



UNIVERSIDAD NACIONAL DE RÍO CUARTO  
FACULTAD DE AGRONOMÍA Y VETERINARIA

Tesis para acceder al Título de  
Magister en Salud y Producción Porcina

**EFFECTO DEL SEXO EN CARNES PORCINAS SOBRE:  
EVALUACIÓN SENSORIAL, INTENCIÓN DE COMPRA Y LA VIDA  
ÚTIL PERCIBIDA POR EL CONSUMIDOR**

M.V. Alberto Enrique Carini

DIRECTOR: M.V. Fernández Madero Julieta. M Sc.

CODIRECTOR: Dr. Bq. Pighín Darío Gabriel

Río Cuarto, Julio de 2019

DEFENSA ORAL Y PÚBLICA

Lugar y Fecha: Río Cuarto – Córdoba , 30 de julio de 2019

Calificación: .....

JURADO

Firma: .....Aclaración: .....

Firma: .....Aclaración: .....

Firma: .....Aclaración: .....

## AGRADECIMIENTOS

En primer lugar a mis padres y hermana por su amor, apoyo constante, ejemplo de trabajo y perseverancia ante los retos de la vida.

A mi esposa, amiga y compañera de la vida, porque siempre me alentó a ir por más.

A mis hijos, que con su cuota de alegría y cariño son el motor de cada día.

A Julieta, mi directora por su constante apoyo para que pueda llevar a cabo este proyecto.

A los equipos de Alejandra Picallo y Darío Pighin que colaboraron con mi trabajo.

Y especialmente a la Universidad Nacional de Río Cuarto que me dio la posibilidad de trabajar en lo que es mi pasión.

## ÍNDICE TEMÁTICO

Agradecimientos	II
Índice Temático	III
Índice de Tablas y Figuras	V
Resumen	VI
Abstract	VII
<b>CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN</b>	<b>1</b>
<b>CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS</b>	<b>3</b>
2.1 Situación de la carne de cerdo a nivel mundial y nacional	3
2.2 Calidad de carne Porcina	4
2.3 pH, color y retención de agua	5
2.4 Sabor y Olor	10
2.5 Terneza	13
2.6 Análisis Sensorial	16
<b>CAPÍTULO 3: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS</b>	<b>18</b>
3.1 Objetivos Generales	18
3.2 Objetivos Particulares	18
3.3 Hipótesis	18
<b>CAPÍTULO 4: MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>19</b>
4.1 Descripción del proceso de generación de las muestras	19
4.1.1 Sitio y Período Experimental	19
4.1.2 Faena	19
4.1.3 Muestras	20
4.2 Cocción para análisis sensorial	20
4.3 Análisis Sensorial Descriptivo	20
4.3.1 Definiciones de los atributos sensoriales evaluados	21
4.4 Vida Útil	23
4.5 Evaluación en Consumidores	24
4.6 Diseño Estadístico	25
<b>CAPÍTULO 5: RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>26</b>
5.1 Sensorial Panel Entrenado	26
5.2 Consumidores	29

5.3 Sobrevida en Bandeja	32
CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y PROYECCIONES	35
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	36
APÉNDICE: Datos de Laboratorio	42

## ÍNDICE TABLAS Y FIGURAS

Tablas	Pág.
1. Valores promedios de los atributos sensoriales evaluados	27
2. Edad de los encuestados.	29
3. Género de los encuestados	29
4. Atributos olfativos, texturales, valoración global e intención de compra	30
5. Valores promedios de las variables en la sobrevida en bandeja por 4 días	33
6. Fórmula de ración.	42
7. Sensorial	43
8. Sensorial	48
9. Sobrevida en bandeja. Color (CIELAB) y temperatura a los 1, 2 ,3 y 4 días.	53
10. Pérdidas por cocción.	54
<b>Figuras</b>	
1. Atributos Visuales	28
2. Atributos Olfato-Gustativos	28
3. Atributos Texturales	29
4. Aceptabilidad Global	31
5. Valoración Global	31
6. Preferencia de los encuestados	32
7. Luminosidad durante 4 días en Hembras y Castrados	34
8. Temperatura durante 4 días en hembras y castrados	34

## RESUMEN

La calidad cárnica es un concepto plural que no tiene una definición única. El valor óptimo de ciertos atributos, especialmente los organolépticos puede tener un elevado componente geográfico y cultural. Se estudiaron los efectos del sexo sobre la evaluación sensorial, consumidores y vida útil en bandeja con simulación en góndola en la carne de capones híbridos Degesa. Para esto se utilizó un lote de 15 hembras y 15 machos. Para el análisis de datos se utilizó un diseño totalmente aleatorizado, con un 90% de significancia. Se observó en los machos mayor color y uniformidad, mayor olor y persistencia; y en la hembra mayor fibrosidad y untuosidad. En los consumidores hubo una aceptabilidad global, valoración global y preferencia por el macho en un 60%. Para la sobrevida en bandeja se registraron en las hembras cortes más luminosos durante los cuatro días. No habiendo trabajos que estudien las preferencias del consumidor por la carne fresca de cerdo, este trabajo genera una nueva herramienta en la comercialización y sienta las bases para futuros proyectos de investigación.

## ABSTRACT

The meat quality is a plural concept that has no single definition. The optimum value of certain attributes, especially the organoleptic, may have a high geographic and cultural component. The effects of gender on the sensory evaluation, consumers preference and lifetime on beef from Degesa crossbred pigs were studied. The experimental design included 15 females and 15 males. For data analysis a completely randomized design was used, with 90% of significance. It was observed in males greater color and color uniformity, greater odor and persistence; and in gilts higher stringiness and greasiness. On consumers there were 60% more overall acceptability, overall rating and more preference for the males. When lifetime was measured, gilts had brighter cuts during the four days. Not having reaserch on consumer preferences for fresh pork, this work generates a new marketing tool and the basis for future research projects.

## CAPÍTULO 1: INTRODUCCIÓN

En estos últimos años se ha observado que los consumidores tienden a otorgar mayor importancia a la calidad de los alimentos que consumen, interesándose no sólo por el valor nutritivo de los mismos sino por el grado de satisfacción y placer que les brindan. Esto puede observarse en la actualidad, cuando la elección de los alimentos se hace en función de su calidad o “grado de excelencia”, que comprende conceptos tales como valor nutritivo, aspecto, textura, aroma y sabor, siendo relevantes también su naturaleza, origen, sistemas y procesos de producción, carácter artesanal, método de preservación y aseguramiento de sus características específicas (Coma y Piquer, 1999).

A través del análisis sensorial de los alimentos se puede obtener información valiosa para la inserción de un producto en el mercado. A su vez, este análisis posibilita conocer las características del producto y determinar cuales serán las que más influyen en el momento de comprar dicho producto (Anzaldúa Morales, 1994). El análisis sensorial no es un mero complemento, sino una de las bases fundamentales para un sistema de aseguramiento de la calidad, ya que no existe instrumental que pueda reemplazar las percepciones del hombre (Basso *et al.*, 2010).

Por otra parte, la carne es el resultado de una serie de transformaciones bioquímicas del músculo luego de faenado el animal. Por lo tanto, esas transformaciones y las condiciones de almacenamiento rigen los futuros atributos sensoriales del alimento. Para facilitar la comercialización de la carne se recurre a métodos de preservación prolongada que modifican las propiedades fisicoquímicas, nutritivas y sensoriales, lo cual puede provocar una menor aceptabilidad o su rechazo.

Los parámetros sensoriales pueden ser afectados por el sexo. Hay autores que observaron variación en el color de la carne (Cisneros *et al.* 1996). En lo que respecta a la variación de la ternura relacionada al género, trabajos actuales muestran diferencias en la textura de la carne, como lo demostró Font i Furnols (2009), a favor del macho castrado sobre la hembra, en contraste con lo que observó Martel *et al.*, (1988) que obtuvieron diferencias significativas en sabor y ternura a favor de la hembra. El efecto del sexo también ha mostrado una influencia en la calidad final de la carne de cerdo, pero se aprecia una interacción con otros factores. En un estudio realizado para evaluar el efecto del engorde en espacios abiertos y cerrados, se evidenció un porcentaje de pérdida por cocción mayor para hembras, y una carne con mayor ternura y jugosidad en machos (Jonsall *et al.*, 2001).

Mientras que, al evaluar el efecto del genotipo en un sistema de producción tradicional y orgánico, se obtuvo una carne más jugosa, con menor sabor residual en hembras, y la inexistencia de diferencias significativas en las pérdidas por goteo (Jonsall *et al.*, 2002).

La información disponible respecto al efecto del sexo sobre las características sensoriales y aceptabilidad de carne porcina es significativamente escasa y desactualizada. Por lo tanto, este trabajo adquiere especial relevancia como antecedente para definir estrategias de acciones futuras tendientes a optimizar la calidad del producto.

## CAPÍTULO 2: ANTECEDENTES BIBLIOGRÁFICOS

### 2.1 Situación de la carne de cerdo a nivel mundial y nacional

Actualmente la carne de cerdo es la carne más consumida a nivel internacional, sin embargo, no es el mismo panorama en la Argentina, donde la carne se ubica en tercer lugar detrás de la bovina y la aviar. Este tercer lugar se puede deber a cuestiones culturales y a la gran oferta histórica de la carne bovina y aviar. Argentina exhibe consumos per cápita en aumento, siendo en el año 2005 de 2.5 kg por habitantes por año, en el 2013 de 10 kg por habitante por año y hasta la fecha el consumo ha aumentado a 12 kg por habitante por año de carne fresca (Asociación Argentina de Productores Porcinos, 2016).

Las proyecciones sobre el consumo mundial de carnes por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) y la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económicos (OCDE) para el período considerado entre los años 2010 y el 2020 posicionan a la carne porcina con un crecimiento intermedio entre la carne aviar y la vacuna, diferenciado según se trate de países desarrollados o en vías de desarrollo. Así, se distinguen dos segmentos, uno corresponde a los países desarrollados, donde la tendencia del consumo se encuentra consolidada, y otro al de los países emergentes, donde el incremento del ingreso *per cápita* ha permitido a la población acceder a este tipo de carne, que por sus características nutricionales y organolépticas es apreciada por el segmento de mayores ingresos (Brieva y Costa, 2014).

Un informe emitido por el Ministerio de Agricultura, Ganadería y Pesca de la Nación, correspondiente al mes de agosto 2011, dice que según el *Marché du Porc Breton*, América del Sur tiene un gran potencial para expandir el consumo de carne porcina, ya que sus índices son bajos comparados con otras regiones del mundo. Asia tiene un consumo de 70 kilos por habitante por año, América del Norte 30 kg y Europa 45 kg/hab./año, mientras que la media de América del Sur es de solo 12 kilos.

En la provincia de Salta, Argentina, la cadena porcina presenta un incipiente desarrollo, que se ha acrecentado en los últimos años con el arribo de inversiones privadas y el avance de la agricultura de cosecha gruesa (1).

(1) Ministerio de la Producción de la Provincia de Salta, comunicación interna, 2016.

Otro de los pilares de suma importancia en el crecimiento de la región del Noroeste Argentino (NOA) que afecta la producción porcina, es el impulso técnico que está viviendo la provincia de Salta ya que cuenta con una estructura técnica capaz de afrontar los nuevos proyectos. Esta estructura está constituida por instituciones como el Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Universidad Católica de Salta (UCASAL) y veterinarios privados con capacitación permanente y comprometida con el sector (1).

Por otro lado, fue de vital importancia la realización del XI Congreso Nacional de Producción Porcina 2012 en la provincia de Salta, ya que sirvió de actualización y capacitación para los profesionales del sector y a nivel de los productores pudieron ver y aprovechar en su región toda la tecnología que el sector porcino ofrece al mercado (1).

## 2.2 Calidad de carne Porcina

La apariencia representa todos los atributos visibles de un alimento, y constituye un elemento fundamental en la selección del mismo. La primera impresión que se recibe siempre es la visual, que cumple el rol de factor de decisión al momento de la compra. De la combinación de las propiedades ópticas, la forma física y el modo de presentación surge la imagen del producto que se quiere describir, con el objeto de asignarle identidad y calidad (Hutchings, 1977). Saber qué es lo que el consumidor desearía encontrar en el momento de elección de un producto es una herramienta fundamental de mercado. Por otro lado, el consumidor posee dos elementos que son una fortaleza en la comercialización: la satisfacción y la continuidad de esta satisfacción en el tiempo, logrando así, un producto de excelencia (Coma y Piquer, 1999).

Los atributos cualitativos de la carne mayormente apreciados por el consumidor son el color, en el momento de decisión de compra, y la terneza, durante su consumo (Warner *et al.*, 2014; Torrescano *et al.*, 2003).

(1) Ministerio de la Producción de la Provincia de Salta, comunicación interna, 2016.

### 2.3 pH, color y retención de agua

La carne de porcino, que ha sido calificada entre las carnes blancas, es de color rosado pálido, vetada de grasa, firme, siendo la textura y la dureza como sus dos parámetros sensoriales más apreciados (Pérez López, 2014). El músculo del cerdo vivo tiene un pH neutro de 7,0 a 7,2. De esta forma cuando el músculo se convierte en carne, el pH disminuye, se torna ácida. Tanto la disminución progresiva de pH y el valor de pH final son importantes en la determinación de la calidad de carne de cerdo. El pH es generalmente medido una hora después de su muerte (pH inicial) o dentro de 24 horas (pH Final o pH<sub>u</sub>). Los rangos ideales para el pH inicial están entre 6,7 y 6,3; y para el pH Final entre 5,4 y 5,7 (Honikel, 2014)

El color y capacidad de retención de agua dependen básicamente de las condiciones en que se realizan los cambios de pH durante la transformación postmortem de músculo a carne.

Una de las características afectadas por el pH es la capacidad de retención de agua. La capacidad de retención de agua determina la pérdida de agua por goteo en la carne fresca y la pérdida durante el proceso de cocción. Carne de cerdo que no “retiene agua” es indeseable tanto para el procesamiento como para ser consumida fresca. Una pérdida de agua por goteo por encima de 5% y una pérdida de agua por cocción de 25% indican problemas en la calidad de carne. La pérdida de agua, con relación al lomo total, no debe exceder al 3% (Campion, 2013).

Las alteraciones de estos tres atributos, pH, color y retención de agua, bajo las formas de carnes PSE (pale, soft and exudative = pálidas, blandas y exudativas) o DFD (dark, firm and dry = oscura, dura y seca) son muy importantes en la industria cárnica. Se han indicado incidencias de un 16% de carnes PSE en Estados Unidos (Cassens, 1999), un 25% de jamones PSE en España (Benlloch, 1999), o 6,5% y 12,5% de canales PSE y DFD, respectivamente, en un sondeo de 5 mataderos realizado por Gispert *et al.* (1999) en España. La importancia de la alimentación en la incidencia de estos problemas es poco determinante, sin embargo, algunas pautas de alimentación pueden ser útiles en disminuir la incidencia de estas anomalías. Siendo los factores genéticos y de manejo pre-sacrificio los más importantes. La comprensión del mecanismo fisiológico responsable es vital para identificar las prácticas más adecuadas (Coma y Piquer, 1999).

Durante el *rigor mortis* la cinética de la acidificación afecta fuertemente la capacidad de retención de agua y el color. El músculo porcino exhibe una gran variabilidad tanto en la velocidad como en el grado de acidificación. En cerdos, los músculos blancos alcanzan un

valor de pH estable (denominado pH final o pHu) en el rango de 5.5-5.7 después de unas pocas horas. Esto conduce a una disminución en la capacidad de retención de agua y la intensidad del color, ya que las miofibrillas se contraen cuando el pH desciende a valores cercanos al punto isoeléctrico de la mayoría de las proteínas miofibrilares, es decir, aproximadamente 5. La contracción de las miofibrillas causa pérdidas de agua por goteo, y mejora el poder de dispersión de la luz de la carne, lo que contribuye a una intensidad de color más clara. A un pHu normal, cualquier aumento en la tasa de acidificación es perjudicial tanto para la capacidad de retención de agua como para la intensidad del color, ya que promueve la desnaturalización de las proteínas musculares, especialmente la miosina. La desnaturalización de proteínas se produce cuando el pH alcanza valores bajos, mientras que la temperatura muscular sigue siendo alta (G Monin and V Santé-Lhoutellie, 2014).

La tasa de acidificación se evalúa mediante un valor de pH en un tiempo postmortem dado, generalmente de 45 o 60 minutos (los valores de pH en estos tiempos se denominan pH45 o pH60, respectivamente). La capacidad de retención de agua disminuye fuertemente con valores de pH45 por encima de 6.1, con poco efecto sobre la reflectancia; lo contrario se observa a valores de pH45 por debajo de 6.1. Por lo tanto, en la carne con un pHu bajo o normal, las altas tasas de acidificación dan lugar a palidez, suavidad y exudación (PSE), mientras que las tasas intermedias resultan en menor jugosidad, pero no en palidez. Tales defectos no se encuentran en la carne con un pHu mayor que el normal, independientemente de la tasa de acidificación, ya que el pH no alcanza los valores bajos necesarios para la desnaturalización proteica significativa (Warriss *et al*, 1987).

La tasa de acidificación se considera excesiva cuando pH60 es inferior a 6. Esta alta tasa da carne 'PSE' pero solo si pHu es inferior a 5,6. Si el pHu es más alto que un límite establecido convencional (que varía según el país entre pH 5,8 y 6,3), la carne se califica como carne anormal "oscura, firme y seca" (DFD). Si el pHu es inferior a 5,5, el tema que se considera es el de "carne tipo Hampshire", ya que este defecto es frecuente en los cerdos de la raza Hampshire (Monin, 1988). Las carnes PSE ocurren con mayor frecuencia en animales que tengan predisposición genética al síndrome de estrés porcino (PSS). Debido a la mala adaptación de estos animales al estrés, a parte de los efectos directos sobre la calidad cárnica, existen una serie de efectos indeseables como mayor mortalidad en el transporte, mayor número de hematomas o petequias, más arañazos y más roturas de piel (Coma y Piquer, 1999).

El tipo de fibra muscular juega también un posible papel en la incidencia de carnes anómalas. Los diferentes tipos de fibras musculares I : roja-contracción lenta-oxidativa y II: contracción rápida - que a la vez se pueden subdividir en IIa, IIb, IIc, presentan diferente comportamiento en el metabolismo del glucógeno debido a la diferente composición de sus sistemas enzimáticos. La presencia de fibras de tipo I (contracción lenta y metabolismo aeróbico) o tipo IIa (contracción rápida aeróbica con alto contenido en glucógeno y ritmo de re síntesis rápido) son beneficiosas para una buena caída de pH y óptimo color rojizo de la carne. Las fibras de tipo IIb (contracción rápida anaeróbica, bajo contenido en glucógeno y re síntesis lenta) resultan en una falta de glucógeno muscular. El contenido relativo de cada tipo de fibras en porcino (tipo I: IIa:IIb - 8:8:84 en músculo *Longuissimus*) en comparación a bovino (50:40:10 en el mismo músculo) predispone a la carne de cerdo a una mayor incidencia de PSE (Barton Grade, 1997).

Los efectos de la genética sobre la calidad de la carne han sido revisados ampliamente en varios estudios (Sellier y Monin, 1994; Hermesch, 1997; De Vries *et al*, 1999). El halotano es un anestésico gaseoso ampliamente utilizado para la cirugía en humanos y animales. Algunos cerdos desarrollan un síndrome de hipertermia maligna (MHS) cuando se los obliga a respirar halotano u otros anestésicos halogenados. Los síntomas más evidentes de MHS son la rigidez muscular, la hipertermia, la acidosis metabólica y la arritmia. Estas son las expresiones de una exacerbación de la actividad de ATPasa en toda la musculatura esquelética. En general, el animal muere después de unos minutos. La crisis de MHS también puede ocurrir durante la exposición a cualquiera de las numerosas tensiones que ocurren durante la vida de un animal, como mezclar animales extraños, interacciones agresivas para el establecimiento de una jerarquía social, ejercicios musculares sostenidos, transporte y sacrificio (Monin and V Santé-Lhoutellier, 2014). La activación de la ATPasa muscular se debe a un aumento explosivo del calcio sarcoplásmico libre. Cuando ocurre en la matanza, induce una caída postmortem muy rápida en el pH, lo que lleva a la formación de goteo y la decoloración (es decir, palidez) en la mayoría de los músculos. La pérdida de control del nivel de Calcio libre resulta de una mutación en el gen HAL que codifica el receptor de rianodina en el canal de calcio del retículo sarcoplásmico. La herencia de la sensibilidad al halotano es recesiva. El gen HAL tiene dos alelos: N (normal, dominante) y n (sensibilidad al halotano, recesivo). Los cerdos muestran una alta mortalidad durante la crianza (aproximadamente 10 veces más) y una alta frecuencia de carne PSE en el sacrificio. El alelo n parece ser incompletamente recesivo en términos de criterios de calidad de la carne, lo que implica que los cerdos heterocigotos son más o menos

intermedios entre los dos homocigotos. Este alelo ha marcado efectos positivos sobre el desarrollo muscular y el contenido de carne magra (aproximadamente 3-5% en nn en comparación con los cerdos NN), lo que explica su alta frecuencia en algunas razas porcinas. Sin embargo, la prueba de halotano no distingue Nn de nn. Más recientemente, se ha desarrollado una prueba del método de genotipificación molecular mediante el uso de una sonda de hibridación de PCR en tiempo real y su aplicación al análisis de las mutaciones C1843T del gen *Sus scrofa* RYR1 (Le Roy *et al.*, 2000; Lebret *et al.*, 1999; Monin G and V Santé-Lhoutellier, 2014).

Otro gen que tiene efectos importantes en la calidad del cerdo es el gen PRKAG3, también conocido como gen RN, que codifica una isoforma específica de la subunidad gamma reguladora de la proteína quinasa activada por adenosina monofosfato, una enzima que regula el metabolismo del glucógeno. Una mutación en este gen R200Q (RN1) Es responsable de un tipo de carne que se caracteriza por una tasa normal de acidificación, pero el pH baja y alcanza un pH más bajo de lo normal, a menudo llamado "carne ácida". Como se describió por primera vez en la raza Hampshire, donde tiene una frecuencia muy alta, a veces se la conoce como "carne tipo Hampshire" (Monin G and V Santé-Lhoutellie, 2014). La carne ácida es definitivamente pálida, y algo blanda y exudativa pero menos que la carne PSE resultante de la sensibilidad al halotano. En la carne ácida, la palidez y la exudación están relacionadas principalmente con el pH de la carne cerca del punto isoeléctrico de las proteínas miofibrilares, mientras que en la carne con PSE resultan principalmente de una desnaturalización proteica extensa. El alelo normal (200R) se llama *rnþ*. El alelo mutado RN1 es dominante. Induce una acumulación de glucógeno en el sarcoplasma de fibras musculares blancas, con el resultado de que la concentración de glucógeno muscular aumenta con una mayor proporción de fibras blancas. El glucógeno se incrementa hasta en un 70% en los músculos blancos, lo que permite la producción de más lactato durante la glucólisis postmortem y, por lo tanto, resulta en un pHu más bajo. El contenido de proteína es menor, mientras que el contenido de lípidos no se modifica y el contenido de agua es ligeramente mayor (Le Roy *et al.*, 2000; Lebret *et al.*, 1999).

Esta mutación se encuentra presente en las líneas de machos terminales de buena conformación, siendo bastante frecuente el homocigoto recesivo en razas como Pietrain y Landrace Belga. Una prueba de ADN está disponible para el manejo del gen RN en poblaciones porcinas (Monin G and V Santé-Lhoutellie, 2014).

Sin embargo, aunque la predisposición genética tenga una gran importancia en la incidencia de carnes PSE, no es totalmente determinante. En el estudio de Gispert *et al.*

(1999) se observa cómo la incidencia de carnes PSE en cinco mataderos distintos va relacionada con la frecuencia del gen del halotano, pero otros factores también inciden. Cualquier tratamiento anterior al sacrificio (durante el engorde de los animales en granja, alimentación, manejo, método de carga, transporte a sacrificio, método de aturdimiento) que tenga una incidencia en las reservas energéticas de los músculos en el momento del sacrificio puede ser determinante en calidad de la carne. La incidencia de carnes PSE aumenta en caso de recibir comida durante el día de sacrificio, en cortos períodos de transporte, estrés alto justo previo al sacrificio y altas temperaturas (Le Roy *et al*, 2000; Lebret *et al*, 1999). Se ha indicado una mayor incidencia de PSE en hembras que en machos (Franco, 2008). El motivo podría estar en diferencias en la utilización de glucógeno durante el ayuno, en la composición de fibras musculares o en el comportamiento durante el transporte y pre-sacrificio (Coma y Piquer, 1999).

El sistema más empleado en la actualidad para la descripción del color ha sido definido por la Comisión Internacional de la Iluminación (Commission International de l'Éclairage - CIE). El sistema CIE se basa en el uso de condiciones estándares del instrumento y de iluminación de la muestra, obteniendo valores para tres colores primarios y calculando, a partir de ellos, las coordenadas de color  $L^*$  (luminosidad),  $a^*$  (coordenada verde - rojo) y  $b^*$  (coordenada azul - amarillo). De esta forma un color determinado queda representado por ciertos valores de  $L^*$ ,  $a^*$  y  $b^*$  (Carduza *et al.*, 2016).

Existe un gran número de métodos para intentar determinar la capacidad de retención de agua (CRA) del músculo. Aunque algunos de ellos presentan ciertas ventajas, lo cierto es que no es posible comparar los valores absolutos obtenidos con diferentes métodos, ya que cada uno tiene su fin. Se basan en la aplicación de una fuerza, que puede ser presión o de succión, sobre una muestra de carne, provocando la expulsión de cierta cantidad de agua de la muestra. La presión puede ser ejercida también por la contracción durante el almacenamiento o el calentamiento. Kauffman *et al.* (1986) los clasifican en 4 grupos: 1- Métodos basados en una pérdida de peso: a) Pérdidas por goteo. Basado en la pérdida de peso de la muestra de carne tras mantenerla en unas determinadas condiciones de almacenamiento (Taylor y Dant, 1971). b) Pérdidas por cocinado (Lee *et al.*, 1978). Se basa en el cálculo del agua expulsada a partir de una muestra de carne, una vez que ha sido sometida a cocción en un baño de agua en ebullición. 2- Técnicas de laboratorio: a) Centrifugación: a baja velocidad (Wierbicki *et al.*, 1962) o alta velocidad (Bouton *et al.*, 1971). b) Test de porcentaje de transmisión basado en las variaciones de la solubilidad de las proteínas (Hart *et al.*, 1962). c) Test de permitividad: capacitancia eléctrica y ratio de

constante dieléctrica (Grant *et al.*, 1978). 3.- Métodos de presión en papel de filtro (Grau y Hamm, 1953). 4 - Otros métodos rápidos: a) Método del volumétrico-capilar (Hofmann, 1975), se basa en la curva presión-volumen resultante de la aplicación de incremento de presión. b) Test de absorción: absorción de exceso de fluido (Kauffman *et al.*, 1986).

## 2.4 Sabor y Olor

El sabor de un alimento corresponde al conjunto de impresiones olfativas y gustativas provocadas en el momento del consumo. Este término engloba el olor del alimento, ligado a la existencia de compuestos volátiles, y el sabor, que tiene su origen en algunas sustancias solubles (González Vélez, 2012). La carne cocida porcina posee un olor y sabor suave parecida a la del pollo (Castro-Ríos, *et al.*, 2013).

A través de diversos estudios se sabe que los precursores del sabor en las carnes magras son solubles en agua, y que el principal papel en el desarrollo del característico sabor de la carne magra lo realiza una reacción no enzimática entre azúcares reductores y aminoácidos (González Vélez, 2012; Pérez López, 2014).

La carne magra es principalmente tejido muscular y tiene menos grasa visible que una carne bien «marmorizada» que tiene tejido graso tanto intermuscular como intramuscular en todo el músculo. El porcentaje de los depósitos grasos generalmente aumenta con la edad, siguiendo a la etapa principal de crecimiento muscular. La grasa fundida contribuye a la jugosidad y, por tanto, a la sensación de ternura. También contribuye al sabor (Pérez López, 2014).

La coloración va asociada al sabor de la carne. La carne muy pálida puede considerarse insípida, y la muy oscura demasiado sávida (Carballo y López de Torre, 2001).

La carne cruda fresca tiene un débil olor que ha sido descrito como recuerdo del ácido láctico comercial. La carne de animales más viejos ofrece un olor más fuerte que la de animales más jóvenes de la misma especie (Castro-Ríos *et al.*, 2013). Muchos de los olores de la carne cruda pueden mantenerse en la carne cocinada, y de hecho algunos de ellos se pueden intensificar al calentar, por ejemplo, el olor sexual del cerdo es mucho más intenso durante el cocinado (Aaslyng *et al.*, 2014). Por otro lado, el almacenamiento prolongado, especialmente en condiciones desfavorables, puede causar el desarrollo de aromas proteolíticos por la descomposición proteica, olores acres o pútridos por el crecimiento microbiano, u olores rancios por la oxidación de la grasa. El aroma de la carne cocinada es mucho más pronunciado que el de la carne cruda y se ve afectado por el método de

cocinado, el tipo de carne y el tratamiento de la misma previo a su cocinado. En general, los métodos ultra rápidos, como el microondas, pueden liberar ocasionalmente compuestos con olores desagradables. Temperaturas elevadas dan un mayor predominio de compuestos de Maillard con los consiguientes sabores a tostado (González Vélez, 2012).

Uno de los factores determinantes del óptimo sabor y olor de la carne es la calidad de la grasa presente en la pieza cárnica, especialmente su estado de oxidación. Una excesiva oxidación repercute negativamente en las calidades de la carne fresca, procesadas y precocinadas. La manipulación del perfil y porcentaje de ácidos grasos, especialmente poliinsaturados, en grasas o ingredientes utilizados en la dieta del animal, junto a la utilización de antioxidantes que se fijan en los tejidos (vitamina E) son altamente útiles en la prevención de este indeseable efecto mediante la alimentación del animal (Coma y Piquer, 1999).

Otro factor a considerar es la presencia de olor sexual en machos enteros. La cría de machos enteros tiene varias ventajas: mayor eficiencia económica de crecimiento, aumento en el rendimiento magro de las canales y mejor bienestar animal. La principal desventaja es la presencia de olor sexual en un 5 a 10% de las canales de machos enteros. La castración, reducción del peso vivo al sacrificio y una menor densidad de alojamiento son las principales medidas utilizadas para evitar este efecto indeseable. Los compuestos responsables del problema son el escatol (3-metil-indol) y la androstenona (5-androst-16-en-3-ona). La presencia de ambos compuestos en el tejido graso se encuentra correlacionada. La capacidad de detectar el olor sexual en carne con diferentes concentraciones de androstenona muestra una gran variabilidad regional e individual de cada persona (Oliver *et al.*, 1998). Por otro lado, la percepción del escatol no presenta tal variabilidad al ser identificable por toda la población (Weiler *et al.*, 1997).

Los aldehídos y los ácidos grasos de cadena corta también pueden promover la percepción del escatol y la androstenona o ser responsables del desarrollo del olor desagradable. Los límites entre muestras no contaminadas y contaminadas se han propuesto para la androstenona y el escatol a partir de evaluaciones sensoriales por paneles capacitados. Los niveles máximos sugeridos para el escatol son 0.20 o 0.25 ppm, mientras que los niveles de corte para androstenona varían entre 0.5 y 1 ppm (Squires, 2014). El escatol es un compuesto volátil producido en el intestino por degradación microbiana del triptófano procedente de la proteína alimentaria o endógena. Aunque gran parte del escatol producido a nivel intestinal es metabolizado en el hígado y excretado a través de la orina, la parte no degradada se deposita en el tejido adiposo. La androstenona produce un olor similar a la

orina, mientras que el escatol causa un olor a heces o estiércol y un sabor amargo (Bonneau, 2014).

El perfil de aminoácidos de la proteína alimentaria y su digestibilidad son factores que influyen en la producción de escatol. Altos porcentajes de inclusión de guisantes en dietas (Madsen *et al.*, 1990) y la utilización de ciertos tipos de levaduras (Pedersen *et al.*, 1986) resultan en un incremento del contenido de escatol en grasa dorsal y heces, respectivamente, mientras que la utilización de caseína (Jensen *et al.*, 1995) lo reduce. El contenido en proteína bruta de la dieta (14, 16, 19, 22%) y alimentación por fases frente a un pienso único no tiene ningún efecto sobre la suma de escatol+indol. Los machos enteros presentan una mayor incidencia de casos positivos a escatol+indol (>0,25 ppm) que las hembras. La manipulación del microbismo y de las condiciones físicas del intestino puede minimizar la fermentación de la proteína indigerida a los metabolitos indeseables. Ender *et al.* (1994) observaron que la suplementación con extracto de *Yucca schidigera* resultaba en una menor concentración de escatol en grasa dorsal y en mayor aceptabilidad de la carne debido posiblemente a un incremento en la captación de compuestos con nitrógeno (NH<sub>2</sub> y NH<sub>3</sub>), generados durante la fermentación en intestino grueso por parte de los glico componentes del extracto. La fermentación selectiva de polisacáridos no amiláceos se ha descrito como posible mecanismo de la reducción en escatol observada al administrar pulpa de remolacha (Longland *et al.*, 1991; Wood *et al.*, 1994) o ciertos oligosacáridos (Terada *et al.*, 1992) y polisacáridos no digestibles pero fermentables -inulina- (Claus *et al.*, 1994; McCauley *et al.*, 1997). La inclusión de antibióticos en la dieta también puede tener un efecto depresor de la cantidad de escatol producido en intestino y depositado en la grasa, aunque este efecto parece ser poco reproducible (Hansen *et al.*, 1994).

Tradicionalmente se estudia el aroma en carne o producto cárnico por medio de evaluación sensorial por panel de jueces entrenados o consumidores. El análisis de los compuestos volátiles se realiza mediante cromatografía gaseosa / espectrometría de masa. Sin embargo, debido a las características de estas técnicas analíticas, no es posible relacionar en forma directa sus datos con lo obtenidos por evaluación sensorial. En los últimos años se han desarrollado equipos, llamados genéricamente Narices Electrónicas, capaces de medir los aromas en forma automática, objetiva y global. La inclusión del análisis estadístico multivariado en la interpretación de los resultados y la utilización de redes neuronales para la clasificación de los aromas permite simular la complejidad de los mecanismos de percepción humana, facilitando su interpretación en función del análisis sensorial (Carduza *et al.*, 2016). La Nariz Electrónica trata de imitar las funciones del sentido humano del

olfato, para ello posee un conjunto de pequeños sensores que detectan el aroma y hacen las veces de la mucosa olfativa, y procedimientos estadísticos para interpretar los aromas medidos que cumplen un rol similar al cerebro (Carduza *et al.*, 2016).

## 2.5 Terneza

La carne porcina es considerada tierna (Castro-Ríos *et al.*, 2013; Basso *et al.*, 2009; Guzman *et al.*, 2016).

La variación en terneza Koohmaraie *et al.*, (2002) la explican básicamente por diferencias en cuatro propiedades de la carne:

(1) almacenamiento de la carne después del sacrificio (maduración) resulta en una degradación gradual de algunas estructuras musculares, especialmente elementos contráctiles, por acción de enzimas proteolíticas.

(2) El estadio de contracción del músculo antes o durante el *rigor mortis* y la temperatura a la que ocurre también son determinantes en el grado de terneza. Si el músculo se enfría rápidamente y la temperatura es inferior a 10°C antes del desarrollo del rigor, se produce una contracción espontánea. Este proceso llamado '*cold shortening*' provoca una dureza extrema de la carne. Al mismo tiempo, si el músculo llega al *rigor mortis* a alta temperatura, se produce un '*hot shortening*'. La temperatura óptima para la entrada del músculo al rigor mortis es de 15°C (Coma y Piquer, 1999).

(3) La estructura del tejido conectivo (cantidad, distribución y estabilidad térmica) es otro factor que contribuye a crear diferencias en textura entre diferentes piezas de un animal. Sin embargo, la variación en una misma pieza entre animales de la misma edad es poco importante (Warkup y Matthews, 1997). El cambio en textura al aumentar la edad de los animales se debe a cambios en este tejido.

Y por último, (4) la cantidad de grasa intramuscular también tiene su efecto sobre la terneza de la pieza cárnica (Coma y Piquer, 1999; Dinh Tran Nhat Thu, 2006).

La grasa intramuscular o de veteado es el depósito adiposo que se encuentra asociado a la membrana de los haces musculares (intercelular) o en gotas en las fibras musculares (intracelular). La cantidad y la calidad de esta grasa de infiltración son elementos relacionados con el sabor, aroma y terneza de la carne. El grado de importancia de la grasa

intramuscular sobre la terneza de la carne se ha revisado en diferentes estudios, existiendo cierta disparidad de resultados (De Vol *et al.*, 1988; Ramsey *et al.*, 1990; Jones *et al.*, 1994; Fernandez *et al.*, 1999). En algunos estudios, existe una notable correlación entre grasa intramuscular y dureza de la carne (aprox. -0,35), mientras que, en otros, la relación es bastante inferior (Eikelenboom, *et al.*, 1991). En este último trabajo se concluye que existe un efecto del porcentaje de grasa intramuscular sobre la calidad sensorial de la carne, pero de una magnitud bastante inferior al efecto del pH *postmortem* del músculo. Bejerholm y Barton Grade (1986) determinaron que un mínimo de un 2% de grasa intramuscular es necesario para una calidad sensorial óptima de la carne fresca. Sin embargo, este nivel puede variar en función de preferencias de mercado y del destino del producto. Valores entre 3 y 4% pueden ser más adecuados para carne destinada a curados (Coma y Piquer, 1999).

La raza es probablemente el factor que mayor efecto tiene en el contenido de grasa intramuscular de las canales porcinas. Dada la relación entre grasa subcutánea y grasa intramuscular, aquellas razas con mayor engrasamiento tienen mayor contenido de grasa en el tejido muscular. La raza Duroc es la más destacable en contenido de grasa intramuscular siendo ampliamente utilizada en programas genéticos a fin de mejorar la calidad cárnica del producto final. El objetivo es conseguir altos niveles de grasa intramuscular sin aumentar otros depósitos grasos (Coma y Piquer, 1999).

El aumento de grasa intramuscular en líneas genéticas magras por medio de la alimentación se ha evaluado en varios estudios (Ellis *et al.*, 1998). La utilización de dietas deficientes en aporte de aminoácidos aumenta significativamente el contenido de grasa intramuscular, pero acompañado de un menor crecimiento y aumento en el contenido graso de la canal. Por tanto, este tipo de prácticas posiblemente no serían económicamente rentables en situaciones comerciales. El sistema enzimático calpaína-calpastatina juega un papel importante en el aumento de la terneza *postmortem*. La calpaína (en sus dos formas,  $\mu$  y  $m$ ) es una proteasa que actúa sobre la proteína muscular durante la maduración *postmortem* de la carne. Su principal acción es la degradación de la titina y nebulina en la línea Z, proteínas estructurales de gran tamaño claves en la integridad miofibrilar. La actividad *postmortem* de la calpaína y la disminución de actividad de la calpastatina, su inhibidor, explica la tenderización *postmortem* del tejido (Huff-Lonergan, 1999). El contenido de calpaína en fibras de tipo I es mayor que en las de tipo II. Estas enzimas son ATPasas calcio-dependientes. Se ha demostrado un aumento de terneza en canales de ternero

inyectadas con CaCl<sub>2</sub> (Koohmaraie *et al.*, 1988). Debido a esta interrelación del metabolismo del calcio con la terneza de la carne, se ha estudiado la posibilidad de aumentar la actividad del sistema proteolítico mediante la suplementación oral de vitamina D<sub>3</sub> que resultase en una mayor disponibilidad de calcio en músculo. La suplementación diaria con 5 millones de U.I. de vitamina D<sub>3</sub> durante 9 días antes del sacrificio mejoró significativamente la terneza de la carne a los 14 días post-mortem en ternera (Beitz *et al.*, 1998).

Sin embargo, la suplementación en cerdos durante 3 días antes del sacrificio con 500000 UI/d de vitamina D<sub>3</sub>, aunque aumentó la concentración de calcio en plasma, no afectó a la terneza de la carne (Thiel Cooper *et al.*, 1998). Similares resultados fueron obtenidos por Enright *et al.* (1998) con 176000 UI/kg de pienso durante 10 días. Los autores de ambos estudios concluyen que otras dosis u otros regímenes alimenticios podrían ser efectivos. Al mismo tiempo, se ha descrito una interrelación entre el sistema enzimático de las calpaínas con el valor de pH del músculo. Valores altos de pH se han asociado a una mayor terneza de la carne. Por un lado, se puede explicar por una mayor retención de agua en la pieza cárnica, pero, también, por una mayor actividad de las proteasas a pH cercanos a la neutralidad. En un estudio reciente, desarrollado por Ertbjerg *et al.*, (1999), se provocó una gran disminución de la reserva de glucógeno muscular mediante la inyección de epinefrina y el ejercicio de los animales previo al sacrificio. Los resultados fueron un incremento en pH final, en retención de agua, en actividad de la calpaína y en una mayor terneza. Se especula que prácticas de alimentación, especialmente ayunos prolongados, podrían resultar en un efecto similar (Coma y Piquer, 1999).

La terneza de carnes para consumo, al igual que otras características organolépticas de los alimentos, puede ser evaluada a través de métodos subjetivos u objetivos. En el primer caso, la evaluación se realiza mediante paneles sensoriales que utilizan catadores entrenados o no. Este es un sistema ampliamente empleado por la industria e investigadores pues entrega resultados confiables y que concuerdan muy bien con la realidad. Y, principalmente, da una idea adecuada sobre la aceptación global que el alimento tendrá cuando llegue a manos del consumidor. Por otro lado, es en términos relativos bastante más caro y suele ofrecer baja repetibilidad y mayor dispersión en los valores. Instrumentalmente, el método más usado es el equipo Warner Bratzler (WB) que es específico para medidas de terneza en carnes. O bien puede utilizarse un texturómetro al que se le inserta un dispositivo conteniendo la célula o cuchilla de Warner Bratzler. Debido

a la facilidad de ejecución, confiabilidad y repetibilidad de las medidas el sistema presenta hoy una enorme importancia en esta área. Destáquese, en este sentido, el hecho de que numerosos trabajos de investigación han demostrado una alta correlación entre los resultados de terneza obtenidos por análisis sensorial e instrumental. Para la medición de terneza en carnes el equipo WB parece reproducir muy bien la acción de corte y cizalla que realizan los dientes durante la masticación (Teira, 2004).

## 2.6 Análisis Sensorial

Etimológicamente la palabra sensorial deriva del latín *sensus* que quiere decir sentidos. Asimismo, el Instituto de Tecnólogos de Alimentos de EE.UU. (IFT) define la evaluación sensorial como la disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar e interpretar las reacciones a aquellas características de alimentos y otras sustancias, que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto y oído (Anzaldúa Morales, 1994).

Definiendo por separado cada uno de los sentidos se entiende por olor a la percepción por medio de la nariz de sustancias volátiles liberadas por los alimentos (Anzaldúa Morales, 1994). Una característica del olor es la intensidad o potencia de éste. Además, la relación entre el olor y el tiempo es muy importante, ya que el olor es una propiedad sensorial que presenta dos atributos contradictorios entre sí, como ser la persistencia, o sea, que aún después de haberse retirado la sustancia olorosa, la persona continúa percibiendo el olor. La otra característica, tiene más bien que ver con la mente y es que las personas se acostumbran a los olores después de un cierto tiempo. Esto puede impedir la percepción de otros atributos (da Silva Boavida, 2001).

El flavor es una combinación compleja de sensaciones olfativas, gustativas y trigeminales percibidas durante la degustación (ISO 5492:2008). El flavor se puede decir que es la continuación de esta experiencia donde el consumidor después de su primera apreciación que fue la visual y posteriormente sintió los aromas de este producto. Este ingresa a la cavidad bucal donde por medio de la fisiología del aparato digestivo se inicia la digestión de un alimento cuando estos se disuelven y por medio de la mucosa llega a los sensores del olfato donde se reconocerán los 5 gustos: ácido, amargo, salado, dulce y umami (da Silva Boavida, 2001).

Con el análisis sensorial podemos conocer la opinión de los consumidores, la cual es de relevante importancia en los mercados actuales. En estos últimos años se ha observado que los consumidores tienden a otorgar mayor importancia a la calidad de los alimentos que

consumen, interesándose no sólo por el valor nutritivo de los mismos sino por el grado de satisfacción y placer que les brindan (Picallo *et al.*, 2010). Por tanto, dentro de un mundo desarrollado la elección de los alimentos se hace en función de su calidad. La calidad de los alimentos es el conjunto de cualidades que hacen aceptables los alimentos a los consumidores. Estas cualidades incluyen tanto las percibidas por los sentidos (cualidades sensoriales): sabor, olor, color, textura, forma y apariencia, tanto como las higiénicas y químicas (Schor *et al.*, 2008).

El Análisis Sensorial no es un mero complemento, sino una de las bases fundamentales de un sistema de aseguramiento de la calidad. ¿A qué se debe esta aseveración? No existe instrumental que pueda reemplazar, hoy en día, las percepciones del hombre. Somos máquinas perfectas, altamente desarrolladas y complejas, que no pudimos ser reemplazadas (Picallo *et al.*, 2010). Según Anzaldúa-Morales (1994) en la actualidad, las pruebas sensoriales son las mejores técnicas de las que se dispone para valorar las características sensoriales de un alimento debido a la inexistencia de instrumentos mecánicos o electrónicos que puedan sustituir el veredicto del hombre entrenado para tal fin. Uno de los aspectos de mayor importancia para la obtención de resultados confiables es la selección de pruebas sensoriales adecuadas a los objetivos. Las pruebas sensoriales se pueden clasificar en dos grandes grupos: pruebas analíticas y pruebas afectivas. Las analíticas tienen un objetivo, la evaluación comparativa o descriptiva de la calidad sensorial mediante un grupo reducido de evaluadores entrenados, experimentados, y/o expertos, mientras que las afectivas, brindan información acerca de la preferencia o aceptación que tienen los consumidores por un producto para lo que se debe trabajar con un gran número de degustadores no entrenados, es decir, consumidores representativos de la población (Torricella Morales *et al.*, 2007). Las pruebas descriptivas son las que permiten establecer, no sólo si existen diferencias entre dos o más muestras, sino también el sentido o magnitud de la misma (Amerine *et al.*, 1965). Los factores de producción como el sistema de crianza y las dietas tienen influencia directa sobre los atributos sensoriales, y por lo tanto, un aspecto a considerar es la calidad sensorial de la carne (Gentry *et al.*, 2002; Basso *et al.*, 2009).

## CAPÍTULO 3: HIPÓTESIS Y OBJETIVOS

### 3.1 Objetivos Generales

Establecer el efecto del sexo sobre las características sensoriales de la carne de capones.

Evaluar el efecto del sexo sobre la calidad sensorial de carne de capones durante un tiempo de almacenamiento (vida útil con simulación en góndola).

Evaluar el efecto del sexo de la carne de capones en la decisión de compra o elección de los consumidores.

### 3.2 Objetivos Particulares

Evaluar el efecto del sexo y almacenamiento en góndola en las características sensoriales y aceptabilidad de carne porcina.

Identificar diferencias en las características sensoriales de carne porcina entre hembras y machos castrados.

Evaluar los parámetros de color ( $L^*a^*b^*$ ), pH y temperatura durante la vida útil de la carne porcina en bandeja simulando exposición en góndola.

Establecer diferencias en la aceptación por parte del consumidor para diferenciar la utilización de cada producto.

### 3.3 Hipótesis

El sexo del porcino afectará las características sensoriales de la carne.

El sexo del porcino no afectará la vida útil de la carne en bandeja, con simulación en góndola.

El sexo del porcino no afectará la decisión de compra o elección del consumidor.

## CAPÍTULO 4: MATERIALES Y MÉTODOS

### 4.1 Descripción del proceso de generación de las muestras:

#### 4.1.1 Sitio y Período Experimental:

El engorde se realizó en el Establecimiento El Nuevo Cerdo, Finca La Soledad, Localidad La Isla, Departamento de Cerrillos, Ruta 26, km 6,5; Provincia de Salta, Argentina. Este establecimiento trabaja con un sistema intensivo en confinamiento total en un solo sitio, con pisos *full slat*, comederos secos húmedos, sin ambiente controlado. Con un sistema todo adentro todo afuera, y con destete a los 21 días.

De un lote de 60 capones (Híbridos Degesa), se caravaneó al azar 30 capones, de  $50 \pm 3$  kg, de los cuales 15 fueron hembras y 15 machos. Los mismos fueron encerrados en un mismo corral y alimentados con una misma dieta de terminación. Durante el periodo de engorde los 30 animales seleccionados de cada tratamiento se pesaron individualmente cada 28 días.

Los animales fueron faenados al alcanzar las 25 semanas de edad con 100 kg prefaena, en un frigorífico comercial, a 30 km del criadero. El frigorífico trabaja bajo un sistema HACCP (Análisis de peligros y puntos críticos de control) sustentado por los programas de pre-requisitos: SSOP (Procedimientos estandarizados de higiene y desinfección) y GMP (Buenas prácticas de manufactura). En cuanto al Bienestar Animal, se cuenta con el compromiso de la directiva de la Empresa, personal capacitado e instalaciones adecuadas para el manejo de los animales (Frigorífico La Florida, Localidad de Rosario de Lerma, Provincia de Salta).

#### 4.1.2 Faena

Los animales fueron faenados a las 24 horas de arribado al establecimiento faenador. Durante la faena, se midió pH y temperatura a los 45 minutos y 24 horas del sacrificio con un peachímetro TESTO 205. A las 24 horas se tomó muestras del músculo *Longissimus dorsi* de las medias reses izquierdas (bife ancho y parte del angosto con base ósea) se obtuvo la sección que contiene la 8va y 13ra vértebra dorsal cortando transversalmente al eje longitudinal del músculo entre la 7ma y 8va vertebra dorsal y entre las 13er vertebra dorsal y 1ra lumbar. Las mismas fueron rotuladas, envasadas al vacío y congeladas (-18

°C), y remitidas al Área de Calidad de Productos Pecuarios y Estudios del Consumidor, Facultad de Agronomía de la Universidad de Buenos Aires (FAUBA).

#### 4.1.3 Muestras

Muestras de músculo *Longissimus dorsi* procedente de 30 cerdos: 15 machos inmunocastrados y 15 hembras, las cuales fueron remitidas al laboratorio de análisis sensorial de la FAUBA luego de ser extraídas post-faena y congeladas al vacío. Las mismas arribaron al laboratorio convenientemente conservadas y rotuladas, por lo cual fueron congeladas (-18°C) hasta su posterior análisis. Al momento del ensayo, las muestras fueron descongeladas 24 h previas a temperatura de refrigeración ( $2,5\pm 1^\circ\text{C}$ ) en cámara. Se cortaron bifés de 2,5cm de espesor da cada bloque por animal, y se registró el color y el pH.

Instrumento de medición de pH y temperatura: peachímetro Testo 230 con electrodo para medición directa en carne y sonda compensadora de temperatura.

Equipo de medición utilizado: Colorímetro Minolta CR 300

Sistema de Medida absoluta: CIE L\*a\*b\* (1976)

Valores obtenidos: promedio de 3 mediciones por muestra luego de 1h de exposición al aire en condiciones refrigeradas

L\*: variable Luminosidad (blanco= 100, negro= 0)

a\*: variable Cromaticidad. Índice del rojo (rojo= positivo; verde= negativo)

b\*: variable Cromaticidad Índice del amarillo (amarillo= positivo; azul= negativo)

#### 4.2 Cocción para análisis sensorial

Los bifés fueron envueltos en papel de aluminio y cocidos en plancha de doble contacto (precalentada a 250°C) hasta una temperatura interna en el centro frío de la muestra de  $72^\circ\pm 1\text{C}$ , monitoreada con termocuplas.

#### 4.3 Análisis Sensorial Descriptivo

Las evaluaciones se llevaron a cabo en una sala de cata (IRAM 20003:1995ISO 8589:2006) con 8 cabinas individuales, de forma aislada, sin interferencias, y en sesiones de una hora y media. Un panel analítico de seis evaluadores, seleccionados y entrenados de acuerdo a las normas internacionales IRAM 20001:1995 (ISO 5492:1992); IRAM 20002:1995 (ISO 6658:1985); IRAM 20004:1996 (ISO 3972:1991); IRAM 20005-1:1996 (ISO 8586-1:1993); IRAM 20006:1996 (ISO 5496:1992) IRAM 20014:1998 (ISO

4121:1987), IRAM 20019 (ISO 13299:2003) e IRAM 20022:2004 (ISO 11037:1999) y con experiencia en análisis sensorial de carnes, realizaron un análisis descriptivo cuantitativo utilizando una escala lineal no estructurada de 10 cm. Al terminar la cocción, se eliminaron los bordes de la porción de músculo (efecto borde) y/o grasa o nervaduras y se cortaron cubos de 1cmx1cmx1cm, los cuales fueron presentados a los evaluadores en recipientes cerrados de vidrio codificados con un número aleatorio de tres dígitos, a una temperatura de  $66^{\circ}\pm 1^{\circ}\text{C}$ . Para ciertos descriptores, fueron desarrolladas referencias específicas.

Se analizaron descriptores de apariencia (Color Global, Uniformidad del Color), olfato-gustativos (Intensidad y Tipicidad de olor y flavor, persistencia y retrogusto) y textura (Dureza, Cantidad de Masticaciones, Jugosidad, Fibrosidad y Untuosidad). Los extremos de las escalas correspondieron a la intensidad del atributo: extremadamente suave, duro, seco, heterogéneo, baja persistencia, no untuoso, pocas masticaciones (tierno) (límite inferior: 0) y extremadamente fuerte (intenso), tierno, jugoso, homogéneo, untuoso, muchas masticaciones (correoso) (límite superior: 10) y para ciertos descriptores se presentaron referencias específicas.

#### 4.3.1 Definiciones de los atributos sensoriales evaluados:

##### *Atributos visuales*

Color Global: puede ser analizado como tres atributos diferentes, desglosando las componentes del color (Tono: Tono característico del producto cárnico a una cierta longitud de onda; Luminosidad: Grado de intensidad (oscuro – claro) del color característico del producto cárnico; Saturación: Grado de saturación del tono característico del producto cárnico). En el caso de la carne cocida, se evalúa en función de una escala de colores.

Homogeneidad/Uniformidad del color: cuantificación de la variabilidad de color en la superficie de la muestra.

##### *Atributos olfato-gustativos*

Intensidad Olor: es la fuerza del estímulo percibido por encima de la muestra cuando se acerca a la nariz.

Olor característico: estímulo provocado por los compuestos volátiles de carne cocida.

**Intensidad Flavor:** es la fuerza del estímulo percibido a nivel del bulbo olfativo y en la cavidad bucal, provocada por la liberación de compuestos volátiles dentro de la misma.

**Flavor característico:** estímulo provocado por una mezcla de compuestos volátiles y propios de la carne cocida.

**Persistencia:** duración de las sensaciones olfato-gustativas luego de la de la expulsión de un producto alimenticio de la boca.

**Retrogusto:** es la sensación olfato/gustativa que aparece después de la eliminación del producto y que difiere de las sensaciones percibidas cuando éste estaba en boca. Hay regusto si se presenta un nuevo gusto posterior a tragar la muestra.

### *Atributos Texturales*

**Dureza:** propiedad mecánica de la textura. Es la fuerza necesaria para producir una cierta deformación, ya sea para comprimir la muestra entre los molares, entre la lengua y el paladar o para morder la muestra entre los dientes incisivos.

**Masticabilidad:** tiempo o número de masticaciones necesarias para deglutir la muestra.

**Jugosidad:** cantidad de líquido liberada por la muestra durante la masticación.

**Fibrosidad:** percepción de las partículas alargadas de orientación paralela en un producto.

**Untuosidad:** sensación de revestimiento graso (pátina de crema/sensación cremosa) en la cavidad bucal.

**Residuo:** cantidad de producto que permanece, en forma residual, entre los dientes, o en la cavidad bucal, que no pudo ser deglutido.

Las escalas para cada uno de los atributos son las siguientes:

PUNTO DE LA ESCALA 0 a 10

- Color global 0: Amarillo Claro 10: Marrón Claro
- Uniformidad del color 0: Homogéneo 10: Heterogéneo
- Intensidad de olor 0: Extremadamente Débil 10: Extremadamente Intenso
- Olor característico 0: Extremadamente Débil 10: Extremadamente Intenso
- Intensidad de flavor 0: Extremadamente Débil 10: Extremadamente Intenso
- Flavor característico 0: Extremadamente Débil 10: Extremadamente Intenso

- Persistencia 0: Poco Persistente (10'') 10: Muy Persistente (>1')
- Retrogusto 0: Extremadamente Débil 10: Extremadamente Intenso
- Dureza 0: Blando 10: Duro
- Cantidad masticaciones  
0: Tierno (0 masticaciones)  
5: Masticable (15 masticaciones)  
10: Correoso (30 Masticaciones)
- Untuosidad 0: Poco Untuoso 10: Muy Untuoso
- Jugosidad 0: Poco Jugoso 10: Muy Jugoso
- Fibrosidad 0: Poco Fibroso 10: Muy Fibroso

#### 4.4 Vida Útil

Los bloques se descongelaron a temperatura de refrigeración en cámara a  $2,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$  por 48 h. De cada bloque se separaron dos bifés de 2,5cm de espesor. El resto del bloque se embolsó y se separó para la evaluación con consumidores. Los dos bifés se ubicaron en bandejas de poliestireno (siendo cada una, muestra y repetición, respectivamente) y se las envolvió con film con el rótulo de la muestra correspondiente. Las mismas se ubicaron en la cámara de refrigeración ( $2,5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ ) con la luz (Iluminante c) encendida y se almacenaron durante 4 días, simulando exposición en góndola.

Sobre bandejas de poliestireno se ubicó una Almohadilla adsorbente A-40, marca *Juncarpac*, se colocó el bife previamente pesado y se lo envolvió con film adherente *Rolopac* profesional. Cada día se retiró el film, se pesó el bife y se colocó film nuevo, para proseguir con el ensayo.

Cada uno de los días se midió: color con colorímetro (Minolta) y pH, con peachímetro Testo 205, en tres sitios diferentes de la muestra, y se registró temperatura de medición. Antes de medir, se retiraron las muestras y se permitió la aireación (*blooming*) correspondiente durante 30 min a cada una de las muestras a medir.

El día 4 de almacenamiento se procedió a la realización del ensayo sensorial de las muestras por parte del panel de evaluadores entrenados.

#### 4.5 Evaluación en Consumidores

La encuesta se llevó a cabo en el laboratorio, pero los consumidores fueron seleccionados de una base de datos propia del laboratorio. Para el estudio de la marca participaron 56 consumidores, quienes evaluaron los siguientes puntos del producto:

1. Aceptabilidad Global
2. Valoración Global
3. Preferencia

Primeramente, se les consultó a los evaluadores sexo y edad.

Modo de presentación de las muestras:

- Modo de presentación: el producto se presentó a los consumidores en un recipiente con tapa. Las muestras estaban codificadas con un número aleatorio de tres dígitos y su presentación fue monádica y aleatorizada al azar
  - Cantidad de muestra: dos cubos de cada muestra.
  - Horario del testeo: durante el día.
- ❖ Escala hedónica (5 puntos) utilizada para los atributos de apariencia, olfato-gustativos y texturales evaluados (Escala estructurada de cinco puntos utilizada en estudios de consumidores):
- 1: Me disgusta mucho
  - 2: Me disgusta
  - 3: Ni me gusta ni me disgusta
  - 4: Me gusta
  - 5: Me gusta mucho
- ❖ Escala de valoración global (10 puntos) donde 1 es muy malo y 10 es excelente. Esta escala se utilizó para evaluar la valoración global del producto. La escala fue desarrollada en el laboratorio de análisis sensorial de la FAUBA (Picallo A., 2000. Comunicación Personal).

También se les presentó a los consumidores muestras correspondientes de los dos tratamientos (hembras y machos castrados) y se les encuestó el grado de aceptación.

#### 4.6 Diseño Estadístico

Los datos se evaluaron en un Diseño Completamente Aleatorizado (DCA), utilizando el programa Estadístico INFOSTAT. Con el fin de localizar las diferencias entre tratamientos se aplicó el Test de Duncan con un error del 5% ( $\alpha \leq 0.50$ ).

## CAPÍTULO 5: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 5.1 Sensorial Panel Entrenado

Luego del Análisis sensorial por un panel entrenado se pudo observar (Tabla N° 1; Gráficos 1, 2 y 3) que, dentro de los atributos visuales, los machos castrados tenían mayor color en forma significativa, y mayor uniformidad de color. Siendo comparable estos resultados con los obtenidos por Latorre *et al.* (2003), que observaron colores más intensos en machos castrados Danish Duroc y Pietrain x Large White al comparar con hembras. Para los atributos olfato-gustativos (Gráfico N°2), se observaron diferencias significativas para la intensidad del olor y la persistencia, siendo en ambos casos los valores obtenidos, mayores para el macho. Para las variables de aroma y olor, las diferencias no fueron significativas, sin embargo, todas las medias resultantes fueron mayores para el macho, aunque sin diferencias estadísticas. En los atributos texturales se observaron diferencias significativas para la dureza, la fibrosidad y la untuosidad, siendo en todas las variables mayores los valores para la hembra. Los mismos resultados obtuvieron Lloveras *et al.* (2008), que observaron mayor dureza en forma significativa en la hembra al comparar con machos castrados. Para el caso del parámetro de cantidad de masticaciones y la jugosidad, ambas medias fueron mayores en el macho, no siendo significativa su diferencia con respecto a la hembra.

Por otro lado, González Vélez (2012) al estudiar el efecto del sexo en cerdos criollos sobre las características de la carne, observaron mayores valores medios de dureza y mayor sabor y olor a cerdo en la carne de hembras, pero mayor persistencia en los machos, sin embargo, estas diferencias en todas las variables no fueron significativas.

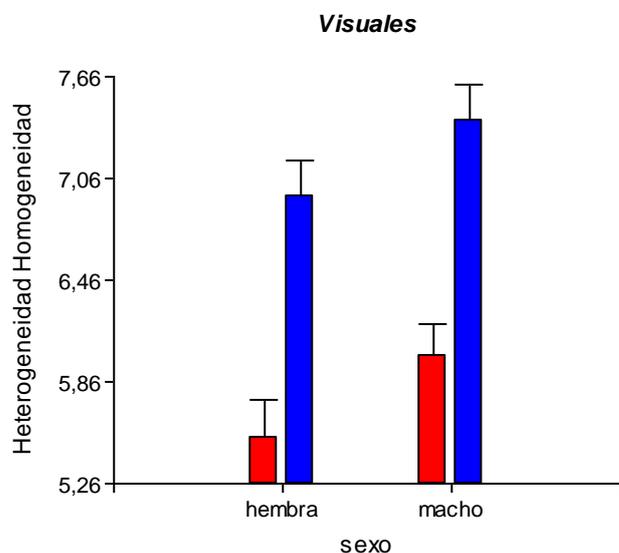
En la siguiente (Tabla 1) se observan los valores promedios de los descriptores analizados para las muestras, respectivamente:

Tabla N°1: Valores promedios de los atributos sensoriales evaluados (La medida en cada atributo es sobre 10 cm, y se expresa en unidades de variable continua)

Atributos	Descriptores	Hembra	Macho	Probabilidad
Visuales	Color global	5,53	6,01	0,0986
	Uniformidad de color	6,95	7,40	ns
Olfato-gustativos	Intensidad de Olor	5,84	6,39	0,0660
	Olor característico	5,04	5,23	ns
	Intensidad de Aroma	5,96	6,35	ns
	Aroma característico	5,55	5,66	ns
	Persistencia	5,63 b	6,70 a	<0,0001***
Texturales	Dureza	4,89 b	4,19 a	0,0147**
	Cantidad de Masticaciones	6,42	6,57	ns
	Fibrosidad	4,72 a	3,92 b	0,0128**
	Untuosidad	2,77	2,30	0,0922
	Jugosidad	1,49	1,79	ns

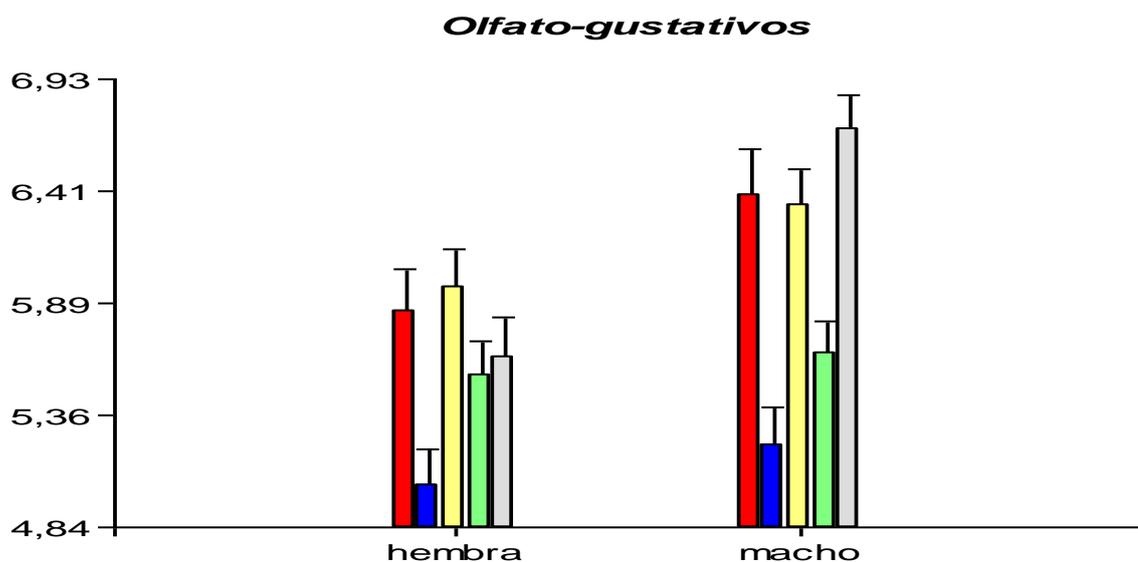
Test de Duncan con un error del 5% ( $\alpha \leq 0.05$ ): a, b, c Medias letras diferentes difieren significativamente. \*:  $P < 0.05$ ; \*\*:  $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.0001$ , ns:  $P > 0.05$

Gráfico N°1: Atributos Visuales de hembras *versus* Machos Castrados: Color Global y Uniformidad.



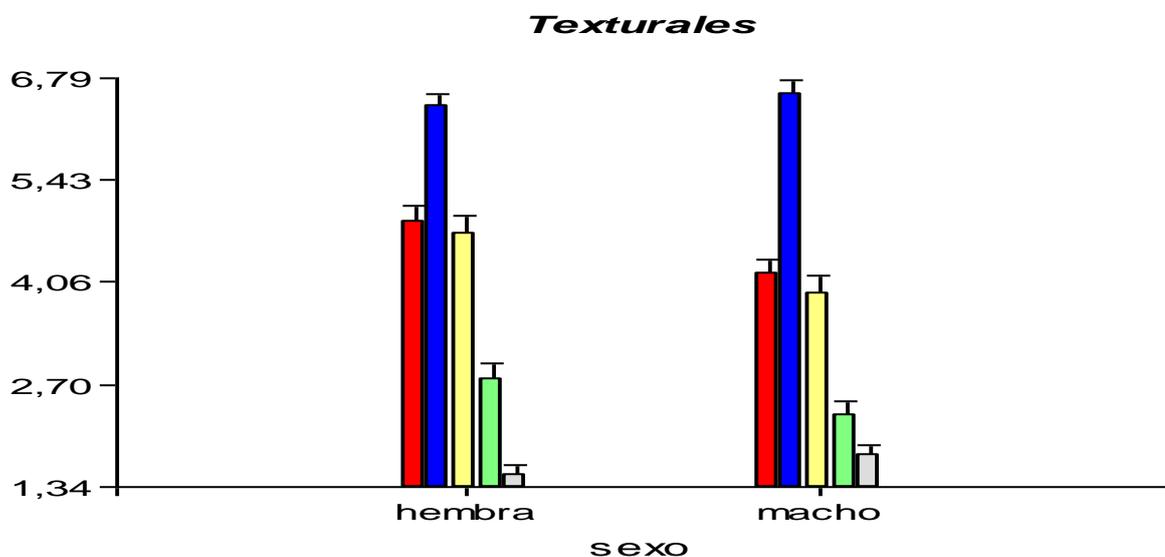
Rojo: Color Global; Azul: Uniformidad de color

Gráfico N° 2: Atributos Olfato-Gustativos de Hembras *versus* Machos Castrados: Intensidad del Olor, Olor Característico, Intensidad del aroma, Aroma característico y Persistencia.



Rojo: Intensidad olor; Azul: olor característico; Amarillo: Intensidad aroma; Verde: Aroma característico; Gris: Persistencia

Gráfico N°3: Atributos Texturales de Hembras versus Machos Castrados: Dureza, Cantidad de Masticaciones, Fibrosidad, Untuosidad y Jugosidad.



Rojo: Dureza; Azul: Cantidad masticaciones; Amarillo: Fibrosidad; Verde: Untuosidad; Gris: Jugosidad.

## 5.2 Consumidores

Tabla N° 2: Edad de los encuestados

Edad	Frecuencia	Porcentaje (%)
18-25 años	6	9,72
26-35 años	32	57,14
36-45 años	8	14,29
46-55 años	5	8,93
56-65 años	5	8,93
Más de 65 años	0	0

Tabla N°3: Genero de los encuestados

Sexo	Frecuencia	Porcentaje (%)
Femenino	37	66,07
Masculino	19	33,93

Habiendo encuestado 56 personas, en su mayoría mujeres de entre 26 y 35 años (Tablas N° 2 y 3), se observa una diferencia significativa para todos los atributos (Tabla N°4), siendo mayor la aceptabilidad global, valoración global y preferencia en el macho. (Gráficos N° 4, 5 y 6).

Tabla N° 4: Resultados atributos olfativos, texturales, valoración global e intención de compra:

<b>Resultados del Panel</b>					
<b>Atributo</b>	<b>Ensayo</b>	<b>MUESTRA HEMBRAS</b>		<b>MUESTRA MACHOS</b>	
	Descripción				
<b>Aceptabilidad Global</b>	Hedónica (media/desv.Std)	3,29	0,97	3,66	1,89
	% gusta / disgusta	48,21	25,00	64,29	12,50
	Significancia de preferencia (p<0,05)*	b		a	
	Diferencias significativas respecto de A	*0,37		----	
	MSD: 0,3462 p <sub>value</sub> : 0,0340				
	Hedónica (Media/desv. Std.)	6,20	1,89	6,88	1,70
<b>Valoración Global</b>	Significancia de preferencia (p<0,05)*	a		a	
	Diferencias significativas respecto de A	----		----	
	MSD: 0,6815 p <sub>value</sub> : 0,2292				
<b>Preferencia</b>		<b>20</b>	<b>35,73</b>	<b>36</b>	<b>64,27</b>

\*Significa que hubo diferencias significativas entre las muestras (p<0,05).

\*Significa que no hubo diferencias significativas entre las muestras (p>0,05).

NOTA 1: el número entre paréntesis indica las veces que la calificación fue mencionada.

NOTA 2: los signos (+) y (-) indican connotación positiva y negativa respectivamente de las apreciaciones realizadas por los consumidores. Cuando en la misma calificación hay un número positivo y otro negativo indica que para el mismo descriptor, la muestra recibió apreciaciones negativas y positivas por parte de los jueces.

Gráfico N° 4: Aceptabilidad Global

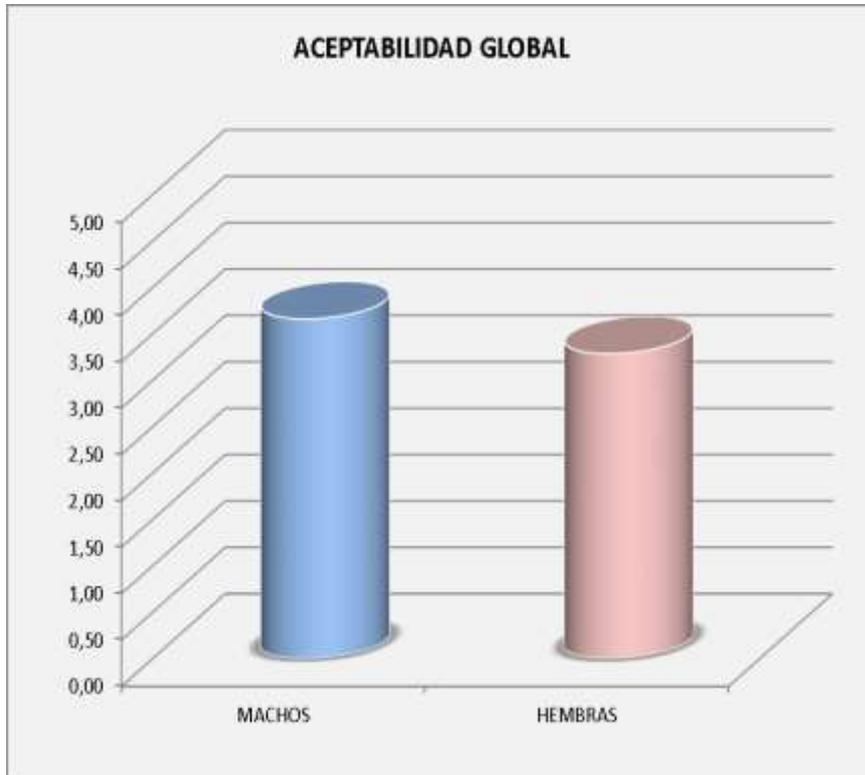


Gráfico N°5: Valoración Global

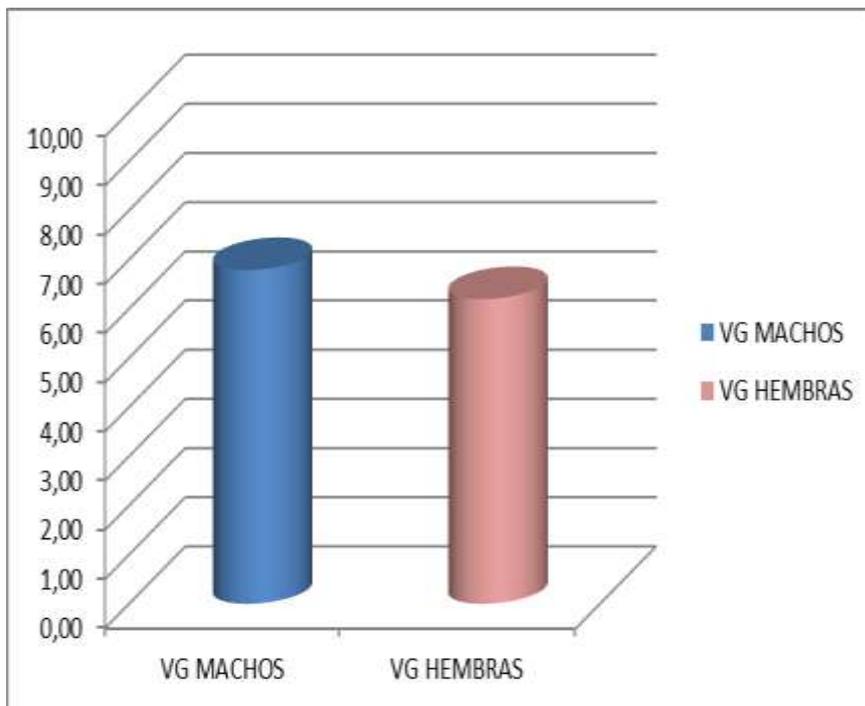
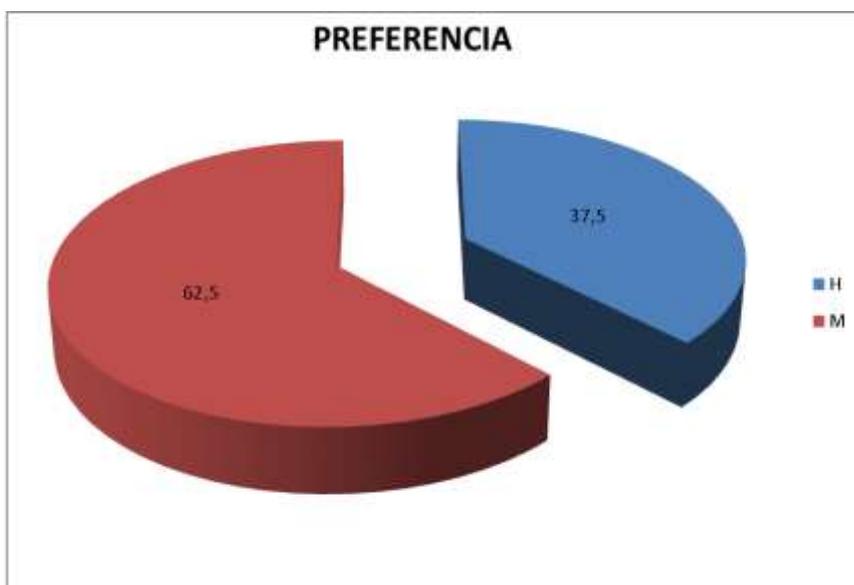


Gráfico N° 6: Preferencia de los encuestados



### 5.3 Sobrevida en Bandeja

En la Tabla N°5; Gráficos N° 7 y 8, se observa diferencias significativas para todas la Luminosidades, siendo en las hembras cortes más luminosos durante los 4 días, los mismos resultados obtuvo González Vélez (2012) al estudiar el efecto del sexo en cerdos criollos sobre las características de la carne. Sin embargo Gispert *et al.* (2010), no observaron diferencias significativas entre cerdos hembras y machos cruza (Landrace x Duroc) x Pietrain, ni Latorre *et al.* (2003) en cerdos Danish Duroc y Pietrain x Large White.

Para el valor b, solo en el primer día se observan diferencias significativas, siendo el macho mayor su media, o sea, observándose tonalidades más amarillas. Los mismos resultados obtuvieron Lloveras *et al.* (2008).

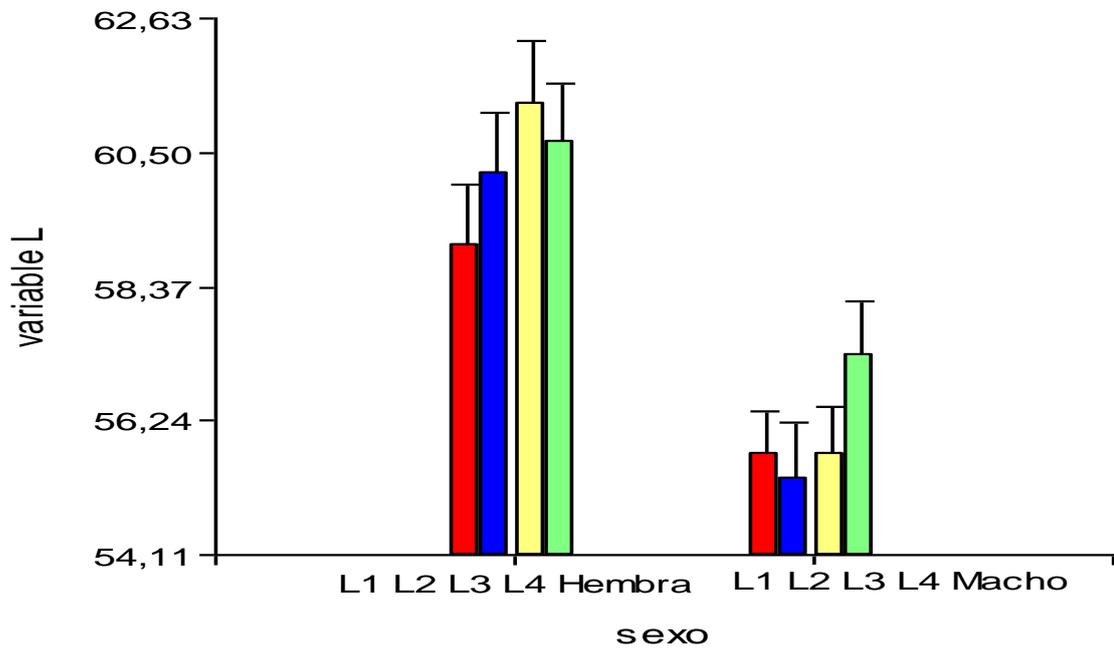
Para la temperatura se observa diferencias significativas en el día 2 y 4. Para el pH solo se observa mayores valores en la hembra en el día 4 en forma significativa.

Tabla N° 5: Valores promedios de las variables evaluados en la sobrevida en bandeja durante 4 días

Variable	p- valor	media machos	media hembras
L día 1	0,0084**	55,7 a	59,02b
a Día 1	ns	8,43	9,29
b Día 1	0,0597	6,47	5,19
L Día 2	0,0009***	55,32 a	60,15b
a Día 2	ns	7,09	7,59
b Día 2	ns	7,49	7,25
L Día 3	0,0001***	55,71a	61,27b
a Día 3	ns	6,59	5,88
b Día 3	ns	8,85	9,33
L Día 4	0,0122**	57,27a	60,67b
a Día 4	ns	6,31	6,33
b Día 4	ns	9,36	9,29
T Día 1	ns	17,69	18,56
pH Día 1	ns	5,47	5,46
T Día 2	<0,0001***	18,05b	12,77a
pH Día 2	ns	5,44	5,41
T Día 3	ns	8,86	10,28
pH Día 3	ns	5,44	5,46
T Día 4	<0,0001***	11,51a	15,11b
pH Día 4	0,0194**	5,48b	5,38a

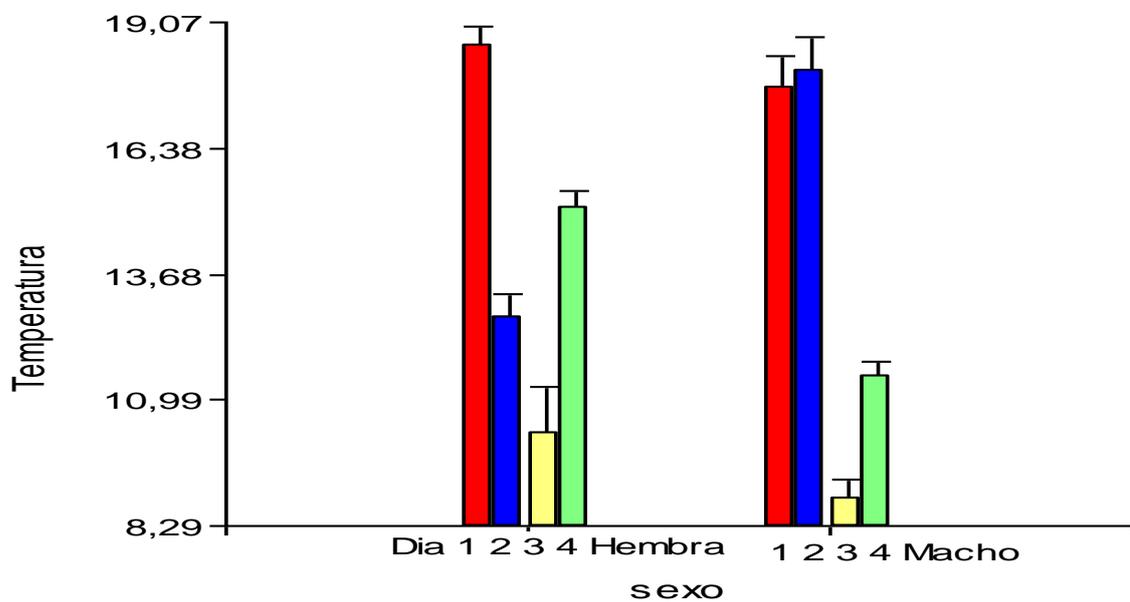
Test de Duncan con un error del 5% ( $\alpha \leq 0.05$ ): a, b, c Medias letras diferentes difieren significativamente. \*:  $P < 0.05$ ; \*\*:  $P < 0.01$ , \*\*\* $P < 0.0001$ , ns:  $P > 0.05$

Gráfico N° 7: Luminosidad durante 4 días en Hembras y Machos Castrados



Rojo: L día 1, Azul: L día 2; Amarillo: L día 3; verde: L día 4

Gráfico N° 8: Temperatura durante 4 días en hembras y machos castrados



Rojo: Temperatura día 1, Azul: temperatura día 2; amarillo: temperatura día 3; Verde: temperatura día 4.

## CAPÍTULO 6: CONCLUSIONES Y PROYECCIONES

A raíz de que la cadena porcina está en pleno auge de expansión, y la población consumiendo mayor porcentaje de carne fresca, es de suma importancia conocer las preferencias del consumidor.

El sexo afectó las características sensoriales de la carne, observándose un color y un sabor más intenso, carne menos untuosa, más jugosa y más tierna en los machos castrados con respecto a la procedente de hembras. Se deduce que estos resultados hicieron que el consumidor tenga una mayor preferencia por la carne fresca del macho castrado. Esta diferencia observada podría ser utilizada como herramienta de segregación de carnes para consumo, como carne fresca y embutidos.

El color es clave para decidir la compra debido a que la apariencia es casi el único atributo que el consumidor puede utilizar para juzgar la calidad del corte. También es muy importante el sabor y la jugosidad. La terneza constituye el factor decisivo a la hora de evaluar la aceptación debido a que intervienen factores como el contenido y densidad de la fibra en el músculo, cantidad, tipo y disposición del tejido conectivo, condiciones de faena, estrés animal y hasta la forma de conservación y preparación del producto antes de ser consumido.

Aunque el sexo no afectó la vida útil de la carne en bandeja, sí afectó la decisión del consumidor; por ello esta última hipótesis planteada fue rechazada.

Uno de los objetivos fue conocer cuál es la carne fresca de mayor aceptación en el consumidor con el fin de su utilización como herramienta en la comercialización, y así la de menor aceptación se recomendaría su utilización en la industria frigorífica como producto elaborado. Este punto adquiere especial relevancia si se busca como estrategia futura hacer una segregación dentro de la categoría capones en la cadena cárnica porcina. Sería importante realizar estudios con mayor cantidad de animales.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aaslyng, M.D., L Meinert, and C Bejerhol. (2014). En: Encyclopedia of Meat Sciences 2nd ed - Carrick Devine and NY, USA. Academic Press. P. 602.
- Anzaldúa Morales A. (1994). Evaluación Sensorial de los Alimentos: en la Teoría y en la Práctica. Zaragoza, España: Acribia.
- Barton Grade, P.A. (1997). Manipulating Pig Production VI. Ed. P.D. Cranwell. Australasian Pig Sci. Assoc. pp: 100-123
- Basso L., Picallo A., Coste B., Pereyra A.M., Cossu M.E. (2009). Evaluación Sensorial de Carne Porcina: Sistemas de Producción y Castración Inmunológica–FANUS. Argentina: Engormix.
- Beitz, D.D., Sparks, J.C., Wiegand, B.R., Parrish, F.C. Ewan, R.C., Horts, R.L. y Trenkle, A.H. (1998). Pork Quality Summit. Des Moines, Iowa. Ed. NPPC. pp.: 137-140.
- Bejerholm, C. y Barton Grade, P.A. (1986). Proc. 32nd European Meeting of Meat Research Workers. Ghent, Bélgica. pp: 389-391.
- Benloch, A. (1999). New Developments in guaranteeing the optimal sensory quality of meat. Ed. F. Toldrá y D.J. Troy. Fundación Vaquero, Spain. pp: 185-200
- Bonneau M.M., 2014. En: Encyclopedia of Meat Sciences 2nd ed - Carrick Devine and M. Dikeman. Pg. 97-99
- Bonneau M.M; De-Lenmat M.; Vandelet J.C.; Veloso Nunes J.R.; Mortensen A.B.; Mortensen H.P. (1992) Contributions of fat androstenone and skatole to boar taint: I. Sensory attributes of fat and pork meat Livest. Prod. Sci. 32: 63-80.
- Bouton E., P. V. Harris, W. R. Shorthose. (1971) Effect of ultimate pH upon the wáter-holding capacity and tenderness of mutton. Journal of Food Science. Volume 36, Issue 3. Pages 435–439
- Brieva, S. S. y Costa, A. M. (2014). Visión prospectiva de la cadena de carne porcina al 2030. Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación Productiva. Recuperado el 29 de agosto de 2016 de: <http://www.mincyt.gob.ar/adjuntos/archivos/000/036/0000036231.pdf>
- Campion, D. S. (2013). Calidad de la carne porcina según el sistema de producción. Tesis de grado. Facultad de Ciencias Agrarias. Universidad Católica Argentina. Disponible en: <http://bibliotecadigital.uca.edu.ar/repositorio/tesis/calidad-carne-porcina-produccion.pdf>
- Carballo, B., López de Torre, G., Madrid, A. (2001). Tecnología de la carne y de los productos cárnicos. AMV ediciones. Primera edición. ISBN 84 89922– 52 -7. Pp
- Carduza F.; Grigioni G.; Irueta M. (s.f.) (2016). Evaluación organoléptica de calidad en carne a pedido del consumidor. Instituto Tecnología de Alimentos, INTA, Castelar. IDIA XXI 145-150. Recuperado el 29 de agosto de 2016 de: <http://www.biblioteca.org.ar/libros/210240.pdf>
- Cassens, R.G. (1999). New Developments in guaranteeing the optimal sensory quality of meat. Ed. F. Toldrá y D.J. Troy. Fundación Vaquero, Spain. pp 1-85

Cisneros F., Ellis M., McKeith F. K., McCaw J., Fernando R. L. (1996). Influence of slaughter weight on growth and carcass characteristics, commercial cutting and curing yields, and meat quality of barrows and gilts from two genotypes. *Journal of Animal Science*, 74: 925–933.

Claus, R., Weiler, U. y Herzog, A. (1994). Physiological aspects of androstenone and skatole formation in the boar-A review with experimental data. *Meat Science* 38: 289-305

Coma, J. y Piquer, J. (1999). Calidad de carne en porcino: Efecto de la Nutrición. En: XV Curso de Especialización. Avances en Nutrición y Alimentación Animal. Recuperado el 29 de agosto de 2016 de: <https://www.academia.edu/13900487/Calidad> de carne en porcino. Efecto de la nutrición% C3% 93N

De Vol, D. L., McKeith, F. K., Bechtel, P. J., Novakofski, J. Shanks, R. D. and Carr, T. R. (1988). Variation in Composition and Palatability Traits and Relationships between Muscle Characteristics and Palatability in a Random Sample of Pork Carcasses. *J Anim Sci* 66:385-395.

De Vries, A.G., Faucitano, L., Sosnicki, A. y Plastow, G.S. (1999). New Developments in guaranteeing the optimal sensory quality of meat. Ed. F. Toldrá y D.J. Troy. Fundación Vaquero, España. 73-89.

Dinh Tran Nhat Thu. (2006). Meat quality: Understanding of meat tenderness and influence of fat content on meat flavor. *Tap Chí Phat Trien KH&CN*, Tap 9, SO 12

Eikelenboom, G., Bolink, A.H. y Sybesma, W. (1996) Effects of feed withdrawal before delivery on pork quality and carcass yield. *Meat Sci.* 29: 25-30

Ellis, M., McKeith, F.K., Miller, K.D., Bidner, B., Enright, K.L., Hemann, M.D. y Witte, D. (1998). Pork Quality Summit. Ed. NPPC. Des Moines, Iowa. pp: 118-135.

Ender, K., Kuhn, G., Nurnberg, K., Lyons, T.P., Jacques K.A. (1994): Study of the use of yucca extract (De-Odorase) in the fattening of boars. In: LYONS, T.P. (ed.): *Biotechnology in the feed industry: Proceedings of Alltech's Tenth Annual Symposium*, Nottingham University Press, Loughborough, UK, p. 175-180.

Enright, K.L., Anderson, B.K., Ellins, M., McKeith, F.K., Berger, L.L. y Baker, D. (1998) The effects of feeding high levels of vitamin D3 on pork quality, *J. Anim. Sci.* 76 (Suppl. 1):149.

Ertbjerg, P., Henckel, P., Karlsson, A., Larsen, L. y Moller, A.J. (1999) Combined effect of epinephrine and exercise on calpain/calpastatin and cathepsin B and L activity in porcine longissimus muscle *J. Anim. Sci.* 77: 2428-2436.

Fernandez, X., Monin, G, Talmant, A., Mouro, J. y Le Bret, B. (1999) Influence of intramuscular fat content on the quality of pig meat - 1. Composition of the lipid fraction and sensory characteristics of m. longissimus lumborum. *Meat Science* 53:59-65.

Font i Furnols M.; J.González; M.Gispert; M.A.Oliver; M.Hortós; J.Pérez; P.Suárez; L.Guerrero. (2009). Sensory characterization of meat from pigs vaccinated against gonadotropin releasing factor compared to meat from surgically castrated, entire male and female pigs *Meat Science*, Volume 83, Issue 3, Pages 438-442

Franco M.M.; Antunes, R.C.; M Borges, E.O. Melo, L.R. Goulart (2008) Influence of breed, sex and growth hormone and halothane genotypes on carcass composition and meat quality traits in pigs. *Journal of Muscle Food* Volume 19, Issue 1. Pages 34–49

Gentry, J. G.; McGlone, J. J., Blanton J. R., & Miller, M. F. (2002). Alternative housing systems for pigs: Influences on growth composition and pork quality. *Journal of Animal Science* 80, 1781-1790. Gispert, M. y Diestre, A. (1999) En: Jornada técnica: factores que afectan la eficiencia productiva y la calidad en el porcino. Efecto de distintos factores anteriores al sacrificio. Ed. IRTA, Vic, Barcelona.

Gispert, M. y Diestre, A. (1999). En: Jornada técnica: factores que afectan la eficiencia productiva y la calidad en el porcino Ed. IRTA, Vic, Barcelona.

Gispert, M., Oliver, A., Velarde, A., Suarez, P., Pérez, J. Font J. y Furnols, I. (2010). Carcass and meat quality characteristics of immunocastrated male, Surgically castrated male, entire male and female pigs. *Meat Science* 85 664–670

González Vélez, M. A. (2012) Efectos del Sistema de Crianza (Tradicional vs Confinamiento) y sexo en cerdos criollos sobre las características de la carne. Tesis para Master. Universidad de Córdoba, España.

Grant M A.; Sorey M.L. (1979) The compressibility and hydraulic diffusivity of a water-steam Flow. *Water Resources Research*. Volume 15, Issue 3. Pages 684–686

Grau, R., Hamm, R. and Bauman, A. 1953. Water-binding capacity of mammalian muscles. The influence of pH values on the water binding of ground beef muscle. *Biochem.* 7. 325:1.

Guzmán, C. F.; Carini, E.; Fernandez Madero, J., Pavan, E. 2016. 1. Efecto del sexo sobre la calidad de carne porcina: espesor de grasa dorsal, marmóreo, fuerza de corte y pH. XXXIX Congreso Argentino de Producción Animal. Tandil. <http://ppct.caicyt.gov.ar/index.php/rapa/issue/archive>

Hart E.J.; J. W. Boag (1962) Absorption Spectrum of the Hydrated Electron in Water and in Aqueous Solutions *J. Am. Chem. Soc.*, 1962, 84 (21), pp 4090–4095

Hansen, L.L.; Larsen, A.E.; Jensen, B.B.; Jansen Moller, J.; Barton Gade, P. (1994) Influence of stocking rate and faeces deposition in the pen at different temperatures on skatole concentration (boar taint) in subcutaneous fat. *Animal Science* 59: 1 (99-110).

Hermesch, S. (1997) En: *Manipulating Pig Production VI*. Ed. P.D. Cromwell. Australasian Pig Sci. Assoc. pp: 82-90.

Hofmann, K. (1975). Ein neues Gerat zur Bestimmung des Wasserbindung des Fleishes: Das "Kapillar Volumeter." *Fleischwirtschaft* 55: 25-30.

Honikel K.O. (2014) En: *Encyclopedia of Meat Sciences 2nd ed* - Carrick Devine and M. Dikeman. Pgs. 262

Huff-Lonergan, E. (1999) En: *Meat Science and Muscle Biology Symposium*. ASAS Meeting.

Hutchings, J.B. 1977. The importance of visual appearance of foods to the food processor and the consumer. *Journal of Food Quality*, Vol. 1, 267-278.

INTA informa. (2011). Año X -117

Jensen, M.T., Cox, R.P. y Jensen B.B. (1995) Microbial production of skatole in the hind gut of pigs given different diets and its relation to skatole deposition in backfat. *Animal Science* 61: 293-304.

Jones, S.D.M., Tong A.K.W., Campbell C. y Dyck, R. (1994) The effects of fat thickness and degree of marbling on pork color and structure. *Can. J. Anim. Sci.* 74: 155-157.

Jonsall, A., Johansson, L. and Lundstrom, K. 2001 Sensory quality and cooking loss of ham muscle (*M. biceps femoris*) from pigs reared indoors and outdoors. *Meat Science*, (57), 2001, p. 245-250.

Jonsall, A., Johansson, L., Lundstrom, K., Andersson, K.H., Nil-Sen, A.N. and Risvik, E. 2002 Effects of genotype and rearing system on sensory characteristics and preference for pork (*M. Longissimus dorsi*). *Food Quality and Preference*, (13), 2002, p. 73-80.

Kauffman R.G.; G.Eikelenboom; P.G.van der Wal; G.Merkus; M.Zaar (1986) The use of filter paper to estimate drip loss of porcine musculature. *Meat Science*. Volume 18, Issue 3, 1986, Pages 191-200

Koohmaraie M.; P.K. Matthews. D. Shackelford; E. Veiseth; T. L. Wheeler. 2002. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship? *Meat Science* 62, 345–352.

Lebret, B., Le Roy, P., Monin, G., et al., 1999. Influence of the 3 RN genotypes on chemical composition, enzyme activities, and myofiber characteristics of porcine skeletal muscle. *Journal of Animal Science* 77, 1482–1489.

Le Roy, P., Elsen, J.-M., Caritez, J.-C., et al., (2000). Comparison between the 3 porcine RN genotypes for growth, carcass composition and meat quality traits. *Génétique Sélection Evolution* 32, 165–186

Lee Y.B., J G. Elliott, D.A. Rickansrud, E Y C. Hagberg (1978) Predicting protein efficiency ratio by the chemical determination of connective tissue content in meat. *Journal of Food Science*. Volume 43, Issue 5. Pages 1359–1362

Lloveras M.R., P.R. Goenaga, M. Irurueta, F. Carduza, G. Grigioni, P.T. Garcia, A. Amendola 2008. Meat quality traits of commercial hybrid pigs in Argentina. *Meat Science* 79:458–462

Longland, A.C., Wood J.D. Enser, M., Carruthers, J.C. y Keald, H.D. (1991) Effects of growing pig diets containing 0, 150, 300 and 450 g molassed sugar-beet feed per kg on carcass and eating quality. *Anim. Prod.*, 52: 559-560.

Madsen, A.R., Mortensen, H.P., Bejerholm, C. y Barton, P. (1990) Report 673: National Institute of Animal Science, Denmark.

Martel, J.; F Minvielle, LM Poste (1988) Effects of crossbreeding and sex on carcass and pork quality traits in Duroc and Landrace pig I: breed effects *J. Anim. Sci*, 66, 41-46.

McCauley, I., Dunshea, F.R., Sali, L., Salvatore, L. y Hennesst, D (1997) Manipulating Pig Production VI. Ed. Cranwell, P.D. pp: 130. Australasian Pig Sci. Assoc.

Monin G and V Santé-Lhoutellier (2014) Color and Texture Deviations En: Encyclopedia of Meat Science 2nd ed - Carrick Devine and M. Dikeman. Pg. 339-345

Monin, G., (1988) Evolution post mortem du tissu musculaire et conséquences sur les qualités de la viande de porc. Journées de la recherche porcine 20, 201–214.

Oliver, M.A., Weiler,U., Fischer,K., Font,M., Gispert,M., Diestre,A. y Claus, R. (1998) Proc.44th ICoMST: 816

Pedersen, J.K., Mortensen, A.B., Madsen, H.P., Mortensen, H.P. y Hyldegaard-Jensen (1986) Report 683: National Institute of Animal Science, Denmark.

Perez López, Jose Antonio, (2014) Guía de Estudio, Análisis Sensorial de Alimentos II. Tema 12, Análisis Sensorial de Alimentos II, Grado en Ciencia y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Católica San Antonio de Murcia, España

Picallo A.B., M.E. Cossu, L. Basso, F M.B., Rozen, S.Moisá, A.M. Pereyra, E.B. Coste and V.M.Rocha. (2010). Does the combination of time and temperature of storage and packaging a useful tool for achieving good quality pork? VI Simposio Ibero Americano de Analisis Sensorial

Taylor, A.A. & Dant, S.J. (1971) Influence of carcass cooling rate on drip loss in pig meat. J. Food Technol. 1971; 6:131–139.

Torrescano G.; A. Sanchez-Escalante; B. Gimenez; P. Roncales; J.A. Beltran. 2003. Shear values of raw samples of 14 bovine muscles and their relation to muscle collagen characteristic. Meat Science 64, 85–91.

Ramsey, C.B., Tribble, L.F., Wu, C.y Lind, K.D. (1989) Effects of grains, marbling, and sex on pork tenderness and composition J. Anim. Sci. 68: 148-154.

Schor A; María E.Cossu; Alejandra Picallo; Jorge Martínez Ferrer; Juan J. Grigera Naón; Darío Colombatto. 2008. Nutritional and eating quality of Argentinean beef: A review. Meat Science. Volume 79, Issue 3, Pages 408-422

Sellier, P. y Monin, G. (1994) Genetics of pig meat quality: A review. J. Muscle Foods 5: 187-219.

Thiel Cooper, R.L.; Sparks, J.C., Wiegand, B.R., Parrish, F.C. y Ewan, R.C. (1998) Conjugated linoleic acid improves performance and body composition in swine. J. Animal Science 76: Sup. 2, 57.

Squires E.J., (2014) En: Encyclopedia of Meat Sciences 2nd ed - Carrick Devine and M. Dikeman. Pg. 97-99

Teira G.A. (2004) Actualidad y perspectivas de un componente principal de la calidad de carnes bovinas: la terneza. Ciencia, Docencia y Tecnología Nº 28, Año XV, mayo de 2004. Comunicaciones Ciencias Exactas y Naturales, Ingenierías y Tecnologías. Pgs 215-244.

Terada, A., Hara, H., Kataoka, M. y Mitsuoka, T. (1992) *Microbial Ecology in Health and Disease* 5:43-50.

Warriss, P.D., Brown, S.N., (1987). The relationship between initial pH, reflectance and exudation in pig muscle. *Meat Science* 20, 65–74.

Warner R D; A, E, F. R. Dunshe B, D. GutzkeC, J. Lau C and G. Kearney D (2014) Factors influencing the incidence of high rigor temperature in beef carcasses in Australia *Animal Production Science*, 54, 363–374

Weiler U., Fisher K., Kemmer H., Dobrowolski A. and Claus R. (1997). Influence of androstenone sensitivity on consumer reactions to boar meat. In: Bonneau M., Lundström K. and Malmfors B. (eds), *Boar Taint in Entire Male Pig*. Stockholm: European Association of Animal Production (EAAP) Working Group 91, 147-150.

Wierbicki, E., Tiede, M.G. and Burrell. R.C. 1962. Determination of meat swelling as a method for investigating the water-binding capacity of muscle protein with low water- holding forces. 1. The methodoloev. *Die Fleischwirtschaft* 14: 948.

Wood DJ, Nute GR, Whittington FM, Kay RM, Perrot JG. (1994). Effects of molassed sugar-beet feed on pigmeat quality. *Anim Prod.* 1994; 58:471-472.

APÉNDICE

Datos de Laboratorio

Tabla N°6: Formulas de ración  
Formula Engorde  
Componentes kilos

SOJA EXPELLER	237
EXTRUSADO	
REBACILLO PELLET	119.9
MAIZ	614
CARNE HARINA 45%	
CONCHILLA	22
NUCLEOS	
CONCHILLAFINA	
FOSCALCIO	
ACEITE	
NUCLEO	2
TREONINA	
SAL	3
METIONINA	0.1
BIOLYS	
FOSCALCIO	
CONCHILLAFINA	0.5
UNIWALL/SALKIL	
SINTOX	1
MYCOFIX	0.5
HUEVO	
Total	1000 kilos

Tabla N°7: Sensorial. Fuente: Elaboración propia.

sexo	TRATAMIENTO	COLOR GLOBAL	UNIFORMIDAD COLOR	INTENSIDAD OLO R	OLOR CARACTERÍSTICO	INTENSIDAD AROMA	AROMA CARACTERÍSTICO	PERSISTENCIA
hembra	H1	2,90	8,10	4,40	5,80	8,20	3,85	7,50
hembra	H1	6,30	9,00	2,90	1,10	3,95	4,35	1,55
hembra	H1	4,66	7,09	4,92	4,01	5,64	4,35	4,43
hembra	H1	6,80	5,85	6,65	3,85	4,95	4,45	3,60
hembra	H1	4,50	8,10	7,15	4,30	6,10	4,80	6,50
hembra	H1	2,80	4,40	3,50	5,00	5,00	4,30	3,00
hembra	H2	3,80	3,05	3,20	6,80	5,75	5,70	5,75
hembra	H2	6,20	10,00	5,55	3,20	3,00	7,90	4,70
hembra	H2	4,27	6,52	4,96	4,91	4,23	5,74	4,09
hembra	H2	1,30	6,75	5,30	4,15	2,50	5,65	3,20
hembra	H2	7,85	8,60	4,75	4,20	4,25	3,75	3,10
hembra	H2	2,20	4,20	6,00	6,20	5,65	5,70	3,70
hembra	H3	5,30	5,35	4,00	5,40	8,60	3,40	8,60
hembra	H3	1,65	6,25	8,00	4,90	6,35	6,10	3,85
hembra	H3	6,05	8,10	5,90	5,50	5,30	4,55	3,55
hembra	H3	2,80	3,50	5,40	5,90	5,65	5,40	4,10
hembra	H3	3,95	5,80	5,83	5,43	6,48	4,86	5,03
hembra	H3	3,95	5,80	5,83	5,43	6,48	4,86	5,03
hembra	H4	2,65	7,95	7,15	4,90	7,90	6,50	7,90
hembra	H4	6,10	8,80	8,80	2,60	7,25	5,60	7,75
hembra	H4	6,03	6,77	6,66	5,15	6,04	5,31	6,12
hembra	H4	8,20	4,85	6,00	6,95	5,10	4,60	3,40
hembra	H4	5,90	8,35	6,70	6,50	5,05	5,05	5,65
hembra	H4	7,30	3,90	4,00	4,80	4,90	4,80	5,90
hembra	H5	1,80	8,40	6,40	2,95	7,00	4,10	7,30
hembra	H5	3,83	6,25	4,83	4,30	6,14	5,15	5,40
hembra	H5	3,83	6,25	4,83	4,30	6,14	5,15	5,40
hembra	H5	1,50	5,80	2,35	3,45	6,15	6,30	2,70
hembra	H5	5,20	8,40	7,05	6,60	6,90	5,6	5,20
hembra	H5	6,80	2,40	3,50	4,20	4,50	5,05	6,40
hembra	H6	5,50	3,60	7,85	3,50	7,45	5,50	6,60
hembra	H6	2,30	9,80	7,60	0,50	3,10	4,80	6,00
hembra	H6	4,15	5,86	7,34	3,83	5,46	5,56	5,43
hembra	H6	3,90	5,30	7,00	3,50	6,25	6,40	4,60
hembra	H6	3,35	8,60	7,55	6,25	6,50	5,50	6,00
hembra	H6	5,70	2,00	6,70	5,40	4,00	5,60	4,50

hembra	H7	6,05	4,90	6,80	5,40	7,25	5,75	7,30
hembra	H7	7,00	10,00	2,30	4,40	4,80	7,60	5,70
hembra	H7	7,60	8,50	8,10	6,90	8,60	8,50	7,00
hembra	H7	6,65	7,20	7,00	6,75	5,90	5,90	7,15
hembra	H7	2,20	7,40	6,90	5,70	2,40	2,50	2,90
hembra	H7	8,30	8,00	6,50	7,35	6,50	6,50	6,00
hembra	H8	8,60	5,00	7,00	5,10	7,60	3,20	5,45
hembra	H8	5,90	9,90	8,00	7,90	8,20	8,15	6,50
hembra	H8	8,20	8,20	7,90	7,30	7,60	7,40	7,00
hembra	H8	7,80	7,85	7,55	6,50	7,40	6,65	6,40
hembra	H8	3,80	5,50	6,10	7,30	5,65	7,80	7,80
hembra	H8	9,20	4,90	8,60	3,85	8,10	3,15	9,30
hembra	H9	6,60	5,00	7,60	5,90	7,40	5,95	6,60
hembra	H9	8,10	10,00	3,00	3,80	4,45	4,50	2,50
hembra	H9	5,50	7,90	8,10	6,20	6,85	7,00	3,00
hembra	H9	5,50	7,87	5,42	4,95	5,18	5,29	4,18
hembra	H9	5,60	7,60	5,70	5,35	3,95	3,50	4,70
hembra	H9	1,70	8,85	2,70	3,50	3,25	5,50	2,90
hembra	H 10	5,25	4,25	6,60	5,80	6,40	5,05	6,10
hembra	H 10	6,60	9,80	4,90	5,10	8,70	3,50	4,70
hembra	H 10	7,20	8,30	2,50	1,90	8,60	6,60	8,50
hembra	H 10	5,52	7,67	5,54	5,18	7,16	5,81	6,12
hembra	H 10	6,05	8,00	8,00	7,20	7,60	6,90	7,60
hembra	H 10	2,50	8,00	5,70	5,90	4,50	7,00	3,70
hembra	H 11	6,10	5,50	6,80	5,45	7,60	5,25	6,20
hembra	H 11	7,40	10,00	3,40	7,50	6,00	7,80	5,85
hembra	H 11	8,20	8,20	7,90	7,30	7,60	7,60	6,00
hembra	H 11	6,10	7,95	6,50	5,80	5,20	4,25	6,55
hembra	H 11	1,70	7,20	3,60	5,30	6,45	7,00	7,05
hembra	H 11	7,20	8,30	7,70	4,10	4,95	7,75	8,80
hembra	H 12	4,60	6,80	7,60	6,00	8,70	6,60	6,45
hembra	H 12	8,55	10,00	2,40	2,05	0,00	0,00	1,15
hembra	H 12	5,80	8,20	7,90	7,30	7,60	7,40	8,60
hembra	H 12	5,86	7,20	5,06	4,66	5,36	5,03	4,85
hembra	H 12	6,35	8,10	5,80	5,40	7,80	7,25	5,75
hembra	H 12	4,00	2,90	1,60	2,55	2,70	3,90	2,30
hembra	H 13	5,60	4,60	7,05	5,40	7,20	4,70	7,30
hembra	H 13	7,5	9,6	6,80	4,80	7,10	7,30	5,85
hembra	H 13	8,10	8,30	2,50	1,90	7,80	7,60	7,70
hembra	H 13	7,35	8,30	7,70	6,10	7,10	5,25	6,90
hembra	H 13	2,50	7,20	4,30	6,20	3,85	5,80	6,60
hembra	H 13	5,60	3,80	7,60	4,25	5,40	4,20	6,60
hembra	H 14	7,50	8,00	7,65	6,60	7,75	5,85	6,80
hembra	H 14	7,30	9,45	2,00	3,00	3,50	2,90	8,90
hembra	H 14	9,40	6,80	2,50	1,90	7,80	7,60	6,90

hembra	H 14	6,40	7,55	8,10	7,40	5,90	4,95	6,10
hembra	H 14	5,10	8,20	2,45	3,60	2,70	3,90	5,95
hembra	H 14	9,30	7,00	8,70	3,00	7,20	6,30	7,00
hembra	H 15	3,60	4,50	8,25	5,75	7,20	4,70	7,10
hembra	H 15	6,85	9,90	4,30	3,45	5,60	7,50	2,20
hembra	H 15	7,50	8,50	8,10	7,50	5,80	6,10	8,30
hembra	H 15	5,90	7,60	7,10	6,90	6,50	6,25	6,80
hembra	H 15	2,40	4,10	3,60	6,10	3,70	5,90	2,30
hembra	H 15	8,80	1,40	5,90	5,00	6,35	6,90	5,30
macho	M1	5,10	7,40	7,00	6,20	8,35	4,25	7,70
macho	M1	6,60	10,00	2,65	2,70	2,90	4,60	3,20
macho	M1	5,10	7,39	5,69	5,13	5,72	5,07	5,84
macho	M1	2,00	7,60	5,70	5,70	5,10	5,20	5,00
macho	M1	5,80	8,00	6,00	6,00	6,80	6,60	7,40
macho	M1	6,00	3,95	7,40	5,90	5,45	4,70	5,90
macho	M2	4,35	6,70	7,80	6,20	7,45	4,60	6,50
macho	M2	8,30	10,00	1,10	1,50	5,60	6,25	8,00
macho	M2	6,20	8,40	7,80	7,55	8,05	8,00	8,80
macho	M2	6,40	8,00	5,60	5,40	5,60	5,20	3,20
macho	M2	8,30	9,00	7,60	3,55	4,70	4,45	7,80
macho	M2	5,20	8,50	8,70	4,50	6,60	4,80	6,80
macho	M3	5,10	7,60	6,75	5,35	8,30	5,15	7,80
macho	M3	7,35	9,90	6,10	6,20	4,50	4,60	4,70
macho	M3	5,55	8,00	6,70	5,30	7,50	7,50	8,40
macho	M3	7,20	7,30	7,90	7,60	6,65	5,90	6,30
macho	M3	6,60	8,65	6,70	7,90	4,30	4,00	4,85
macho	M3	8,55	6,90	8,80	2,50	8,60	3,30	6,40
macho	M4	5,40	5,40	8,20	6,00	7,70	5,05	6,90
macho	M4	6,15	10,00	1,55	1,95	6,10	7,65	8,15
macho	M4	5,80	8,40	7,40	6,00	8,10	8,05	8,20
macho	M4	7,30	8,20	7,00	6,65	7,20	6,50	4,50
macho	M4	5,50	8,95	1,95	2,20	7,55	8,30	8,40
macho	M4	6,55	5,90	9,00	3,90	7,20	4,10	7,20
macho	M5	3,55	8,25	6,10	5,90	8,40	6,20	7,30
macho	M5	4,05	9,80	0,00	0,25	0,85	2,60	3,05
macho	M5	4,09	7,63	4,71	4,24	5,29	4,78	4,94
macho	M5	4,09	7,63	4,71	4,24	5,29	4,78	4,94
macho	M5	5,90	7,65	6,75	5,80	5,40	4,70	2,30
macho	M5	2,85	4,80	6,00	5,00	6,50	5,60	7,10
macho	M6	3,45	8,70	6,80	6,00	8,30	5,40	8,40
macho	M6	2,10	10,00	5,90	5,00	4,60	4,60	6,00
macho	M6	3,39	7,78	6,97	6,20	5,65	4,49	6,73
macho	M6	1,80	7,80	8,05	8,10	2,75	2,70	6,00
macho	M6	6,50	8,05	7,10	6,50	6,40	4,45	6,65
macho	M6	3,10	4,35	7,00	5,40	6,20	5,30	6,60

macho	M7	6,15	3,30	6,45	5,45	7,85	4,50	7,20
macho	M7	1,90	9,90	3,10	4,85	5,30	4,60	6,30
macho	M7	5,13	6,14	6,53	6,37	6,00	4,99	6,47
macho	M7	3,65	4,50	8,80	8,50	4,30	4,70	5,80
macho	M7	7,80	7,50	7,90	7,40	7,00	6,00	7,10
macho	M7	6,15	5,50	6,40	5,65	5,55	5,15	5,95
macho	M8	3,00	8,70	6,50	5,55	9,10	2,90	8,75
macho	M8	5,90	9,90	2,80	3,90	3,10	5,50	5,00
macho	M8	2,80	3,65	6,60	6,80	2,75	7,70	5,30
macho	M8	5,90	5,20	6,70	5,30	5,30	5,35	6,30
macho	M8	4,40	6,86	5,65	5,39	5,06	5,36	6,34
macho	M8	4,40	6,86	5,65	5,39	5,06	5,36	6,34
macho	M9	5,80	5,90	8,35	6,60	7,90	4,80	7,20
macho	M9	8,40	10,00	1,50	2,00	7,20	8,50	6,10
macho	M9	8,60	6,50	5,50	4,80	5,45	5,50	8,20
macho	M9	6,20	7,30	7,30	7,20	6,40	5,40	4,50
macho	M9	7,90	8,45	1,70	2,70	7,15	7,50	7,30
macho	M9	7,00	7,35	7,90	5,40	8,20	7,50	8,15
macho	M 10	4,85	5,90	8,00	4,60	8,00	5,40	7,60
macho	M 10	8,10	10,00	6,35	4,70	4,65	4,80	8,25
macho	M 10	4,60	8,40	6,80	5,40	6,95	6,80	7,05
macho	M 10	5,80	8,40	7,80	7,05	6,90	6,60	6,40
macho	M 10	6,30	6,30	6,70	6,20	6,90	6,10	7,40
macho	M 10	6,00	2,15	8,70	3,10	6,70	5,90	8,60
macho	M 11	8,60	2,50	6,55	5,20	8,50	4,40	8,45
macho	M 11	7,20	9,90	6,80	6,55	6,60	7,60	7,50
macho	M 11	7,70	5,80	6,70	5,30	7,50	7,50	8,40
macho	M 11	8,85	6,70	7,55	6,60	7,00	6,40	6,75
macho	M 11	7,35	8,05	7,95	6,50	7,10	7,55	7,20
macho	M 11	8,60	1,90	9,50	1,80	7,30	6,70	8,60
macho	M 12	6,30	5,10	7,60	6,20	8,20	4,85	7,70
macho	M 12	8,00	10,00	5,70	4,90	5,85	7,70	5,40
macho	M 12	8,20	6,35	6,70	6,40	3,50	6,00	9,15
macho	M 12	8,40	7,50	6,95	6,20	7,30	7,10	6,80
macho	M 12	8,90	9,50	3,40	3,60	5,80	6,25	5,70
macho	M 12	8,30	3,00	9,00	5,60	7,25	3,65	7,00
macho	M 13	4,10	8,00	7,35	4,90	7,80	4,80	8,70
macho	M 13	5,50	10,00	5,30	3,30	4,90	5,90	6,60
macho	M 13	5,10	8,40	6,20	6,20	7,60	7,60	9,35
macho	M 13	6,40	7,90	6,70	6,00	7,30	6,10	6,90
macho	M 13	4,40	9,95	4,85	4,00	4,70	8,70	8,05
macho	M 13	4,35	9,70	7,00	4,15	5,95	5,45	7,90
macho	M 14	7,00	3,05	8,80	5,10	8,60	3,20	9,05
macho	M 14	7,45	9,90	1,20	1,60	5,40	6,10	4,00
macho	M 14	6,80	6,85	8,10	6,85	7,50	7,50	8,40

macho	M 14	8,10	8,00	6,00	5,65	5,05	5,00	3,85
macho	M 14	7,60	6,90	6,30	6,50	6,70	6,40	4,05
macho	M 14	8,30	7,00	8,65	4,10	6,70	3,80	5,80
macho	M 15	6,10	4,30	8,55	5,60	8,30	3,40	8,30
macho	M 15	7,70	10,00	5,00	3,50	5,90	7,50	4,60
macho	M 15	6,40	8,40	7,80	6,50	6,30	6,30	8,95
macho	M 15	7,10	8,30	7,70	6,40	6,35	6,15	5,70
macho	M 15	7,20	7,85	5,20	7,00	6,15	6,80	5,60
macho	M 15	7,10	7,70	8,85	3,50	7,60	6,40	6,60

Tabla N°8: Sensorial. Fuente: Elaboración propia.

SEXO	TRATAMIENTO	DUREZA	CANTIDAD MASTICACIONES	FIBROSIDAD	UNTUOSIDAD	JUGOSIDAD
hembra	H1	5,20	4,55	4,55	2,60	1,95
hembra	H1	3,60	4,60	1,90	0,40	0,30
hembra	H1	4,61	5,53	3,04	4,14	1,99
hembra	H1	5,50	7,10	1,30	7,50	3,10
hembra	H1	3,75	3,80	1,25	3,90	3,80
hembra	H1	5,00	7,60	6,20	6,30	0,80
hembra	H2	6,10	4,70	2,80	0,55	0,60
hembra	H2	3,90	5,50	2,90	0,45	0,90
hembra	H2	5,20	6,64	5,22	2,56	2,25
hembra	H2	6,70	8,40	7,80	2,00	4,15
hembra	H2	5,60	4,60	5,10	3,90	2,20
hembra	H2	3,70	10,00	7,50	5,90	3,40
hembra	H3	6,50	5,15	3,00	2,10	0,95
hembra	H3	6,95	6,80	6,30	3,75	1,50
hembra	H3	6,30	5,00	5,20	3,50	1,90
hembra	H3	6,15	9,50	6,75	5,30	1,10
hembra	H3	6,48	6,61	5,31	3,66	1,36
hembra	H3	6,48	6,61	5,31	3,66	1,36
hembra	H4	2,10	3,70	5,1	4,00	3,00
hembra	H4	3,75	5,30	0,00	1,40	1,80
hembra	H4	4,59	5,95	4,13	4,15	3,06
hembra	H4	3,00	4,60	4,65	7,80	6,40
hembra	H4	6,40	6,35	5,65	5,25	2,70
hembra	H4	7,70	9,80	6,20	2,30	1,40
hembra	H5	7,70	7,10	4,40	1,70	1,70
hembra	H5	7,50	7,41	6,19	3,19	1,56
hembra	H5	7,50	7,41	6,19	3,19	1,56
hembra	H5	7,10	6,60	7,25	4,10	1,40
hembra	H5	7,00	5,95	6,70	4,10	2,30
hembra	H5	8,20	10,00	6,40	2,85	0,85
hembra	H6	6,10	6,20	6,65	2,60	2,65
hembra	H6	1,85	5,20	1,50	0,10	0,00
hembra	H6	5,95	6,46	5,01	2,49	1,68
hembra	H6	7,70	6,85	5,10	4,50	2,85
hembra	H6	7,00	6,05	4,95	3,30	2,50
hembra	H6	7,10	8,00	6,85	1,95	0,40
hembra	H7	5,70	6,40	2,40	0,40	0,50
hembra	H7	3,70	5,50	1,20	0,00	0,00
hembra	H7	1,30	7,90	3,70	0,20	0,60

hembra	H7	6,10	5,30	5,75	3,10	1,00
hembra	H7	7,30	4,90	3,70	3,60	2,90
hembra	H7	6,00	6,90	5,60	4,10	2,20
hembra	H8	5,25	7,20	1,50	0,10	0,00
hembra	H8	1,80	4,50	0,00	1,70	0,00
hembra	H8	1,25	7,30	3,90	0,10	0,00
hembra	H8	7,40	6,90	7,35	6,90	1,15
hembra	H8	9,15	8,50	7,40	2,40	0,50
hembra	H8	4,30	10,00	5,00	5,05	0,85
hembra	H9	5,10	5,80	3,40	0,50	0,30
hembra	H9	1,70	3,90	1,00	1,60	0,10
hembra	H9	1,30	7,60	4,10	0,20	0,80
hembra	H9	3,79	5,42	3,72	1,98	1,21
hembra	H9	3,55	4,90	6,40	4,00	1,95
hembra	H9	7,30	4,90	3,70	3,60	2,90
hembra	H 10	3,25	4,70	2,35	1,55	0,85
hembra	H 10	1,60	6,10	2,65	0,60	0,20
hembra	H 10	2,60	9,90	6,70	0,00	0,00
hembra	H 10	4,27	6,90	5,48	1,89	0,89
hembra	H 10	7,30	6,90	7,50	4,80	1,50
hembra	H 10	6,60	6,90	8,20	2,50	1,90
hembra	H 11	2,80	5,10	2,90	2,80	2,70
hembra	H 11	2,50	6,00	1,60	0,40	0,00
hembra	H 11	2,40	7,40	3,90	0,20	0,00
hembra	H 11	4,85	4,70	5,55	3,60	1,50
hembra	H 11	5,30	6,60	8,50	2,40	0,50
hembra	H 11	3,90	6,70	4,55	5,85	2,10
hembra	H 12	4,55	5,40	0,70	0,00	0,00
hembra	H 12	1,65	4,30	1,55	0,30	0,10
hembra	H 12	4,20	7,40	3,90	0,00	0,00
hembra	H 12	4,93	5,84	4,12	2,22	0,85
hembra	H 12	7,75	7,90	7,90	5,00	1,15
hembra	H 12	6,50	4,20	6,55	5,80	3,00
hembra	H 13	5,90	8,20	7,50	0,40	0,60
hembra	H 13	3,50	4,70	4,70	2,90	1,50
hembra	H 13	2,60	7,20	5,30	0,30	0,40
hembra	H 13	6,60	6,40	7,20	5,10	2,45
hembra	H 13	4,85	7,70	8,40	2,40	1,80
hembra	H 13	4,90	8,00	4,10	5,20	2,85
hembra	H 14	3,85	7,80	4,70	2,00	1,60
hembra	H 14	5,00	6,70	2,30	0,00	0,00
hembra	H 14	1,95	7,20	4,60	1,40	2,00
hembra	H 14	4,90	5,40	5,85	3,30	1,00
hembra	H 14	3,40	4,80	6,90	3,70	3,00
hembra	H 14	3,20	6,10	3,20	6,20	4,70

hembra	H 15	3,10	5,60	4,80	0,85	0,80
hembra	H 15	2,20	4,80	1,30	0,00	0,00
hembra	H 15	1,30	7,60	4,10	0,20	0,80
hembra	H 15	5,70	7,50	7,60	5,35	0,50
hembra	H 15	6,50	4,20	6,55	5,80	3,00
hembra	H 15	4,70	9,70	6,90	3,30	1,90
macho	M1	4,90	6,40	4,20	3,10	3,50
macho	M1	1,50	4,20	0,60	0,10	0,00
macho	M1	5,20	6,43	4,67	3,18	1,70
macho	M1	4,90	5,75	6,00	5,70	2,70
macho	M1	6,70	5,80	5,20	5,30	2,30
macho	M1	8,00	10,00	7,35	1,70	0,00
macho	M2	3,60	4,90	1,75	1,10	1,65
macho	M2	1,50	4,40	2,00	0,00	0,10
macho	M2	5,85	8,20	3,10	1,00	1,40
macho	M2	6,85	7,35	6,80	3,00	1,85
macho	M2	3,20	7,00	3,10	0,85	0,00
macho	M2	4,50	8,75	5,95	3,00	1,90
macho	M3	6,50	8,00	2,60	0,90	0,50
macho	M3	3,50	6,30	1,60	1,70	1,10
macho	M3	3,30	7,10	3,30	0,80	1,50
macho	M3	4,95	7,00	6,80	3,30	2,60
macho	M3	5,00	7,80	2,10	1,10	0,05
macho	M3	5,30	8,00	6,20	3,70	2,70
macho	M4	5,10	5,10	1,40	0,50	1,00
macho	M4	2,00	3,90	1,20	0,00	0,00
macho	M4	3,00	5,70	4,80	0,00	1,30
macho	M4	6,90	7,00	6,30	5,15	2,70
macho	M4	3,10	9,45	2,00	0,00	0,05
macho	M4	2,80	10,00	5,00	3,35	1,75
macho	M5	3,20	3,40	2,70	4,10	4,30
macho	M5	1,20	4,00	0,45	2,10	1,80
macho	M5	4,11	5,48	3,99	2,90	2,55
macho	M5	4,11	5,48	3,99	2,90	2,55
macho	M5	4,40	5,00	5,00	3,10	3,10
macho	M5	7,65	9,50	7,80	2,30	1,00
macho	M6	5,00	5,00	3,75	3,70	3,40
macho	M6	2,65	5,60	0,00	1,30	0,00
macho	M6	4,97	6,00	4,50	3,40	2,80
macho	M6	4,60	4,95	5,15	5,30	7,90
macho	M6	5,30	5,35	6,70	4,60	2,10
macho	M6	7,30	9,10	6,90	2,10	0,60
macho	M7	5,90	5,60	4,65	2,60	2,10
macho	M7	3,25	5,40	0,10	0,00	0,10
macho	M7	5,43	7,17	5,91	2,56	2,32

macho	M7	3,10	7,90	8,10	2,30	5,00
macho	M7	7,10	7,10	7,00	5,80	4,40
macho	M7	7,80	9,85	9,70	2,10	0,00
macho	M8	4,05	5,40	3,50	2,70	2,10
macho	M8	1,30	4,10	0,55	0,00	1,20
macho	M8	5,10	5,30	5,10	6,95	5,90
macho	M8	8,15	9,55	9,30	1,80	0,10
macho	M8	4,65	6,09	4,61	2,86	2,33
macho	M8	4,65	6,09	4,61	2,86	2,33
macho	M9	4,00	5,35	1,15	0,80	1,10
macho	M9	1,50	4,40	2,00	0,00	0,10
macho	M9	3,00	6,10	4,80	2,30	0,75
macho	M9	5,20	5,60	6,10	4,00	2,10
macho	M9	2,25	6,50	2,30	0,20	1,30
macho	M9	3,70	10,00	5,25	3,30	1,95
macho	M 10	5,40	5,20	2,00	0,50	0,50
macho	M 10	1,30	4,20	0,70	1,60	2,60
macho	M 10	3,00	5,90	4,80	0,10	1,30
macho	M 10	5,80	6,45	6,50	4,20	1,25
macho	M 10	7,10	8,50	1,90	2,40	0,00
macho	M 10	3,05	10,00	4,40	3,80	2,10
macho	M 11	7,10	8,75	1,10	0,30	0,20
macho	M 11	1,80	4,50	2,70	2,30	1,00
macho	M 11	4,70	7,10	3,30	0,80	1,10
macho	M 11	4,60	6,50	7,20	3,70	3,10
macho	M 11	2,50	8,85	1,70	2,75	0,20
macho	M 11	3,05	10,00	4,40	3,80	2,10
macho	M 12	5,00	7,30	2,8	1,15	1,25
macho	M 12	3,00	4,70	1,60	0,00	2,50
macho	M 12	2,75	8,50	4,00	1,00	1,05
macho	M 12	7,50	7,80	7,30	4,70	2,20
macho	M 12	3,80	8,40	1,75	0,05	1,55
macho	M 12	4,80	8,45	5,65	4,20	4,95
macho	M 13	2,80	2,80	1,40	2,15	1,90
macho	M 13	1,50	3,70	1,10	0,70	2,90
macho	M 13	1,70	8,30	4,00	0,00	1,05
macho	M 13	4,30	5,60	6,00	5,10	3,00
macho	M 13	1,85	4,10	1,35	0,55	2,10
macho	M 13	1,50	7,50	4,15	4,80	2,55
macho	M 14	3,70	5,80	1,05	1,50	0,30
macho	M 14	2,85	4,60	1,10	1,10	0,00
macho	M 14	3,30	8,20	3,30	0,80	0,40
macho	M 14	6,00	6,80	6,20	1,95	2,00
macho	M 14	3,60	6,00	3,10	2,30	0,35
macho	M 14	3,80	8,70	4,90	4,90	4,50

macho	M 15	3,00	4,50	2,70	1,75	0,30
macho	M 15	1,40	3,80	2,30	0,80	0,95
macho	M 15	2,75	8,20	3,10	1,00	1,40
macho	M 15	5,30	7,05	5,45	4,10	3,10
macho	M 15	5,30	5,20	3,50	1,90	0,10
macho	M 15	3,20	8,30	4,20	4,40	2,50

Tabla N° 9: Sobrevida en Bandeja: Color (CIELAB) y Temperatura a los 1, 2, 3 y 4 días.  
Fuente: Elaboración propia.

sexo	L1	a1	b1	L2	a2	b2	L3	a3	b3	L4	a4	b4	Tª1	pH1	Tª2	pH2	Tª3	pH3	Tª4	pH4
H	59,4	9,1	4,5	60,7	7,6	6,9	62	6,2	9,4	61	6,9	10	15,6	5,47	11,7	5,42	14,3	5,27	15,1	5,36
H	57	9,3	4,6	58,1	7,6	6,5	59,2	5,9	8,3	57,3	6,4	8,1	16,9	5,48	10,3	5,42	14,7	5,35	14,5	5,38
H	58,4	9,8	6,4	59,6	8,3	7,9	60,8	6,7	9,5	60	6,9	9,2	17,8	5,41	10,5	5,36	13,7	5,24	15,8	5,29
H	63	12	8,1	64,4	9,8	9,9	65,8	7,6	11,7	65	7,6	11	16,9	5,41	10,6	5,39	14,7	5,28	16,8	5,3
H	59,3	7,1	4,2	60,4	6,1	6,3	61,5	5,1	8,5	60,1	5,6	8	18,3	5,5	10,3	5,48	15,4	5,39	15,6	5,47
H	57,1	10,5	5,7	58,8	8,7	7,9	60,4	6,8	10,1	61,2	7,8	11	19,7	5,5	11,6	5,53	10,8	5,42	16,9	5,43
H	63,2	10,9	5,6	64,5	9,2	7,7	65,8	7,5	9,8	66	8,2	10	18,2	5,5	11,9	5,49	10,7	5,4	15,6	5,42
H	62,8	11,8	7,4	63,8	9,8	9,2	64,8	7,8	11	62,5	7,7	11	19,3	5,36	14,2	5,28	10,5	5,22	15,9	5,25
H	55,3	8	3,9	54,7	6,6	5,7	54,1	5,3	7,4	54,9	5,5	7,3	18,8	5,67	15	5,45	11,1	5,39	15,9	5,43
H	53,3	9,9	3	54,7	7,9	5,1	56,1	5,8	7,2	57,1	7,3	8,1	18,7	5,55	14,3	5,5	11,1	5,45	16,4	5,51
H	62,5	8	6,8	63	6,5	8,2	63,4	5	9,7	62,4	5,5	9	16,6	5,38	13,6	5,36	5,6	5,36	13,4	5,33
H	54,5	7,6	3,1	56,6	6,2	5,4	58,6	4,7	7,8	56,5	5,2	7,7	20,4	5,51	14	5,51	6,4	5,47	14,2	5,51
H	65,7	9,3	7	67	6,1	9,4	68,2	3	11,9	67,8	3,5	12	20	5,14	13,3	5,1	5,2	5,4	15	5,07
H	58,2	9	5,5	59,2	7,6	7,7	60,3	6,1	9,9	59,8	6,1	9,8	20,6	5,4	14,7	5,37	4,9	6,3	13	5,36
H	55,6	7,1	2,1	56,8	5,9	4,9	58	4,7	7,7	58,4	4,8	7,5	20,6	5,55	15,5	5,55	5,1	5,93	12,6	5,53
M	54,3	10,6	4,9	55	8,7	6,9	55,7	6,7	8,8	56,2	7	9	21,1	5,46	15,4	5,46	10,9	5,35	11,8	5,46
M	54,6	9,6	5,9	49,5	7,3	6,9	51,7	6,3	7,9	54	5,5	8,6	18,4	5,65	20,7	5,6	7,1	5,64	10,9	5,67
M	52,1	8,5	6,4	51,9	6,8	7	53,4	6,7	7,7	53,6	6,4	8,4	16,4	5,54	19,2	5,52	7,6	5,58	9,4	5,59
M	52	7,6	6,7	56,3	6,6	7,6	55,9	6,7	8,6	58	6,1	9,1	15,7	5,46	18,7	5,4	7,4	5,47	9,1	5,49
M	52,1	8,9	2,9	51,8	7,2	5	51,6	5,5	7,1	52,9	4,8	7,9	20,7	5,52	14	5,64	10,5	5,51	11,8	5,62
M	56,6	8,7	4	54,4	7,3	6,3	52,1	5,8	8,6	59	6,4	8,9	20,4	5,46	13,2	5,52	10,1	5,38	11,4	5,5
M	53,6	10,1	3,9	54,8	8,3	5,9	56,1	6,6	7,9	55,3	6,7	7,5	20,9	5,48	15	5,45	11,2	5,4	11,5	5,49
M	59,2	11,1	6,9	59	9,1	8,6	58,8	7,1	10,3	60,8	7,5	11	21,6	5,39	14,9	5,39	12,2	5,29	11,6	5,37
M	59,1	10,1	7,7	57,5	6,9	8,5	58,1	8,1	10,3	58,6	7,6	11	14,4	5,5	18,5	5,42	8,4	5,5	10,5	5,48
M	58,3	8,5	8,1	51,7	5,1	6,1	54,6	4,7	7,7	55,6	4	8,8	15,8	5,46	19,7	5,39	7,9	5,43	11,1	5,44
M	55	6,8	7,1	56,6	7,1	8,9	57,4	7	9,6	59	6,8	10	15,6	5,39	20	5,33	7,3	5,37	12,4	5,37
M	55,8	6,9	8	62,2	7,8	10,3	61,1	8,3	11	64,3	8	12	16,5	5,34	20	5,29	8	5,29	12,1	5,31
M	59	7,4	9,2	57,5	3,6	6,6	57,7	4,1	8,2	60,3	3,4	8,8	15,4	5,46	20	5,4	7,7	5,45	13,7	5,45
M	58,2	5,5	7,9	52,9	6,7	7,2	52,6	7,7	8,4	53	7,2	8,8	16,3	5,55	20,4	5,46	8	5,54	12,6	5,51
M	55,6	6,1	7,5	58,7	7,8	10,5	58,8	7,5	10,6	58,5	7,3	11	16,2	5,38	21	5,32	8,6	5,39	12,7	5,38

M: Macho castrado; H: Hembra

Tabla N° 10: Pérdida por cocción. Fuente: Elaboración propia.

HEMBRAS	PORCIONES	DIFERENCIA FRESCO-COCIDO	MACHOS	PORCIONES	DIFERENCIA FRESCO-COCIDO
1	A	25,1	1	A	22,6
	B	21,5		B	15,7
2	A	36,9	2	A	15,8
	B	27,1		B	18,1
3	A	28,6	3	A	26,3
	B	48,1		B	28,2
4	A	29,0	4	A	29,4
	B	27,5		B	26,9
5	A	29,7	5	A	22,0
	B	36,4		B	22,3
6	A	29,1	6	A	17,6
	B	35,6		B	26,5
7	A	34,6	7	A	29,9
	B	40,5		B	39,4
8	A	49,5	8	A	26,4
	B	42,3		B	18,8
9	A	34,7	9	A	27,4
	B	32,8		B	31,7
10	A	43,3	10	A	22,5
	B	46,8		B	12,1
11	A	25,0	11	A	34,5
	B	36,8		B	12,1
12	A	20,2	12	A	37,7
	B	25,6		B	29,0
13	A	30,1	13	A	27,2
	B	32,4		B	6,7
14	A	26,2	14	A	29,4
	B	53,0		B	14,6
15	A	30,4	15	A	26,0
	B	33,7		B	16,4
Promedio		33,8a			23,8b

Pérdidas por cocción de hembras y machos castrados  
 Valor p: <0,0001

