

MANUAL DE PROCEDIMIENTO

DETERMINACIÓN DE LOS PARÁMETROS DE CALIDAD FÍSICA Y SENSORIAL DE CARNE PORCINA



Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria INTA - Centro de Investigación de Agroindustria
Instituto Tecnología de Alimentos - Área de Investigación de Análisis Físicos y Sensoriales

Universidad de Buenos Aires - Facultad de Agronomía
Departamento de Producción Animal - Área Calidad de Productos Pecuarios y Estudios del Consumidor

Universidad Nacional de Luján - Departamento de Tecnología - División Tecnología de Alimentos



Manual de procedimiento

Determinación de los parámetros

de calidad física y sensorial de carne porcina





Índice

Cubierta

Portada

Prólogo

Agradecimientos

Autores

Revisores

Introducción Institucional

Introducción Técnica

Objetivos y Alcance

Instructivo de Procedimientos

Capítulo I. Obtención, acondicionamiento y transporte de muestras

- 1.1 Obtención de muestras en Frigorífico
 - 1.1.1 Medición del pH
 - 1.1.2 Obtención de muestras

- 1.2 Acondicionamiento de muestras en Frigorífico
 - 1.2.1 Rotulado, registro y envasado de muestras
- 1.3 Transporte de muestras al laboratorio

Capítulo II. Calidad de la Canal Co-autores: Marcela Lloveras, Pedro Goenaga

- 2.1 Predicción del contenido de tejido magro de las canales en función de mediciones de grasa subcutánea dorsal y el diámetro del músculo Longissimus dorsi.
 - 2.1.1 Medición con sondas ópticas automáticas Fat-o-Meater (FDM) y Hennessy Grading Probe (HGP) y con Regla (REG).
 - 2.1.1.1 Medición con FDM
 - 2.1.1.2 Medición con HGP

- 2.1.1.3 Medición con regla (REG)
- 2.1.1.4 Ecuaciones lineales que se utilizan en la actualidad
- 2.1.2 Uniformidad de tocino

Capítulo III. Manejo de muestras en el Laboratorio

- 3.1 Manejo de muestras congeladas y refrigeradas
 - 3.1.1 Manejo de muestras refrigeradas
 - 3.1.2 Manejo de muestras congeladas
- 3.2 Distribución del bloque

Capítulo IV. Determinación del área de Ojo del

Bife

Capítulo V. Determinación del espesor de grasa dorsal

Capítulo VI. Medición de pH

Capítulo VII. Determinación instrumental del color

- 7.1. Consideraciones generales
- 7.2. Determinación del color
 - 7.2.1. Medición de parámetros de color
 - 7.2.2. Distribución de las mediciones
 - 7.2.3. Criterios de exclusión (muestras con

defecto)

- 7.2.4. Informe

Capítulo VIII. Evaluación subjetiva del veteado

Capítulo IX. Determinación de la resistencia al corte

- 9.1 Métodos de cocción
 - 9.1.1 Seco
 - 9.1.2 Húmedo
- 9.2 Control de temperatura de cocción
- 9.3 Determinación de la resistencia al corte

Capítulo X. Capacidad de retención de agua

- 10.1 Pérdidas por goteo (Drip loss)
- 10.2 Pérdidas por descongelación (Thawing loss)
- 10.3 Pérdidas por cocción (Cooking loss)
- 10.4 Jugo exprimible (Expressible juice) por método de compresión

Capítulo XI. Análisis sensorial

- 11.1 Ensayo
- 11.2 Sala de evaluación. Preparación de muestras
- 11.3 Cocción y presentación de muestras a evaluadores

- 11.3.1 Sistemas de cocción
 - 11.3.2 Control de temperatura de cocción
 - 11.3.3 Presentación de las muestras a los evaluadores
 - 11.3.4 Informe
- 11.4 Muestra para análisis sensorial

Capítulo XII. Rendimiento de Jamón

- 12.1 Estimación de rendimiento del jamón
- 12.2 Porcentaje de jamón desgrasado
- 12.3 Porcentaje de pulpa limpia

Capítulo XIII. Valores de referencia para indicadores de calidad de carne porcina

Bibliografía

Proyectos

Anexo 1

Anexo 2. Estándares de calidad según NPPC
National Pork Producers Council de Estados Unidos

Anexo 3. Determinación Instrumental del Color.

Anexo 4. Fotografías

Créditos

PRÓLOGO

A partir de los años '80 autores como Nelson, Winter, Freeman y Lundval, entre muchos otros, comenzaron a desarrollar ideas sobre la Teoría Evolucionista de la Economía. El aporte de los autores pertenecientes a esta corriente de pensamiento tenía como objetivo subsanar lo que, a su juicio, eran fallas de la teoría económica establecida. Para este desarrollo, se basaron en conceptos extraídos de la biología y la teoría evolucionista darwiniana asociando

éstas a la habilidad de las organizaciones para crecer, desarrollarse y adaptarse en el medio ambiente en el que se desenvuelven alcanzando, así, un desempeño exitoso. En este marco teórico aparecen conceptos vinculados a la idea schumpeteriana de los procesos innovativos, a los de desarrollo endógenos de capacidades y a los de absorción, adopción, adaptación y difusión de capacidades destinadas no sólo al uso de nuevas tecnologías sino al control de las mismas.

Es natural intuir que no existen relaciones determinísticas que permitan predecir de manera, más o menos, unívoca que cierta relación entre factores pueda dar lugar a cierto nivel de desarrollo

socio económico. Muestra de esto es la idea de que los procesos innovativos son de largo plazo, fuertemente dependientes de la historia y muestran una marcada incertidumbre.

La obra que estamos presentando aquí constituye una contribución a la innovación con diversas particularidades interesantes para ser destacadas desde esta línea de pensamiento.

Vista desde el sistema de innovación del sector, la obra materializa el esfuerzo hacia la coordinación entre instituciones que integran la trama de este sistema. Esto dado tanto por la definición de

prioridades estratégicas comunes como por el aporte de recursos humanos y financieros para el logro de esos objetivos.

Este Manual es producto de la acción mancomunada de grupos de investigación que pertenecen a dos Universidades Nacionales -Buenos Aires y Luján, y a una institución de ciencia y técnica -el INTA. En este caso, se da el aporte desde la investigación y desarrollo en el marco de la Cartera de Proyectos Institucionales 2006 del INTA a través de su Programa Nacional de Carnes y su Área Estratégica Tecnología de Alimentos.

Vista desde la creación de capacidades endógenas, la obra representa un vehículo para la difusión y absorción tecnológica lo que se traducirá en un fortalecimiento de capacidades en materia de determinaciones de calidad de carne. Resta catalizar la intervención de otros actores del sistema de innovación del sector que permita hacer efectiva la adopción del conocimiento tecnológico que encierran las páginas de este Manual.

Dejamos para destacar al final el aporte, quizás más importante de esta obra, como es el de contribuir a definir la estandarización de procesos para la determinación de parámetros relacionados con la

calidad de carne. Esto permitirá unificar criterios, basados en conocimientos aceptados universalmente, para el muestreo y la determinación de atributos de calidad en carne porcina. De esta manera se brindarán elementos para la homogeneización de la calidad del producto. Como ha sido señalado por Dahlman y Nelson, la disponibilidad normas y procesos estandarizados para asegurar una calidad homogénea de la producción es, también, un requisito necesario para contar con sistemas de innovación fuertes y exitosos.

El INTA ha identificado, en el Plan Estratégico Institucional 2005 - 2015, su accionar dentro de los

sistemas de innovación siendo, por lo tanto, esta obra, una expresión de esa definición estratégica. En particular, el Instituto Tecnología de Alimentos -CIA, INTA viene desarrollando su acción programática en ese contexto institucional. No es casualidad, entonces, que, en materia de investigación y desarrollo, aparezca un producto como la obra que a continuación se desarrolla cristalizada con el aporte de investigadores del mencionado Instituto de investigación.

Queda por delante la sistematización de las acciones para que los conceptos tecnológicos que aquí se encierran puedan ser efectivamente adoptados dentro de la trama sectorial.

Dr. Guillermo Sánchez

Director* interino

Instituto Tecnología de Alimentos, CIA-INTA

* Hasta Julio 2008. Posición actual Investigador

INTA-CONICET

AGRADECIMIENTOS

Al personal técnico de las distintas instituciones participantes:

- **Instituto Tecnología de Alimentos**

Área de Investigación de Análisis Físicos y Sensoriales

- **Universidad de Buenos Aires**

Facultad de Agronomía

Departamento de Producción Animal
Área Calidad de Productos Pecuarios y
Estudios del Consumidor

■ **Universidad Nacional de Luján**

Departamento de Tecnología
División Tecnología de Alimentos

■ A Sr. Luis Pozzi, fotógrafo de la Facultad de
Agronomía de la UBAF.

■ A Lic. Mariella Alles Grigioni, por su colaboración.

A los siguientes frigoríficos:

- Frigorífico PORK-IND S.R.L
- Frigorífico LA POMPEYA S.A.C.I.F.Y.A.

AUTORES (por orden alfabético)

Carlos Alberto Almada, Ing.

almada46@gmail.com

Ingeniero en Alimentos

Especialista en Gestión de la Cadena de Valor de la

Carne Bovina

Investigador

Fernando Carduza, Med. Vet.

fcarduza@cnia.inta.gov.ar

Medico Veterinario

Especialista en Calidad Industrial de Alimentos

Investigador

María Elena Cossu, Dr.

mcossu@agro.uba.ar

Ingeniera Agrónoma orientación zootecnia

Dr. en Ciencias Animales

Profesor Adjunto

Gabriela María Grigioni, Dr.

ggrigioni@cnia.inta.gov.ar

Licenciada en Física

Dr. en Física

Investigador INTA - CONICET

Martín Irurueta, Dr.

mirurueta@cnia.inta.gov.ar

Ingeniero Agrónomo

Dr. de la Universidad de Salamanca

Investigador

Alejandra Beatriz Picallo, Lic.

picallo@agro.uba.ar

Licenciada en Ciencias Químicas

Especialista en Higiene y Seguridad Alimentaria

Jefe de Trabajos Prácticos

Lorenzo Basso, Ing. Agr. MSc,

Decano Facultad de Agronomía

Universidad de Buenos Aires

Guillermo Sánchez, Dr.

Director Instituto Tecnología

de Alimentos CIA - INTA

Susana Vidales, Dra.

Decana Departamento de Tecnología

Universidad Nacional de Luján

REVISORES (por orden alfabético)

MSc. Médico Veterinario Jorge Brunori

INTA

Médico Veterinario Leto Ignacio Echevarria

Universidad Nacional de Luján

MSc. Médico Veterinario Raúl Franco

INTA

MSc. Médico Veterinario Pedro R. Goenaga

INTA

Médica Veterinaria Marcela R. Lloveras

INTA

Ingeniera Zootecnista Sonia Moisés

FAUBA

MSc. Médica Veterinaria Graciela Vidales

Universidad Nacional de Luján

Introducción Institucional

He sido invitada a escribir este prólogo institucional y he aceptado con muchísimo placer porque conozco a los autores, conozco sus capacidades, y entiendo que es la mejor manera de generar conocimiento para ser utilizado en forma práctica en las industrias y en las instituciones de investigación, educación y desarrollo.

Este material va a colaborar en la mejora de la producción porcina y su industrialización para la

obtención de alimentos de calidad respetando la higiene y seguridad, cubriendo de esta manera los requerimientos cada vez mayores de la sociedad.

Por sus páginas transitan grandes esfuerzos tanto por la realización de las actividades experimentales e investigativas, como las actividades de análisis de los datos, acuerdos y obtención de los resultados que se plasman en cada ítem del Manual.

Por otro lado, la inter-institucionalidad es la mejor forma de unir el trabajo intelectual y la optimización de los fondos que se acuerdan a cada una de las instituciones. Es poner en papel las capacidades que

aportan cada uno de los profesionales participantes. Es poder realizar extensión y capacitación hacia los pequeños y grandes productores como a las pequeñas, medianas y grandes empresas. Todo ello es la retribución a los conocimientos recibidos, en vías de colaborar con un mejor crecimiento y desarrollo del sector de producción porcina.

Esta inter-institucionalidad está dada por la participación de estas tres grandes y prestigiosas instituciones y las dependencias que corresponden según las temáticas de los diferentes capítulos del Manual: el **Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria** (INTA) desde el Centro de Investigaciones

de Agroindustria (CIA), el Instituto de Tecnología de Alimentos (ITA) y el Área de Investigación de Análisis Físicos y Sensoriales; la **Universidad de Buenos Aires** (UBA) desde la Facultad de Agronomía, Departamento de Producción Animal, Área de Calidad de Productos Pecuarios y Estudios del Consumidor; y la **Universidad Nacional de Luján** (UNLu), Departamento de Tecnología, División Tecnología de Alimentos.

Luego de la lectura no van a quedar dudas de que el contenido de esta obra representa el conocimiento, el ingenio, la experiencia y la profesionalidad, entre otras capacidades, de docentes investigadores argentinos con diferente base de formación y de distintas

instituciones nacionales del país. Y por supuesto todos y cada uno de nosotros tiene una gran expectativa de éxito para este Manual.

Felicitaciones y grandes augurios de éxitos.

Susana Vidales, Dra.

Decana

Departamento de Tecnología
Universidad Nacional de Luján

Introducción Técnica

La calidad como objetivo del mercado, ha experimentado a lo largo de la historia de la humanidad diversos cambios de importancia. Hubo un tiempo en que la calidad era la base que atraía y retenía a los clientes; más tarde, la mayor parte del mundo adoptó la producción en serie y los principios de calidad se perdieron, ya que con el rápido desarrollo y el creciente consumismo, siempre había gente dispuesta a aceptar los productos.

Paulatinamente, el mercado se fue saturando, existiendo demasiados productos y servicios para un consumidor cada vez más selectivo. De esta manera, se volvió a descubrir la calidad como principio del trabajo.

En el caso particular de la carne porcina, el reto de la calidad ofrece a los investigadores, técnicos, productores, industriales y comerciantes muchas posibilidades de aplicación. La calidad de la canal y de la carne porcina está definida por un gran número de características o parámetros cualitativos, sobre los que influyen diversos factores vinculados con los distintos eslabones que conforman la cadena del

sector. Así, el pH, el color y la capacidad de retención de agua son atributos que están fuertemente relacionados, pues los dos últimos dependen básicamente de las condiciones en que se realizan los cambios de pH, durante la transformación *post mortem* del músculo en carne. La genética y el manejo pre-faena son los factores más vinculados con dichos cambios, pero la velocidad y magnitud de la caída del pH muscular después del sacrificio, es posiblemente la causa más importante de la variación existente en la calidad de la carne porcina. Asimismo, el color de la carne porcina se vincula con el régimen de alimentación, el ejercicio realizado por el animal, la raza, el sexo, la edad, el tipo de músculo y su función.

Por otra parte, la grasa intramuscular, grasa de veteado o marmoreo (marbling) es un factor de gran importancia desde el punto de vista del consumidor, ya que está asociada a características sensoriales de la carne como la jugosidad, el aroma y en menor medida con la ternura. Su contenido está influenciado por la alimentación, el sexo, la raza y el peso al sacrificio. Diversos estudios concluyeron que un mínimo del 2-2,5% de grasa intramuscular es necesario para una calidad organoléptica óptima, pues la carne muy magra es seca, insípida y dura. Sin embargo, este nivel puede variar en función de las preferencias de mercado y del destino del producto. En cuanto a la composición del tejido graso del cerdo, influyen no solo la edad y el

peso, sino también la adiposidad de la canal, alimentación, genética, sexo, localización anatómica, factores ambientales y uso de promotores de crecimiento. No se puede dejar de mencionar a la terneza, que en el caso del cerdo no resulta tan problemática como en el vacuno y que depende de la cantidad, distribución y grado de polimerización del colágeno muscular, de la estructura miofibrilar y de las reacciones proteolíticas que intervienen durante la maduración.

Por todo lo dicho podemos concluir la necesidad de contar con este Manual de Procedimiento para la determinación de la calidad física y sensorial de la

carne porcina, pues permitirá uniformizar criterios de análisis, de manera de arribar a resultados confiables para los investigadores y técnicos involucrados en la temática.

Mis felicitaciones a todos los que han hecho posible esta obra.

Lorenzo Basso, Ing. Agr. MSc, Dr.

Decano Facultad de Agronomía

Universidad de Buenos Aires

Objetivos y Alcance

Objetivo:

Este Manual de Procedimientos tiene por objetivo poder establecer pautas comunes para la evaluación de parámetros de calidad de carne porcina relacionados con sus características físicas y sensoriales.

Alcance:

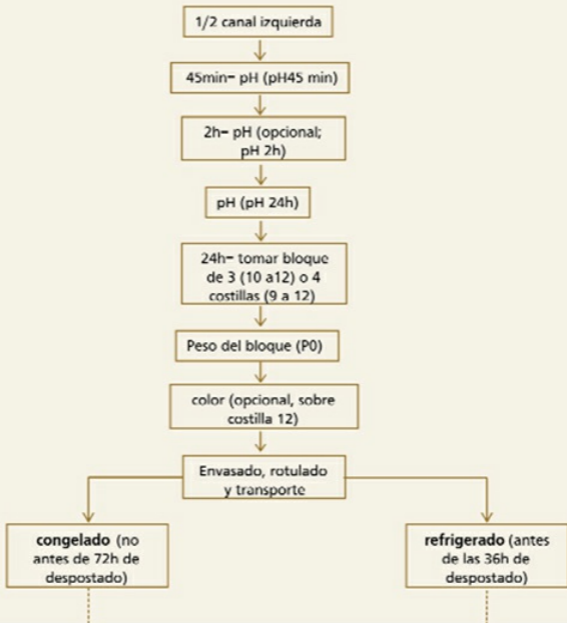
El Manual de Procedimientos está dirigido a entidades públicas o privadas relacionadas con la evaluación de la calidad de carne porcina.

Aspira a convertirse en una guía metodológica con procedimientos consensuados relativos a las determinaciones de características físicas y sensoriales de carne porcina a fin de obtener resultados comparables.

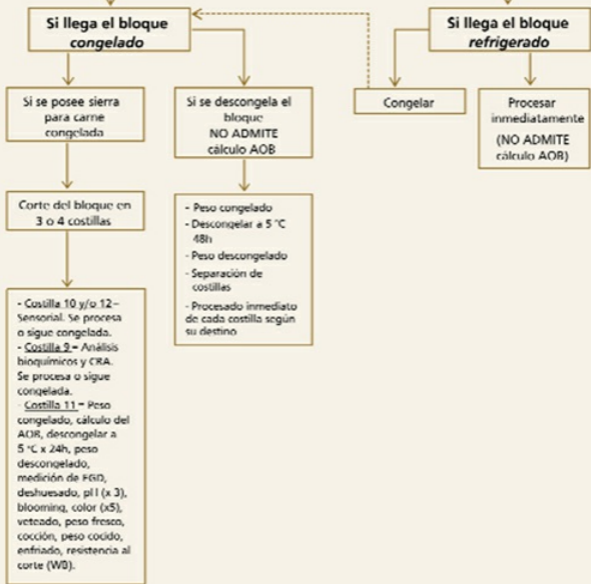


Instructivo de Procedimientos

FRIGORÍFICO



LABORATORIO



Capítulo I.

Obtención, acondicionamiento y transporte de muestras

1.1 Obtención de muestras en Frigorífico

1.1.1 Medición del pH

Para la determinación de pH se realizarán 2 (dos) mediciones o 3 (tres) en caso de dispersión en los valores obtenidos-.

Sobre la media res izquierda:

a) Medir el pH a los 45min (pH 45 min) sobre el espacio intercostal entre las costillas 10 y 11 anatómica.

b) Medir el pH a las 24h (pH 24h) sobre el espacio intercostal entre las costillas 10 y 11 anatómica. (Se sugiere realizar las mediciones antes de retirar las muestras de la cámara de oreo).

Durante esta medición se deberá insertar el

electrodo manteniendo la misma profundidad y ángulo.

Se pueden utilizar bisturí, regla guía o disco de aluminio como guía.

Entre muestra y muestra se deberá enjuagar el electrodo con agua destilada y secar con papel tissue.

En caso de sospecha de aparición de carnes con defectos, será necesario contar con los valores de pH a las 2h post faena, además de los valores a 45min.

Características del pH-metro

El pH-metro deberá poseer las siguientes características:

- contar con compensación (automática o manual) de temperatura;
- ser adecuado a las condiciones ambientales de trabajo;
- haber sido calibrado según las especificaciones del fabricante.

Se recomienda realizar una validación previa con un pH-metro del Laboratorio, utilizando soluciones

buffer 4 (cuatro) y 7 (siete).

1.1.2 Obtención de muestras

A las 24h, tomar de cada animal un bloque de 4(cuatro) bifos (costillas anatómicas 9 a 12 inclusive), o de 3 (tres) bifos como mínimo (costillas anatómicas 10 a 12 inclusive), de la media canal izquierda.

Determinar el peso inicial (PO) de cada muestra (bloque de bife) con una balanza de 2 decimales.

La medición de color en esta instancia es optativa, y debe realizarse en forma simultánea a la despostada,

sobre la superficie expuesta de la costilla 12 (Ref. Capítulo IV. Determinación instrumental del color).

1.2 Acondicionamiento de muestras en Frigorífico

1.2.1 Rotulado, registro y envasado de muestras

Envasar y rotular debidamente cada muestra obtenida. Tomar precauciones para evitar la pérdida o borrado de los rótulos.

Para los rótulos podrán utilizarse: tarjetas plásticas, papel plastificado, marcador indeleble,

planchas de acetato, etc.

Registro de cada muestra:

Se recomienda identificar cada muestra con un código alfanumérico correlativo.

Por ejemplo,

"Axxx" donde:

- "A" representa el orden de faena (A: primera, B: segunda, etc.)

- "xxx" es un número correlativo.

Envasado:

El envasado deberá realizarse bajo vacío.

En caso de no poder hacerlo, envasar con doble bolsa, preferentemente con bolsa tipo "freezer".

1.3 Transporte de muestras al laboratorio

Las muestras deberán ser transportadas al laboratorio bajo refrigeración. Se recomienda controlar que la temperatura del contenedor esté en el

rango de 4 °C a 7 °C (evitar cambios bruscos de temperatura).

En caso de trabajar con muestras frescas, deberá garantizarse el arribo al Laboratorio de las muestras antes de las 36h luego del despostado.

En caso de trabajar con muestras congeladas, si el congelado se realiza en el Frigorífico (congelado rápido) el mismo no deberá hacerse antes de las 72hs luego del despostado.

Modelo de Planilla N° 1 - "Registro general del ensayo/servicio"

Modelo de Planilla N° 1 – “Registro general del ensayo/servicio”

Planilla de registro

Nombre del ensayo / servicio: -----

Fecha de toma de muestra: -----

Nombre del frigorífico: -----

Fecha y hora de faena: -----

Tipo de aturdimiento: -----

Tipo de sacrificio (horizontal o vertical): -----

Nombre del analista / operador: -----

Raza / genotipo: -----

Procedencia de los animales: -----

Determinaciones a realizar	SI	NO
Evaluación sensorial (primera opción)		
Evaluación sensorial (segunda opción)		
Area de ojo de bife, pérdidas por descongelamiento		
Veteado		
Espesor de grasa dorsal		
pH		
Color		
Pérdidas por cocción		
Resistencia al corte por cizalla de Warner Bratzler		
Capacidad de retención de agua (CRA)		
Análisis Bioquímicos		
Otras		

Tabla N° 1 – “Registro de datos en frigorífico”

Nº de martillo	Nº de qerrón	Nº de animal	pH ₄₅	T ₄₅	Nº de muestra	Sexo	pH ₇₄	P0	Observaciones

Interpretación Tabla N 1: “Registro de datos en Frigorífico”:

- T₄₅ es la temperatura medida en el momento de determinación del pH₄₅

En Observaciones, por ejemplo, indicar el cambio de costilla sobre la cual se mide, si es media res derecha, cambio de operador, etc.

Las cinco primeras columnas de la Tabla (sombreadas) indican que es obligatorio en Frigorífico.

Capítulo II. Calidad de la Canal

Co-autores: Marcela Uoveras, Pedro Goenaga

2.1 Predicción del contenido de tejido magro de las canales en función de mediciones de grasa subcutánea dorsal y el diámetro del músculo Longissimus dorsi.

Las mediciones se realizan sobre las canales colgadas luego de desangradas, escaldadas, evisceradas y partidas a lo largo de la línea media luego de pesadas.

2.1.1 Medición con sondas ópticas automáticas Fat-o-Meater (FOM) y Hennessy Grading Probe (HGP) y con Regla (REG).

2.1.1.1 Medición con FOM

1- Espesor de grasa subcutánea, medida en el borde posterior de la última costilla a 6cm de la línea media dorsal (FUC).

2- Espesor de grasa subcutánea, medido entre la 3^o y 4^o costilla desde la última (corresponde a las costillas 11 y 12 anatómica), a 6cm de la línea media dorsal (F34).

3- Profundidad del músculo Longuissimus dorsi debajo de la localización anterior (FMU).

2.1.1.2 Medición con HGP

1- Espesor de grasa subcutánea, medido entre la 3^o y 4^o costilla desde la última (corresponde a las costillas 11 y 12 anatómica), a 6cm de la línea media dorsal (H34).

2- Profundidad del músculo Longuissimus dorsi debajo de la localización anterior (HML).

2.1.1.3 Medición con regla (REG)

En este tipo de medición, los datos se registran manualmente y en mm.

1- Espesor de grasa subcutánea medido sobre la superficie expuesta al corte de la canal por la línea media, lado izquierdo, a la altura de la última costilla (RE 1).

2 -Espesor de la grasa subcutánea medido sobre el corte de la canal por la línea media, lado izquierdo, entre la 3ª y 4ª costilla desde la última (corresponde a las costillas 11 y 12 anatómica) (RE2).

2.1.1.4 Ecuaciones lineales que se utilizan en la actualidad

$$\text{FOM \% de magro} = 51,691 - 0,214 \text{ FUC} - 0,396 \text{ F34} + 0,136$$

$$\text{FMU HGP \% de magro} = 46,344 - 0,580 \text{ H34} \\ + 0,232 \text{ HMU}$$

$$\text{REG} = 56,767 - 0,155 \text{ RE1} - 0,309 \text{ RE2}$$

La estimación de magro calculada utilizando ambas sondas tiene un grado de error similar.

En el caso de la sonda FOM, la ecuación lineal basada en 2 (dos) parámetros relacionados al espesor de grasa tiene precisión similar al que emplea una sola variable.

En el caso de la medición con Regla, la estimación

del porcentaje de magro tiene más error y no se recomienda su utilización.

2.1.2 Uniformidad de tocino

Se mide sobre la paleta, sobre la intersección de la última vértebra dorsal y la primera lumbar, y a la altura de gluteus medius.

Se aconseja tomar las mediciones en caliente para evitar la deformación del corte tocino por la acción del frío.

Capítulo III. Manejo de muestras en el Laboratorio

La muestra obtenida en el Frigorífico se deberá mantener como bloque hasta su análisis en el Laboratorio.

3.1 Manejo de muestras congeladas y refrigeradas

3.1.1 Manejo de muestras refrigeradas

Si el bloque llegó al Laboratorio refrigerado, deberá ser procesado inmediatamente.

En este caso, no será posible realizar la medición del AOB.

Si el bloque no puede ser analizado en forma inmediata, será necesario congelarlo bajo vacío.

Las muestras no deberán permanecer congeladas un tiempo superior a 3 (tres) meses antes de su procesamiento.

3.1.2 Manejo de muestras congeladas

Si el bloque llegó al Laboratorio congelado, se procederá de la siguiente manera:

Corte del bloque con Sierra

Si se posee una sierra adecuada, con el bloque congelado se separarán las costillas y se derivarán según su destino (ref. Distribución de Bloque).

Costilla II anatómica:

a) Tomar el peso de la costilla congelada con una balanza de 2 (dos) decimales. Esta medición

permitirá determinar la pérdida por descongelamiento.

b) Procesar para la determinación de AOB.

c) Descongelar a $5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$ durante 24h.

d) Tomar el peso de la costilla descongelada.

En caso de no poder realizar alguno de los análisis en forma inmediata (por ejemplo, evaluación sensorial), se deberán envasar al vacío las costillas destinadas al mismo, de forma individual.

Rotular cada envase adecuadamente y verificar la

cadena de frío para evitar el descongelamiento de las muestras.

Descongelamiento en bloque

En caso de no contar con una sierra adecuada se descongelará el bloque entero. Para ello se lo dejará 48h a $5 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Este procedimiento no admite la medición de AOB.

Una vez descongelado, pesar el bloque entero para determinar la pérdida por descongelamiento.

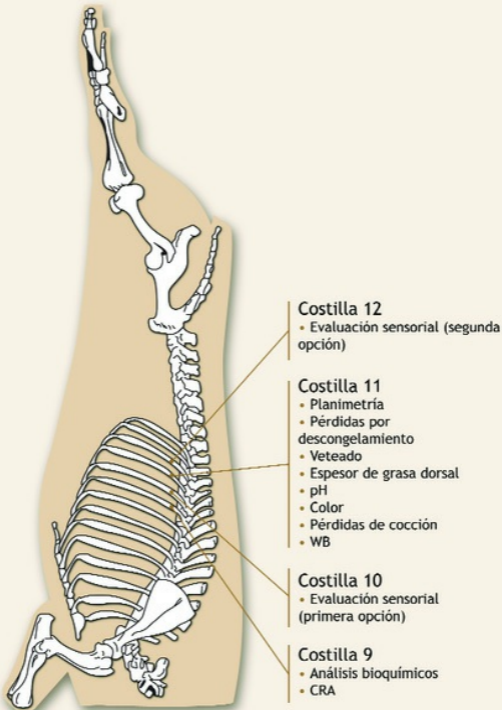
3.2 Distribución del bloque

Las determinaciones se realizan de acuerdo a los procedimientos descritos para cada una de ellas.

Se aconseja realizar la siguiente distribución del bloque:

Media canal Porcina: Diagrama de muestreo

MEDIA RES PORCINA: DIAGRAMA DE MUESTREO



En el caso de no poder contar con las 4 costillas, se tomarán las costillas 10 a 12 y se dividirán según el siguiente esquema:

COSTILLA 12

- Análisis bioquímicos
- CRA

COSTILLA 11

- Planimetría
- Pérdidas por descongelamiento
- Espesor de grasa dorsal
- pH
- Color
- Veteado
- Pérdidas de cocción
- WR

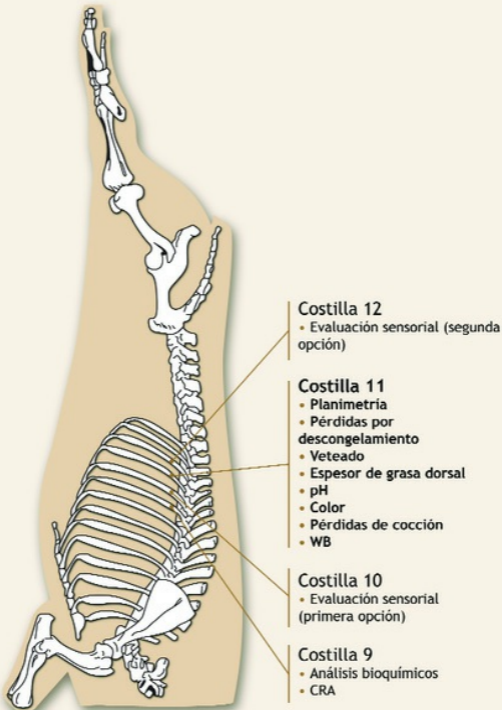
COSTILLA 10

- Evaluación sensorial

Capítulo IV. Determinación del área de Ojo del Bife

Media canal Porcina: Diagrama de muestreo

MEDIA RES PORCINA: DIAGRAMA DE MUESTREO



Pesar la costilla II congelada.

Determinar el Área de Ojo de Bife sobre la costilla II anatómica. (La muestra a utilizar debe estar congelada, teniendo la precaución de haber congelado correctamente el bloque para evitar deformación de la pieza.)

Calcar, escanear o fotocopiar la pieza.

Calcular el área del músculo Longissimus dorsi a través de los siguientes métodos: planimetría, software integrado (ej. programa Autocad®), papel milimetrado.

Expresar el área en centímetros cuadrados (cm²).

Una vez realizada esta medición se descongela la muestra durante 24h a 5 0,5^oC. Luego se pesa nuevamente la costilla para el cálculo de la pérdida por descongelamiento. (Ref. Capítulo X "Capacidad de retención de agua")

Capítulo V. Determinación del espesor de grasa dorsal

Ver Ilustración capítulo IV

La medición se realiza con un calibre sobre la costilla II anatómica en la muestra fresca o descongelada previo al deshuesado.

Los resultados se expresan en milímetro (mm).

Luego de realizar esta medición se procede al deshuesado de la muestra.

Capítulo VI. Medición de pH

Ver Ilustración capítulo IV

Las características del pH-metro fueron descritas en el Capítulo I, Punto 1.1.1 ("Características del pH-metro").

Con la muestra deshuesada, se tomará el valor de pH en 3 puntos distintos evitando regiones de nervaduras, grasa, etc. El electrodo se inserta con un

ángulo de 45° respecto de la superficie de la muestra.

Foto 1. Ilustración de los puntos de medición de pH



XXX

Capítulo VI. Determinación instrumental del color

Ver Ilustración capítulo IV

7.1. Consideraciones generales

Consideraciones sobre la muestra:

- Utilizar una muestra sin hueso (Ojo de Bife) que deberá tener como mínimo 2,5cm de espesor.

- Realizar las mediciones en regiones sin manchas, colores atípicos, nervaduras, grasa, etc.

Consideraciones sobre la medición del color:

- Se recomienda utilizar el sistema de color CIELab.
- El instrumental a utilizar puede ser un Colorímetro o un Espectrofotómetro.
- Consignar claramente el tipo de instrumento, marca, modelo y versión del software.

- Verificar que las condiciones técnicas del mismo se ajusten al ensayo. (Por ejemplo: temperatura y humedad del ambiente de trabajo, resolución, etc.)
- Se recomiendan las siguientes condiciones instrumentales de medición:
 - Iluminante D65 (en caso de no contar con el mismo utilizar el iluminante C).
 - Geometría 0° , abertura de 8mm.-Excluir la componente especular (sin brillo).

7.2. Determinación del color

Una vez realizada la medición de pH y el blooming*,

se realiza la determinación instrumental del color.

Ésta se realizará sobre la costilla II anatómica de cada animal, en una región del ojo de bife que no haya sido utilizada en la medición de pH (Ref. Capítulo VI. Medición de pH).

* El blooming se deberá hacer disponiendo las muestras sobre una bandeja en la heladera (5 a 8 °C) durante 1 hora, sin ningún tipo de cobertura.

7.2.1. Medición de parámetros de color

Durante la determinación del color, se medirán los siguientes parámetros de color:

- luminosidad (L^*),
- componente de color rojo-verde (a^*),
- componente de color amarillo-azul (b^*).

Los parámetros Croma (C^*) y Tono (H^*) serán calculados según las siguientes fórmulas:

$$C^* = \sqrt{a^{*2} + b^{*2}} \quad H^* = \arctg \sqrt{\frac{b^*}{a^*}}$$

7.2.2. Distribución de las mediciones

Realizar 5 (cinco) mediciones distribuidas en la superficie de la muestra según el siguiente esquema:

Foto 2. Esquema de distribución de las mediciones de color.



7.2.3. Criterios de exclusión (muestras con defecto)

- Cuando el pH medido en el Longissimus dorsi luego de transcurridas al menos 24h posteriores a la faena sea superior a 6,3 y la luminosidad (L^*) menor a 44, dichas muestras se considerarán con defecto DFD. (Kaufmann et al, 1992; Toldrá y Flores, 1999).
- Si el pH a las 2h post faena se encuentra en el rango 5,5 - 5,8 y la luminosidad (L^*) medida a las 24h es mayor a 55, las carnes serán consideradas PSE. En el caso que la

luminosidad esté comprendida en el rango de normalidad (44-55), las carnes serán consideradas RSE.

- Cuando el dato de pH obtenido fluctúe $\pm 0,5$ del valor límite superior o inferior del rango normal (**Ver Anexo 1**), la inclusión o exclusión de los datos colorimétricos dependerán de que el valor de L^* de la muestra se encuentre o no dentro del rango de valores promedio de la totalidad de las muestras.

Nota:

Valor de L^* medido con colorímetro Minolta. DFD, RSE y

PSE según el Anexo I.

En el caso de presentarse muestras con defectos, los responsables del ensayo/servicio deberán decidir la pertinencia o no de continuar con las determinaciones posteriores.

Se recomienda informar los datos de color y pH correspondientes a estas muestras en forma individual sin incluirlas en el análisis estadístico general.

Informe color instrumental

Nombre del ensayo
Fecha de toma de muestra
Cantidad de muestra
Operador
Descripción

Iluminante
Geometría
Abertura
Brillo
Equipo (marca y modelo)

Patrón	L*	a*	b*									
Muestra	L*	a*	b*	C*	H*	dL*	da*	db*	dC*	dH*	pH	Observaciones

7.2.4. Informe

El informe de la determinación instrumental del color deberá consignar los siguientes datos mínimos:

- Parámetros colorimétricos L^* , a^* , b^* , C^* y H^* .

- Información del promedio y del desvío estándar de las 5 (cinco) mediciones realizadas por cada muestra.
- Parámetro de color (L^* , a^* , b^*) de los azulejos o patrones utilizados en la calibración.
- Valor de pH de cada muestra.

Capítulo VIII. Evaluación subjetiva del veteado

Ver Ilustración de capítulo IV

La evaluación subjetiva del veteado se realiza en la misma costilla en donde se realiza la determinación instrumental del color (costilla 11) siguiendo el patrón de veteado de la NPPC (National Pork Production Council, 1999). (Ref. Anexo 2)

En caso de no contar con el estándar anteriormente mencionado, se puede realizar una comparación visual contra escala de veteado para bovino de USDA.

En caso de que la comparación se halle fuera de escala se informará como "mayor de" o "menor de".

Capítulo IX. Determinación de la resistencia al corte

Ver Ilustración de capítulo IV

9.1 Métodos de cocción

Se sugiere seguir los lineamientos de AMSA.

En caso de desarrollar un método particular, se deberán dar los detalles de forma tal de que sea

reproducibile. Además, se lo deberá validar contra el método de AMSA (American Meat Science Association), ASTM (American Society for Testing and Materials) u otro reconocido.

9.1.1 Seco

Horno

En horno precalentado a $165 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$, mantener el bife hasta que la temperatura en la parte central interna alcance los $71 \pm 0,5^{\circ}\text{C}$.

Retirar la muestra del horno y dejar enfriar a temperatura ambiente durante 30 min. Mantener a

$4 \pm 0,5$ °C hasta que se realice la medición, protegido de la desecación (ej. cubiertos por film).

Grill eléctrico

En este sistema de cocción, las muestras se dan vuelta a la mitad de la temperatura final ($36 \pm 0,5$ °C) y luego se cocinan hasta una temperatura final de $71 \pm 0,5$ °C medida en el centro geométrico de la muestra.

Plancha de doble contacto

Para la cocción en plancha eléctrica de doble contacto, se propone una temperatura promedio de la plancha de $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $180\text{ }^{\circ}\text{C}$, probando previamente en un rango entre $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Las muestras se cocinan hasta una temperatura final de $71\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ medida en el centro geométrico de la muestra.

En este sistema de cocción las muestras no se dan vuelta.

9.1.2 Húmedo

Introducir la muestra en una bolsa de plástico, sellarla tratando de eliminar el aire del interior, y colocarla en un baño de agua a $70 \pm 0,5$ °C durante 1 hora.

Enfriar las muestras en agua corriente a temperatura ambiente durante 30' y mantener a $4 \pm 0,5$ °C hasta que se realice la medición, protegido de la desecación (ej. cubiertos por film).

9.2 Control de temperatura de cocción

Se deberá controlar la temperatura con termocuplas, indicando el tipo de termocuplas

(sugeridas de cobre-constantan) e indicando las especificaciones del data logger (marca, modelo, rango de temperatura, calibración).

Es necesario limpiar las termocuplas antes de medir sumergiéndolas en agua caliente y controlando que no queden restos de material en la soldadura.

9.3 Determinación de la resistencia al corte

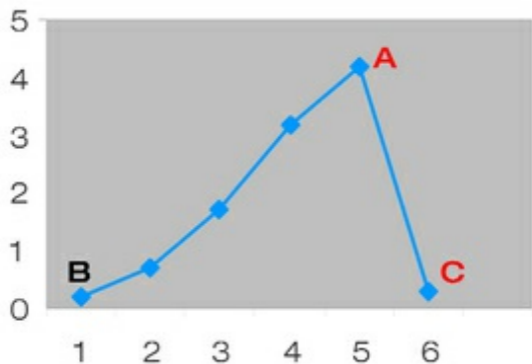
En las muestras cocidas, cortar como mínimo 5 (cinco) cilindros de 1cm^2 de área. Tener en cuenta que el corte se realizará de forma perpendicular a la dirección de las fibras.

Utilizar una cizalla de Warner-Bratzler independiente o un texturómetro con accesorio Warner-Bratzler con una velocidad de ensayo de 50 a 100mm/min respectivamente.

Se medirán los siguientes parámetros:

1. fuerza máxima,
2. energía total (superficie bajo la curva) en el caso del texturómetro.

Dureza (WB)



Dureza (peak force): fuerza necesaria para el corte en kg; medida correspondiente a la altura máxima del

pico (A)

Resistencia (peak elongation): medida lineal (cm) desde el inicio de la ascensión de la curva (B) hasta la altura máxima del pico medida en la base (C).

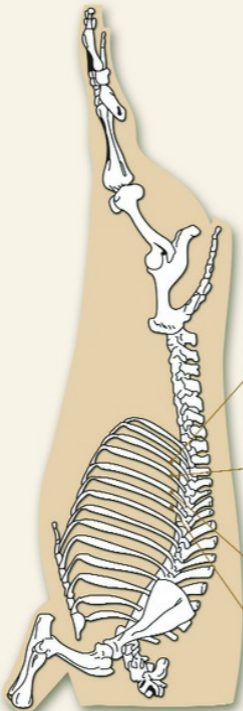
Energía del corte: expresada en kg.m: producto entre la dureza y la resistencia dividido 100 para llevarla a metros.

Nota: Los valores absolutos de dureza obtenidos bajo diferentes métodos de cocción difieren no siendo comparables entre sí.

Capítulo X. Capacidad de retención de agua

Media canal Porcina: Diagrama de muestreo

MEDIA RES PORCINA: DIAGRAMA DE MUESTREO



Costilla 12

- Evaluación sensorial (segunda opción)

Costilla 11

- Planimetría
- Pérdidas por descongelamiento
- Veteado
- Espesor de grasa dorsal
- pH
- Color
- Pérdidas de cocción
- WB

Costilla 10

- Evaluación sensorial (primera opción)

Costilla 9

- Análisis bioquímicos
- CRA

10.1 Pérdidas por goteo (Drip loss)

Esta medición se realiza sobre muestras frescas antes de las 36h luego de la faena.

Durante la manipulación de la muestra no deberán aplicarse otras fuerzas externas distintas a la gravedad; se deberá evitar la evaporación superficial y los métodos de soporte de la carne deberán minimizar el estado de tensión (si se suspende) y/o compresión (si se apoya).

Procedimiento 1:

Se requiere una balanza de precisión ($\pm 0,05g$) y

recipientes planos de plástico de cierre hermético (ej. Tupperware) de dimensiones aproximadas a 24 x 17 x 7cm.

En el fondo de estos recipientes se colocarán unos soportes de malla plástica con retícula cuadrada de 1cm, de forma tal de impedir que la carne tome contacto con el agua liberada.

a)Deshuesar la costilla (costilla 12).

b) Fraccionar la muestra en dos porciones cortándola perpendicularmente al eje mayor (una porción puede destinarse al análisis bioquímico y

otra para CRA o pueden utilizarse como repeticiones del análisis de este último).

c) Identificar cada porción y pesar inmediatamente.

d) Colocar cada porción extendida sobre la malla y cerrar el recipiente. Verificar que el recipiente esté colocado sobre una superficie plana.

e) Guardar en heladera a $5 \pm 0,5$ °C durante 24h.

f) Retirar las muestras y pesar inmediatamente

para evitar evaporaciones, posteriormente depositarlas sobre papel de filtro en la misma posición que estuvieron en el contenedor.

Resultados:

Se expresan como diferencia entre el peso inicial y final en relación al peso inicial y se expresarán como porcentaje

Procedimiento 2:

Se requiere una balanza de precisión ($\pm 0,05\text{g}$), bolsas plásticas y una cámara de frío.

a) Extraer tres (3) tarugos de 2,5cm de diámetro y 2,5cm de altura (alto del bife) por muestra.

b) Envasar cada tarugo en forma individual, en bolsas plásticas comunes.

c) Colgar las bolsas en cámara de frío a $4\pm 0,5^{\circ}\text{C}$ durante 48h.

d) Retirar las muestras de las bolsas y pesar

inmediatamente (para evitar evaporaciones) después de secarlas suavemente y sin hacer presión, con un papel de filtro.

Resultados

Se expresan como diferencia entre el peso inicial y final en relación al peso inicial y se expresarán como porcentaje. (Tomar el promedio de los replicados.)

10.2 Pérdidas por descongelación (Thawing loss)

Se requiere una balanza de precisión ($\pm 0,05\text{g}$), bolsas plásticas y freezer ($-28 \pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$).

Procedimiento:

- a) Deshuesar la costilla 12.

- b) Pesar la muestra e introducirla en una bolsa plástica con vacío ligero.

- c) Congelar a $-28 \pm 0,5$ °C por al menos 3 días (o hasta 3 meses como máximo).

- d) La muestra se descongelará en heladera $5 \pm 0,5$ °C por un período de 24h. Pesarla luego de secarla ligeramente con papel.

Resultados:

Se expresan como diferencia entre el peso inicial y final en relación al peso inicial y se expresarán como porcentaje.

Esta feta puede ser utilizada para el cálculo de las pérdidas por cocción.

10.3 Pérdidas por cocción (Cooking loss)

Las muestras para la determinación de las pérdidas por cocción no pueden ser las mismas que se utilizaron previamente para la determinación de las

pérdidas por goteo. Sin embargo, estas muestras cocidas podrán utilizarse para el análisis instrumental de la textura.

Se requiere balanza de precisión ($\pm 0,05\text{g}$).

Procedimiento:

a) Deshuesar la costilla (costilla 12) y pesar la muestra inmediatamente.

b) Las muestras se cocinarán según las metodologías descritas en el Capítulo IX.

c) Pesar la muestra cocida luego de secarla ligeramente con papel.

Resultados:

Se expresan como diferencia entre el peso crudo y cocido (en caliente) en relación al peso crudo y se expondrán como porcentaje.

10.4 Jugo exprimible (Expressible juice) por método de compresión

Se requieren dos planchas de metacrilato de 9 x 12 y 5,5 x 11,5 cm respectivamente. Estas planchas se emplearán como prensa mediante dos tornillos con

palometa y papel de filtro estándar (Albert238 o similar).

Procedimiento:

a) Tomar una muestra de $0,3 \pm 0,05\text{g}$ de carne procedente del músculo Longissimus dorsi (costilla l2), libre de grasa y tejido conectivo.

b) Colocarla sobre papel de filtro entre las dos placas de metacrilato de $5.5 \times 11.5\text{cm}$ aproximadamente y, mediante un par de tornillos mariposa, presionar las placas sin recurrir a forzar el sistema de tornillo ($40\text{kg}/\text{cm}^2$), dejando

actuar el sistema por 5 min.

c) Por efecto de la presión se liberarán jugos, definiéndose sobre el papel de filtro dos áreas:

- una central M, que corresponde a la carne;

- y un anillo T perteneciente a la superficie ocupada por el jugo fuera de la carne, y cuya magnitud es inversamente proporcional a la capacidad de retención de agua de la carne (CRA).

- Para la determinación del área puede usarse un papel de filtro (diseñado en el ITA) que tiene impresa en

una de sus caras una retícula de puntos dónde cada punto representa la unidad de área (cm^2) ($4 \times 4 \text{mm} \Rightarrow$ equivale aproximadamente a $0,16 \text{cm}^2$).

Resultados:

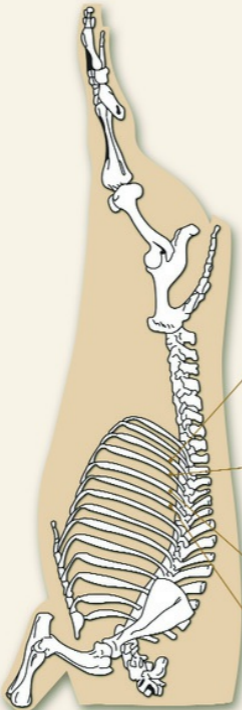
Realizar las determinaciones por duplicado.

Se expresan por el cociente entre las superficies de M y T (M/T) en porcentaje.

Capítulo XI. Análisis sensorial

Media canal Porcina: Diagrama de muestreo

MEDIA RES PORCINA: DIAGRAMA DE MUESTREO



Costilla 12

- Evaluación sensorial (segunda opción)

Costilla 11

- Planimetría
- Pérdidas por descongelamiento
- Veteado
- Espesor de grasa dorsal
- pH
- Color
- Pérdidas de cocción
- WB

Costilla 10

- Evaluación sensorial (primera opción)

Costilla 9

- Análisis bioquímicos
- CRA

La evaluación sensorial es una disciplina científica utilizada para evocar, medir, analizar, e interpretar las reacciones a aquellas características de los alimentos y otras sustancias que son percibidas por los sentidos de la vista, olfato, gusto, tacto y oído (IFT-USA).

El análisis sensorial implica el uso de personas como instrumentos de medición y plantea el desafío de convertir una respuesta humana en un resultado objetivo susceptible de tratamiento estadístico.

Esta disciplina depende de la habilidad del especialista para optimizar los cuatro factores fundamentales que gobiernan cualquier medición:

- Definición del problema (desde ya importante en las "ciencias duras", pero mucho más cuando están involucrados los sentidos y las sensaciones).

- Diseño del test: no debe dejar lugar a subjetividades y debe tomar en cuenta las posibles fuentes de sesgo, así como también debe permitir minimizar la cantidad de testeos requeridos para lograr el grado de exactitud buscado en los resultados.

- Instrumentos: los evaluadores sensoriales deben ser seleccionados y entrenados para dar veredictos reproducibles.

- Interpretación de los resultados: implica el uso adecuado de la estadística que permita arribar solamente a las conclusiones que son garantizadas por los resultados obtenidos.

11.1 Ensayo

a) Definir claramente el/los objetivos del Ensayo.

b) Establecer el diseño sensorial y estadístico acorde a los objetivos planteados.

De acuerdo al diseño, y en caso de trabajarse con

evaluadores entrenados, este entrenamiento deberá ser llevado a cabo bajo directivas de las normas IRAM (Ref. Bibliografía) y sus correspondientes ISO.

El número de evaluadores deberá estar acorde a las normativas (entre 8 y 12).

c) Establecer los atributos sensoriales a evaluar, realizando una breve descripción de los mismos.

Se sugiere evaluar los siguientes atributos:

- Olor (primera determinación por el método de olfacción directa al abrir el recipiente).

- Flavor (sensaciones olfato-gustativas y trigeminales).
- Aroma (evaluación retronasal).
- Terneza inicial (terneza a la 3era masticación luego de acomodar la porción de la muestra entre los molares).
- Terneza sostenida (terneza a partir de la 4ta masticación luego de acomodar la porción de la muestra entre los molares).
- Jugosidad.
- Cantidad de tejido conectivo.

Se sugiere utilizar escalas lineales no estructuradas de 10cm.

d) La planilla deberá contener escalas para la cuantificación y descripción de aromas y sabores extraños, para poder evaluarlos en el caso que los mismos aparezcan.

e) Indicar el software sensorial y/o estadístico utilizado.

f) Al evaluar el color, se recomienda utilizar la cartilla Norma IRAM DEF D 1054 ("1997, Carta de colores para pinturas") y referenciar los colores a la misma.

g) Para la evaluación de los atributos visuales

se recomienda utilizar las escalas según AMSA o adaptadas a partir de las mismas:

■ **Color de carne fresca*:**

- rojo púrpura oscuro: color característico del padrillo o animal adulto no castrado;
- rojo púrpura: color característico de músculo semitendinosus proveniente de un animal criado a campo;
- rosa rojizo: color característico de músculo semitendinosus proveniente de un animal joven;
- rosa grisáceo: color característico de músculo

Longissimus dorsi proveniente de una animal joven;

- gris púrpura pálido: color característico del porker.

*Esta escala se corresponde con lo establecido por AMSA 1991.

También es posible trabajar de acuerdo a la escala japonesa de colores, que va desde 1 -muy pálido- a 6 -muy oscuro- (Nakai, 1975), o de acuerdo a la propuesta por National Pork Producers Council (NPPC www.nppc.org-). (Ref. Anexo 3).

■ Decoloración de carne fresca:

- púrpura oscuro;
- púrpura;
- gris púrpura;
- grisácea;
- modesta;
- no evidencia de decoloración.

■ Estructura carne fresca:

- extremadamente blanda, exudativa;
- blanda, exudativa;
- normal;

- firme, seca;
- extremadamente firme, seca.

■ **Porcentaje de decoloración** (según recomendaciones AMSA, 1991):

- decoloración total (100%)
- decoloración extensiva (80% - 99%)
- decoloración moderada (60% - 79%)
- decoloración modesta (40% - 59%)
- decoloración pequeña (20% - 39%)
- decoloración leve (1% - 19%)
- sin decoloración (0%)

■ **Color de carne cocida** (según recomendaciones

AMSA, 1991):

- rojo púrpura oscuro
- rojo púrpura
- rosa rojizo
- rosa grisáceo
- gris púrpura pálido

■ **Color de carne picada** (según recomendaciones

AMSA, 1991):

- rosa grisáceo rojizo
- rosa grisáceo

- rosa pálido

11.2 Sala de evaluación. Preparación de muestras

La Sala de evaluación sensorial deberá ser un lugar diseñado bajo normas IRAM 20003 y sus correspondientes ISO.

Deberá cumplirse con las condiciones de higiene básicas (BP en el Laboratorio):

- uso de barbijo, cofia, delantal y guantes;
- limpieza de los materiales y del lugar con elementos inodoros;
- etc.

Durante la preparación de las muestras se recomienda utilizar tablas de teflón o plástico que no adquieran olor o manchas.

Los utensilios deberán ser de acero inoxidable.

Para los atributos visuales se recomienda utilizar cabinas diseñadas de acuerdo a las normativas vigentes nacionales o internacionales relacionadas (como las directivas British Standard 950 Part 1).

La cabina para evaluación deberá poseer un acabado interior en gris mate neutro (Gris 5574, Nunsell N5 o N7) y las fuentes de luz a utilizarse

deberán ser iluminantes CIE como D65, F o A. Deberá tener las siguientes dimensiones interiores: 1260mm de ancho, 545mm de alto y 590mm de profundidad. Este tipo de cabinas permiten la evaluación entre 6 y 10 muestras en forma simultánea. (Existen cabinas de dimensiones menores y portátiles).

Se recomienda poner las muestras de carne sobre bandejas de poliestireno termoformado (aprobada para alimentos) color gris mate.

Cabina para Degustación



11.3 Cocción y presentación de muestras a evaluadores

11.3.1 Sistemas de cocción

Se sugiere seguir los lineamientos de AMSA.

En caso de desarrollar un método particular, se deberán dar los detalles de forma tal de que sea reproducible. Además se lo deberá validar contra el método de AMSA, ASTM u otro reconocido.

Cocción en plancha eléctrica simple

En este sistema de cocción, las muestras se dan vuelta a la mitad de la temperatura final ($36 \pm 0,5$ °C) y luego se cocinan hasta una temperatura final de $71 \pm 0,5$ °C medida en el centro geométrico de la muestra.

Cocción en plancha eléctrica de doble contacto

Para la cocción en plancha eléctrica de doble contacto, se propone una temperatura promedio de la plancha de $170\text{ }^{\circ}\text{C}$ - $180\text{ }^{\circ}\text{C}$, probando previamente en un rango entre $150\text{ }^{\circ}\text{C}$ y $200\text{ }^{\circ}\text{C}$.

Las muestras se cocinan hasta una temperatura final de $71\pm 0,5\text{ }^{\circ}\text{C}$ medida en el centro geométrico de la muestra.

En este sistema de cocción las muestras no se dan vuelta.

11.3.2 Control de temperatura de cocción

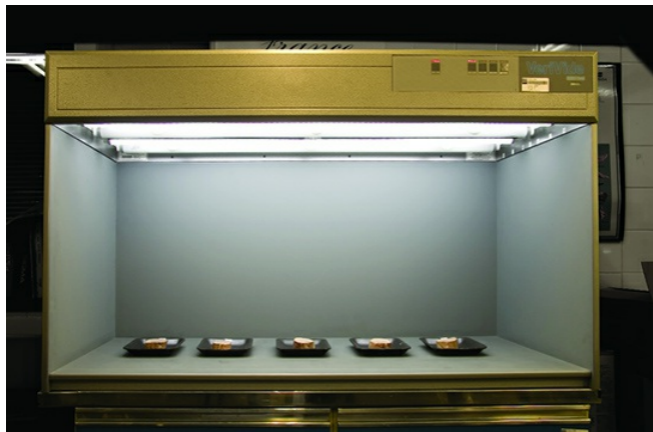
Se deberá controlar la temperatura con termocuplas indicando su tipo (sugeridas de cobre-constantan), citando las especificaciones del data logger (marca, modelo, rango de temperatura, calibración).

Es necesario limpiar las termocuplas antes de medir sumergiéndolas en agua caliente y controlando que no queden restos de material en la soldadura.

11.3.3 Presentación de las muestras a los evaluadores

Retirar la muestra de la plancha, eliminar los bordes y cortarla en cubos de 1cm de lado.

Gabinete utilizado para evaluación de atributos visuales



Se puede utilizar un sacabocado de 1,25cm de diámetro, siguiendo la recomendación de AMSA que sugiere cubos de 1,3 cm.

En caso de no servirse inmediatamente las muestras a los evaluadores, las mismas deberán envolverse en un film de aluminio y mantenerse a aproximadamente 50 °C.

Las muestras deberán presentarse a los panelistas en un recipiente de vidrio con tapa (por ej. caja de Petri grande). Se recomienda evitar el uso de recipientes plásticos, proclives a la generación de olores y sabores extraños.

Cada evaluador recibirá 2 (dos) cubos de cada muestra como mínimo.

Se estima un tiempo entre muestras de 2 a 3 minutos.

Cada evaluador deberá recibir hasta un máximo de 6 (seis) muestras por sesión, a fin de evitar la fatiga de los mismos.

Se recomienda utilizar como limpiador de boca:

- manzana verde y agua con bajo contenido de minerales (por ejemplo, Pureza Vital),

- o galletitas de agua sin sal (por ejemplo, marca Mayco).

Se recomienda que los evaluadores descansen entre muestra y muestra el tiempo que ellos consideren necesario.

11.3.4 Informe

Describir el modelo estadístico aplicado.

Expresar los resultados según Norma ISO 17025.

(Ref. Ejemplos de Planillas para Test de Evaluación

Sensorial).

11.4 Muestra para análisis sensorial

Manejo de la muestra

1. Carne fresca o congelada al vacío (no más de 3 meses a $-20 \pm 0,5$ °C, con protección de la luz).
2. Una vez descongelada se procesa en forma inmediata.
3. Se cocina sin hueso y sin grasa.

Ejemplos de planillas para Test de evaluación

a) Ensayo Triangular Simple

Ensayo Triangular Simple

Muestra: -----

Nombre del evaluador: -----

Fecha: -----

Examinar las tres muestras indicadas.

Marcar con un círculo el número de la muestra de ensayo que Ud. decidirá que es diferente.
Es esencial que Ud. efectúe una elección.

Muestra de ensayo n°:

456

322

781

Muchas gracias por su colaboración.

b) Test de Ordenamiento

Test de ordenamiento

Nombre: _____

Fecha: _____

Tipo de muestra: _____

Instrucciones: _____

1. Ordenar las muestras de mayor a menor preferencia.
2. Colocar en el casillero 1 el número correspondiente a la muestra que más le gustó, en el casillero 2 la que sigue en cuanto a su preferencia y así hasta completar todas las muestras.

Muchas gracias por su colaboración.

c) Ensayo de Aceptabilidad

ENSAYO DE ACEPTABILIDAD EN CARNE PORCINA

A usted se le presentarán muestras cuyo número se encuentra en el envase.

Deberá seguir las instrucciones indicadas en cada punto de evaluación.

Por favor, responda las preguntas marcando con una cruz en la casilla correspondiente.

La encuesta es anónima.

Edad:

Entre 18 y 25 años

26 y 35 años

36 y 45 años

46 y 55 años

56 y 65 años

mayor de 65

Sexo:

Masculino

Femenino

Nº Muestra: _____

1) OLOR

Se analizará la intensidad del olor característico de la muestra (carne porcina).

Tomar el envase y levantar levemente la tapa, para mantener concentrado por más tiempo el olor.

Luego de oler, marcar el casillero que le parezca el indicado para la muestra.

Olor característico

Olor Extremadamente Intenso

Olor Muy Intenso

Olor Intenso

Olor ni Débil ni Intenso

Olor Débil

Olor Muy Débil

Olor Extremadamente Débil

Si percibe otro olor y lo puede identificar, por favor, indíquelo _ _ _ _ _

2) FLAVOR Característico (Carne porcina) :

¿Cuán intenso es el flavor característico (Carne porcina) de esta muestra?

Flavor Extremadamente Intenso

Flavor Muy Intenso

Flavor Intenso

Flavor Débil ni Intenso

Flavor Débil

Flavor Muy Débil

Flavor Extremadamente Débil

Si percibe otro flavor y lo puede identificar, por favor, indíquelo _ _ _ _ _

3) JUGOSIDAD

¿Cuán Jugosa es esta muestra?

Extremadamente Jugosa

Muy Jugosa

Jugosa

Ni Jugosa ni Seca

Seca

Muy Seca

Extremadamente Seca

4) ACEPTABILIDAD

¿Cuánto me gusta esta muestra?

Me gusta muchísimo

Me gusta mucho

Me gusta

Ni me gusta ni me disgusta

Me disgusta

Me disgusta mucho

Me disgusta muchísimo

d) Perfil sensorial de carne porcina (ilustrativo)

PANEL SENSORIAL DE CARNE PORCINA

Nombre:

Cabina:

Fecha:

MUESTRAS COCIDAS

a) APARIENCIA

Color Global

Rosa Pálido Grisáceo

Rosa Oscuro

Brillo Superficial

Mate

Brilloso

Uniformidad del Color

Homogéneo

Heterogéneo

b) OLOR

Intensidad de olor característico

Débil

Intenso

Rancio

Débil

Intenso

Higado

Débil

Intenso

Grasa

Débil

Intenso

c) FLAVOR

Intensidad de aroma característico (CERDO)

	<hr/>	<hr/>
	<i>Débil</i>	<i>Intenso</i>
Rancio		

	<hr/>	<hr/>
	<i>Débil</i>	<i>Intenso</i>
Higado		

	<hr/>	<hr/>
	<i>Débil</i>	<i>Intenso</i>
Grasa		

	<hr/>	<hr/>
	<i>Débil</i>	<i>Intenso</i>
Sangre		

	<hr/>	<hr/>
	<i>Débil</i>	<i>Intenso</i>

d) GUSTO

	<hr/>	<hr/>
	<i>Nada Dulce</i>	<i>Muy Dulce</i>
Dulce		

	<hr/>	<hr/>
	<i>Nada Metálico</i>	<i>Muy Metálico</i>
Metálico		

e) TEXTURA

Terneza

Extremadamente Duro

Extremadamente Tierno

f) JUGOSIDAD

Extremadamente Seco

Extremadamente Jugoso

g) PERSISTENCIA

Baja

Alta

**e) Ejemplo de Informe Sensorial para análisis
descriptivo-cualitativo**

INFORME PARA ANÁLISIS DESCRIPTIVO CUALITATIVO

FECHA recepción de MUESTRA: -----

FECHA de ANALISIS: -----

HORA de ANALISIS: -----

*MUESTRA (tipo/descripción): -----

OBJETIVO: -----

RESPONSABLES del ENSAYO: -----

NÚMERO DE PARTICIPANTES: -----

DIRECTIVAS SEGUIDAS: -----

El ensayo se llevó a cabo siguiendo las directivas comprendidas en la norma IRAM 20012: 1998 (ISO 6564:1985) **Análisis sensorial – Metodología - Método para determinar el perfil flavor y de la norma IRAM 20013:2001 (ISO 11036:1985) Análisis sensorial – Metodología - Perfil de textura.**

**Informar cantidad, forma, temperatura, y todo lo necesario para una completa identificación de las muestras.*

a) INTRODUCCIÓN:

En la Introducción deberá indicar las pautas tomadas en consideración en el Ensayo que se está informando.

Por ejemplo:

Pautas consideradas en este Ensayo:

1. Se presenta la planilla con los descriptores ya estudiados y consensuados.
2. Se preparan referencias para los descriptores.
3. Se indica la metodología de evaluación necesaria y correcta para cada descriptor, indicando las referencias y los límites.
4. Si la muestra es caliente, se comienza por la evaluación del olor.
5. Se presentan las muestras de a una o en grupo, depende del criterio del líder de panel.
6. Entre muestra y muestra, se enjuaga la boca con agua y se la limpia con manzana.
7. Se recuerda el uso de la escala para la valoración estadística.

b) MATERIALES Y METODOS: (Ejemplo)

Preparación y presentación de las muestras:

MUESTRA A: Cerdos sin suplemento antioxidante (*músculo Longissimus dorsi*)

MUESTRA B: Cerdos con suplemento antioxidante (*músculo Longissimus dorsi*)

Porciones de 2.5cm de espesor del músculo *Longissimus dorsi* fueron cocidas de forma estandarizada en plancha de doble contacto hasta una temperatura interna en el punto frío de la muestra de $71 \pm 0,5$ °C.

Se cortaron trozos de aproximadamente 1cm x1cm para presentarles a los evaluadores.

Las muestras fueron entregadas a los panelistas (8 en total, entrenados bajo normas IRAM) en recipientes de vidrio con tapa correctamente codificados con números aleatorios de tres dígitos.

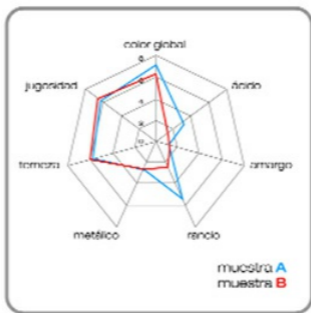
A los panelistas se les proporcionaron diferentes referencias para ciertos descriptores.

Para la evaluación se utilizó una escala no estructurada lineal con anclajes de 10cm.

Los atributos analizados fueron los siguientes: color global, gusto ácido amargo, flavor rancio, metálico, ternura, jugosidad.

c) RESULTADOS (Ejemplo):

En la tabla y gráfico siguientes se presentan las muestras y la intensidad de los descriptores.



	Color global	Ácido	Amargo	Rancio	Metálico	Terneza	Jugosidad
MUESTRA A	7,1	3,1	1,1	5,2a	2,3	5,8	6,3
MUESTRA B	6,4	1,4	1,2	2,1b	2,2	6,1	6,6

Letras diferentes indican diferencias significativas ($P < 0,05$)

d) CONCLUSIÓN (Ejemplo):

En el gráfico se observan los descriptores y el comportamiento de cada uno de ellos en las muestras en estudio.

Las diferencias estadísticas se encontraron en el descriptor "rancio". Esto podría indicar una influencia positiva de la alimentación con suplemento antioxidante.

f) Ejemplo de Informe Sensorial para Ensayo Triangular

INFORME PARA ENSAYO TRIANGULAR

FECHA recepción de MUESTRA: -----

FECHA de ANALISIS: -----

HORA de ANALISIS: -----

*MUESTRA (tipo/descripción): -----

OBJETIVO: -----

RESPONSABLES del ENSAYO: -----

NÚMERO DE PARTICIPANTES: -----

TIPO de EVALUADORES (No entrenados, semi entrenados, expertos) -----

DIRECTIVAS SEGUIDAS:

El ensayo se llevó a cabo siguiendo las directivas comprendidas en la norma IRAM 20008:1997 (ISO 4120:1983)

Análisis sensorial - Método de ensayo triangular. (En este caso del ensayo triangular, aclarar si se usó la técnica de elección forzada).

a) INTRODUCCIÓN:

Se realizó la prueba del triángulo. (Determinar si existen diferencias significativas entre dos productos).

b) INDICACIONES a los evaluadores para la realización de la prueba Triangular.

1. Se presentan a cada evaluador tres muestras codificadas.
2. Se indica que dos son idénticas y una distinta.
3. Se prueban las muestras de izquierda a derecha.
4. Se debe identificar la muestra distinta.
5. Se permite volver a probar alguna de las muestras.
6. Se deja constancia de que la respuesta es obligatoria, si no hay definición la "muestra distinta" se toma al azar.

c) MATERIALES Y METODOS:

Preparación y presentación de las muestras:

Muestra A: Hamburguesa sin agregado de proteína de soja.

Muestra B: Hamburguesa con 15% de agregado de proteína de soja (en lugar de grasa).

Las hamburguesas de 1cm de espesor se cocinaron de forma estandarizada en plancha de doble contacto hasta una temperatura interna en el punto frío de la muestra de $71 \pm 0,5$ °C.

Las muestras se dividieron luego de la cocción en 4 trozos y cada cuarto se colocó en un recipiente dispuesto para la evaluación.

Para una mayor aleatorización se generó un pool con las muestras correspondientes a cada tratamiento: T1 sin soja; T2 con soja.

Posteriormente, las muestras fueron presentadas a los panelistas en recipientes de vidrio tapados y codificados con un número aleatorio de tres dígitos, bajo un diseño estadístico balanceado, según el esquema siguiente:

AAB
ABA
BAA
ABB
BAB
BBA

Cada panelista recibió 6 triadas para evaluar (la cantidad de evaluaciones realizadas por cada panelista dependerá de la decisión y diseño adoptado por el líder de panel).

c) RESULTADOS:

Se realizó un total de 60 ensayos con 10 evaluadores.

Ensayos correctos: 31

* Tabla de control de muestras (se puede poner una tabla de control y de respuesta según la circunstancia lo requiera)

De los 60 ensayos realizados por los panelistas, 31 ensayos fueron correctos, o sea los panelistas identificaron 31 veces la muestra diferente en forma correcta.

Por lo tanto, viendo la tabla estadística:

1. Resultado con 5% de probabilidad de error: LAS MUESTRAS PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS
2. Resultado con 1% de probabilidad de error: LAS MUESTRAS PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS
3. Resultado con 0.1% de probabilidad de error: LAS MUESTRAS NO PRESENTAN DIFERENCIAS SIGNIFICATIVAS

e) CONCLUSIÓN:

En el caso de trabajar con panelistas no entrenados:

Dado que con panelistas no entrenados suele trabajarse con 5% de incertidumbre, se concluye que en este Ensayo la diferencia entre las muestras es significativa.

Las muestras se reconocen como diferentes entre sí.

Si se desea trabajar con una exactitud mayor, del 0.1% (o con panelistas expertos), entonces se concluiría que NO se encontraron diferencias significativas entre muestras.

Eso implica que no se pudieron diferenciar entre sí

**Informar cantidad, forma, temperatura, y todo lo necesario para una completa identificación de la misma*

Capítulo XII. Rendimiento de Jamón

12.1 Estimación de rendimiento del jamón

Las estimaciones que se describen a continuación son optativas.

En caso de realizarlas, el manejo de las muestras (jamón) desde el Frigorífico al Laboratorio debe ser similar al descrito para el bloque.

Pesar la pieza completa.

12.2 Porcentaje de jamón desgrasado

La medición se realiza en la pieza desprovista de grasa superficial y cuero.

El porcentaje de jamón desgrasado se calcula haciendo el cociente entre el peso del jamón desgrasado sobre el peso de la pieza completa, y se lo multiplica por 100.

12.3 Porcentaje de pulpa limpia

Se determina el peso de los músculos que rodean el coxal y el fémur eliminando los músculos que rodean la tibia.

Se calcula haciendo el cociente entre el peso de la pulpa limpia sobre el peso de la pieza de jamón desgrasada (punto anterior).

UBICACIÓN DEL CORTE EN LA MEDIA RES



Jamón con hueso,
con cuero, corte largo



Jamón sin hueso,
sin cuero, desgrasado

Pulpa Limpie
(área punteada)



Jamón Desgrasado
con hueso, recortado,
sin cuero y grasa superficial

Capítulo XIII. Valores de referencia para indicadores de calidad de carne porcina

En este capítulo se presentan en forma resumida valores de referencia para indicadores de calidad de carne porcina extraídos de la literatura.

Color:

- Escala AMSA: puntos 3 y 4

- Escala NPPC: puntos 3, 4 y 5.
- Valores de L^* en el rango 43 - 50. (Escala CIE Lab, medido con Minolta CR300).

Pérdida por goteo (Drip Loss):

- Menor al 2% (determinado según procedimiento I en 48h)

pH en la muestra:

- Rango: 5,6 - 5,9

Veteado:

- Rango: 2 - 3 en la escala de NPPC que se corresponde a 2 - 4% de grasa intramuscular.

Resistencia al corte:

- Menor a 3,2kg medido en cizalla de Warner-Bratzler.

Flavor:

- Característico intenso o mayor.

Termeza:

- Ligeramente dura o mayor.

Pork Quality Solutions Committee of NPB (1998).

Bibliografía

AMSA: color, sensorail, WB

Carden, A.E; Goenaga, P.R. y Uoveras, M.R., 1996. Evaluación de sondas ópticas automáticas para predecir el contenido de tejido magro en canales porcinos. Estación experimental Agropecuaria Pergamino, INTA, Informe Técnico N° 311. 16 p.

Cheah K.S, Cheah A.M., Just A., 1998. Identification and Characterization of pig prone to producing RSE (Reddish-pink, Soft and Exudative) Meat in normal pigs. Meat Science, vol 48, num.3/4, p. 249-255.

CIE, Comminssion Internationale de l'Eclairage, 1976. Official recommendations on uniform colour spaces, colour differences equations and metric colour terms. Supplement n. 2 to publication n. 15. Colorimetry. Paris, France.

Goenaga, P.R.; Uoveras, M.R. y Améndola, C., 2008 Prediction of lean meat content in pork carcasses using the Hennessy Grade Probe and the Fat-o-Meater

in Argentina. Meat Science vol. 79, Issue 3, p. 611-613.

Honikel, Kim, Hamm and Roncales, 1986, Pérdida de peso de una muestra estandarizada (4x3cm) de aprox. 50g, suspendida, luego de 48hs a 4 C. (Citada en Joo et al., 1999).

IRAM 20001:1995 Análisis Sensorial - Vocabulario.

IRAM 20002:1995 (ISO 6658:1985) Análisis sensorial - Directivas generales para la metodología.

IRAM 20004:1996 (ISO 3972:1991) Análisis sensorial - Determinación de la sensibilidad del gusto.

IRAM 20005-1:1996 (ISO 8586-1:1993) Análisis sensorial - Guía general para la selección, entrenamiento y monitoreo de evaluadores - Evaluadores seleccionados.

IRAM 20005-2:1996 (ISO 8586-2:1994) Análisis sensorial - Guía general para la selección, entrenamiento y monitoreo de los evaluadores - Parte 2: Expertos.

IRAM 20006:1996 (ISO 5496:1992) Análisis sensorial - Metodología - Iniciación y entrenamiento de evaluadores en la detección y reconocimiento de olores.

IRAM 20008:1997 (ISO 4120:1983) Análisis sensorial

- Método de ensayo triangular.

IRAM 20010:1998 (ISO 8587:1988) Análisis sensorial

- Ensayo de clasificación por ordenamiento (Ex IRAM 15136).

IRAM 20011:1998 (ISO 10399:1991) Análisis sensorial

- Metodología - Ensayo dúo-trío.

IRAM 20012:1998(ISO 6564:1985) Análisis sensorial

- Metodología - Método para determinar el perfil flavor.

IRAM 20013:2001 (ISO 11036:1985) Análisis sensorial

- Metodología - Perfil de textura.

IRAM 20014:1998 (ISO 4121:1987) Análisis sensorial - Evaluación de productos alimenticios por métodos usando escalas. (ISO Draft 1996).

IRAM 20015:2002 (ISO 11035:1994) Análisis sensorial - Identificación y selección de descriptores para establecer un perfil sensorial por una aproximación multidimensional.

IRAM 20016:1998 (ISO 5497:1982) Análisis sensorial - Metodología - Guía general para la preparación de muestras para las cuales no es posible un análisis

sensorial directo.

IRAM 20017-1(ISO Draft 13300-1) (ISO13300-1:2006)

Análisis sensorial - Guía general para el staff de un laboratorio de análisis sensorial - Parte 1: Organización y responsabilidades del personal

IRAM 20017-2:2002(ISO Draft 13300-2) (ISO 13300-

2:2006) Análisis sensorial - Guía general para el staff de un laboratorio de análisis sensorial - Parte 2: Reclutamiento y entrenamiento de los líderes del panel para un análisis descriptivo.

IRAM 20018:2002(ISO 11056:1999) Análisis sensorial

- Metodología - Estimación de la magnitud.

IRAM 20019 (ISO 13299:2003) Análisis sensorial - Metodología - Guía general para establecer un perfil sensorial.

Joo S.T., Kauffman R.G., Kim B.C., Park G.B. 1999. The relationship of sarcoplasmic and myofibrillar protein solubility to colour and water -holding capacity in porcine longissimus dorsi. Meat Science, vol. 52, p. 291-297.

Kauffman R.G., Cassens R.G., Scherer A., Meeker D.L. 1992. Variations in Pork quality. National Pork

Producers Council Publication, Des Moines, IA, p.1-8.

Nakai, H., Saito, F., Ikeda, T., Ando, S., Komatsu, A.
1975. Standard models of pork-colour. Bulletin of the
National Institute of Animal Husbandry, Chiba, Japan, vol.
29, p. 69-74.

NPPC (National Pork Producer Council),
www.nppc.org

Pork Quality Solutions Committee of NPB, 1998.

Toldrá, F. y Flores, M., 1999. En: New Developments in
guaranteeing the optimal sensory quality of meat. Ed. F.
Toldrá y D.J. Troy. Fundación Vaquero, Spain, p. 59-73.

Van Laack R.L., Kauffman R.G., Sybesma W., Smulders F.J.M., Eikelenboom G., Pinheiro J.C., 1994. Is colour brightness (L-value) a reliable indicator of water-holding capacity in porcine muscle? Meat Science vol. 38, p. 193-201.

Zamorano J.M., 1996. ¿Qué es y para qué sirve la capacidad de retención de agua de la carne. La Industria Cárnica Latinoamericana, 102, 30-36.

Proyectos

Obtención de carnes de calidad diferenciada de cerdo, conejo y pollo en sistemas de producción semi-intensivos, Proyecto UBACyT 2004-2007 GOIO.

Calidad nutricional, organoléptica y funcional de los alimentos, Proyecto INTA AETA 2681 2006-2009.

Mejora genética calidad de carne porcina, Proyecto INTA PNCAR 332 2006 - 2009.

Efectos nutricionales de manejo y medio ambiente sobre la calidad de la carne porcina, Proyecto INTA PNCAR 222 2006 - 2009.

Anexo 1

Categorías de la carne

Se detallan a continuación las categorías de la carne descritas en Kauffman y co autores citado en Cheah et al., 1998.

- **PSE-** Pale Soft Exudative= pálida, blanda y exudativa

- **DFD**-Dark firm Dry= oscura, firme y seca
- **Normal**
 - C1. RSE- Reddish-pink Soft Exudative= rojiza-rosada, blanda y exudativa
 - C2. RFN- Red Firm Non-Exudative= roja, firme y no exudativa
 - C3. PFN- Pale Firm Non-Exudative= pálida, firme y no exudativa

Tabla N° 1 Categorías en calidad de carne en función del aspecto, pH y capacidad de retención de

categoria	L* ¹	L* ²	pH 2h ²	pH 24h ²	Drip loss ³	Pérdidas ² de Agua%
PSE	>50	>50	<5,8		>6%	>6%
RSE	≤50	44-50	<5,8		>6%	>6%
RFN	≤50	44-50	>5,8	<6,0	≤ 6%	< 6%
DFD	≤43	<44		>6,0	< 6%	< 3%

1. Joo S.T., Kauffman R.G., Kim B.C., Park G.B. 1999.

2. Toldrá, F. y Flores, M. 1999, Kauffman R.G., Cassens R.G., Scherer A., Meeker D.L (1992).

3. Honikel, Kim, Hamm and Roncales 1986.



**Anexo 2. Estándares de calidad según
NPPC National Pork Producers
Council de Estados Unidos**

PORK QUALITY STANDARDS

Quality of fresh pork varies greatly. The quality levels shown below will appear differently to consumers, taste differently when cooked, and perform differently when converted to processed products. High quality pork has greater monetary value than low quality pork. Quality can be evaluated by simply visual appraisal, or it can be determined more accurately by scientific tests. This chart may be used to help identify variations in pork quality. Color and Marbling Standards cards are also available.

100% The Other White Meat:

COLOR - TEXTURE - EXUDATION



PSE Pale pinkish gray, very Soft and Exudative. Undesirable appearance and shrinks excessively.



RFN Reddish pink, Firm and Non-exudative. "IDEAL". Desirable color, firmness and water-holding capacity.



DFD Dark purplish red, very Firm and Dry. Firm and sticky surface, high water-holding capacity

COLOR STANDARDS



1.0
Pale pinkish gray to white
Minolta L* Value* 61



2.0
Grayish pink
55



3.0
Reddish pink
49



4.0
Dark reddish pink
43



5.0
Purplish red
37



6.0
Dark purplish red
31

MARBLING STANDARDS²



1.0



2.0



3.0



4.0



5.0



6.0



10.0

¹ Color and marbling scores are as described in "Composition & Quality Assessment Procedures", 1995, NPPC.

² Marbling scores correspond to Instrumental lipid content.

© 1995 National Pork Producers Council in cooperation with the National Pork Board. 4-95-0407

For more information contact:

NPPC National Pork Producers Council

445 Sun 10300
Des Moines, Iowa 50319-1438

Phone: 515/281-2400
Fax: 515/281-2401
www.nppc.org



Anexo 3. Determinación Instrumental del Color.



1.0
61*
Gris Rosado Pálido a Blanco



4.0
43*
Rosa Rojizo Oscuro



2.0
55*
Rosa Grisáceo



5.0
37*
Rojo Púrpura



3.0
49*
Rosa Rojizo



6.0
31*
Rojo Púrpura Oscuro

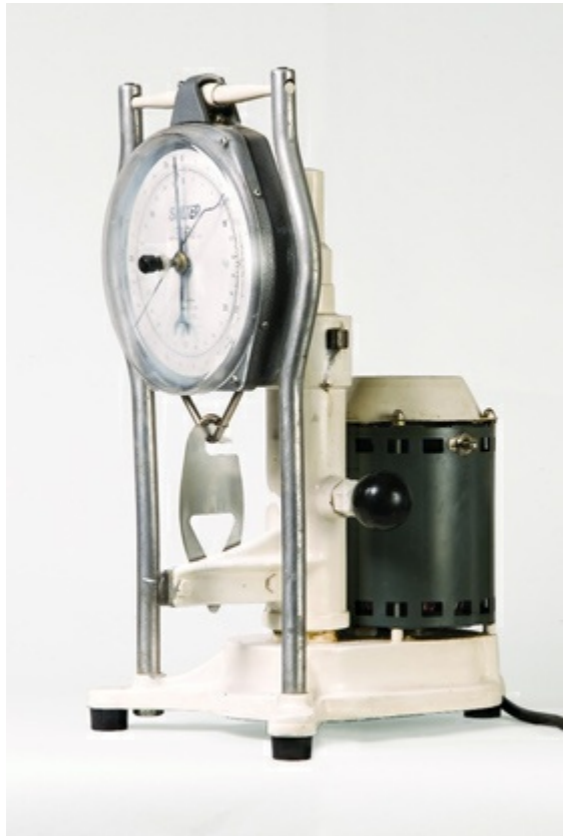
*Valores L Minuscula usando iluminante D65

Anexo 4. Fotografías

Cabina para Degustación



Cizalla de Warner Bratzler

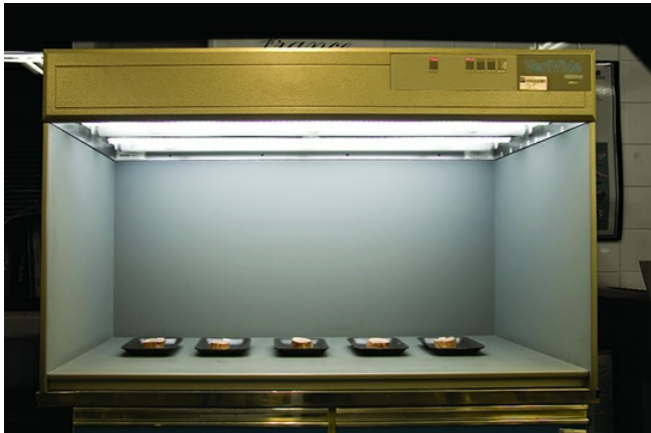




Espectro Colorímetro Portátil



Gabinete para observación visual



**Corte transversal del longissimus
dorsi de carne donde se observa el
defecto PSE**



Corte transversal del longissimus dorsi en un capón de cría intensiva.



**Corte transversal del longissimus
dorsi de un capón de cría extensiva.**



**Corte transversal del longissimus
dorsi de un padrillo.**



**Vista de un corte parcial del
bloque de bife proveniente de un
porker.**



Vista frontal de pernil.







Manual de
procedimiento.
Determinación de
los parámetros de
calidad física y
sensorial de carne
porcina. - 1a ed. -
Buenos Aires :
Inta, 2012

EBook.

Edición en formato digital: diciembre de 2012

Todos los derechos reservados. Esta publicación no puede ser reproducida, ni en todo ni en parte, ni registrada en, o transmitida por, un sistema de recuperación de información, en ninguna forma ni por ningún medio, sea mecánico, fotoquímico, electrónico, magnético, electroóptico, por fotocopia o cualquier otro, sin permiso previo por escrito de la editorial.

Conversión a formato digital: [libresque](#)