Macho	1
3	2523	Hembra	2
4	2524	Macho	1
5	2529	Macho	1
6	2530	Macho	1
7	2532	Macho	1
8	2543	Macho	1
9	2546	Macho	1
10	2549	Macho	1

Figura 5. Ejemplo de corrección de datos para el parámetro sexo.

Método de Análisis de Estándares (MAST)										
Tabla de Análisis										
Producto:		Corderos en pie			Decisor		Todos			
Uso:		Terminal			Fecha		28-ago			
		4	1	2	3					
Prioridad		Sexo	Peso (Kg)	Condición Corporal	Edad Estimada (días)		Sexo	Peso (Kg)	Condición Corporal	Edad Estimada (meses)
4 1 2 3	Sexo	16	4	8	12			4	8	12
	Peso (Kg)	4	1	2	3	Gráfico 1	4		2	3
	Condición Corporal	8	2	4	6	Gráfico 2	8	Gráfico 4	2	6
	Edad Estimada (meses)	12	3	6	9	Gráfico 3	12	Gráfico 5	3	Gráfico 6

Figura 6. Tabla de análisis.

#### 4. Tabla de análisis y priorización

Luego se presentó la tabla de análisis donde los decisores tuvieron la oportunidad de priorizar el recorrido de los gráficos bidimensionales para ir recorriendo en forma ordenada las variables de dos en dos pero permitiendo recorrer aquellas consideradas por los decisores más importantes primero.

En este caso el grupo eligió la variable peso de los corderos (Kg) al destete como la variable más importante a analizar para el estándar de calidad por lo que se le asignó el valor 1 de prioridad. Luego se eligió la Condición Corporal como medida de engrasamiento la segunda más importante de analizar por lo que se le asignó el valor 2. Después se eligió el valor de edad estimada en meses como la tercera variable a considerar (se le asignó valor 3) y finalmente se consideró el sexo como la variable menos importante para ser considerada en un sistema de clasificación de corderos para la industria cárnica (se le asignó un valor de 4).

De esta manera producto de las prioridades establecidas se asignó un número a cada combinación de

parámetros que representa un gráfico a analizar siendo el número más bajo la primera combinación a analizar puesto que representa a aquellas variables que los expertos designaron como las de mayor significancia en la definición del estándar, luego se recorre la combinación con el número mayor que el anterior pero más bajo que el resto de combinaciones y así sucesivamente. Como lo muestra la figura 6 la combinación con el valor más bajo elegida por los expertos fue Condición Corporal – Peso, por lo tanto el primer gráfico y los primeros contadores que fueron analizados.

#### 3.4.4 Prueba N°1 del modelo MAST

##### 1. Gráfico 1 Condición Corporal – Peso

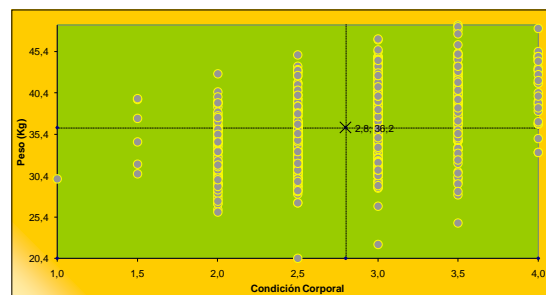


Figura 7. Gráfico condición corporal - peso

En el gráfico construido se observó la distribución de los corderos respecto al estándar de salida de estas dos variables y la separación por campos de cumplimiento que realiza el estándar elegido.

Luego se procedió a revisar el contador bidimensional para ver como se comportó la muestra respecto al cumplimiento del estándar definido para estas dos variables, el cual registró los siguientes resultados como se observa en la figura 8:

Contador BI		N. Exigencia BI	
Cumple	%	Cumple ST	
242	37,0	0,21	
No cumple		No cumple	
198	30,2	0,29	
Cumple Par.		Cumple Par.	
215	32,8	0,50	
Total		Total	
655	100,0	1,00	

Figura 8. Contadores bidimensionales para los parámetros condición corporal y peso vivo en la prueba 1.

En este caso al situar el estándar según las medias aritméticas resultantes de la muestra para cada variable el área de cumplimiento corresponde al 37,0%, es decir el 37% de los corderos muestreados tuvieron un valor igual o superior al estándar tanto en peso como en condición corporal, mientras que un 30,2% de los corderos estuvieron por debajo de los valores del estándar en ambas variables y un 32,8% cumplió para un estándar pero no cumplió para el otro.

Analizando el nivel de exigencia medido en un espacio continuo y que dice relación con las áreas de cumplimiento del total del área factible determinada por la muestra, se observa que del total del área de la matriz de calidad el 21% lo representaron aquellos corderos que

cumplen ambos parámetros, el 29% lo representaron aquellos que no cumplen con ninguno de estos parámetros y el 50% del total del área lo representaron aquellos que cumplen para uno u otro parámetro únicamente.

Analizando solamente estas dos variables indicadas como las de mayor importancia por el panel decisor se puede observar que un bajo porcentaje del producto está cumpliendo para ambos estándares y representan un área menor dentro de la muestra.

En este punto surgió la primera observación de los entrevistados, acerca de cómo se debe orientar el objetivo del estándar debido a que se podrían seguir distintos caminos para decidir el nivel de exigencia que presente, los que van a estar determinados por el producto que se quiera seleccionar y la orientación que se quiera dar a las características de este producto. Por ejemplo se podría tener un estándar más bien exigente (como el que se presenta ahora) si se destinaran estos corderos a mercados que compran un tipo de canal más pesada y con mayor nivel de engrasamiento.

Luego de este punto el panel de entrevistados reconoció que los canales de comercialización formales como son las plantas faenadoras habilitadas para exportación (a los que apunta este estudio) actualmente presentan más un problema de abastecimiento que de aceptación del producto que se comercializa en el mercado importador europeo.

Por tanto, se decidió buscar un estándar que no fuese tan exigente como el que presentó el primer estándar definido, pero que asegure un nivel de peso y engrasamiento (a través de la condición

corporal) óptimo para las exigencias de la industria y que asegure un buen retorno económico para los productores también.

Se revisó a continuación el contador general que representa el cumplimiento o incumplimiento de todas las variables a la vez el cual registró los siguientes resultados (figura 9):

Contador Gral	
Cumple	147 22 %

Figura 9. Contador general de cumplimiento del estándar en la prueba 1.

En este caso al situar el estándar de todas las variables en sus valores promedio se observa que del total de la muestra (655 casos) solo 147 casos cumplen el estándar para todos los parámetros, lo que representa un 22% de cumplimiento del estándar general y un 0% no cumple para todos los estándares en conjunto.

Esto representó un bajo nivel de cumplimiento en donde muchos corderos de la muestra quedaron bajo el nivel de clasificación para el estándar general, lo que comprueba que este estándar presentó un nivel alto de exigencia para el cumplimiento.

Por último se revisó el contador unidimensional que muestra a cada variable por si sola para ver el número de casos que cumple cada estándar por separado, además de los valores máximos y mínimos en el cumplimiento y no cumplimiento (presentado en la figura 10)

El contador unidimensional mostró que los parámetros con menor cumplimiento fueron Peso y Condición corporal con solo 331 y 368 casos respectivamente que cumplieron para los 655 casos registrados. La edad estimada tuvo un mayor cumplimiento con 435 casos sobre el nivel del estándar y solo la variable sexo cumple para todos los casos ya que se situó su estándar de forma que ambos valores (macho y hembra) fueran considerados.

Una vez recorrido el gráfico correspondiente a la combinación de las variables condición corporal-peso vivo y que se analizó cada contador de cumplimiento respecto al estándar de salida, el grupo decisor estuvo de acuerdo unánimemente en que este estándar presentaba demasiada exigencia y que precisamente las variables peso vivo y condición corporal estaban siendo limitantes para el cumplimiento del estándar.

	Cumple			Nivel de cumplimiento	No cumple		
	Max	Min	St		Max	Min	St
Sexo	2	1	1	655	0	0	1
Peso (Kg)	53,0	36,2	36,2	331	36,1	20,4	36,2
Condición Corporal	4,0	3,0	2,8	368	2,5	1,0	2,8
Edad Estimada (1/meses)	0,32	0,17	0,16	435	0,10	0,10	0,16
Edad Estimada (meses)	3,1	6,0	6,3	435	10,0	10,0	6,3

Figura 10. Contador unidimensional de cada variable en la prueba 1

### 3.4.4 Prueba N° 2 del modelo MAST

Para la prueba N°2 se modificaron los estándares de acuerdo a la decisión discutida del panel de expertos.

#### 1. Gráfico Peso – Condición corporal

Se analizó este gráfico debido a que según el ejercicio anterior estas dos variables representaron una limitación para un mejor cumplimiento del estándar.

El grupo decisor modificó el estándar a un peso de 30 Kg y una condición corporal de 2,0 considerando un nivel menor para este estándar pero aceptable. El panel acuerda que este es el límite menor al que pueden llegar ambas variables considerando las exigencias actuales de la industria en cuanto a peso de los corderos, de manera de obtener canales que no fueran demasiado livianas.

Luego de cambiar el estándar el gráfico mostró los siguientes resultados:

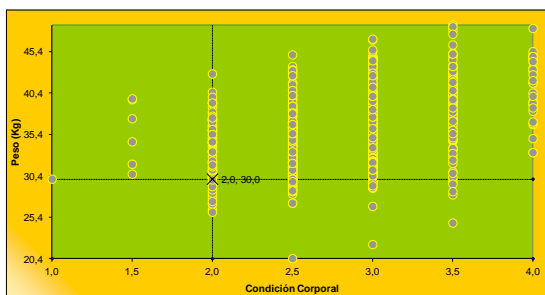


Figura 11. Gráfico Condición corporal – peso en la prueba 2.

Gráficamente el área ocupada por aquellos corderos que cumple para ambas variables aumentó considerablemente. Luego se procedió a revisar el contador bidimensional (figura 12)

Contador BI		N. Exigencia BI	
Cumple	%	Cumple ST	
592	90,4	0,47	
No cumple		No cumple	
0	0,0	0,10	
Cumple Par.		Cumple Par.	
63	9,6	0,43	
<b>Total</b>		<b>Total</b>	
655	100,0	1,00	

Figura 12. Contadores bidimensionales para los parámetros condición corporal y peso en la prueba 2.

El nivel de cumplimiento para ambos parámetros subió a 90,4 %, los casos de no cumplimiento disminuyeron a 0 % y los cumplimientos parciales solo llegaron al 9,6%.

Esto representó un estándar que si bien mejoró los niveles de cumplimiento, el panel de expertos consideró que podría ser muy poco exigente y no cumplir las expectativas de la industria ni incentivar el mejoramiento tecnológico en los productores ovinos.

Se revisó a continuación el contador general para ver los niveles de cumplimiento del estándar general el que arrojó los siguientes resultados (figura 13)

Contador Gral	
Cumple	
376	57 %

Figura 13. Contador general de cumplimiento del estándar en la prueba 2.

Sin embargo, a pesar que las dos variables más significativas identificadas por el panel y que además fueron las que limitaban el cumplimiento general del estándar representaban en conjunto un 90,4% de cumplimiento, el estándar general solo alcanzó un 57%.



	Cumple		Nivel de cumplimiento		No cumple		
	Max	Min	St		Max	Min	St
Sexo	2	1	1	655	0	0	1
Peso (Kg)	53,0	30,0	30,0	599	29,9	20,4	30,0
Condición Corporal	4,0	2,0	2,0	648	1,5	1,0	2,0
Edad Estimada (1/meses)	0,32	0,17	0,16	435	0,10	0,10	0,16
Edad Estimada (meses)	3,1	6,0	6,3	435	10,0	10,0	6,3

Figura 14. Contador unidimensional de cada parámetro en la prueba 2.

Por lo tanto el panel propuso revisar el contador unidimensional para ver que otra variable podría haber estado limitando el cumplimiento del estándar general. Los valores entregados por el contador unidimensional se pueden revisar en la figura 14.

Gracias al contador unidimensional se pudo ver que el siguiente parámetro limitante es la edad estimada que presenta 435 casos de 655 que cumplen el estándar. Por lo tanto el siguiente paso propuesto por el panel decisor es revisar esta variable, por lo que volvió a la tabla de análisis.

En la tabla de análisis la siguiente combinación de variables a revisar la representa el gráfico peso vivo - edad estimada y por lo tanto es el próximo gráfico analizado.

## 2. Gráfico peso vivo – Edad estimada

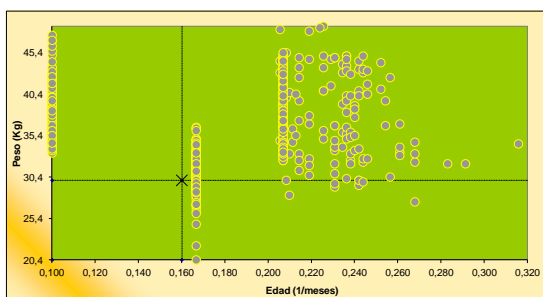


Figura 15. Gráfico Peso vivo – Edad estimada en la prueba 2.

La razón por lo que la edad es estimada en meses y no exacta, es debido a que en las ovejerías tradicionales no se realiza control de partos puesto que no se utiliza

identificación individual en los corderos y el parto ocurren generalmente de manera extensiva.

Se le recordó al panel de expertos que esta variable fue modificada para ser presentada en el MAST, por lo que se debe analizar también su valor real para tomar una decisión.

Se revisó a continuación el contador bidimensional cuyos resultados se muestran en la figura 16 como se presenta a continuación.

Contador BI		N. Exigencia BI	
Cumple	%	Cumple ST	
379	57,9	0,50	
No cumple		No cumple	
0	0,0	0,09	
Cumple Par.		Cumple Par.	
276	42,1	0,41	
Total		Total	
655	100,0	1,00	

Figura 16. Contadores bidimensionales para los parámetros peso vivo y edad estimada en la prueba 2.

Efectivamente la variable edad se encontraba limitando el cumplimiento, ya que como se vio en el gráfico anterior el peso tenía un alto grado de cumplimiento y combinándolo con la variable edad solo llega al 57,9% de cumplimiento.

El panel decidió modificar el estándar para esta variable. El estándar anterior mostraba como valor invertido 0,16; esto

representa en valores reales una edad de 6, 3 meses.

Se decidió bajar el estándar solo hasta 6,0 meses ya que si bien continuó siendo limitante, esto se debió a que existieron muchos corderos con 10 meses de edad estimada lo que eventualmente puede ser no demandado como producto de calidad, ya que un cordero a mayor edad presenta un mayor engrasamiento, característica que no siempre es bien deseada por el consumidor (Field *et al.*, 1990, Zygoyiannis *et al.*, 1990, Schönfeldt *et al.*, 1993. Citados por Sañudo y Alfonso, 1999). Por lo tanto se decidió como límite máximo corderos de 6,0 meses de edad, modificando el gráfico hasta llegar a este valor.

Revisando el contador bidimensional y el contador general se vio que ni los valores de cumplimiento bidimensional ni general se modificaron. El criterio de la decisión sin embargo es aceptar corderos solo hasta los 6 meses de edad.

Luego el panel decidió volver al gráfico peso vivo-condición corporal para aumentar su exigencia debido a que se considera un estándar con buen cumplimiento pero poco exigente.

### 3.4.5 Prueba N°3 del modelo MAST

#### 1. Gráfico Peso vivo – Condición corporal.

Se revisaron los estándares para ambas variables y se decidió aumentar su magnitud. Se consideró 35 Kg un buen peso para llevar corderos a faena. Un cordero con este peso y un rendimiento del 50% deberían producir por lo general canales de alrededor de 18 Kg., que es considerado un buen peso para las canales

que se exportaban a la Unión Europea en la temporada de estudio.

El estándar para condición corporal se decidió colocar en un nivel medio, es decir en un grado de 2,5. Esta condición corporal (medida en escala de 1 a 5) fue considerada aceptable para generar corderos con un grado de musculación y engrasamiento para los estándares industriales.

Una vez fijados los estándares se revisaron los niveles de cumplimiento para ambos parámetros en el contador bidimensional, cuyos resultados se muestran en la figura 17.

El nivel de cumplimiento para ambos parámetros disminuyó a 52,8 % lo que significó una disminución del 37,6 % en el nivel de cumplimiento, representando una disminución considerable.

Contador BI		N. Exigencia BI	
Cumple :	%	Cumple ST	
346	52,8	0,28	
No cumple		No cumple	
72	11,0	0,22	
Cumple Par.		Cumple Par.	
237	36,2	0,50	
<b>Total</b>	<b>655 100,0</b>	<b>Total</b>	<b>1,00</b>

Figura 17. Contadores bidimensionales para los parámetros peso vivo y condición corporal en la prueba 3.

Se revisó a continuación el estándar general para que los decisores tuvieran una medida del nivel de cumplimiento general (Figura 18)

Contador Gral	
Cumple	
184	28 %

Figura 18. Contador general de cumplimiento del estándar en la prueba 3.

	Cumple			Nivel de cumplimiento		No cumple		
	Max	Min	St			Max	Min	St
Sexo	2	1	1	655		0	0	1
Peso (Kg)	53,0	35,0	35,0	386		34,9	20,4	35,0
Condición Corporal	4,0	2,5	2,5	543		2,0	1,0	2,5
Edad Estimada (1/meses)	0,32	0,17	0,17	435		0,10	0,10	0,17
Edad Estimada (meses)	3,1	6,0	6,0	435		10,0	10,0	6,0

Figura 19. Contador unidimensional de cada parámetro en la prueba 3.

El nivel de cumplimiento general descendió a 28% lo que significó un bajo nivel de cumplimiento de la muestra. Solo 184 cumplieron para el estándar elegido por el panel de decisores.

Se propuso entonces revisar el contador unidimensional para ver cuál de estas dos variables era más limitante y si era posible modificar alguna para lograr un mejor resultado. Los valores entregados por este contador se muestran en la figura 19.

La variable más limitante mostrada por este contador fue el peso vivo, del total de casos (655) solo 386 casos cumplieron el estándar. A partir de esta observación el panel de expertos decidió bajar el nivel del estándar del peso vivo a 32 kg.

## 2. Gráfico Peso vivo – Condición corporal.

Luego se revisó el gráfico y el nivel de cumplimiento bidimensional nuevamente.

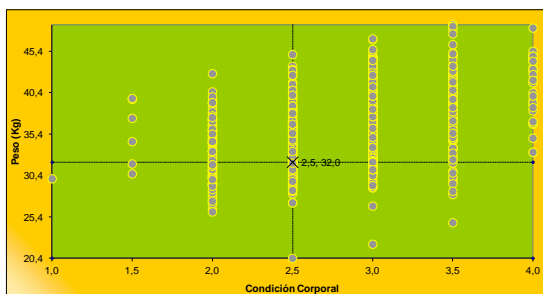


Figura 20. Gráfico Peso vivo – condición corporal en la prueba 3.

Contador BI		N. Exigencia BI	
Cumple	%	Cumple ST	
447	68,3	0,32	
No cumple		No cumple	
46	7,0	0,18	
Cumple Par.		Cumple Par.	
162	24,7	0,50	
Total		Total	
655	100,0	1,00	

Figura 21. Contadores bidimensionales para los parámetros peso vivo y condición corporal en la prueba 3.

El nivel de cumplimiento para ambas variables presentado en el contador bidimensional (figura 21) mostró un nivel aceptable según el criterio del panel de expertos por lo que luego se revisó el nivel de cumplimiento general del estándar.

Contador Gral	
Cumple	
270	41 %

Figura 22. Contador general de cumplimiento del estándar en la prueba 3.

El nivel de cumplimiento general fue de 41%, si bien representó un nivel medio de cumplimiento el panel de expertos decidió que representaba un nivel aceptable y que los valores para el estándar de cada variable parecían correctos para un cordero en pie de buena calidad, no muy exigente en su estándar de calidad pero un nivel apto para los estándares industriales, considerando que la industria de mataderos presentan mayormente problemas de abastecimiento en el número de corderos que se entregan

a faena que de calidad de los corderos y que este estándar es probablemente alcanzable por un productor promedio en los corderos entregados a faena.

Finalmente el estándar general consensuado, es decir los valores de corte para cada una de las variables seleccionadas, se puede revisar a continuación en la figura 23.

Estándar Final		
Parámetros	Estándar	
Sexo	1	
Peso (Kg)	32,0	
Condición Corporal	2,5	
Edad (Meses) inferior a:	6,0	
Total	655	
Nivel de cumplimiento	270	41,2 %

Figura 23. Presentación del estándar general final.

Debido a que el panel decisor determinó considerar ambos sexos en la elaboración del estándar, no se incluyeron en los análisis gráficos separados por sexo. No obstante más adelante se podrían hacer estándares diferentes por sexo debido al engrasamiento precoz que poseen las hembras (Pérez, 2003), Sin embargo, actualmente no es considerado ni una variable limitante ni un espacio de diferenciación.

El panel decisor estuvo de acuerdo en que el estándar general elegido es un buen ejemplo que permite entregar indicaciones a los ganaderos de cuál deben ser los niveles mínimos estandarizados de los corderos que se entregan a faena, en teoría permitiría a través del tiempo generar señales claras a los ganaderos que con un estándar definido podrán ir acercando su producción a los niveles exigidos, pero

desde un perspectiva realista y no demasiado exigente por que se reconoce que estándares demasiado exigentes solo desalentará a los productores ya que el nivel tecnológico que deben alcanzar en poco tiempo será demasiado alto (Niño de Zepeda, 2010)

Como se mencionó anteriormente los estándares de calidad no son fijos, es decir si los niveles de cumplimiento que con el tiempo podrían alcanzar los ganaderos con su producto son mayores, se podría elevar el estándar hasta un nivel óptimo dependiendo de las señales que den los mercados según el producto que estén demandando (Niño de Zepeda, 2010)

#### 4. Discusión

Si bien el MAST, según la opinión del grupo decisor, es una herramienta sencilla y que permite buscar niveles de estandarización acordes con la realidad del producto cordero tranzados en el mercado se deben reconocer ciertas premisas que necesita el modelo antes de ser aplicado.

- Las variables elegidas para el estándar deben ser atingentes con los requerimientos actuales de la industria. Por ende deben necesariamente ser elegidos por aquellos expertos participantes del rubro en cuestión (tanto de las fuerzas de la demanda como de la oferta)

- Como ya se mencionó al elegir las variables para la construcción del estándar, estas deben tener dimensiones alcanzables, se recomienda no elegir demasiadas variables ya que el nivel de exigencia será muy alto y menor será el nivel de cumplimiento.

- Al elegir el panel decisor convocado para el ejercicio se deben seleccionar necesariamente personas informadas respecto a las variables del estándar, ya que necesitan comprender las implicancias del cambio en magnitud de cada parámetro y lo que significará para el producto que se requiere estandarizar.

- Además la descripción de las variables en el ejercicio debe ser muy clara para que los entrevistados tengan la mayor información posible para tomar una decisión.

- Se necesita obligatoriamente un moderador capacitado que dirija la entrevista con los decisores cuando se aplique el modelo MAST, esto debido a que el usuario decisor puede llegar a confundirse en cómo realizar el recorrido de las hojas de análisis de estándares. Sin embargo debe actuar solo como orientador y no intervenir en las decisiones de los entrevistados. Además debe buscar el consenso entre los participantes.

- Antes de realizar una prueba en el MAST se debe buscar un número muestral de casos y en un número suficiente de predios que sea representativo, ya que obviamente mientras mayor sea el tamaño muestral mayor será la precisión para elegir el estándar.

- Una vez que se elige un estándar de calidad en corderos en pie se recomienda validar este estándar, es decir buscar la correlación entre los corderos de calidad en pie y sus canales luego de la faena. Esto puede requerir un nuevo estudio que haga dicha validación.

- Además se podría considerar la realización de un modelo MAST que

involucre dos estándares para cada variable en el mismo ejercicio (lo que lógicamente aumenta la complejidad matemática del modelo). Esto permitirá poder tener más grupos de clasificación para una misma muestra.

## **5. Conclusiones**

1. El método MAST (Niño de Zepeda, 2006) utilizado en esta memoria permitió identificar atributos de calidad en corderos en pie que son relevantes para la industria faenadora al momento de la compra y faena de estos, como lo son el peso y el engrasamiento. Estos atributos pudieron ser expresados en variables cuantificables y que a la vez fueron prácticas y sencillas de medir para los productores ovinos.

2. El método MAST (Niño de Zepeda, 2006) permitió la segregación del grupo de corderos medidos en subgrupos de acuerdo al cumplimiento que presentaban para cada variable seleccionada con respecto a un estándar definido por un grupo decisor calificado.

3. Gracias a la segregación en subgrupos realizada por el método MAST (Niño de Zepeda, 2006), se pudo definir un estándar general para la clasificación de corderos en pie para 4 variables distintas (Peso al momento de faena, condición corporal al momento de faena, edad estimada al momento de faena y sexo de los corderos) permitiendo elegir en el futuro aquellos corderos que cumplen el estándar y aquellos que no cumplen el estándar.

## **6. Resumen**

Se definió un estándar de calidad para la selección de corderos en pie, aplicando el método de análisis de estándares (MAST)

Para su definición, en la primera etapa se recopiló información sobre variables de clasificación relacionadas con calidad de carne ovina.

En la segunda etapa se seleccionaron las variables de calidad relevantes para la industria transformadora, a través de una entrevista con expertos. Estas fueron el peso vivo al momento de faena (en Kg), condición corporal al momento de faena, edad estimada (en meses) y sexo.

En la tercera etapa se realizó la medición de las variables definidas en 655 corderos de las razas Suffolk Down, Corriedale e híbridos provenientes de 3 predios distintos.

En la cuarta etapa se aplicó sobre los datos muestreados el método MAST, realizando primero la definición teórica del método, el que luego fue desarrollado en formato Excel® permitiendo construir pantallas de resultados mostrando gráficos y contadores con la evaluación bidimensional, unidimensional y multidimensional de los datos de acuerdo al grado de cumplimiento del estándar.

Luego se realizó una reunión con un panel decisor representando la fuerza de la demanda y de la oferta. Se realizaron 3 pruebas modificando el valor del estándar para cada variable. Finalmente el panel decidió fijar el estándar para cada variable en 32 kg para peso vivo, 2,5 puntos para condición corporal, 6 meses de edad máxima de los corderos y aceptando ambos sexos. Del total de corderos muestreados el 41,2 % cumplió el estándar de calidad para todos los parámetros.

**Palabras Claves:** Carne ovina, corderos en pie, Atributos de Calidad, Estándares de Calidad, Chile.

## 7. Bibliografía

**ASENJO, B.; MIGUEL, J.A.; CIRIA, J.; CALVO, J.L.** 2005. Factores que influyen en la calidad de la canal. In: CAÑEQUE, V.; SAÑUDO, C. 2005. Estandarización de metodologías para evaluar la calidad del producto (animal vivo, canal, carne y grasa) en los rumiantes. INIA. Madrid, España. pp 24-35.

**BERTRAND J.K.** 2005. Evaluación de la res en ganado de carne. Revista Angus, Bs.As., 228:84-88.

**BIANCHI, G.; GARIBOTTO, G.; FEED, O.; BENTANCUR, O.; FRANCO, J.** 2006. Efecto del peso al sacrificio sobre la calidad de la canal y de la carne de corderos Corriedale puros y cruza. Arch. Med. Vet. 38: 161-165.

**BOGETOFT, P.; OLESEN H.** 2003. Incentives, Information Systems, and Competition. American Journal of Agricultural Economics, 85(1): 234-247. de Vries y Brijder (2000).

**BONINO, J.** 2003. Cordero pesado, carne ovina de calidad. <[http://www.produccionbovina.com/produccion\\_ovina/produccion\\_ovina/96-corderos\\_pesados.htm](http://www.produccionbovina.com/produccion_ovina/produccion_ovina/96-corderos_pesados.htm)>

**CENSO AGROPECUARIO.** 2007 [En línea] <<http://www.censoagropecuario.cl/>> [Consulta: 15-10-2010]

**CONSORCIO OVINO.** 2011. Indicadores ovinos N°7. [En línea] <<http://www.consortioovino.cl/>> [Consulta: 06-02-2012]

**COLOMER, F.** 1986. Producción de canales ovinas frente al mercado común europeo. Interés de la denominación de origen del ternasco aragonés. Publicación núm. 1052 de la Institución Fernando el Católico. Nueva Colección Monográfica 56 – M. Edelvives, Zaragoza, España. 111p.

**DA SILVEIRA, J. C.; MOREIRA, T.** 2006. Qualidade e seus determinantes na cadeia produtiva e comercial da carne ovina. R. Bras. Agrociência, Pelotas, v. 12, n. 3, p. 251-256.

**DELFA, R.; TEXEIRA, A.; COLOMER-ROCHER, F.** 1989. A note on the use of a lumbar joint as a predictor of body fat depots in Aragonese ewes with different body condition scores. *Animal Production*, 43:327-329.

**DÍAZ, M.T.** 2001. Características de la canal y de la carne de corderos manchegos. Correlaciones y ecuaciones de predicción. Memoria Doctor en Med. Veterinaria. Madrid, España. U. Complutense de Madrid. Fac. de Veterinaria. 308 p.

**FIA. FUNDACIÓN PARA LA INNOVACIÓN AGRARIA.** 2005. Carne de calidad, los requerimientos del mercado. [En línea] <<http://www.fia.gob.cl/difus/boletin/bovinos/bovoctubre2005.pdf>>

**FIELD, R.A., MAIORANO, G., MCCORMICK, R.J., RILEY, M.L. RUSSELL, W.C., WILLIAMS, F.L. AN CROSUE, J.D.** 1990. Effect of plane of nutrition and age on carcass maturity of sheep. *Journal of Animal Science* 68, 1616-1623)

**FUNDACIÓN CHILE.** 2007. Postulación al proyecto INNOVA- CORFO: “Sistemas de Clasificación y Tipificación en ovinos, como estrategia de diferenciación, desarrollo y encadenamiento productivo”

**HORCAS, E.; CUARTIELLES, M.; OLIVAN, A.; DELFA, R.; LAHOZ, F.** 1998. Efecto económico en la valoración de variables subjetivas en la clasificación de corderos en vivo realizadas por distintos clasificadores (Resumen). *Producción Ovina y Caprina*. Vol XXIII: 109-111.

**INIA. INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIÓN AGROPECUARIA.** 2001. Revista Tierra Adentro n° 41. [En Línea]. <[www.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR27082.pdf](http://www.inia.cl/medios/biblioteca/ta/NR27082.pdf)> [Consulta: 06-02-2012]

**MILICEVIC, F.; WILLIAMS, M.; QUARNOLO E.** 2002. Tipificación de canales de cordero patagónico de Santa Cruz. [En Línea]. <<http://www.inta.gov.ar/Santacruz/info/documentos/gana/ovino/Tipificación%20de%20canales%20de%20Corderos%20Patagónicos.PDF>> [Consulta: 10-7-2007]

- MOYA G.** 2003. Análisis de los factores que afectan la calidad de la carne ovina en el secano de la sexta región. Tesis para optar al título de Ingeniero Agrónomo de la Facultad de Agronomía e Ingeniería Forestal Departamento de Zootecnia de la Universidad Católica de Chile. 116 pág.
- NIÑO DE ZEPEDA, A.** 2006. Informe MINAGRI proyecto "Producción agroalimentaria bajo estándares de calidad como mecanismo de desarrollo tecnológico en la economía del conocimiento". Santiago Chile. Programa de calidad, Agroindustria, Fundación Chile. 50 p.
- NINO DE ZEPEDA, A.** 2010. La Agricultura Chilena en la Nueva Revolución alimentaria. Editorial Universitaria. pp. 273-290
- LAMBE, N. R.; NAVAJAS, E.; SCHOFIELD, C.; FISHER, A.; SIMM, G.; ROEHE, R.; BUNGER, L.** 2008. The use of various live animal measurements to predict carcass and meat quality in two divergent lamb breeds. *Meat Science* (2008), doi:10.1016/j.meatsci.2008.05.026.
- MINISTERIO DE AGRICULTURA.** 2009. Revista Nuestra Tierra, n° 257. [En línea] <[www.fucoa.cl/revista/pdf/nt\\_257.pdf](http://www.fucoa.cl/revista/pdf/nt_257.pdf)> [Consulta: 06-02-2012]
- ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2008. Carne bovina: tendencias de producción, precios y comercio exterior. Información a mayo 2008 para beneficio y producción. Información a junio 2008 para precios y comercio exterior. <<http://www.odepa.gob.cl/odepaweb/servicios-informacion/Coyuntura/jun-07.pdf>> [Consulta: 11-08-2008].
- ODEPA. OFICINA DE ESTUDIOS Y POLÍTICAS AGRARIAS.** 2011. Ovinos [En línea] <[http://www.odepa.gob.cl/servlet/articulos.ServletMostrarDetalle;jsessionid=C76EC00EC7CC2BD87BA58F054A2E6AD3?idcla=2&idcat=8&idclase=99&idn=4205&volver=1](http://www.odepa.gob.cl/servlet/articulos.ServletMostrarDetalle;jsessionid=C76EC00EC7CC2BD87BA58F054A2E6AD3?i dcla=2&idcat=8&idclase=99&idn=4205&volver=1)> [Consulta: 06-02-2012].
- OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M.; OLIVEIRA, N.M.** 2002. Calidad, morfología y evaluación de canales. Pelotas: Editora Universitaria de UFPEL. 196p.
- OSÓRIO, J.C.; OSÓRIO, M.; ESTEVES, R.; OLIVEIRA, M.; CORREA, F.; JARDIM, R.; GONÇALVES, M.; COSTA, J.; ARAÚJO, O.; ROTA, E.** 2005. Relación entre la evaluación *in vivo* y de la canal y entre evaluadores en corderos. ITEA. Vol Extra N° 26 Tomo II. pp.670-672.
- PÉREZ, P.** 2003. Producción de cordero lechal. Características de los ovinos producidos en Chile. Gobierno de Chile. Fundación para la Innovación Agraria 52 p.
- PÉREZ, P.; MAINO, M.; TOMIC, G.; KÖBRICH, C.; MORALES, M. S.; POKNIAK, J.** 2006. Calidad de carne de corderos lechales del cruce Suffolk Down x Merino Precoz Alemán: efecto del peso de sacrificio y sexo. Arch. Zootec. 55: 171-182.
- PEREZ, P.; MAINO, M.; KÖBRICH, C.; MORALES, M.S.; POKNIAK, J.** 2007. Efecto del peso de sacrificio y sexo sobre la canal de corderos lactantes del cruce Suffolk Down x Merino precoz alemán. Revista Científica, FCV-LUZ. XVII: 1-6.
- RODAS-GONZÁLEZ, A.** 2005. Limitantes y vicios del sistema de categorización Venezolana de canales bovinas. Manual de Ganadería Doble Propósito, 2005. Facultad de Ciencias Veterinarias. Universidad del Zulia. Maracaibo, Venezuela. P 654-659.
- SAÑUDO, C.; ALFONSO, M.** 1999. Factores que afectan a la calidad del producto en el ganado ovino de aptitud cárnica. *IN: Producción ovina y caprina*. 1999. XXIV: ponencia 2. Universidad de Zaragoza.
- SCHÖNFELDT, H.C., NAUDÉ, R.T., BOK, W., VAN HEERDEN, S.M. SOWDEN, I., AND BOSHOFF, E.** 1993. Cooking and juiciness related quality characteristics of goat and sheep meat. *Meat Science* 34, 381-394.
- TEIXEIRA, A.; DELFA, R.; TREACHER, T.** 1996. Carcass composition and body fat deposit of Galego Bragançanon and crossbred. *Animal Science* 63, 389-394.
- VICENTE, J.** 2004. "Economie de la connaissance" Innovation. Institut d'Etudes Politiques de Toulouse. <http://w3.univtlse1.fr/LEREPS/format/supportsped/econn aissance/%E9conomie%20de%20la%20connaissance%202004-1.ppt>
- ZYGOYIANNIS, D.; STAMATARIS, K.; KOUIMTZIS, S. DONEY, J.M.** 1990. Carcass composition in lambs of Greek dairy breeds of sheep. *Animal Production* 50, p. 261-269