



**Estación Experimental Agropecuaria Pergamino**  
*"Ing. Agr. Walter Kugler"*  
**PRET Agrícola Ganadero del Centro**  
**AER 9 de Julio**

**Primer Concurso de Capones; Mejorando la producción  
y fomentando el sector**

*\*\*Sr. Carlos Pieroni – Gonzalo Crespo.  
\*Ing. Luíís Ventimiglia.*

*\*\*\* Med. Vet. Eduardo García*

*\*\*\*\* Lic. Carolina Martínez; Lic Andrea Mucci; Lic María José Santa Cruz; Lic. Miguel Blanco.*

**Enero de 2016**

## 1. Introducción

En el marco de la 118 Exposición de la Sociedad Rural de 9 de Julio desarrollada durante los días 1, 2, 3 y 4 de octubre de, se realizó un concurso de capones. La organización del mismo estuvo a cargo de: la Sociedad Rural (Subcomisión de Producción Porcina) , Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA), Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria (ISETA) y el Centro Educativo para la Producción Total (CEPT N 15). El objetivo del concurso fue ayudar a la difusión de la carne porcina como una carne de calidad, fomentar su consumo y conocer la calidad de las carnes que se producen actualmente en la zona.

Dentro de las actividades del concurso se desarrollaron pruebas que buscaban determinar la calidad de la carne de los cerdos participantes. Las mismas se desarrollaron en las instalaciones de la Sociedad Rural de 9 de Julio en el transcurso de dicha muestra, en el matadero Cooperativa El Horizonte (durante la faena de los cerdos), en Frigorífico 9 de Julio S.A.(durante el despostado de las medias reses) y en las instalaciones del Departamento de Investigación, Asistencia y Capacitación Tecnológico Alimentaria (IACTA), del Instituto Superior Experimental de Tecnología Alimentaria (ISETA).

## 2. Objetivos

- ✓ Conocer y evaluar la calidad de las razas o cruces empleados actualmente en los establecimientos participantes.
- ✓ Evaluar parámetros de calidad de carne porcina relacionados con sus características físicas y sensoriales.
- ✓ Relacionar los parámetros de calidad físico – química con la genética empleada, evaluando su impacto en la percepción del consumidor.

## 3. Encuesta Productiva:

En primera instancia, los productores completaron una planilla ideada para recabar información acerca de las razas o cruzamientos de razas empleados, los distintos modelos productivos, genética empleada, nutrición y manejo. El objetivo fue la recopilación de parámetros que pudieran ser de interés en el posterior análisis de datos.

\* Técnicos de la AER 9 de Julio – PRET Agrícola Ganadero del Centro INTA Pergamino  
\*\* Sociedad Rural de 9 de Julio  
\*\*\* CEPT N° 15  
\*\*\*\* ISETA

El modelo de cuestionario utilizado se muestra en la Figura 1.

**Figura 1: Encuesta productiva**

|  |
|--|
| Concurso del Capón de la 118 exposición rural<br>Nombre del concursante:<br>Zona:<br>Localidad:                          |
| 1.- ¿Usted conoce la genética que está utilizando?   |
| 2.- ¿Sabe si es un cruzamiento de razas o si es puro?  |
| 3.- ¿Tiene registrada la fecha de nacimiento?  |
| 4.- ¿Qué tipo de crianza lleva? (a campo, estabulado o mixta)  |
| 5.- ¿Qué tipo de nutrición utiliza?  |
| 5.1.- Gestación  |
| 5.2.- Lactancia  |
| 5.3.- Preiniciadores   |
| 5.4.- Iniciadores  |
| 5.5.- Recría   |
| 5.6.- Terminación  |
| 5.7.- Utiliza Verdeos: Si No En que etapas:  |
| 6.- Lleva algún tipo de registro en el criadero?<br>¿Cuáles?   |
| 7.- ¿Con que tiempo de vida del animal está llegando faena y cuál es el quilaje promedio de venta que tiene el criadero? |

#### 4. Muestras

Del concurso participaron cuatro productores. Cada productor ingresó con un trio (3 animales), capones de entre 100 y 115 kg de peso cada uno. Cada animal que entró al predio se identificó y pesó. El peso de entrada se tomó como base para el rendimiento en gancho. Los animales se alojaron en boxes individuales por productor. Los organizadores del evento tomaron un animal de cada productor (se tomaron animales de peso similar).

Los animales (uno de cada trio), se transportaron al matadero local, donde se procedió a la faena de los mismos, sin perder la identidad. Los animales se dividieron en dos medias reses, las cuales se sometieron a los ensayos correspondientes.

Al día siguiente de la faena, las reses se transportaron al Frigorífico que procedió al despostado para su aprovechamiento.

De cada animal se tomó una porción del chuletero correspondiente a las costillas 9 a 12 para la realización de ensayos físico – químicos y sensoriales.

### 5. Evaluación por expertos en pie

Los animales en pie fueron jurados y puntuados por dos expertos, que calificaron en forma conjunta los lotes de animales, completando la planilla presentada en la Figura 2.

**Figura 2. Planilla de evaluación en pie**

| LOTE Nro. | PUNTAJE ( 1 a 10) | COMENTARIOS POSITIVOS | COMENTARIOS NEGATIVOS |
|-----------|-------------------|-----------------------|-----------------------|
|           |                   |                       |                       |

### 6. Evaluación por expertos en Frigorífico

Se procedió a la visualización de las medias reses obtenidas por un jurado conformado por dos carniceros; uno especializado en la venta de carnes frescas (evaluador 1) y el otro en la elaboración de chacinados (evaluador 2).

Para esto se visitó la cámara del Frigorífico, el día posterior a la faena, de manera tal que las mismas hubiesen alcanzado una temperatura interna inferior a los 4°C.

Ambos jurados realizaron la evaluación por separado, empleando el modelo de cuestionario presentado en la Figura 3. Dieron un puntaje de 1 a 10 y realizaron comentarios fundamentando los mismos.

**Figura 3. Evaluación de las medias reses**

Sr. Evaluador:

Deberá asignar a cada cerdo faenado un puntaje de 1 a 10, fundamentando cuales son los aspectos positivos y/o negativos que influyen en su puntaje.

| CERDO Nro. | PUNTAJE ( 1 a 10) | ASPECTOS POSITIVOS | ASPECTOS NEGATIVOS |
|------------|-------------------|--------------------|--------------------|
|            |                   |                    |                    |

De la evaluación realizada por los expertos sobre las medias reses se tomaron los puntajes asignados, se promediaron y se tomaron los comentarios más relevantes para cada media res.

## 7. Metodología para la determinación de parámetros de calidad en carne porcina

### A. Evaluación de medias reses

Se tomó sobre la media canal izquierda el pH a 45 minutos post mortem y 2 horas post mortem. La medición se realizó sobre el espacio intercostal entre las costillas 10 y 11 anatómica.

Se realizó una predicción del **contenido de tejido magro** de las canales en función de mediciones de grasa subcutánea dorsal utilizando la Técnica de Medición con regla (REG). La misma consistió en medir (con la utilización de calibre y en mm):

a) 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).

b) Espesor de 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).

Los datos extraídos se introducen en la siguiente fórmula  $REG = 56,767 - 0,155 RE1 - 0,309 RE2$  obteniéndose una predicción del contenido de magro de la canal.

Se evaluó el **rendimiento carnicero** determinando el peso del jamón, paleta, costillar, bondiola, chuletero, pecho y matambre. Se calculó haciendo el cociente entre el peso de estos cortes y las sumatoria de todos los cortes de aprovechamiento industrial y cortes de bajo valor comercial (unto, riñón, patitas, etc.) que se extraen de la media res. Se expresó en porcentaje.

Sobre la media res izquierda se midió el **pH** a los 45min (pH 45min). A las 24 hs se midió nuevamente el pH (pH24 hs). Se utilizó un peachímetro Hanna HI 99163 con electrodo pincha carnes.

### B. Ensayos físico – químicos:

A las 24 hs posteriores a la faena, se tomaron de cada animal un bloque de 7 - 8 bifes (costillas anatómicas 9 a 12 inclusive). Sobre ellas se realizaron las determinaciones que se presentan a continuación.

Se determinó el **espesor de la grasa dorsal** sobre costilla Nº 11 utilizando un calibre sobre la muestra fresca. Los resultados se expresan en milímetro (mm).

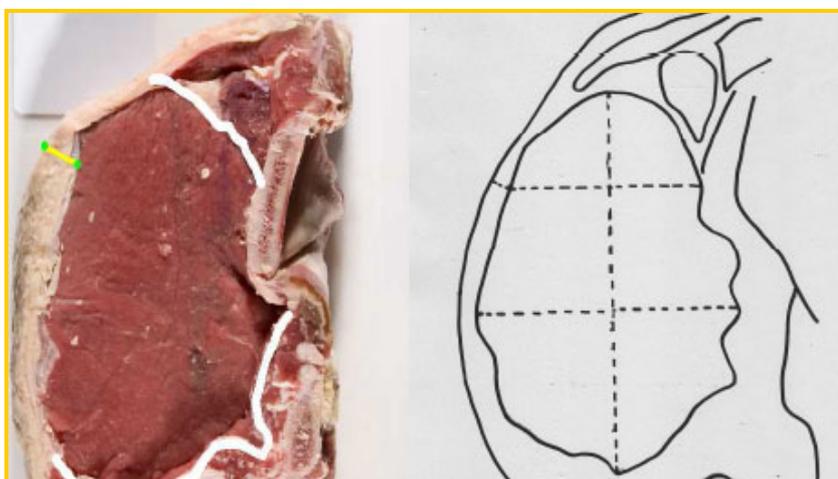
Con la muestra deshuesada, se tomó el valor de **pH** en 3 puntos distintos (ver Figura 4) evitando regiones de nervaduras, grasa, etc. El Manual de procedimiento para la Determinación de los Parámetros de Calidad Física y Sensorial de Carne Porcina elaborado por el Instituto de Tecnología de Alimentos (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) y Universidad Nacional de Luján proporciona valores de referencia de pH como indicadores de calidad de carne porcina. El rango aceptable es de 5,6 - 5,9. (Pork Quality Solutions Committee of NPB, 1998).

**Figura 4. Ilustración de los puntos de medición de pH**



Sobre el mismo bife proveniente de la costilla 11 anatómica se realizó la medición de **área de ojo de bife**. Se separó la porción del músculo *Longissimus dorsi*, se calcó la pieza y se calculó el área mediante el uso de papel milimetrado (ver Figura 5). Se expresó el área en centímetros cuadrados (cm<sup>2</sup>).

**Figura 5. Mediciones del Área de Ojo de Bife**



Sobre el bife anterior se procedió también a separar las porciones de magro, grasa y hueso. Se pesaron y se determinó la **composición porcentual (carne – grasa – hueso)**.

También se realizó la **determinación instrumental de color** sobre la costilla 11 anatómica de cada animal, en una región del ojo de bife que no fue utilizada en la medición de pH. Durante la determinación del color, se midieron los siguientes parámetros de color: Luminosidad (L\*), componente de color rojo-verde (a\*) y el componente de color amarillo-azul (b\*).

La **evaluación subjetiva del veteado** se realizó, sobre la misma costilla en donde se hizo la determinación instrumental del color, siguiendo el patrón de veteado de la NPPC (National Pork Production Council, 1999). (Ver Figura 7). El ensayo fue realizado por alumnos de la carrera de Alimentos que cursan la cátedra Tecnología de Carne y Productos Cárnicos.

**Figura 6. Esquema de distribución de las mediciones de color**



**Figura 7. Estándar de calidad para veteado según NPPC National Pork Producers Council – Estados Unidos**



La determinación de **pérdidas por descongelamiento** (Thawing loss), se realizó deshuesando el bife correspondiente a la costilla 12, se determinó su peso e introdujo en una bolsa plástica con vacío ligero. Luego se congeló a  $-18 \pm 0,5$  C por 3 días y posteriormente se descongelaron en heladera a  $5 \pm 0,5$  C por un período de 24 hs. Se pesó nuevamente luego de secarla ligeramente con papel. Los resultados se expresan como diferencia entre el peso inicial y final en relación al peso inicial y se presentan como porcentaje.

Se procedió también al cálculo de **pérdidas por cocción** (Cooking loss). Se deshuesó el bife correspondiente a la costilla (costilla 12) y pesó la muestra inmediatamente. Las muestras se cocinaron en plancha bife, dándolas vuelta a la mitad de la temperatura final ( $36 \pm 0,5$  C) y luego

cocinando hasta una temperatura final de  $71\pm 0,5$  C medida en el centro geométrico de la muestra. Se pesó la muestra cocida luego de secarla ligeramente con papel. Los resultados se expresan como diferencia entre el peso crudo y cocido (en caliente) en relación al peso crudo y se expresarán como porcentaje.

### **B. Evaluación sensorial:**

Sobre muestras frescas de bifés con hueso o costeletas se realizó un ensayo de aceptabilidad por apariencia simulando el momento de compra.

Las muestras se evaluaron durante el desarrollo de la Exposición Rural donde se invitó al público asistente a participar como consumidores. Los criterios de selección de los consumidores fueron ambos sexos y con edad entre 20-75 años. Fueron 100 consumidores de carne porcina los que participaron del ensayo.

Las muestras de carne porcina cruda (costeletas) se dispusieron en una heladera exhibidor vertical con iluminación interna artificial. Los cortes presentados fueron evaluados visualmente por los consumidores simulando el momento de compra. Los consumidores comenzaron la evaluación indicando su sexo y edad.

Primero evaluaron CANTIDAD DE GRASA en una escala estructurada de 9 puntos, donde: 1= "me disgusta mucho", 5= "me es indiferente" y 9= "me gusta mucho". Es decir debían colocar cuánto les gustaba/disgustaba cada muestra teniendo como criterio de elección solamente la cantidad de grasa de las mismas. Luego evaluaron COLOR DE LA GRASA, CANTIDAD DE MAGRO, COLOR DEL MAGRO y VETEADO utilizando la misma escala que la empleada en CANTIDAD DE GRASA. Luego otorgaron a las muestras un PUNTAJE GLOBAL de 1 a 10, donde 1= "me disgusta mucho" y 10= "me gusta mucho". Por último indicaron su intención de compra marcando la opción SI o NO comprarían cada muestra. En la Figura 8 se muestra la planilla utilizada en el ensayo.

### **C. Análisis de resultados**

Los ensayos físico – químicos se trataron de acuerdo al Manual de procedimiento para la determinación de los parámetros de calidad física y sensorial de carne porcina elaborado por el Instituto de 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) y Universidad Nacional de Luján. Los datos se tabularon y representaron gráficamente.

Para los ensayos sensoriales se realizó un análisis de varianza (ANDEVA) considerando las siguientes fuentes de variación:

- ✓ Animales: productor 0, productor 1, productor 2 y productor 4.
- ✓ Consumidores

Se analizaron los efectos principales. Se trabajó con un nivel de significación del 5 %. Para la comparación de promedios, cuando se hallaron diferencias significativas, se utilizó el método de mínima diferencia significativa de Fisher (LSD).

Se realizaron histogramas y tablas para la presentación de la información.

Figura 8. Planilla utilizada en el ensayo de aceptabilidad de las muestras de cerdo.

| <b>Ensayo de Aceptabilidad de Carne de Cerdo</b>   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
|--|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|-------------------|
| Consumidor N°: ..... Sexo: ..... Edad:.....  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
| Usted recibirá una muestra de costeleta de cerdo que estará codificada con un número de tres dígitos. Deberá observarla e indicar en cada una de las escalas su opinión. |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
| <b>MUESTRA N° 392</b>  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
|  | me disgusta<br>mucho     |                          |                          |                          |                          |                          |                          | me da<br>lo mismo        |                          | me gusta<br>mucho |
| <b>CANTIDAD DE GRASA</b>   | <input type="checkbox"/> |                   |
|  | me disgusta<br>mucho     |                          |                          |                          |                          |                          |                          | me da<br>lo mismo        |                          | me gusta<br>mucho |
| <b>COLOR DE LA GRASA</b>   | <input type="checkbox"/> |                   |
|  | me disgusta<br>mucho     |                          |                          |                          |                          |                          |                          | me da<br>lo mismo        |                          | me gusta<br>mucho |
| <b>CANTIDAD DE MAGRO</b>   | <input type="checkbox"/> |                   |
|  | me disgusta<br>mucho     |                          |                          |                          |                          |                          |                          | me da<br>lo mismo        |                          | me gusta<br>mucho |
| <b>COLOR DE MAGRO</b>  | <input type="checkbox"/> |                   |
|  | me disgusta<br>mucho     |                          |                          |                          |                          |                          |                          | me da<br>lo mismo        |                          | me gusta<br>mucho |
| <b>VETEADO</b>   | <input type="checkbox"/> |                   |
| .....  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
| .....  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
| Ahora, asigne un puntaje global de 1 a 10 a esta costeleta teniendo en cuenta que 1= "me disgusta mucho" - 10="me gusta mucho"   |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
| <b>PUNTAJE GLOBAL</b> <input style="width: 30px; height: 20px;" type="text"/>  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
| .....  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
| .....  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
| <b>¿Compraría este producto? (Circule su opinión)</b>  |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                          |                   |
| <b>SI</b>  |                          |                          |                          |                          | <b>NO</b>                |                          |                          |                          |                          |                   |

## **8. Resultados Encuestas Productivas**

A partir de lo recabado de las planillas entregadas por los participantes podríamos dividirlos en dos grupos en lo que respecta a genética empleada.

Los productores 1 y 2 utilizan razas puras (Yorkshire, Landrace, Spotted Poland y Duroc Jersey) y sus respectivos cruzamientos, tanto en lo que respecta a reposición de madres, como así también en la producción de capones.

Los productores 0 y 4 emplean líneas maternas y paternas originadas por cruzamientos de abuelos Landrace y Yorkshire; e incluyen líneas paternas terminales, de distintos orígenes comerciales en su producción de capones.

Con respecto a la alimentación, si bien todos emplean núcleos comerciales diferentes, básicamente se trata de alimentos balanceados conformados mayoritariamente por maíz, pellet de soja y núcleo vitamínico mineral que varían de acuerdo a la etapa productiva (destete, recría, desarrollo y terminación).

Podemos encontrar algunas diferencias en las etapas de gestación y lactancia; donde tres de los productores incluyen verdeos y uno incluye suero lácteo.

Los sistemas de producción son de tipo extensivo o semi-intensivo en las etapas de gestación y maternidad. Solo el productor 0 posee sala de maternidad y recría sobre pisos de slats.

A partir del destete, el cual se realiza en cajones, los animales llegan al peso de faena en pistas de engorde de piso de hormigón.

Todos llevan registros de producción y tienen un tiempo de terminación de entre 5½ y 6 meses para la producción de un capón de 110 -120Kg.

## **9. Resultados evaluación por expertos en pie**

Los comentarios y puntajes presentados se muestran en la Tabla 1.

**Tabla 1. Evaluación por expertos en pie.**

| Producto | Evaluador |                             |  |
|----------|-----------|-----------------------------|--|
|          | Puntaje   | Comentarios Positivos       | Comentarios Negativos                  |
| 0        | 8         | Buen largo                  |  |
| 1        | 9         | Animal Magro                | Cortos y finos de lomo. Lote Desparejo |
| 2        | 9.5       | Buen Lomo. Anchos           | Exceso de grasa                        |
| 4        | 10        | Buen Lomo. Anchos y gruesos |  |

### 10. Resultados evaluación por expertos en frigorífico

En la Figura 9 se muestran las medias reses de los animales faenados correspondientes a cada uno de los productores. Para el Evaluador 1 los animales presentados en el concurso, en líneas generales, eran muy poco magros y no se adecuarían a su utilización para la venta de carnes frescas. Observó poco desarrollo muscular, principalmente en el cuarto trasero y paleta que son los que tienden a nivelar la ecuación costo beneficio. Según su experiencia, el empleo de cualquiera de las medias presentadas acarrearía un perjuicio económico para su empresa, ya que los excesos de grasa y cuero se constituyen como un excedente que agrega costos de producción y genera productos de bajo valor comercial (queso de cerdo, morcilla, grasa fundida, chicharrones).

Mientras que para el Evaluador 2 (cabe aclarar que su empresa produce chacinados frescos y secos, los cuales pueden absorber el exceso de materia grasa presente), las mismas medias reses le parecían buenas, pudiendo llegar a alcanzar una buena relación costo – beneficio.

En lo que respecta al peso de las medias, ambos coincidieron en que eran muy buenos y que, de la mano de una buena genética, podría llegar a emplearse un animal más pesado, del orden de los 120kg.

Los comentarios y puntajes otorgados a los animales se detallan en la Tabla 2.

**Tabla 2. Evaluación por expertos en frigorífico.**

| Productor | Evaluador 1 |   | Evaluador 2 |   | Puntaje promedio |
|-----------|-------------|---|-------------|---|------------------|
|           | Puntaje     | Comentarios                                   | Puntaje     | Comentarios                               |                  |
| 0         | 6           | Cuero desprolijo (manchas rojas). Poca Paleta | 8           | Buen Jamón. Menos Tocino. Buena genética. | 7                |
| 1         | 5           | Marcado Exceso de tocino. Poco Jamón          | 7           | Buena conformación. Exceso de tocino.     | 6                |

|   |   |  |   |                    |     |
|---|---|--|---|--------------------|-----|
| 2 | 6 | Marcado Exceso de tocino. Poco Jamón                                   | 7 | Exceso de Tocino   | 6.5 |
| 4 | 7 | Buena Conformación. Cabeza chica y poco unto. Grasa dorsal no excesiva | 7 | Buena Conformación | 7   |

## 11. Resultados

### A. Evaluación de medias reses

Los valores obtenidos de pH a 45 minutos post mortem y 24 horas post mortem se muestran en la Tabla 1. En la misma tabla se muestran los valores de pH obtenidos sobre costilla N° 11. En los mismos se observa un normal descenso de pH postmortal. Los pH para las costeletas caen dentro del rango aceptable según el Manual de procedimiento para la determinación de los parámetros de calidad física y sensorial de carne porcina.

**Tabla 2. Determinaciones de pH sobre medias reses y costeleta**

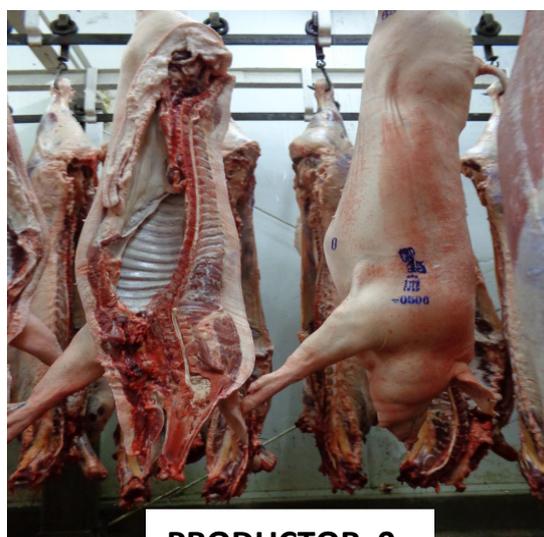
| Productor | pH 45min | pH 24hs | pH costeleta 11 |
|-----------|----------|---------|-----------------|
| 0         | 6,71     | 6,32    | 5,71            |
| 1         | 6,14     | 5,95    | 5,67            |
| 2         | 6,23     | 5,72    | 5,68            |
| 4         | 6,71     | 5,84    | 5,63            |

La predicción del **contenido de tejido magro** de las canales en función de mediciones de grasa subcutánea dorsal utilizando la Técnica de Medición con regla (REG) se muestra en la Tabla 3.

**Tabla 3. Valores obtenidos de la predicción del contenido de magro**

| Productor | Predicción contenido de magro |
|-----------|-------------------------------|
| 0         | 42,5%                         |
| 1         | 37,4%                         |
| 2         | 41,5%                         |
| 4         | 43,8%                         |

Figura 9. Medias reses de los animales faenados



PRODUCTOR 0



PRODUCTOR 1



PRODUCTOR 2



PRODUCTOR 4

En el mercado de carnes nacional, el estándar de comercialización establece que por cada 1% por sobre el 44% de magro se bonificará con al menos 1% más del llamado precio base y que por cada 1% por debajo de 44% de magro se descontará como máximo el 1% del precio base. Si bien el sistema oficial adoptado se realiza mediante una sonda óptica automática, a los fines del presente ensayo, es una buena aproximación la Técnica de Medición con regla (REG). De acuerdo a los valores obtenidos todos los animales están por debajo del 44% por lo que sufrirían descuentos sobre el peso base.

Los valores del **rendimiento de faena y rendimiento carnicero** se muestran en la Tabla 4. En la Tabla 5 se muestran los pesos (kg) de desposte obtenidos por corte por animal.

**Tabla 4. Valores obtenidos para rendimiento de faena y carnicero**

| Productor | Rendimiento de faena | Rendimiento carnicero |
|-----------|----------------------|-----------------------|
| 0         | 86%                  | 68%                   |
| 1         | 83%                  | 70%                   |
| 2         | 85%                  | 68%                   |
| 4         | 81%                  | 72%                   |

**Tabla 5. Valores de desposte obtenidos (por animal y en kg)**

| Corte           | Productor 0 | Productor 1 | Productor 2 | Productor 4 |
|-----------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Jamón*          | 11          | 10,2        | 10,2        | 9,6         |
| Paleta *        | 5,6         | 5,3         | 5,3         | 5,4         |
| Costillar       | 4,2         | 4,2         | 4,6         | 4,1         |
| Bondiola        | 2,4         | 2,6         | 2,2         | 2,6         |
| Chuletero       | 4,2         | 4,6         | 4,3         | 4,6         |
| Pecho           | 1           | 1,1         | 1,2         | 1,2         |
| Matambre        | 1           | 0,8         | 0,8         | 0,8         |
| Degolladera **  | 0,4         | 0,6         | 0,6         | 0,4         |
| Recortes        | 1           | 0,7         | 0,6         | 1,2         |
| Cabeza          | 4,4         | 3,6         | 3,4         | 3,2         |
| Patitas/manitos | 0,8         | 0,8         | 0,8         | 0,8         |
| Unto/riñon      | 1,2         | 1           | 1,6         | 0,8         |
| Tocino/grasa    | 4,6         | 4,5         | 4,8         | 3           |
| Cuero           | 1,4         | 1,2         | 1,4         | 1,6         |

\*Con hueso y cuero.

\*\*Recortes para morcilla.

En la Tabla 6 se presentan los **espesores de grasa dorsal, el área de ojo de bife y composición porcentual carne – grasa – hueso**, todos medidos sobre costilla N° 11.

**Tabla 6. Valores de espesor de grasa dorsal, área de ojo de bife y composición porcentual de carne, hueso y magro.**

| Productor | Espesor de grasa dorsal (mm) | Área de ojo de bife (cm <sup>2</sup> ) | Composición porcentual |       |       |
|-----------|------------------------------|--|------------------------|-------|-------|
|           |                              |  | Carne                  | Grasa | Hueso |
| 0         | 4                            | 49,84                                  | 72,7%                  | 14,0% | 13,3% |
| 1         | 4                            | 42,28                                  | 61,9%                  | 22,8% | 15,3% |
| 2         | 5                            | 48,02                                  | 59,2%                  | 20,0% | 20,8% |
| 4         | 5                            | 48,61                                  | 75,8%                  | 8,6%  | 15,6% |

En la **determinación instrumental de color** sobre la costilla 11 anatómica de cada animal, se obtuvieron los valores promedios de L\*, a\* y b\* (Ver tabla 7).

**Tabla 7.** Valores de L\*, a\* y b\* de las muestras sobre la costilla 11.

| Productor | L*   | a*  | b*   |
|-----------|------|-----|------|
| 0         | 41,5 | 7,6 | 14,1 |
| 1         | 43,3 | 8,4 | 12,1 |
| 2         | 41,9 | 7,4 | 10,8 |
| 4         | 42,2 | 6,8 | 13,9 |

En la Figura 10 se muestran fotos de las costeletas sobre las que se realizaron las mediciones de color y veteado subjetivo.

Para la **evaluación subjetiva del veteado** se obtuvieron los puntajes que se muestran en la Tabla 8. Según lo que se menciona en el Manual de procedimiento para la determinación de los parámetros de calidad física y sensorial de carne porcina, estos valores corresponden a una buena calidad de carne porcina.

**Tabla 8.** Valores para el veteado subjetivo

| Productor | Veteado subjetivo |
|-----------|-------------------|
| 0         | 3                 |
| 1         | 3                 |
| 2         | 4                 |
| 4         | 5                 |

**Figura 10. Costeletas para la medición de color y veteado subjetivo.**



**PRODUCTOR 0**



**PRODUCTOR 1**



**PRODUCTOR 2**



**PRODUCTOR 4**

La capacidad de retención de agua es la aptitud de la carne a retener total o parcialmente el agua que posee. Es importante desde el punto de vista sensorial, nutritivo y tecnológico. Desde el punto de vista sensorial va a tener importancia en la jugosidad, textura, color y dureza de la carne. Desde el punto de vista nutritivo una carne con una capacidad retención de agua baja pierde agua, minerales y todos aquellos componentes solubilizados como proteínas, vitaminas etc. Desde el punto de vista tecnológico, carnes con baja capacidad de retención de agua producirán goteo y tienen comportamientos indeseables en la elaboración de algunos productos cárnicos. Una forma de medir esa capacidad es a través de las pérdidas de agua que sufre el producto ante la aplicación de fuerzas externas, tales fuerzas pueden ser, entre otras, la descongelación y la cocción.

Los valores de **pérdidas por descongelamiento** (Thawing loss) fueron de 4,0%, 3,8%, 3,6% y 3,4% para los cortes provenientes de los animales correspondientes al Productor 0, 1, 2 y 4 respectivamente.

Las **pérdidas por cocción** (Cooking loss) fueron del 25,0%, 28,5%, 32,0% y 25,4% para los cortes provenientes del Productor 0, 1, 2 y 4 respectivamente. En esta medición además de las pérdidas de agua se pierde grasa por fusión. Los productores 0 y 4 obtuvieron las menores pérdidas.

## B. Evaluación sensorial:

Se hallaron diferencias significativas entre las muestras para todos los atributos medidos excepto para COLOR DE MAGRO. En la Tabla 8 se muestran los promedios obtenidos para cada muestra. Las letras que figuran junto al promedio indican si existe diferencia entre las misma (letras distintas indican diferencias significativas para un nivel de significación del 5%).

**Tabla 9. Promedios para los atributos sensoriales medidos por consumidores**

| Productor | Cantidad de grasa | Color de grasa | Cantidad de magro | Color de magro | Veteado |
|-----------|-------------------|----------------|-------------------|----------------|---------|
| 0         | 7,0 a             | 6,9 a          | 7,7 a             | 7,1 a          | 7,3 a   |
| 1         | 5,5 b             | 6,2 b          | 6,2 b             | 6,8 a          | 6,0 b   |
| 2         | 4,3 c             | 6,2 b          | 6,2 b             | 6,7 a          | 6,5 b   |
| 4         | 4,9 c             | 5,9 b          | 6,7 c             | 6,9 a          | 6,4 b   |

De acuerdo a la escala utilizada las muestras recibieron puntuaciones entre “me es indiferente” y “me gusta mucho” excepto para CANTIDAD DE GRASA en las muestras 2 y 4.

La muestra correspondiente al Productor 0 obtuvo las mayores puntuaciones en todos los atributos siendo significativamente superior a las otras.

Para el puntaje global los promedios fueron de 7,8; 6,7; 6,5 y 6,9 para las costeletas provenientes de los animales correspondientes al Productor 0, 1, 2 y 4 respectivamente. Se hallaron diferencias significativas entre Productor 0 y el resto de las muestras, siendo este el que obtuvo la mejor puntuación.

Respecto a intención de compra, los porcentajes obtenidos fueron de 85, 61, 48 y 65% para las costeletas provenientes de los animales correspondientes al Productor 0, 1, 2 y 4 respectivamente. Siendo la muestra proveniente del Productor 0 la mejor posicionada.

## 12. Conclusiones:

- ✓ Se puede inferir, en líneas generales, que aquellos productores que incluyen cruces terminales comerciales (Productores 0 y 4) dentro de sus sistemas productivos son los que obtuvieron los mejores índices físicos y sensoriales de calidad de carne. También se observa una respuesta positiva del consumidor, de acuerdo a lo que entiende por calidad de carne, al menos en términos de apariencia.  
Esto podría relacionarse con las actuales tendencias de consumo, en las cuáles una dieta baja en grasas contribuye a reducir el riesgo a desarrollar sobrepeso, puede disminuir el riesgo de desarrollar alta presión sanguínea, diabetes y enfermedades cardiovasculares.
- ✓ La utilización de razas puras o cruces de las mismas (Productores 1 y 2) da indicios de una mayor deposición de grasas, a un peso similar de terminación lo que impactaría negativamente en la rentabilidad.

- ✓ En base a los parámetros de pH medidos, no se observa relación entre las líneas genéticas empleadas e incidencia de carnes PSE (Pálido, suave y exudativo)

### **13. Agradecimientos:**

Los autores agradecen en primer lugar a los productores participantes, a los evaluadores, tanto en pie, como en frigorífico, a la cooperativa "El horizonte", al Frigorífico 9 de Julio S.A., a los alumnos de la carrera de Tecnología de Alimentos, cátedra Tecnología de Carnes, al público participante, al laboratorio 9 de Julio, FUNUESA y todas aquellas personas o instituciones que hicieron posible la realización del ensayo.