



**Facultad de Ciencias Veterinarias**

**-UNCPBA-**

**Análisis fisicoquímicos de paletas de cerdo  
cocido existentes en el mercado.**

**Saba Colombo, Juan Mauricio; Díaz, Mauricio; Cayolo, Florencia.**

**Marzo, 2017**

**Tandil**

# **Análisis fisicoquímicos de paletas de cerdo cocido existentes en el mercado de la localidad de Tandil.**

Tesis de la Carrera de Licenciatura en Tecnología de los Alimentos, presentada como parte de los requisitos para optar al título de grado de Licenciado del estudiante Juan Mauricio Saba Colombo.

**Director: Med. Vet. Díaz, Mauricio.**

**Codirectora: Lic. Cayolo, Florencia.**

**Evaluador: Dra. Palacio, María Inés**

## RESUMEN

La producción porcina en la Argentina y en el mundo tiene como principal finalidad producir materia prima para la elaboración de productos cárnicos.

El propósito fundamental de la industria de chacinados es el de transformar la carne en nuevos productos con alto valor agregado. En los fiambres de menor consumo como la paleta intervienen ciertos factores en su compra como es la calidad y el hábito de consumo. En el presente trabajo se obtuvieron muestras de paleta de cerdo cocidas, existentes en el mercado, a las cuales se le realizaron una serie de análisis fisicoquímicos. Los análisis correspondientes se realizaron por duplicado. Se evaluaron los siguientes análisis fisicoquímicos: determinación de pH y temperatura Testo 205, humedad (ISO 1442/1975), cuantificación de cloruros (Mohr 1995), color según el método CIE (Comisión Internationale De L'E'clairage), con Colorímetro Konika Minolta CR-400 y cuantificación de nitritos (Official Method 973.31). El objetivo de este trabajo fue evaluar parámetros fisicoquímicos de paletas de cerdo cocidas existentes en el mercado local de la ciudad de Tandil.

Palabras claves: paleta, análisis, fisicoquímico.

## **INDICE**

<b>INTRODUCCION</b>	<b>1</b>
<b>OBJETIVOS</b>	<b>2</b>
<b>MARCO TEORICO</b>	<b>3</b>
<b>Reseña histórica</b>	<b>3</b>
<b>Comercialización</b>	<b>4</b>
<b>Comercio exterior</b>	<b>5</b>
<b>Calidad</b>	<b>7</b>
<b>Consumo mundial</b>	<b>8</b>
<b>Consumo en argentina</b>	<b>9</b>
<b>Clasificación de chacinados</b>	<b>11</b>
<b>Proceso de elaboración de paleta de cerdo cocida</b>	<b>13</b>
<b>Diferencia entre paleta y fiambre cocido de paleta de cerdo</b>	<b>14</b>
<b>Composición química</b>	<b>15</b>
<b>Definición del C.A.A.</b>	<b>17</b>
<b>MATERIALES Y MÉTODOS</b>	<b>18</b>
<b>Metodología</b>	<b>18</b>
<b>Determinación fisicoquímica</b>	<b>18</b>
<b>Determinaciones fisicoquímicas</b>	<b>19</b>
<b>RESULTADOS Y DISCUSIÓN</b>	<b>24</b>
<b>Análisis fisicoquímicos</b>	<b>24</b>
<b>CONCLUSIONES</b>	<b>30</b>
<b>BIBLIOGRAFÍA</b>	<b>31</b>

## 1- INTRODUCCIÓN

La producción porcina en la Argentina y en el mundo tiene como principal finalidad producir materia prima para la elaboración de productos cárnicos, así como carne fresca y grasas. Cabe mencionar que, tanto en esta actividad, como en otros tipos de producción de carne, una buena alimentación (en calidad), adecuadas instalaciones, seguimiento sanitario, selección genética y análisis y planeamiento de las actividades, contribuyen a obtener altos rendimientos (May y Seibana, 2012).

El propósito fundamental de la industria de chacinados es el de transformar la carne en nuevos productos con alto valor agregado: los chacinados y las salazones. Las pulpas de jamón, paleta, bondiola, panceta y el tocino, son los cortes más preciados por la industria, y solventan los bajos precios de los demás cortes de la res (Cámara Argentina de la Industria de Chacinados, 2013).

Se entiende por paleta de cerdo cocida, una salazón preparada con el miembro anterior del cerdo con sus músculos propios y parte de los que lo unen al tronco hasta la articulación del carpo, excluyéndose expresamente las carnes trituradas o picadas, y recortes de carne, y sometido a la cocción en agua salada con o sin condimentos autorizados (Código Alimentario Argentino)

En este trabajo se realizará un análisis de las características fisicoquímicas de las paletas de cerdo que se comercializan en la ciudad de Tandil.

## **OBJETIVOS**

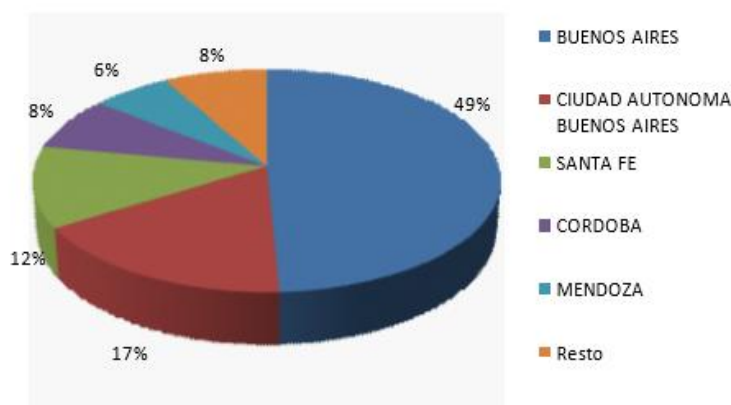
- Evaluar parámetros fisicoquímicos de paletas de cerdo cocidas existentes en el mercado local de la ciudad de Tandil
- Determinar los parámetros fisicoquímicos en las diferentes marcas.
- Evaluar el color de las diferentes marcas

## 2- MARCO TEÓRICO

### Reseña Histórica

En 1850 comenzó en nuestro país la elaboración de productos cárnicos salados. La primera exportación ocurrió en 1857 y es a partir de 1870 cuando se produce la revolucionaria transformación en la conservación de las carnes, “época de los frigoríficos “, sustitución de la sal por el frío artificial y primer embarque de carnes frescas con la utilización de ese método (Charles Tellier). Podemos afirmar que en esta época nace la Industria de Chacinados en la Argentina, como subsidiaria de la industria frigorífica en sus comienzos, pero con propiedades bien específicas que la diferencian de ésta industria, hasta llegar a la actualidad donde son dos empresas con realidades bien distintas. Esa actividad familiar y doméstica en sus comienzos, donde se agasajaba con jamones o salchichones a los invitados para las fechas religiosas, dio origen a la comercialización de los mismos, con una aceptación del público inmediata, convirtiéndose posteriormente en una industria cuyo mercado es muy amplio y exigente. Es así, que el 4 de mayo de 1942 surge la Cámara Argentina de la Industria de Chacinados y Afines (CAICHA) como organismo que representa a este sector. El sector industrial de chacinados de nuestro país cuenta con 398 fábricas habilitadas, de acuerdo a los registros de la ex - ONCCA, radicadas en la Provincia de Buenos Aires, le siguen Santa fe, Córdoba, y el resto del país (CAICHA, 2013).

Gráfico 10. Distribución geográfica de la industria de chacinados.



Fuente: elaboración propia en base a Inscripciones, ONCCA.

Se destaca una alta concentración en el sur de Capital Federal cuna de la Industria de Chacinados Argentina. El propósito fundamental de la industria de chacinados es el de transformar la carne en nuevos productos con alto valor agregado: los chacinados y las salazones, comprendiendo tareas como: picado, amasado, sazonado, embutido, cocción, estacionamiento, madurado, y utilizando distintos procedimientos de conservación como: salazón, ahumado, secado, enfriado. Esta transformación es la característica más notable de esta industria y es la que le reviste de la importancia económica que hoy posee (CAICHA, 2013).

La producción argentina de chacinados se compone principalmente por fiambres cocidos (22%), salchichas tipo viena (20%), embutidos frescos (chorizos) (14%) y embutidos cocidos (otras salchichas) (16%).

La industria de fiambres y chacinados se abastece (entre otras materias primas) de cerdos en pie que compra directamente a los productores de porcinos, y de canales y cortes frescos que adquiere de mataderos y/o despostaderos. También importa cortes congelados de Brasil, principalmente pulpas de jamón, paleta y tocino.

Esta industria presenta un nivel medio-alto de concentración empresarial. Las 10 primeras empresas controlan el 58% del mercado local, y la tendencia se inclina hacia una mayor concentración de la oferta (ONCCA, 2010)

## **COMERCIALIZACIÓN**

Respecto a los chacinados, más del 99% de la producción se destina a consumo interno. El consumo aparente de chacinados se encuentra alrededor de los 10 kilos por habitante (CAICHA, 2009)

La industria demanda sólo algunos cortes (pulpas de jamón, paleta, bondiola, panceta y tocino) y éstos son, en general, los que componen las importaciones.



## PRODUCCIÓN DE CHACINADOS Y SALAZONES 2011

Productos	%
SALAZONES COCIDAS:	22%
SALCHICHAS TIPO VIENA:	20%
EMBUTIDOS FRESCOS:	14%
EMBUTIDOS COCIDOS:	16%
EMBUTIDOS SECOS:	11%
SALAZONES SECAS:	3%
HAMBURGUESAS	12%
OTROS:	3%
<b>Producción Nacional</b>	<b>100%</b>

Fuente: CAICHA en base a estimaciones de estadísticas propias.

## Consumo de Chacinados y Salazones Año 2011

Total Producción Nacional	422.176 Tn.
Importación de Fiambres	3.429Tn.
Exportación de Fiambres	75Tn.

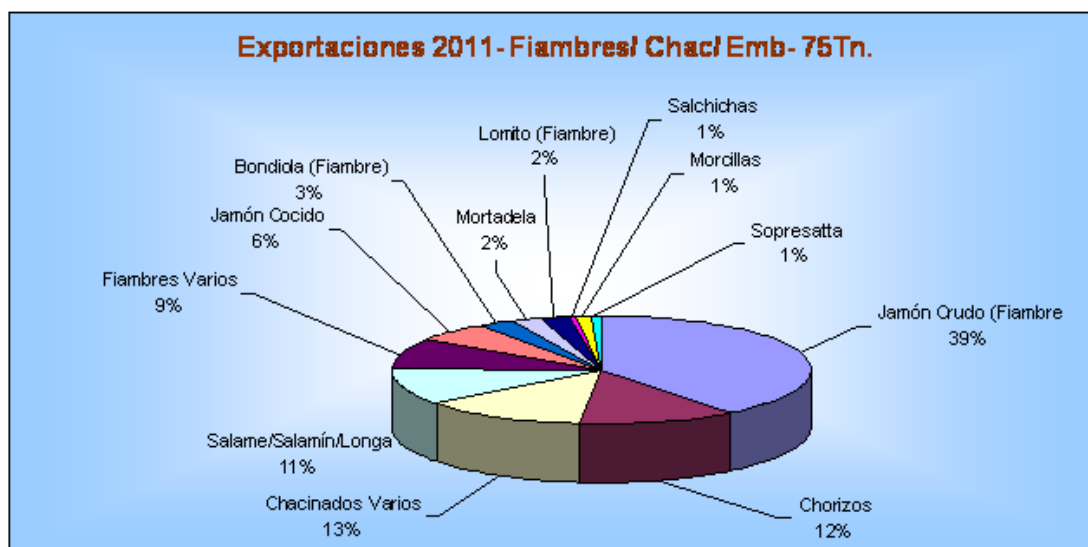
Fuente: CAICHA en base a estadísticas propias.

## COMERCIO EXTERIOR

Si de comercio internacional hablamos, no son las exportaciones las que nos caracterizan, sino las importaciones.

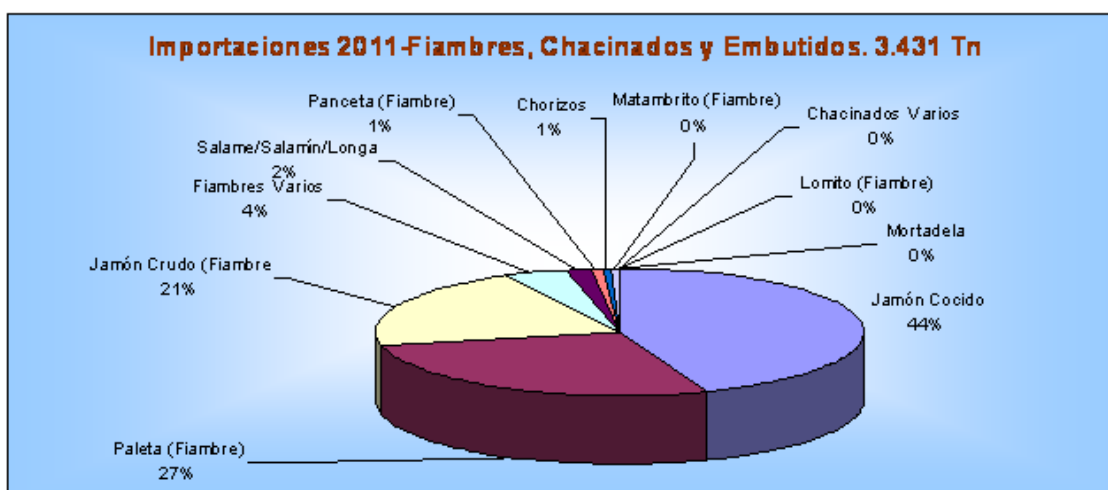
La mayor parte de las exportaciones la constituyen las menudencias enviadas a Hong Kong, opoterápicos a Estados Unidos y harinas a Chile y Sudáfrica.

La Industria Chacinera Argentina por la bondad de los insumos que utiliza (carnes porcinas y vacunas) y por la calidad de los productos que con ellos elabora, puede encontrarse a la par de las mejores del mundo.



Fuente: CAICHA en base a datos de SENASA

En 2009 se importaron 35.856 toneladas de productos porcinos. Las importaciones de carnes frescas representaron el 75% del total de productos importados y equivalen al 10% de la producción nacional (27.800 ton). El 87% de la carne fresca proviene de Brasil. El resto se reparte entre Chile y Dinamarca. El 68% de la carne fresca se compone de pulpas de jamón y paleta (cortes), insumos para la industria de fiambres y chacinados.



Fuente: CAICHA en base a datos de SENASA

## CALIDAD

Entendemos que la calidad de los fiambres se ha convertido en una exigencia creciente en las sociedades desarrolladas y que tiene significados diferenciados en una relación de productos de bajo precio y consumo masivo, o productos de alto precio y consumos minoritarios. La necesidad de decidirse a favor o en contra en la elección de un fiambre depende entonces de la calidad, precio y apetencia del mismo (Muñoz Luna ,1994). El jamón crudo, cocido y el salame si bien son fiambres de consumo masivos el significado de la palabra calidad permite ofertar marcas y si es posible con denominación de origen o artículos diferenciados, dado que existe un nicho entre los consumidores, principalmente en la Unión Europea y Estados Unidos, que prefieren pagar más precio por mejor calidad. En los fiambres de menor consumo como la paleta, la bondiola y el lomito, intervienen otros factores en su compra como es la calidad en el caso de la primera y el hábito de consumo en la segunda.

Un “producto de marca” se caracteriza por un alto grado de estandarización en técnicas de producción y comercialización. Un producto de este tipo, además de la marca propiamente dicha debe garantizar un nivel de calidad buena y constante y alcanzar un alto grado de difusión y conocimiento en el mercado manteniendo su presentación en el tiempo. (Muñoz Luna 1994).

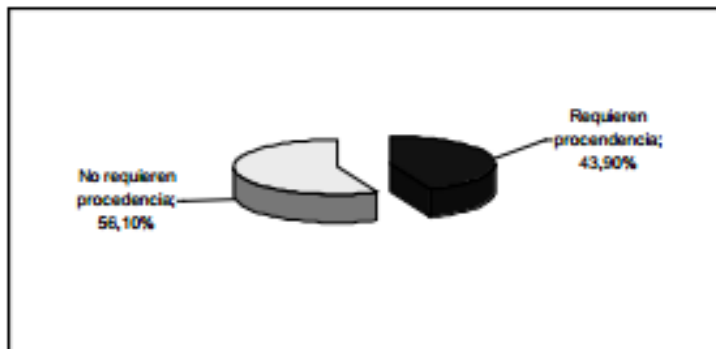
### Cuadro de importancia de la marca en diferentes fiambres:

Marca de los fiambres

FIAMBRES	Crudo	Bondiola	Cocido	Paleta	Lomito	Salame
Si	55	54	48	26	67	48
No	35	45	44	61	32	47
NS/NC	10	1	8	13	1	4

NS/NC: no sabe/no contesta

### Grafico de importancia de la procedencia en el producto adquirido:

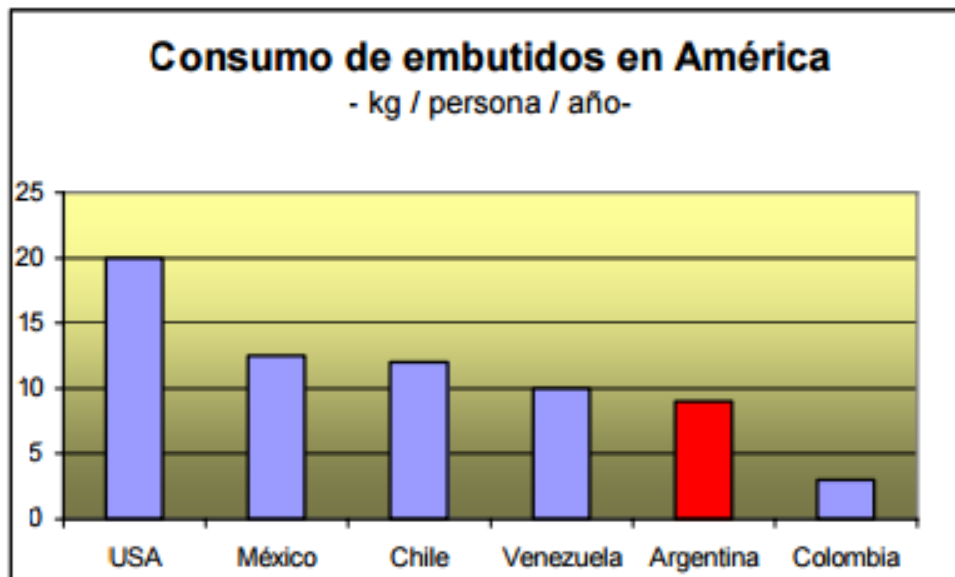


Importancia de la procedencia de los productos Adquiridos

### Consumo Mundial

La carne de cerdo se señala como uno de los alimentos más completos para satisfacer las necesidades humanas, y la tendencia mundial es la de incrementar cada año el consumo individual en frecuencia y cantidad, principalmente en la Unión Europea, Estados Unidos y algunos países asiáticos.

El consumo de embutidos per cápita anual en América se presenta a continuación:



Fuente: Revista "Énfasis Alimentación"

Como puede observarse, hay grandes disparidades en el consumo per cápita entre los distintos países de América. Argentina, presenta un consumo de 9 kg aproximadamente, muy por debajo del consumo de Estados Unidos (20 kg aprox).

### Consumo en Argentina

La carne de cerdo es un producto recomendable en el contexto de una alimentación saludable y equilibrada. Dependiendo del tipo de corte, puede ser objeto de dietas destinadas a prevenir problemas nutricionales como la obesidad, hipertensión y anemia. Sin embargo, si bien existen estudios que valoran el aporte nutricional de esta carne, el consumo por persona, en relación con otras existentes en el mercado, es bajo, aun cuando sus precios son equivalentes a la carne vacuna que es en general la de mayor consumo.



Respecto al consumo de carne porcina, en los últimos años se estimaban unos 7,5 kg per cápita, de los cuales 2,5 kg (35%) eran cortes frescos y 5 kg eran chacinados (65%) (Secretaría de la producción de Entre Ríos, 2008; UIA, 2006; SAGPYA, 2005). Actualmente, estas proporciones se habrían revertido, acusando un incremento excepcional del consumo de cortes frescos, que rondaría los 7 kilos per cápita.

El 82% de los consumidores de carne fresca de cerdo, consumen  $403g \pm 153g$  por persona y por comida, con un rango de 30g a 1 kg. El 18% restante manifestó no consumir esta carne, principalmente por falta de hábito (el 49%), y en segundo lugar porque no le apetece (34%), el remanente, 17%, opinó indistintamente que no lo consume porque es caro, por indicación médica o porque le hace mal. En Resistencia (Chaco) la cantidad de consumidores fue más baja del 63% (Odriozola 2008), en la Ciudad de La Plata el 58% (Mouteira y col 2008) y en los principales centros urbanos de la Provincia de La Pampa solamente el 32% (Agüero y col. 2007). La frecuencia de ingesta de carne de cerdo observada fue de 1% diariamente, el 3% dos veces por semana, el 22% una vez por semana, el 22% una vez cada 15 días, el 19% una vez por mes y el 33% ocasionalmente (4 veces/año).

Se puede observar el promedio y rango de consumo de cada fiambre por persona y por comida, observándose que la paleta, pese a que presenta una baja proporción de consumidores fue la que presentó la mayor y significativa cantidad de gramos consumidos por comida con respecto al jamón crudo, a la bondiola, el lomito y al salame (Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario).

Frecuencia de consumo (%)				
fiambre	Diario	Semana	Mes	Año
J. Crudo	2	20	26	22
J. Cocido	1	33	3	6
Paleta	2	42	10	9

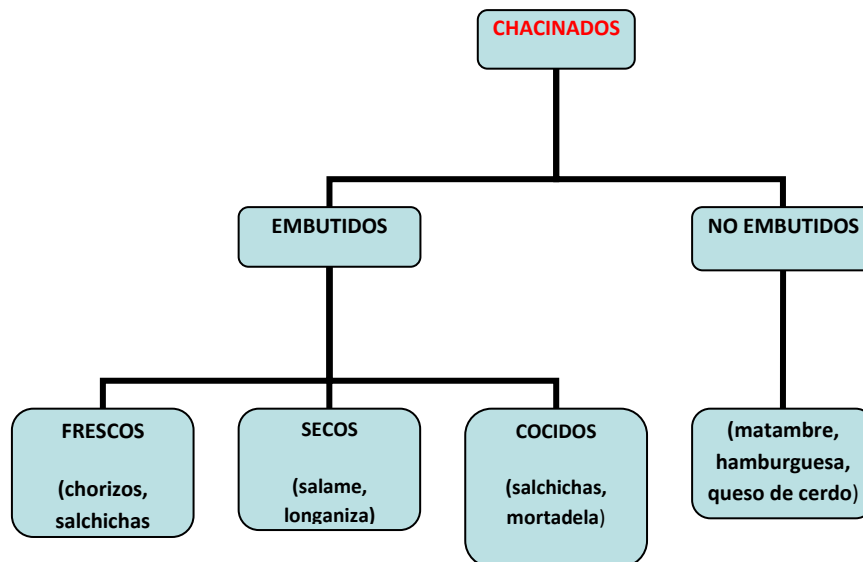
El grado de preferencia de consumo de los seis fiambres considerados (jamón crudo, bondiola, jamón cocido, paleta, lomito y salame), siendo el más consumido el jamón cocido, seguido del crudo (que si bien es muy apetecido no presenta un mayor predominio de ingesta por su costo) y el de menor prevalencia fue el lomito principalmente por falta de hábito.

Grado de preferencias del consumo de fiambres (%)						
	Crudo	Bondiola	Cocido	Paleta	Lomito	Salame
<b>Consumidores</b>	75	40	93	32	27	60
<b>No consumidores</b>	25	60	7	68	73	40

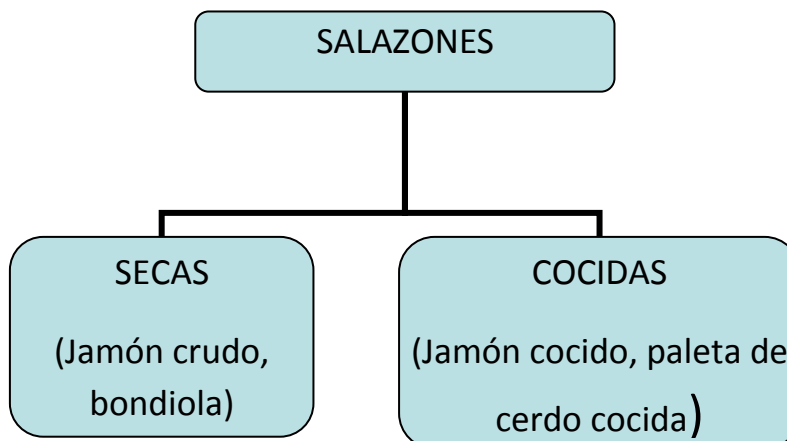
### **Clasificación de chacinados**

La industria de Chacinados produce más de 50 productos, que se encuentran integrando dos grandes grupos y la industria los clasifica en:

Chacinados: son los productos preparados sobre la base de carne y/o sangre, vísceras u otros subproductos que hayan sido autorizados para el consumo humano, adicionados o no con sustancias aprobadas a tal fin.



Salazones: son carnes conservadas con agregado de sal en forma masiva acorde a la tecnología del producto a elaborar. La salazón a que se someten los productos puede ser seca utilizando cloruro de sodio, o húmeda usando salmuera. Esto puede concluirse con el ahumado.





## Proceso de elaboración de paleta cocida



**Acondicionamiento:** Se procede en primer lugar a descortezar o cuerear y eliminar toda la grasa periférica, luego de cual, se deshuesa la pieza.

**Inyección:** Se utilizan inyectores múltiples automatizados para inyectar la salmuera a presión en las piezas permitiendo una distribución uniforme de la solución en las carnes y se puede combinar este proceso con la inmersión en salmuera. Los tipos de inyectores pueden ser de alta presión (salmuera en forma de spray) o baja presión (distribuye la salmuera por acción mecánica).

**Masajeado:** Las técnicas de golpeo (tumbling) y masaje (massage), permiten que las piezas tratadas, logren una buena distribución de la salmuera.

**Moldeo:** Se procede a colocar las piezas en moldes de acero inoxidable, a los que se le agrega un plástico interior, los que una vez cerrados son sometidos a presión para prensarlos.

**Cocción:** Se las trata mediante sistemas de cocción a temperaturas constantes (70°C durante 10 hs.), decrecientes (90° a 0°C durante 8 hs.) o crecientes (0° a 90°C durante 15 horas) o en temperaturas y tiempos que dependen del peso de las piezas.

**Enfriamiento:** Terminada la cocción se trasladan a un ambiente climatizado o cámara frigorífica para bajar rápidamente la temperatura de los productos.

**Desmolde:** Luego se desmoldan, aplicando nuevamente aire a una presión similar a la utilizada al prensarlos. Se procede a retirar el film plástico y a emprolijar la pieza.

**Almacenado:** se envasa en bolsas rotuladas de polietileno o termocontraíbles al vacío, para luego envasarse en cajas master que se mantienen en cámaras de refrigeración (0,5° a 5°C) hasta su comercialización.

### **Diferencia entre paleta y fiambre cocido de paleta de cerdo**

Se entiende por "fiambre cocido de paleta de cerdo", el chacinado cocido no embutido elaborado con el miembro anterior del cerdo con sus músculos propios y parte de los que lo unen al tronco hasta la articulación del carpo y sometido a la cocción, excluyéndose expresamente las carnes trituradas o picadas, y recortes de carne (Código Alimentario Argentino).

Se entiende por paleta de cerdo cocida, una salazón preparada con el miembro anterior del cerdo con sus músculos propios y parte de los que lo unen al tronco hasta la articulación del carpo, excluyéndose expresamente las carnes trituradas o picadas, y recortes de carne, y sometido a la cocción en agua salada con o sin condimentos autorizados (Código Alimentario Argentino).

La siguiente tabla muestra las diferencias entre el fiambre de paleta y paleta cocida en cuanto a su composición nutricional y agregados de aditivos.

	<i>Relación humedad/proteína</i>	<i>Azúcares totales máximo</i>	<i>Reacción almidón</i>	<i>aditivos</i>	<i>agregados</i>
<b><i>Paleta de cerdo cocida</i></b>	5	1,5	negativa	Solo los permitidos por el código	No tener proteínas agregadas ni extensores
<b><i>Fiambre cocido de paleta de cerdo</i></b>	6,5	2	-	-	-

### Composición química

En las siguientes tablas se presentarán la composición química (tabla 1), los valores nutricionales de la paleta cocida (tabla 2) y diferencias entre el producto feteado y de pieza entera (tabla 3).

#### Tabla 1:

Composición y valor nutricional de la carne de cerdo:

<b>TABLA 1 COMPOSICIÓN Y VALOR NUTRICIONAL DE LA CARNE DE CERDO</b>	
<b>COMPOSICION</b>	<b>PORCENTAJE</b>
<b>AGUA</b>	75 %
<b>PROTEINA BRUTA</b>	20 %
<b>LIPIDOS</b>	5-10 %
<b>CARBOHIDRATOS</b>	1 %
<b>MINERALES</b>	1 %

**Tabla 2:****Paleta de cerdo**

Nutrientes	Cantidad
Energía	142
Proteína	19.55
Grasa Total (g)	7.14
Colesterol (mg)	67
Glúcidos	0
Nutrientes	Cantidad
Fibra (g)	0
Calcio (mg)	14
Hierro (mg)	1.22
Yodo (µg)	5
Vitamina A (mg)	2
Nutrientes	Cantidad
Vitamina C (mg)	0.80
Vitamina D (µg)	0.50
Vitamina E (mg)	0.01
Vitam. B12 (µg)	0.89
Folato (µg)	

**Tabla 3:**

Producto (cada 100 gr de alimento)	KCalorias	HC (gr)	Prot (gr)	Lip (gr)	Ca (mg)	Fe (mg)
Paleta de cerdo cocida feteada	122,7	3,3	15,9	5,1	18,2	0,75
Paleta de cerdo cocida clásica pieza	109,4	7,5	12,2	3,4	19,9	0,53

## **Definición según C.A.A ( Código Alimentario Argentino)**

**Art 286** - (Res Conj. SPyRS y SAGPA N° 056 y N° 250 del 30.05.00) "Artículo 286 - Considerase como salazones a los siguientes productos: bondiola; cabeza de cerdo salada; carnes curadas; cecina; costillas de cerdo saladas; chalona; cuero de cerdo salado; jamón cocido; jamón crudo; hocico o trompa de cerdo salados; huesos de cerdo salados; lenguas saladas; orejas de cerdo saladas; paletas de cerdo saladas; paleta de cerdo cocida, panceta salada; patitas de cerdo saladas; tasajo; tocino salado; unto salado; lomos de cerdo salados; lomo de cerdo cocido.

Artículo 296 - (Resolución Conjunta SPyRS N° 104/2005 y SAGPyA N° 414/2005) Se entiende por paleta de cerdo cocida, una salazón preparada con el miembro anterior del cerdo con sus músculos propios y parte de los que lo unen al tronco hasta la articulación del carpo, excluyéndose expresamente las carnes trituradas o picadas, y recortes de carne, y sometido a la cocción en agua salada con o sin condimentos autorizados. La paleta de cerdo cocida deberá responder a las siguientes exigencias:

No tener proteínas agregadas ni otros extensores.

Hidratos de carbonos totales máximo: 1,5% expresado como glucosa

Relación Humedad/proteínas: 5

Reacción de almidón negativa

Sólo podrán utilizarse los aditivos que están permitidos por este Código para salazones cocidas.

### 3- MATERIALES Y METODOS

#### Metodología

Los análisis fueron realizados en el Departamento de Tecnología de los Alimentos, en el Área de Carnes perteneciente a la Facultad de Ciencias Veterinarias, UNCPBA, Tandil, Buenos Aires.

Las muestras a analizar fueron obtenidas en supermercados de la localidad de Tandil. Las marcas de las paletas utilizadas son Cagnoli, Paladini, Lario, Reconquista, SEOC.

Todas las muestras fueron analizadas por duplicado.

Se utilizaron 5 muestras, cada una de las diferentes marcas representadas por letras, para las distintas determinaciones.

PALETA "A"

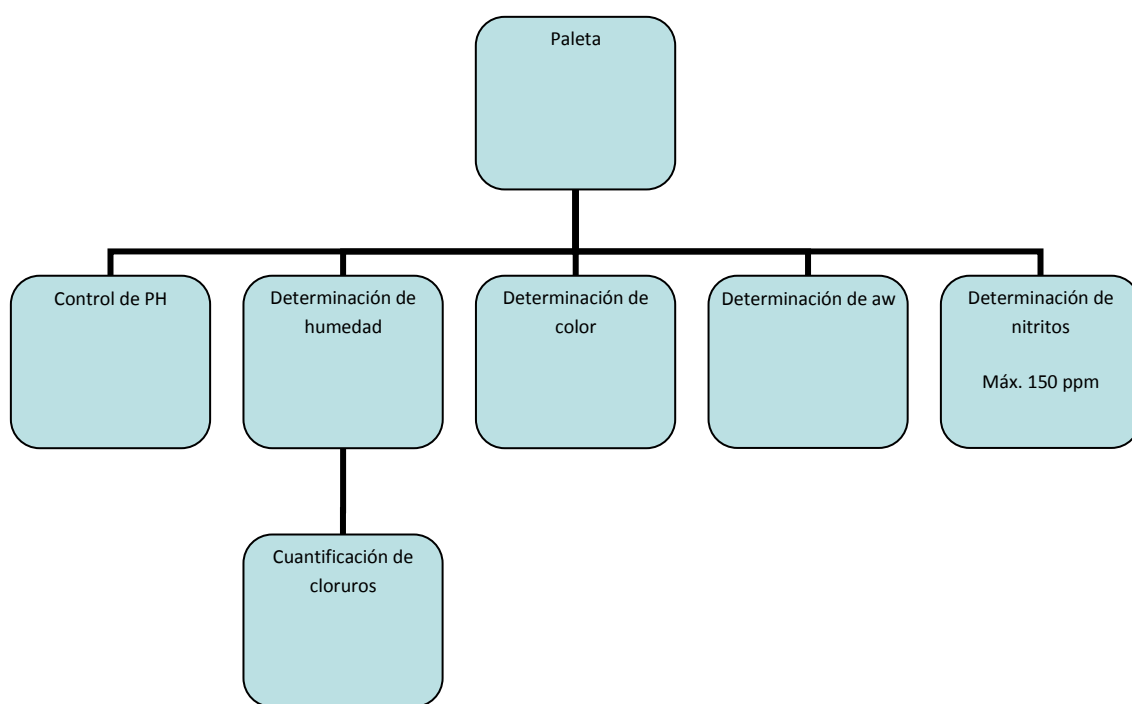
PALETA "B"

PALETA "C"

PALETA "D"

PALETA "E"

#### Determinación físico-química



## Determinaciones físico-químico:

**-Determinación de humedad:** Se realizó por diferencia de peso entre muestra inicial (húmeda) y la sometida a desecación (muestra seca), siguiendo la norma ISO 1442/1975.

El procedimiento se llevó a cabo mediante la desecación de la muestra triturada y homogeneizada a  $103 \pm 1$  °C (AOAC, 1990). La cantidad de agua presente en la alícuota de muestra utilizada se obtuvo por diferencia de peso entre la muestra inicial y la sometida a desecación; la materia seca está representada por el residuo luego de la eliminación de agua y de las sustancias volátiles.

Se pesaron 5 gramos de muestra en capsula de porcelana previamente tarada, y se llevó a estufa de  $103 \pm 1$  °C hasta peso constante. Luego se retiró de la estufa, y se dejó enfriar en el desecador para finalmente registrar el peso. Esta determinación se realizó por duplicado.

Para calcular el contenido de humedad se aplicó la siguiente fórmula ver (Ec 1-Ec2).

$$MS\% = \frac{M2-M0}{M1-M0} \times 100 \quad \text{Ec. (1)}$$

Donde

M0= peso en gramos de la capsula vacía

M1= peso en gramos de capsula + muestra húmeda

M2= peso en gramos de la capsula + muestra seca

Deduciéndose

$$\text{HR}\% = 100 - \text{MS}\% \quad \text{Ec 2}$$

**-Determinación de pH:** La medición del pH se realizó con el peachímetro Testo 205, previamente calibrado según las recomendaciones del fabricante.

Para la obtención de los datos se realizaron tres mediciones en diferentes zonas de cada muestra de paleta. Para el valor final de pH se consideró la media generada de las mediciones.



**- Cuantificación de cloruros:** Se determinó contenido de NaCl mediante el método de Mohr, por titulación con  $\text{AgNO}_3$  utilizando  $\text{K}_2\text{CrO}_4$  como indicador (Kirk *et al.*, 1996). De acuerdo al valor de cloruro que se estima obtener se determina a partir de cenizas o a partir de humedad a efecto de minimizar los errores de cálculo. Se determinó tanto en la pasta para embutir como en el producto final la cantidad de NaCl a partir del residuo seco llevándolo a ebullición con agua destilada durante 5 min, se filtró y llevó a un volumen final de 250 ml. La titulación se realizó en alícuotas de estos extractos. Finalmente se calculó el contenido de Cl mediante las Ec 3.



## Cloruro

- Formula a partir de sólidos obtenidos posteriormente a la extracción del contenido de agua

$$\%Cl = \frac{V \text{ AgNO}_3 \times N \text{ AgNO}_3 \times 58,5 \times 2,5}{Mh}$$

Donde:

V= volumen de AgNo3 utilizado (ml)

N= normalidad del AgNo3

Mh= muestra húmeda en gramos

**- Determinación de  $a_w$ :** *La medición se realizó con equipo Testo 635*

Para la determinación de  $a_w$  se pesó 5 gramos de cada muestra y se picaron, luego se realizó la medición de cada una de estas obteniendo los valores correspondientes.



- **Determinación del color:** según el método CIE (Comisión Internationale De L'E'clairage), con Colorímetro Konika Minolta CR 400.

Se realizó la determinación del color (por triplicado) utilizando un colorímetro Minolta CR-400(sistema CIE Lab) con iluminante D65 y ángulo de visión de 2° utilizando las coordenadas L\*(Luminosidad), que varía entre 100( blanco) y 0 (negro), a \* que varía entre + 60 para tonos rojos y -60 para tonos verdes, y b\* con valores entre +60 correspondiente a tonos amarillos y -60 a tonos azules (Francis, 2005).

La medición se llevó a cabo en 5 muestras de paleta cocida, siendo el grosor de las mismas de aproximadamente 1 cm. Luego se procedió a su lectura en la parte interna.

Finalmente se informaron las estadísticas descriptivas para las variables L, a y b .



- **Determinación de nitritos:** según la metodología del A.O.A.C., 973.31 Nitrite in cured Meat, 1995.

Se realiza una dilución de la muestra en agua caliente la cual se mantiene en baño maría por 2 horas. El extracto acuoso luego de alcanzar temperatura ambiente, es filtrado y se toman alícuotas adecuadas del mismo que contengan entre 5 y 50  $\mu\text{g}$  de nitritos. El desarrollo de la colorimetría se produce por el

agregado en forma separada y consecutiva de los reactivos antes mencionados. Se registra la absorbancia a 540 nm leída contra blanco de reactivo. La concentración de nitritos en las muestras, se calcula por interpolación en curvas de calibración realizadas a partir de soluciones de nitrito de sodio de concentraciones conocidas.

La metodología empleada se basa en la medición espectrofotométrica de un cromoforo formado por reacción de los nitritos presentes en la muestra estudiada, con sulfanilamida y 1-naftil-etilen-diamina (NED).

Para la curva de calibración de nitritos se usaron concentraciones que iban de 0 a 1 ppm, obteniendo una ecuación de la recta  $y = 0,4273.x - 0,0085$ , y un  $R^2 = 0,9904$ .

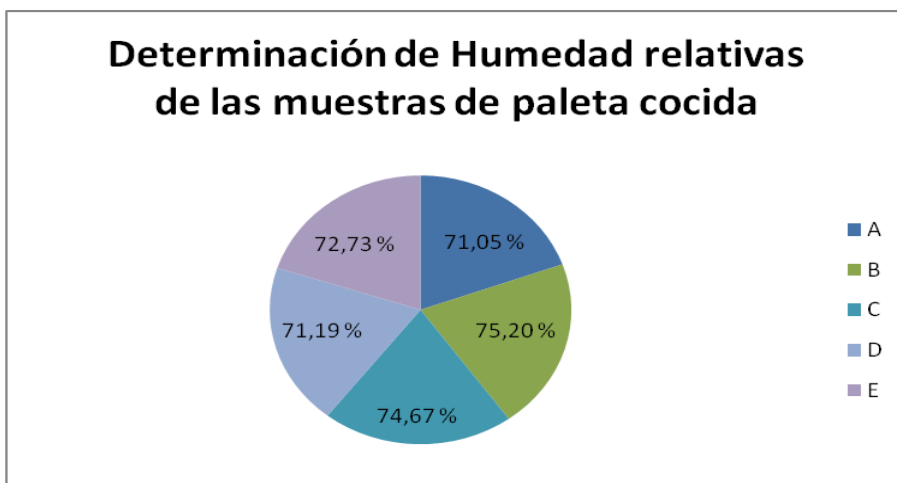
#### 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

A continuación, se presentarán los resultados obtenidos de las experiencias realizadas

##### **Análisis físicos-químicos de las diferentes marcas de paleta cocida**

##### **- Determinación de humedad**

En el gráfico 1 se presentan los valores de humedad relativa de las distintas marcas de paleta cocida que se comercializan en la localidad de Tandil

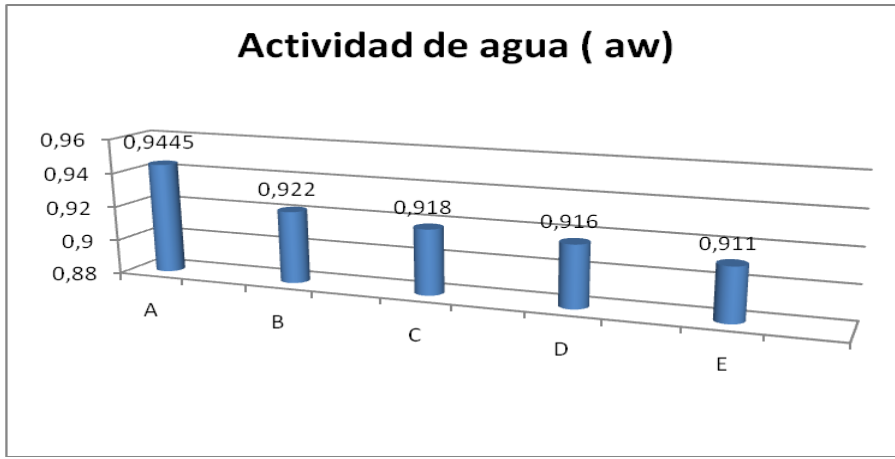


**Grafica 1** *Determinacion de humedad relativa de las muestras de paleta cocida*

En el gráfico 1 se puede observar los valores de humedad de las diferentes marcas de paleta cocida expresados en porcentaje de humedad relativa . Entre las distintas marcas no hay diferencias.

Es importante determinar este valor ya que en el caso de las salazones, consiste en la retirada de agua disponible en el alimento. Si el agua se liga a compuestos químicos, no queda disponible para ser utilizada por los microorganismos (María Elena Cabrera López, 2013)

**- Determinación de actividad de agua ( $a_w$ )**



**Gráfica 2** Determinación de la actividad de agua ( $a_w$ ) de las diferentes marcas de paletas cocidas

**- Determinación de pH**

Los valores de pH registrados se muestran a continuación en la Tabla 1.

Muestras	pH
A	6,53
B	6,38
C	6,415
D	6,475
E	6,305

**Tabla 1** Valores de pH obtenidos de las muestras de paleta cocida

Los valores de pH resultantes de las diferentes muestras analizadas no mostraron diferencias.

El valor de pH resulta de esencial importancia, ya que este dato permite predecir la capacidad de retención de agua de la carne (CRA), de la que dependerán las pérdidas por cocción y la jugosidad final de la paleta. Así pues, para la elaboración de productos cocidos sólo deben seleccionarse piezas con pH entre 5,8 y 6,2 (Mac Dougall, 1970). En tabla 1 puede observarse que las muestras A, C, D los valores de pH de las muestras son mayores al punto isoeléctrico de las proteínas entonces podría decirse que se utilizaron piezas con un óptimo pH para la elaboración de la paletas cocidas ya que las mismas van a presentar una buena, proporcionando una textura blanda y jugosa y un buen rendimiento en la fabricación. En tanto las muestras B y E el pH es más cercano al punto isoeléctrico de las proteínas por lo tanto se ve más alejado a la neutralidad y la CRA de las mismas va a ser menor. Cuando se alcanza el punto isoeléctrico de las proteínas (es el punto de pH en el que la proteína presenta carga neutra lo cual es muy importante en cuanto a la capacidad de retención de agua de la carne), el agua ligada es mínima (pH: 5,2- 5,3). De este mismo modo cuando la carne se aleja de este pH y es cercano a la neutralidad retiene más cantidad de agua (Lawrie, 1985).

Los parámetros de pH se ven reflejados tanto en la textura e incluso en el aroma de manera directa o indirectamente (Lawrie, 1985).

#### **- Determinación de Color y nitritos**

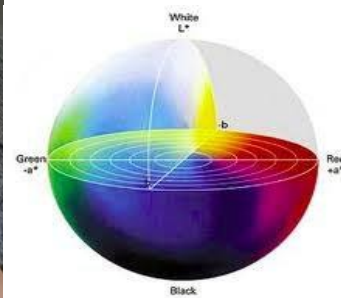
Se determinó el color por el método del colorímetro (Francis, 2005) y concentración de nitritos, pudiendo observarse los resultados en las *tablas 2 y 3*

MUESTRAS	L	a	b
A	63,275	11,375	7,33
B	59,825	15,285	8,495
C	59,305	12,265	7,025
D	62,9	11,695	10,195
E	59,615	14,405	8,655

**Tabla 2: Determinación de color, valores de L,a,b**

Muestras	Concentración de nitritos(ppm)
A	129,88
B	26,91
C	25,04
D	25,50
E	16,38

**Tabla 3 Concentración de nitritos**



Se midió el color en la cara interna de las muestras de paleta cocida pudiendo observar en los parámetros medidos que los valores de L (luminosidad) entre las diferentes marcas no hay diferencias indicando que todas poseen un brillo similar, en cambio los valores de a\*, las marcas “B” y “E” son mayores que las restantes lo que nos indica que poseen un color rojo pronunciado. En el caso de los valores de b\*, la marca “D” dio un valor mayor con respecto a las demás marcas indicando un muestra más clara (color rosado).

Shahidi y Pegg en 1992 resumieron una serie de valores para los parámetros L\*(<58,2), a\* (>6,6) y b\*(<13,6) que se consideran aceptables en la carne cocinada. En el caso de los parámetros a\* y b\* todas las marcas se situaron

dentro de los valores normales en este tipo de productos, pero en el parámetro L todas las marcas superan el valor máximo.

Es imprescindible una determinada cantidad de nitrito para el enrojecimiento, interviniendo en la aparición del color rosado característico de estos, además actúa mejorando el color de curado que se forma por una reacción química entre pigmento de la carne, este es el caso de la muestra "A" que tiene una alta concentración de nitritos (Ministerio de Agricultura y Ganadería). En este caso se debe tener en cuenta también lo dicho por Price y Schweigert (1994), que una mayor intensidad de color rojo puede dar apariencia de carne poco cocinada a este tipo de producto cárnico.

Cuando se agrega nitrito a la carne se forma nitrosomioglobina (con hemoglobina), si a este se lo somete al calor puede pasar a pigmentos degradados (grises, verdes, marrones) por efecto de la actividad microbiana (Paule Durand, 1984)

#### **- Determinación de cloruros**

La salazón consiste en la retirada de agua disponible en el alimento. Si el agua se liga a compuestos químicos, no queda disponible para ser utilizada por los microorganismos y, como consecuencia, la aw baja. En este método de conservación se disminuye la aw agregando sal (cloruro sódico); por tanto, la actividad antimicrobiana de la sal se debe a que modifica eficazmente la aw. Según Aljawad y Bowers (1988) el agua ligada se incrementa con la adición de NaCl, mientras que el agua libre disminuye. Observaciones similares en medidas de CRA son señaladas por LYON (1980) y JOLLEY et al. (1981).

A partir de esto podemos decir que las muestras "C" y "E", que son las que tienen concentraciones más altas de cloruros, corresponden a paletas más blandas y jugosas ya que poseerán más alta CRA, tendrán menos aw y favorecerá al cambio del punto isoeléctrico hacia menores pH, incrementando la solubilidad de las proteínas del músculo (HAMM, 1960).



La deficiencia o el exceso de salazón se pueden determinar mediante el análisis de cloruros.

Muestras	% CLORUROS
A	2,19
B	1,75
C	2,41
D	2,11
E	2,26

*TABLA 2 Determinación de cloruros en las diferentes marcas de paleta cocida*



## **Conclusiones**

Las muestras de paletas de cerdo cocida analizadas resultaron ser homogéneas en todas sus características fisicoquímicas estudiadas.

En cada muestra se determinó el pH, el color, el aw, la concentración de cloruros, nitritos y el contenido de humedad, y en ninguno de los casos se encontraron diferencias, excepto en una muestra que indico un alto contenido de nitritos, pero dentro del rango permitido por la ley.

De los análisis realizados, el único que está reglamentado por el Código Alimentario Argentino es el de determinación de nitritos. En base a esto podemos decir que si bien no se hizo todo lo solicitado por la ley los productos reúnen condiciones homogéneas y adecuadas por el consumidor.

Finalmente, si bien este estudio no permitió encontrar diferencias en las características fisicoquímicas de las paletas comparadas, es posible realizar otros análisis que nos permitan verificar la legitimidad de los productos. Por ejemplo, se podría analizar la presencia de aditivos permitidos por el Código, no tener proteínas agregadas ni extensores, el contenido de Hidratos de carbonos totales, la relación humedad/proteínas, y la presencia de almidón.

## **Bibliografía**

.Marotta E. - 2004 – El cerdo en la cultura gastronómica. Mem. del 1º Curso Producción de Carne Porcina y Alimentación Humana. Org. por FANUS (Foro de la Alimentación, la Nutrición y la Salud) y Bolsa de Cereales. Noviembre, 56 – 63.

.Muñoz Luna A. - 1994 - La calidad de carne porcina en programas de mejora genética. Mem. Sem. Ley de la Carne y su impacto en la producción e industria porcina. Santiago de Chile, 6 - 7 de abril, 25 - 34.

.Odriozola J. Mercado del NEA - 2008 - Comportamientos de compra y consumo de productos y subproductos porcinos. Mem. IV Curso Situación Actual de la Producción y Consumo del Cerdo, FANUS - Bolsa de Cereales; 47 - 60.

Cámara Argentina de la Industria de Chacinados (2013).

[http://www.caicha.org.ar/documentos/industria\\_de\\_chacinados\\_y\\_afines\\_final\\_2013-2014.pdf](http://www.caicha.org.ar/documentos/industria_de_chacinados_y_afines_final_2013-2014.pdf)

Código Alimentario Argentino (CAA). Capítulo VI, art. 286, art. 295, art. 296, art. 297.

[http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo\\_VI.pdf](http://www.anmat.gov.ar/alimentos/codigoa/Capitulo_VI.pdf)

Decreto N° 4238/68. Reglamento de Inspección de Productos, Subproductos y derivados de Origen Animal: Capítulo XV.

<http://www.senasa.gov.ar/Archivos/File/File753-capitulos.pdf>

May, P.; Seibana, C. (2012). Cadena agroalimentaria de porcinos. Buenos Aires. Argentina.

<http://hdl.handle.net/10915/43024>

Norma ISO 1442/1975: técnica para la determinación de humedad.

Kirk, R., Sawyer, R. y Egan, H. (1996). Composición y Análisis de Alimentos de Pearson. 9na.Edición. Cía. Editorial Continental S.A. de C.V.México D.F. p 777.

Anuario porcino 2011 del ONCCA. (2011). Monitoreo y estudio de cadenas de valor ONCCA. Informe de la cadena porcina.

1.Carassai H. 2002. Políticas de desarrollo para la cadena de valor del porcino y chacinados. 1° Curso de Producción de carne porcina y alimentación humana. FANUS; 40-42.

2.Eisenschlos C, Leal M. 2005. ¿ Cómo responden a los desafíos nutricionales los chacinados?. 2° Curso de Producción de carne porcina y alimentación humana. FANUS. ISBN: 987-22151-0-3. Año 2005; 77-83.

4.Ferrari C. –2002- Calidad de los fiambres en la Argentina ¿Qué busca el consumidor?. 1° Curso de Producción de carne porcina y alimentación humana. FANUS; 80-81.

5.Ghezán G, Cerdón M, Viteri M. 2003. Estrategias e innovación en PyMEs regionales: El caso de chacinados y salazones (1992/2002). Cuadernos del CEAgro 5; ISSN:1514-8467; 23-32.

6.Gyldenfeldt M. 2002. Industria de chacinados y afines. 1° Curso de Producción de carne porcina y alimentación humana. FANUS; 26-32.

7.Gyldenfeldt M. 2006. Caracterización de la Industria Argentina de chacinados. 3° Curso de Producción de carne porcina y alimentación humana(FANUS).1° Congreso del NEA de producción y carne Porcina; 93-104.

Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario (ONCCA) (2009). Anuario Porcino 2008. Gestión Estratégica de la información.

Oficina Nacional de Control Comercial Agropecuario (ONCCA) (2010). Anuario Porcino 2009. Gestión Estratégica de la información.

Durand P.: Tecnología de los productos de charcutería y salazones. Editorial ACRIBIA S.A., Zaragoza, 2002.

Reichert J. E.: Tratamiento termico de los productos carnicos. Editorial ACRIBIA S.A., Zaragoza, 1988.

McLaren, K. (1980). Food colorimetry. In: Walford J, editor. Developments in food colours I. London, U.K.: Applied Science Publisher, pgs 27-45.

<http://www.mag.gov.py/materiales/Material%20Chacinado.pdf>

<https://books.google.com.ar/books?isbn=8415670184>