



centro tecnolóxico da **carne**

# LAS GRANDES TENDENCIAS EN INNOVACIÓN EN VACUNO DE CARNE

**Interreg**  
**Sudoe**



**AGROSMARTcoop**

European Regional Development Fund



*Roberto Bermúdez Piedra*  
*robertobermudez@ceteca.net*

[www.ceteca.net](http://www.ceteca.net) • Marzo 2018

## Presentación CTC



## INSTALACIONES

Contamos con diferentes salas como...

- Sala hortofrutícolas
- Sala técnica polivalente

- Salón actos
- Planta piloto

PLANTA  
SÓTANO

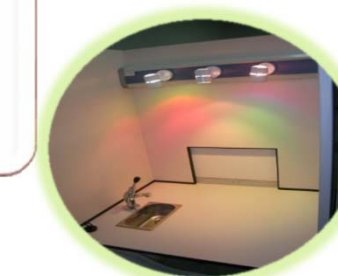
PLANTA  
BAJA

PLANTA 2ª

PLANTA 1ª

- Oficina proyectos

- Administración
- Aulas formación
- Sala de cata
- Laboratorios



Reproducción de condiciones reales en matadero...

**PLANTA PILOTO**



## Presentación CTC

# LABORATORIOS



# Presentación CTC



Cabina Flujo Laminar



Minividas



ELISA



Rampa Filtración



Microscopio

## Microbiología

## Cromatografía



I.C.P. óptico



HPLC



Cromatógrafo Gases-Masas

## Físico química



Texturómetro



Extractor de grasa



Determ. proteína



NIR



Actividad agua

## Presentación CTC

**SALA DE CATAS**



**Sala de cata**



**Cabinas UNE 87004**



## FINCAS DE ENSAYO





## ÁREAS DE CONOCIMIENTO

**1.** Calidad nutricional y diferenciada

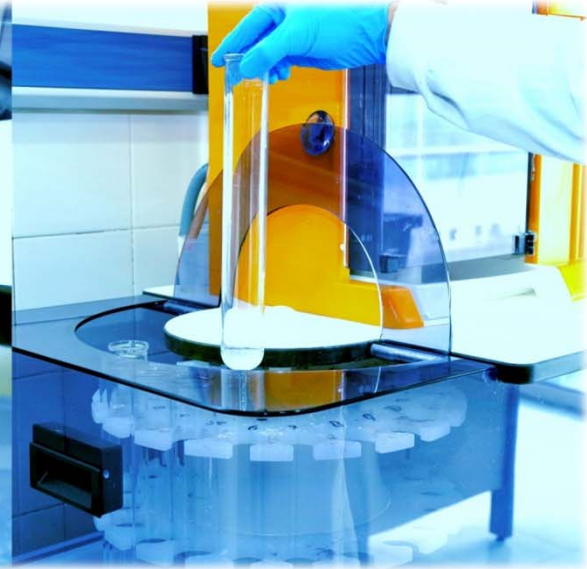
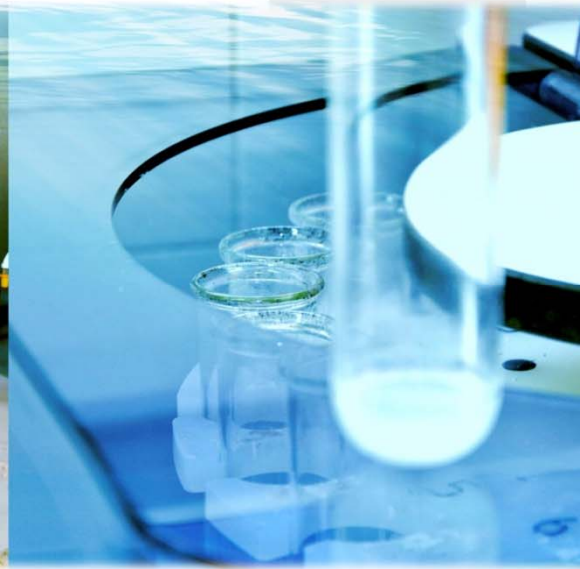
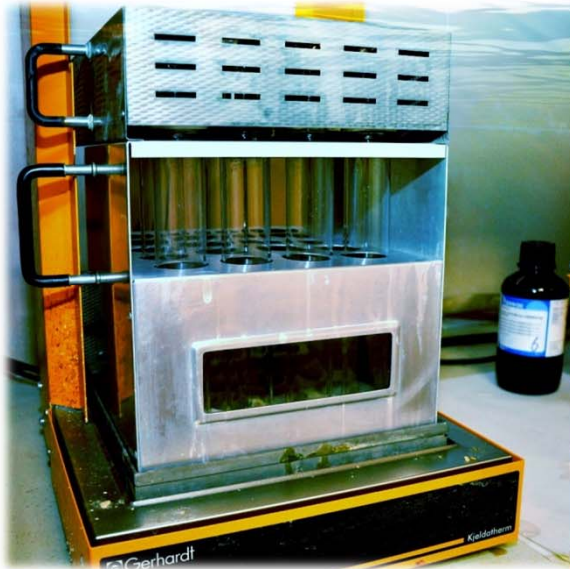
**2.** Tecnología de productos y procesos

**5.** Investigación económica y mercados

**4.** Vida Comercial, seguridad e higiene

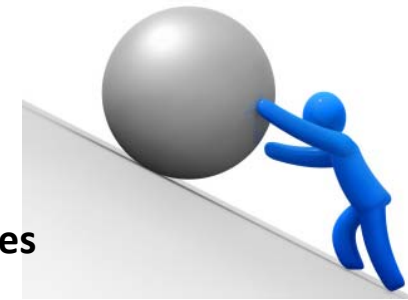
**3.** Producción agroalimentaria

## Líneas de investigación



## Productos cárnicos saludables. Un reto para la industria

1. **Desarrollo de productos más saludables** mediante la reformulación de productos cárnicos (sustitución de sales, disminución/modificación de grasa,...).
  - Reducción** del contenido en **sal**
  - Reducción y modificación** del contenido **graso**
  - Incorporación** de **compuestos** o ingredientes **funcionales**
2. **Aumento de la vida útil** en productos cárnicos empleando **antioxidantes naturales**.
3. **Desarrollo de nuevos productos** cárnicos.
4. **Maduración** con y sin ozono (O<sub>3</sub>).



### Estrategias para el desarrollo de carne y productos cárnicos saludables



#### Sustitución de sales

Consistiría en la **sustitución parcial de NaCl** por una mezcla de sales (NaCl, KCl, MgCl<sub>2</sub> y CaCl<sub>2</sub>). Esta sustitución tiene una gran influencia en las propiedades físico-químicas y en los recuentos microbiológicos.



#### Reducción de grasa

La reducción de grasa en productos cárnicos compromete las características sensoriales, de forma que aumenta la dureza y masticabilidad de los productos.



#### Modificación de perfiles lipídicos

La **sustitución parcial de la grasa** animal por otro tipo de grasas más adecuadas a las necesidades humanas (oliva, soja y aceites de pescado ricos en ácidos grasos omega-3 DHA y EPA) supone una modificación del perfil de ácidos grasos.



## 1.1. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en sal



Sodio = Nutriente esencial



Una **cantidad excesiva** puede generar **problemas de salud**:



1. Presión arterial elevada
2. Incrementar el riesgo de desarrollar enfermedades cardiovasculares



### RECOMENDACIONES

5 g/día sal (2g/día sodio)

Cantidad excedida en la mayoría de países industrializados



aecosan  
agencia española  
de consumo,  
seguridad alimentaria y nutrición



### PLAN DE REDUCCIÓN DE SAL

9,7 g/persona/día (2008) a 8,0 g/persona/día (2014)

**Carne fresca** tiene la gran ventaja de poseer un contenido en sal muy bajo, no ocurre lo mismo con algunos productos cárnicos.

Contribuyen 15-25% del total de la ingesta diaria de cloruro sódico

## 1.1. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en sal



### Salazón



### ETAPA CRÍTICA



Fase del proceso en la que se adicionan a la superficie del producto las sales de curado necesarias para que una vez distribuidas por la pieza pueda darse el proceso de maduración que generará las **características de aspecto, textura, sabor y aroma deseadas y propias del producto.**

Las características y el método tradicional de elaboración de los productos cárnicos curados tradicionales hacen que sean productos con elevados contenidos de sodio

**Repercusiones en la dieta**, especialmente en personas con problemas de hipertensión.

**Debemos establecer cambios en su proceso de elaboración**



**“De reducido contenido en sodio” : Niveles de sodio máximos de 120 mg/100 g producto**

**“Muy pobre en sodio” : Niveles de sodio máximos de 40 mg/100 g producto**

# 1.1. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en sal

## CECINA

Selección y clasificación de la materia prima

Tapa, contra, babilla y cadera de ternera

Objetivo: Mayor valor al cuarto delantero



Perfilado

0,3-0,6 días/kg de peso  
2-5°C  
80-90% H.R.

Salado

Sal gruesa



Lavado

Agua templada

Post-salado

30-45 días  
8-32°C  
70% H.R.

12-16 días

Ahumado

Leña de roble o encina



Secado-curado

7-22 meses  
10-12°C  
75-80% H.R.

Estudios  
realizados



## 1.1. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en sal

### EFECTO DEL TIEMPO DE SALADO SOBRE EL PERFIL DE COMPUESTOS

### VOLÁTILES Y CARACTERÍSTICAS ORGANOLÉPTICAS



#### Objetivo:

Determinar las posibles consecuencias o alcances que puede tener el tiempo de salado sobre el contenido de compuestos volátiles más característicos y sobre las características sensoriales del lacón.



Adaptarse a la nuevas necesidades y ampliar la aceptabilidad entre los consumidores.

- Los atributos que más condicionan la **aceptabilidad de un alimento** por parte del consumidor son los relacionados con la **calidad organoléptica o sensorial**.
- Uno de los atributos organolépticos más complejos y determinantes es el **aroma**. Este hecho explica el interés que existe por conocer la composición y las posibles rutas de formación de los **compuestos volátiles** presentes en los alimentos.



## 1.1. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en sal

Estudios realizados

### OBTENCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS CON BAJO CONTENIDO EN SAL MEDIANTE LA SUSTITUCIÓN DE NaCl POR OTRAS SALES

#### Objetivo:

Obtención de un lacón **bajo en sal** que permita posicionarlo en el mercado como un **alimento “saludable”**, adaptándose así a las nuevas necesidades y ampliando su aceptabilidad entre los consumidores.



- Sustitución parcial del contenido en sal (NaCl) por sales cloradas (KCl, CaCl<sub>2</sub>, MgCl<sub>2</sub>)
- Sustitución parcial del contenido en sal (NaCl) por mezclas de K-lactato y diacetato sódico

Obtener **productos cárnicos tradicionales con un bajo contenido en sal**

Productos **BAJOS** en SODIO

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

En cuanto a la **grasa**, la **Carne** y los **productos cárnicos** son importantes constituyentes de la dieta.

**Poseen compuestos beneficiosos** para la salud humana CLA, folato (vit. B9), vitamina A, hierro, selenio...etc.

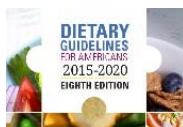


Pero como cualquier otro alimento posee **otros no tan beneficiosos**, principalmente un **porcentaje elevado de grasa saturada y colesterol**.



**GRASA DE CARNE** →

Enfermedades cardiovasculares  
Sobrepeso  
Obesidad



**RECOMENDACIONES**  
(con respecto a la grasa)



15-30 % máximo de grasa en la dieta



**Productos cárnicos con bajo contenido grasa**

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### Ácidos grasos saturados



**Efectos negativos en la salud**

Incrementan los niveles de colesterol plasmático total

Incrementan los niveles de lipoproteínas-colesterol de baja densidad (LDL)



**Incidencia de cardiopatías coronarias**



El ácido laúrico y el ácido mirístico tienen un mayor efecto de elevación del colesterol que el ácido palmítico.



El ácido esteárico tiene un efecto neutro sobre el colesterol.



**Alimentos con un contenido bajo o reducido de ácidos grasos saturados**

“Un **menor consumo de grasas saturadas** contribuye a mantener niveles normales de **colesterol** sanguíneo”.

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### Ácidos grasos poliinsaturados



### Efectos beneficiosos en la salud

- Disminución de la síntesis LDL y del colesterol plasmático
- Disminución de los niveles de lipoproteínas-colesterol de alta densidad (HDL)
- Retraso en la arteriogénesis



### Efecto positivo en la prevención de enfermedades cardiovasculares



No todos los PUFA son igualmente de beneficiosos en el tratamiento de enfermedades cardiovasculares.



Preferibles los ácidos grasos n-3 como ácido  $\alpha$ -linolénico, EPA y DHA que los ácidos grasos n-6 como ácido linoleico y araquidónico.



Si el 13-21% de la energía alimentaria procediera de los AGPI, se conseguiría disminuir el colesterol total un 13-15% y las cardiopatías 25-43%

### RECOMENDACIONES



AGPI / AGS inferior a 0,4  
n-6 / n-3 inferior a 10



1. Menos de un 10% de las calorías proceda de AGS
2. Consumo lo más bajo posible de ácidos grasos trans

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### Con respecto al aporte de ácidos grasos de la carne, cabe destacar...

La **dieta** es el factor que mayor influencia posee en la composición de los ácidos grasos en vacuno y **junto con la genética** afectan al nivel de engrasamiento de la carne.



El perfil de los ácidos grasos de la carne es importante puesto que determina su valor nutritivo y afecta a varios aspectos de su calidad, en especial el flavor y la vida útil.



### Estudios previos mostraron que...

En estudios realizados la **carne de ternera de cachena** estudiada presentó un 2,02 % de **grasa total**. En comparación con la carne de ternera alimentada con pienso este tipo de carne posee un contenido considerablemente inferior de grasa (4,04 %).



Se pudo observar como la carne de ternera Cachena alimentada fundamentalmente a base de hierba (**pasto**) presenta una grasa más rica en **ácidos grasos poliinsaturados** y una relación de ácidos grasos poliinsaturados/saturados mayor que la de los animales cebados con pienso.

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### Desarrollo de productos cárnicos más saludables mediante la reducción del contenido de grasas saturadas

✓ 2 estrategias...

❑ Reducción del contenido total de grasa

❑ Modificación del perfil de ácidos grasos

Substitución de grasa animal por aceites con alto contenido en ácidos grasos poliinsaturados omega-3.

Incorporándolos en el producto en forma de:

- Geles de Konjac
- Prosella
- Tecnología de microencapsulación



## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa



### Productos cárnicos más saludables



- ❑ Reemplazamos la **grasa animal** por otro tipo de compuestos (carragenatos, gomas, agua o proteínas)
- ❑ Reemplazamos parte de la grasa animal por **otro tipo de grasas más adecuadas** a la necesidades humanas (oliva, soja y aceites de pescado ricos en DHA y EPA)



Conseguimos...



Productos con un adecuado perfil de ácidos grasos y colesterol



Mejorar la calidad nutricional del producto



Consumidores demandan productos de alta calidad ya que están cada vez más preocupados por su salud



Estudios  
realizados



## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### OBTENCIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS MÁS SALUDABLES MEDIANTE LA INCORPORACIÓN DE ACEITE DE PESCADO

#### Objetivo:

Poner en el mercado un producto **nuevo y funcional**, compatible con las elaboraciones tradicionales y cumpliendo con las recomendaciones nutricionales internacionales (OMS).



Evaluar la mejora nutricional, el comportamiento y la estabilidad de productos elaborados con aceites ricos en ácidos grasos omega-3

- Desarrollo de un sistema de adición de aceites a productos cárnicos crudo-curados y fiambres
- Estudiar la influencia del uso de diferentes porcentajes de aceite de pescado rico en ácidos grasos omega-3
- Estudiar la influencia de antioxidantes naturales sobre la estabilidad oxidativa de los productos



## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### BENEFICIOS ACEITE DE PESCADO

- Rico en ácidos grasos omega-3 (EPA y DHA)

- Ácido docosahexaenoico (DHA)

Contribuye a mantener el **funcionamiento normal del cerebro** y el **mantenimiento de la visión** en condiciones normales. Se necesitan 40 mg de ácido docosahexaenoico por 100 g para conseguir un efecto beneficioso.

- Ácido docosahexaenoico (DHA) y eicosapentaenoico (EPA)

Contribuyen al **funcionamiento normal del corazón**. Se necesitan 250 mg para conseguir el efecto beneficioso

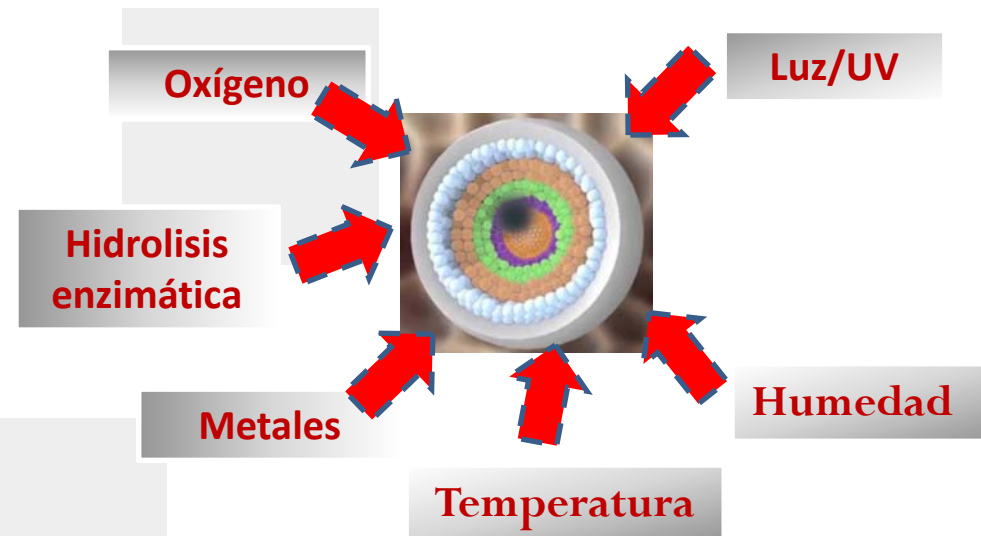


Reglamento 432/2012



## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

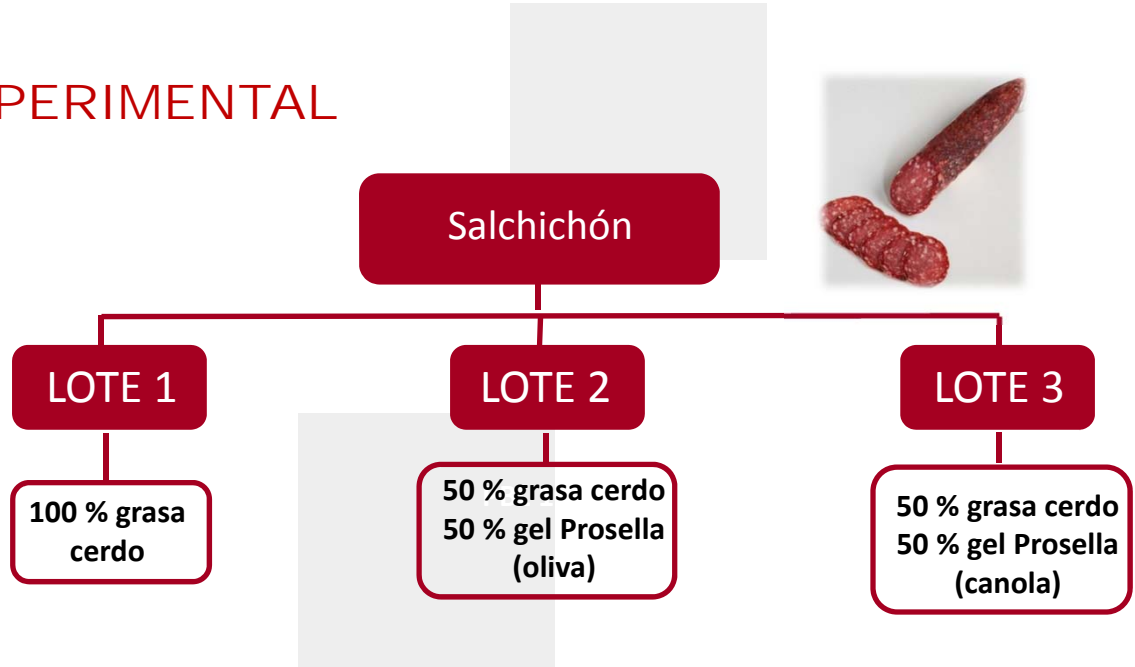
Lo incorporamos  
mediante  
Microencapsulación



1. **Protección al compuesto bioactivo.**
2. Liberación gradual, lo que mejora las características nutricionales y sensoriales (p.e. enmascara sabores de aceites de pescado) y **mejora la absorción gastrointestinal debido a la liberación específica.**
3. Facilita la manipulación de sustancia líquidas al transformarlas en sólidas en la industria alimentaria (lípidos con bajo puntos de fusión).
4. **Estabiliza** sustancias de interés **durante la producción, almacenamiento e ingestión** (saliva y tracto intestinal (p.e. vitaminas, carotenos, AG)).



1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa



En la formulación de tres de los lotes, se sustituirá el 50 % de la proporción de grasa de cerdo por gel de Prosella que contiene aceites (oliva o canola).

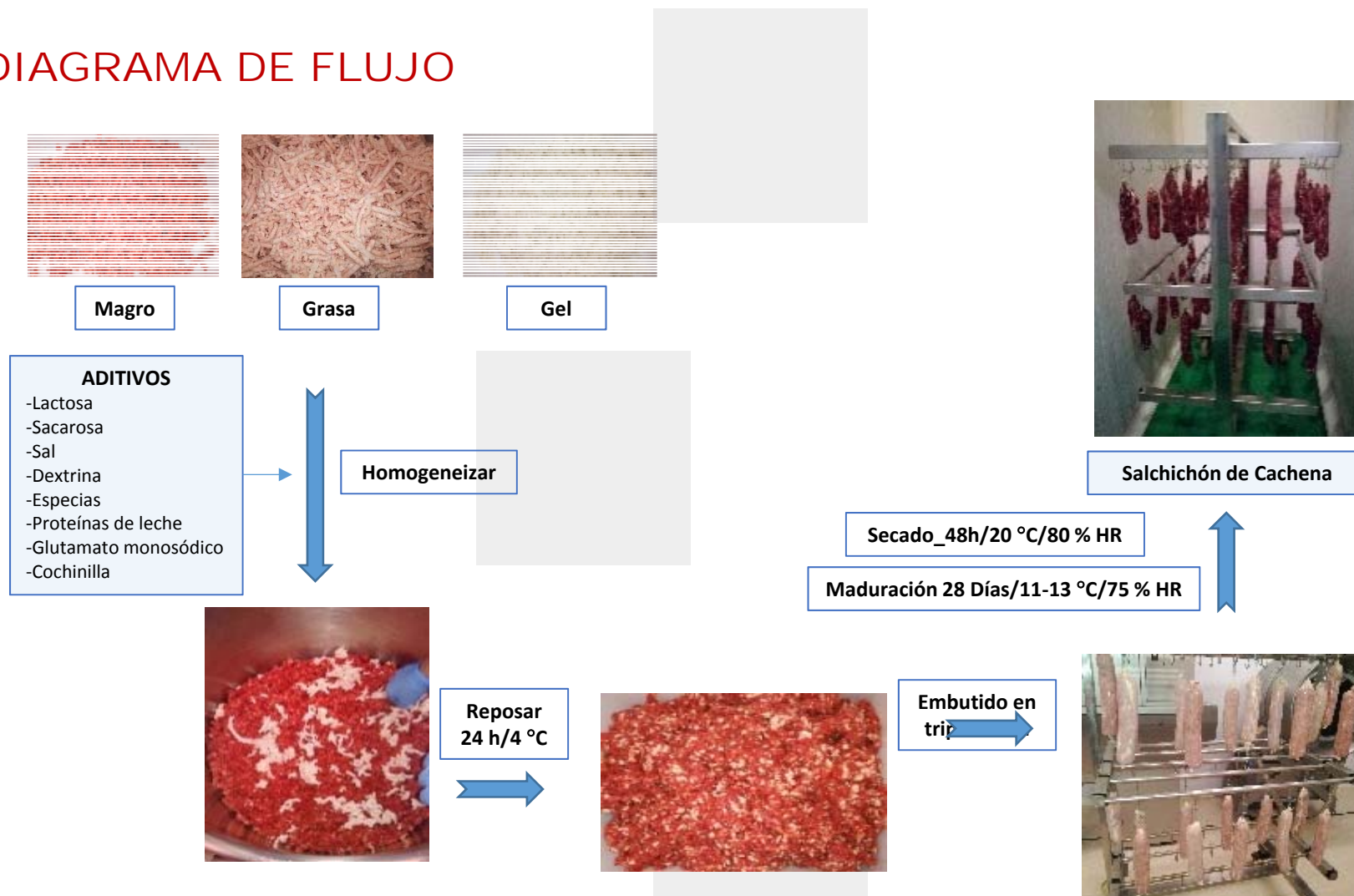
Elaboración gel de Prosella



Ingredientes	(%)
Prosella	6,7
Agua	56
Aceite	37,3
<b>TOTAL</b>	<b>100</b>

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### DIAGRAMA DE FLUJO



## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### Resultados análisis composición química:

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	SIG	SEM
Composición química					
pH	5,18 <sup>ab</sup>	5,23 <sup>b</sup>	5,18 <sup>a</sup>	***	0,011
Humidade (%)	30,26 <sup>b</sup>	28,58 <sup>a</sup>	29,82 <sup>b</sup>	***	0,252
Proteína (%)	29,92 <sup>a</sup>	32,12 <sup>b</sup>	30,62 <sup>a</sup>	***	0,271
Grasa (%)	29,49 <sup>a</sup>	25,61 <sup>b</sup>	25,98 <sup>a</sup>	***	0,406
Cinzas (%)	4,83 <sup>a</sup>	6,37 <sup>c</sup>	5,82 <sup>b</sup>	***	0,116
TBARs (mg MDA/kg)	0,76 <sup>b</sup>	0,58 <sup>a</sup>	0,76 <sup>b</sup>	***	0,03
Parámetros da cor					
Luminosidade (L*)	42,46 <sup>b</sup>	37,31 <sup>a</sup>	38,45 <sup>a</sup>	***	0,656
Cor vermella (a*)	10,10 <sup>a</sup>	12,37 <sup>b</sup>	11,93 <sup>b</sup>	***	0,289
Cor amarela (b*)	6,02	6,53	6,38	n.s.	0,168
Parámetros da textura					
Dureza (kg)	26,76 <sup>a</sup>	39,05 <sup>b</sup>	36,60 <sup>b</sup>	***	1,012
Adhesividade (g.s)	-942,33 <sup>b</sup>	-509,53 <sup>a</sup>	-538,69 <sup>a</sup>	***	47,161
Elasticidade (mm)	0,52	0,51	0,51	n.s.	0,008
Cohesividade	0,393	0,382	0,386	n.s.	0,002
Gomosidade (kg)	10,47 <sup>a</sup>	14,95 <sup>b</sup>	14,12 <sup>b</sup>	n.s.	0,385
Masticabilidade (kg.mm)	5,44 <sup>a</sup>	7,57 <sup>b</sup>	7,18 <sup>b</sup>	***	0,214



Los parámetros de composición química (humedad, **grasa**, proteína y cenizas), **mostraron diferencias significativas** (  $P < 0,05$  )

Los lotes en los que tuvo lugar la **sustitución de la grasa de cerdo** presentaron **mayor dureza** con valores de 39,05 kg y 36,60 kg de los lotes 2 y 3, respectivamente, frente a 26,76 kg del control.

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa



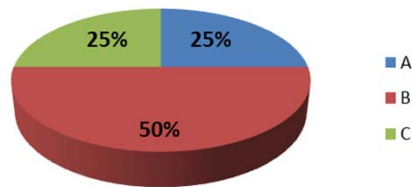
- Los parámetros fisicoquímicos se vieron afectados por la adición de grasa
  - Los parámetros sensoriales de sabor, textura y aceptabilidad también se vieron afectados
  - Se modifica el **perfil lipídico** de ambos productos
1. **El lote 1 mostró mayor valor de ácidos grasos saturados (AGS)**, con valores de 41,78 %, mientras que los lotes 2 y 3 presentaron valores medios que oscilaron entre los 36,23 y 36,60 %.
  2. **Los ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) foros los predominantes en el caso del lote 2** de salchichón en el que tuvo lugar un relevo parcial de la grasa de cerdo por gel Prosella con aceite de oliva alcanzando valores medios de 53,30 % frente a 49,06 % del lote 3 y 46,31 % del lote 1.
  3. **Los ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) se encontraron en mayor cantidad en el lote 3**, con un 14,31 % en el caso del lote 3 de salchichón, en el que el relevo parcial de grasa había ido empleando gel de Prosella con aceite de canola, mientras que el lote 2 presentó un 10,47 % y el lote 1 un 11,91 % .

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	SIG	SEM
Ácidos grasos (%)					
C18:0	14,544 <sup>c</sup>	12,107 <sup>a</sup>	12,597 <sup>b</sup>	***	0,1717
C18:1n9c	40,187 <sup>a</sup>	47,933 <sup>c</sup>	43,502 <sup>b</sup>	***	0,5040
C18:1n7c	2,002 <sup>c</sup>	1,463 <sup>a</sup>	1,521 <sup>b</sup>	***	0,0993
C18:2n6	10,154 <sup>ab</sup>	8,712 <sup>a</sup>	11,566 <sup>b</sup>	***	0,2727
AGS	41,78 <sup>b</sup>	36,23 <sup>a</sup>	36,6 <sup>a</sup>	***	0,405
AGMI	46,31 <sup>a</sup>	53,30 <sup>c</sup>	49,08 <sup>b</sup>	***	0,455
AGPI	11,91 <sup>a</sup>	10,47 <sup>a</sup>	14,31 <sup>b</sup>	***	0,331
AGPI/AGS	0,29 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,39 <sup>b</sup>	***	0,098
Σn-3	0,69 <sup>a</sup>	0,77 <sup>a</sup>	1,69 <sup>b</sup>	***	0,071
Σn-6	11,06 <sup>b</sup>	9,48 <sup>a</sup>	12,43 <sup>c</sup>	***	0,284
n-6/n-3	15,84 <sup>c</sup>	12,81 <sup>b</sup>	7,32 <sup>a</sup>	***	0,564

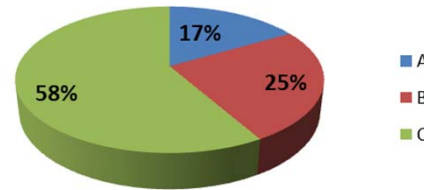
## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### Resultados análisis sensorial:

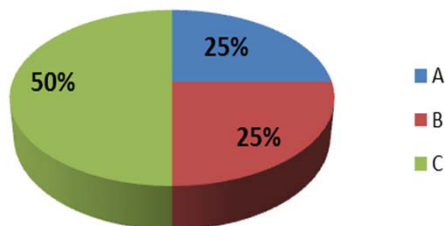
Aspecto visual



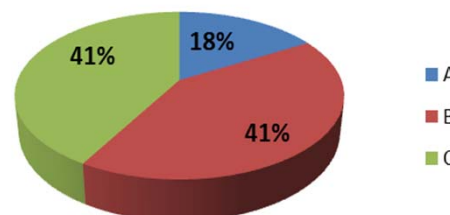
Olor



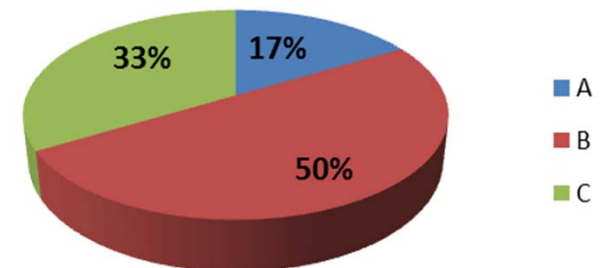
Textura



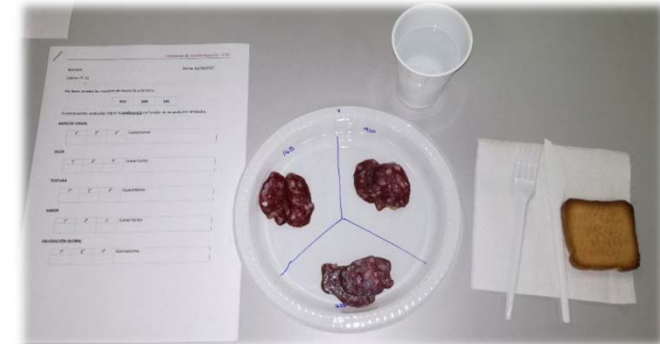
Sabor



Valoración Global



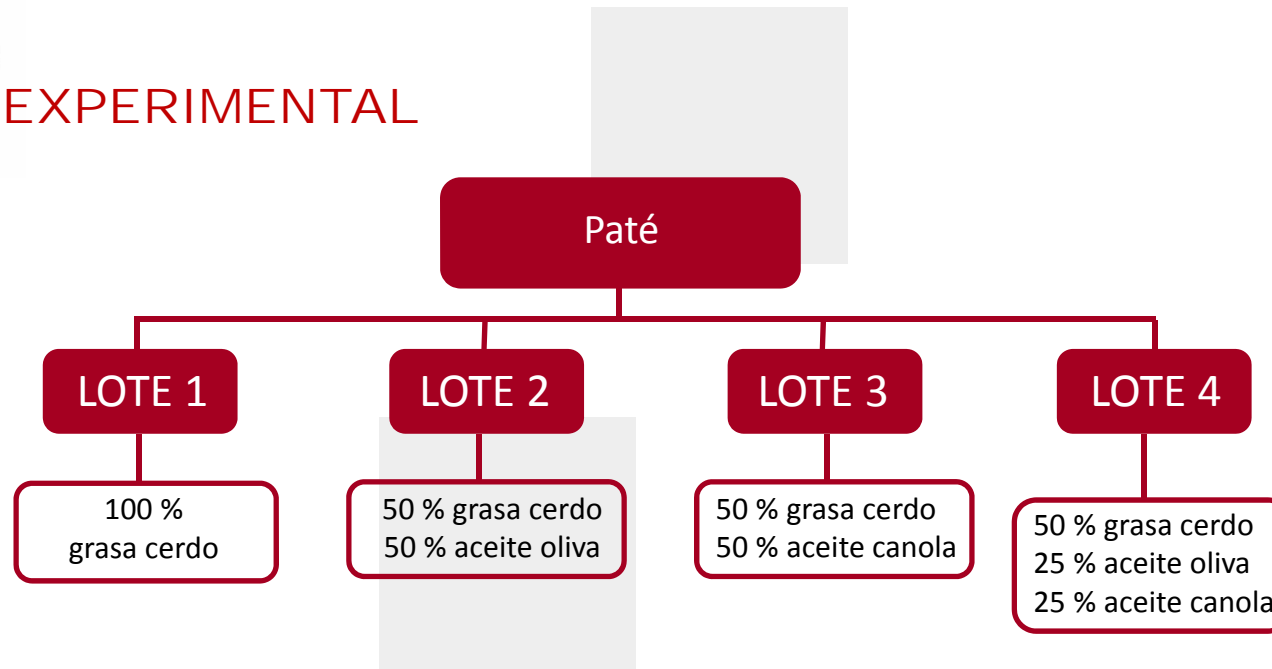
De los 12 participantes, 6 (50% del total) eligieron cómo muestra preferida el **tratamiento B**, 4 (33%) el tratamiento C y 2 (17%) el tratamiento A.





EXPERIMENTAL

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa



Paté elaborado con **sustitución parcial de la grasa** de cerdo por gel de Prosella con aceite de oliva o aceite de canola

Pasta comestible, untable, elaborada a base de carne o hígado.

El paté **elaborado** tendrá una proporción de **grasa** final del **30 %** (considerado como “**low fat**”)



## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### DIAGRAMA DE FLUJO



Picado y escaldado



MAGRO E HÍGADO Homogeneizar



Homogeneizar

- ADITIVOS**
- Cloruro de sodio
  - Nitrito de sodio
  - Ascorbato de sodio
  - Caseinato de sodio
  - Leche en polvo
  - Sodio hidróxeno fosfato monohidrato



Enlatar y pasteurizar (80 °C/30 min)

Paté de hígado de Cachena



GRASA  
ACEITE/S (lotes 2, 3 e 4) Homogeneizar



AGUA 65 °C Homogeneizar



## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### Resultados análisis composición química:

	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	LOTE 4	SIG	SEM
Composición química						
pH	5,98 <sup>b</sup>	5,96 <sup>b</sup>	5,89 <sup>a</sup>	5,90 <sup>a</sup>	***	0,009
Humidade (%)	52,26 <sup>b</sup>	50,06 <sup>a</sup>	52,18 <sup>b</sup>	51,29 <sup>ab</sup>	***	1,064
Proteína (%)	14,01	14,19	14,58	14,57	n.s.	0,096
Graxa (%)	27,28 <sup>c</sup>	29,29 <sup>d</sup>	23,39 <sup>a</sup>	25,80 <sup>b</sup>	***	0,736
Cinzas (%)	2,71 <sup>a</sup>	2,74 <sup>c</sup>	2,77 <sup>d</sup>	2,73 <sup>b</sup>	***	0,014
TBARs (mg MDA/kg)	0,47 <sup>b</sup>	0,37 <sup>a</sup>	0,74 <sup>c</sup>	0,75 <sup>c</sup>	***	0,041
Parámetros da cor						
Luminosidade (L*)	60,52 <sup>b</sup>	57,40 <sup>a</sup>	56,07 <sup>a</sup>	56,97 <sup>a</sup>	***	0,656
Cor vermella (a*)	11,07 <sup>a</sup>	11,99 <sup>b</sup>	12,59 <sup>c</sup>	12,70 <sup>c</sup>	***	0,161
Cor amarela (b*)	17,72 <sup>a</sup>	18,3 <sup>ab</sup>	17,61 <sup>a</sup>	18,53 <sup>b</sup>	***	0,135

Con respecto a los **parámetros de composición química** (humedad, **grasa** y cenizas), los resultados **mostraron diferencias significativas** (  $P < 0,05$ ) **entre los cuatro lotes** de patés evaluados, excepto en lo relativo al porcentaje de proteína.

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### Resultados análisis composición química:

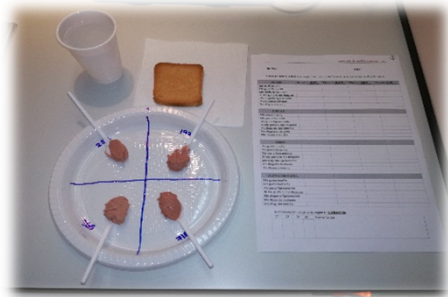
	LOTE 1	LOTE 2	LOTE 3	LOTE 4	SIG	SEM
Ácidos grasos (%)						
C16:0	23,467 <sup>d</sup>	17,571 <sup>c</sup>	13,971 <sup>a</sup>	15,531 <sup>b</sup>	***	0,8262
C16:1n7	1,811 <sup>d</sup>	1,264 <sup>c</sup>	1,036 <sup>a</sup>	1,119 <sup>b</sup>	***	0,0693
C18:0	14,769 <sup>d</sup>	9,714 <sup>c</sup>	8,549 <sup>a</sup>	9,219 <sup>b</sup>	***	0,5655
C18:1n9c	40,524 <sup>a</sup>	55,003 <sup>d</sup>	47,413 <sup>b</sup>	51,488 <sup>c</sup>	***	1,2356
C18:1n7c	2,509 <sup>b</sup>	2,006 <sup>d</sup>	2,694 <sup>b</sup>	2,437 <sup>b</sup>	***	0,0625
C18:2n6c	10,353 <sup>b</sup>	9,778 <sup>a</sup>	18,285 <sup>d</sup>	14,018 <sup>c</sup>	***	0,7807
AGS	40,43 <sup>d</sup>	28,90 <sup>c</sup>	24,26 <sup>a</sup>	26,27 <sup>b</sup>	***	1,437
AGMI	46,81 <sup>a</sup>	59,40 <sup>d</sup>	52,66 <sup>b</sup>	56,27 <sup>c</sup>	***	1,074
AGPI	12,76 <sup>b</sup>	11,69 <sup>a</sup>	23,08 <sup>d</sup>	17,45 <sup>c</sup>	***	1,033
AGPI/AGS	0,32 <sup>a</sup>	0,40 <sup>b</sup>	0,95 <sup>d</sup>	0,66 <sup>c</sup>	***	0,057
Σn-3	0,36 <sup>b</sup>	0,48 <sup>c</sup>	0,29 <sup>a</sup>	0,29 <sup>a</sup>	***	0,018
Σn-6	1,21 <sup>a</sup>	1,17 <sup>a</sup>	4,17 <sup>c</sup>	2,74 <sup>b</sup>	***	0,284
n-6/n-3	3,41 <sup>b</sup>	2,42 <sup>a</sup>	14,26 <sup>d</sup>	9,61 <sup>c</sup>	***	1,106

1. El **lote 1**, mostró los **valores de ácidos grasos saturados (AGS) más altos**, con valores de 40,43 %, que en el resto de los lotes 2, 3 y 4, con valores medios que oscilaron entre lo 24,26 y el 28,90 %.
2. Los **ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) fueron los predominantes en los otros tres lotes de paté**, es decir, en el lote 2, 3 y 4 en los que se llevó a cabo un relevo parcial de la grasa de cerdo por aceite de oliva, de canola o canola y oliva, alcanzando valores medios de 59,40% 52,66 % y 56,27 %, respectivamente, frente a 46,81 % del lote 1.

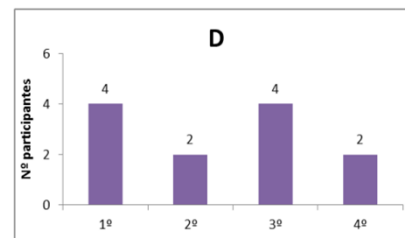
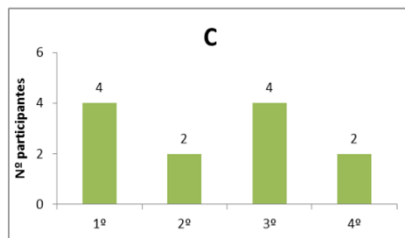
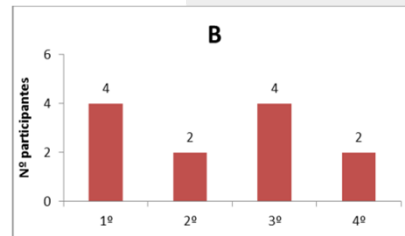
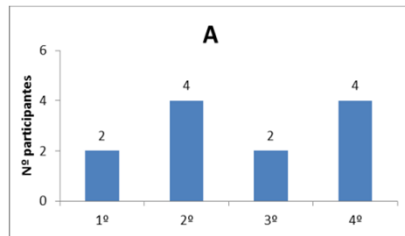
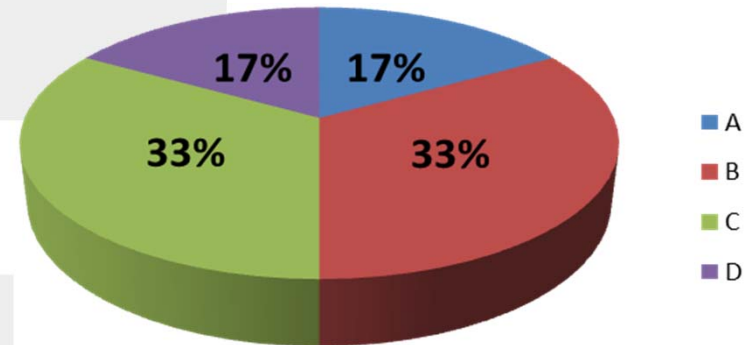
3. Los **ácidos grasos poliinsaturados (AGPI) se encontraron valores más elevados** con un 23,08 % **en el caso del lote 3**, en el que el relevo parcial de grasa se realizó empleando aceite de canola, seguido por el 17,45 % del **lote 4** en el que el relevo se llevó a cabo empleando la mezcla de aceite de canola y de oliva, frente al 12,76 % del lote control o el 11,69 % que presentó el lote 2.

## 1.2. Desarrollo de productos cárnicos tradicionales bajos en grasa

### Resultados análisis sensorial:



Valoración Global



#### De los 12 participantes:

- 2 (17% del total) eligieron como muestra preferida el tratamiento A
- 4 (33%) el **tratamiento B**
- 4 (33%) el **tratamiento C**
- 2 (17%) el tratamiento D

## 2. Prolongación de la vida útil de productos empleando **antioxidantes**



## Estrategias para alargar la vida útil de los productos cárnicos



### Empleo directo de antioxidantes naturales

Sustancias ampliamente utilizadas en la industria alimentaria, farmacéutica y cosmética, con el fin de prevenir modificaciones indeseables derivadas del efecto de la oxidación.



### Incorporación de antimicrobianos y antioxidantes naturales para envases activos de productos cárnicos

Desarrollar un sistema de adsorción de antimicrobianos y antioxidantes naturales que permita desarrollar un envase activo, reciclable y de bajo precio para envasar carne cruda o procesada, aumentando la vida útil y la calidad, mejorando la seguridad y reduciendo los residuos tanto del envase como de alimentos.



## 2. Prolongación de la vida útil de productos cárnicos empleando antioxidantes

Comprende el periodo de tiempo que esta a disposición del cliente en el punto de venta. Debe comenzar cuando el producto esta listo (maduro) y termina con el descarte por fecha de caducidad o antes de ella por la alteración de sus características de apreciación visual.



La duración de la vida útil es muy importante comercialmente porque prolonga la oportunidad de venta minimizando las pérdidas por descarte

Los factores que afectan a la duración de la vida útil son numerosos contándose entre ellos:

- ✓ La proliferación microbiana
- ✓ El tiempo de almacenamiento
- ✓ La temperatura de conservación
  - ✓ Fuente de luz
  - ✓ Tipo de envasado

La vida útil se puede prolongar con:



La disminución de la contaminación microbiana  
La reducción del tiempo de almacenamiento  
Las bajas temperaturas  
La ausencia/presencia de luz ultravioleta  
El tipo de envasado

**La adición de antioxidantes y/o antimicrobianos**

Estudios  
realizados

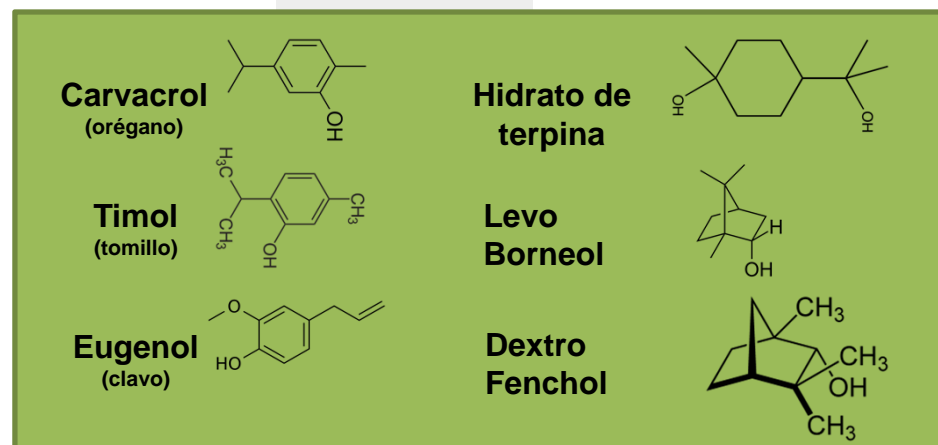


## 2. Prolongación de la vida útil de productos cárnicos empleando antioxidantes

# NUEVO SISTEMA DE INCORPORACIÓN DE ANTIMICROBIANOS Y ANTIOXIDANTES NATURALES PARA ENVASES ACTIVOS DE PRODUCTOS CÁRNICOS

### Objetivo:

Desarrollar un sistema de adsorción de antimicrobianos y antioxidantes naturales que permita desarrollar un envase activo, reciclable y de bajo precio para envasar carne cruda o procesada, aumentando la vida útil y la calidad, mejorando la seguridad y reduciendo los residuos tanto del envase como de alimentos.



## 2. Prolongación de la vida útil de productos cárnicos empleando antioxidantes

Estudios realizados

LWT - Food Science and Technology 59 (2014) 181–188

Contents lists available at ScienceDirect



ELSEVIER

LWT - Food Science and Technology

journal homepage: [www.elsevier.com/locate/lwt](http://www.elsevier.com/locate/lwt)



### Extension of the shelf-life of foal meat with two antioxidant active packaging systems



José M. Lorenzo<sup>a,\*</sup>, Ramón Batlle<sup>b</sup>, María Gómez<sup>b</sup>

<sup>a</sup> Centro Tecnológico de la Carne de Galicia, Rúa Galicia No 4, Parque Tecnológico de Galicia, San Cibrán das Viñas, 32900 Ourense, Spain

<sup>b</sup> Artibal, S.A, Cañada Real No 12, Sabiñánigo, 22600 Huesca, Spain

#### ARTICLE INFO

##### Article history:

Received 6 November 2013  
Received in revised form  
12 March 2014  
Accepted 27 April 2014  
Available online 9 May 2014

##### Keywords:

Active film  
Shelf-life extension  
Antioxidant  
Foal meat

#### ABSTRACT

The objective of this study was to investigate the effect of antioxidant active system on physico-chemical properties, the microbial counts, lipid and protein stability and the sensory properties' changes of foal steaks during storage time. The experimental packaging systems were: (i) control group was packaged without active film, (ii) ATOX group was packed with active film containing 2% of an oregano essential oil and (iii) ATGT group was packed with active film containing 1% of green tea extract. Samples were filled with 80% O<sub>2</sub>/20%CO<sub>2</sub> atmosphere and displayed under illumination at 2 °C for 14 days. Microbial populations were reduced up to 3.60 log CFU/g on day 14 of storage with the most pronounced effect being achieved by green tea film. Active films with oregano led to a significant ( $P < 0.001$ ) inhibition of metmyoglobin formation. The use of oregano active film resulted in a decreased lipid and protein oxidation of foal steaks. Active films with oregano were significantly ( $P < 0.05$ ) more efficient than those with green tea extended fresh odour and colour from 7 to 14 days compared to the control.

© 2014 Elsevier Ltd. All rights reserved.





## 2. Prolongación de la vida útil de productos cárnicos empleando antioxidantes



EXPERIMENTAL



Alargar la vida útil



	CONTROL	ANTIOXIDANTE	ANTIMICROBIANO
Día 4			
Día 8			
Día 11			
Día 14			

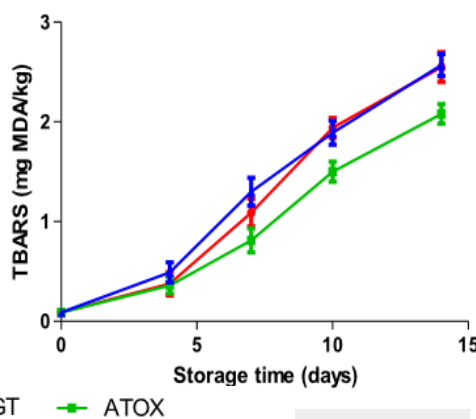
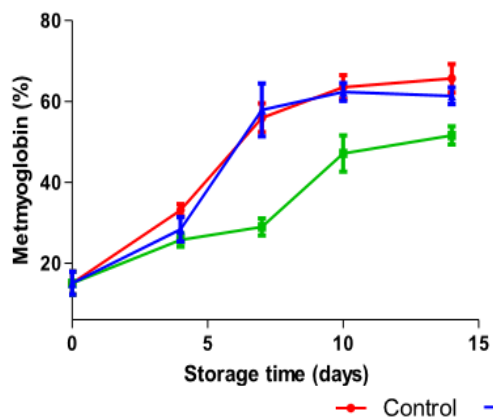


## 2. Prolongación de la vida útil de productos cárnicos empleando antioxidantes

### Efecto conservante frente a microorganismos y oxidación lipídica y proteica



	Treatment	Days of storage		SEM	P-value
		0	14		
Total viable counts	Control	2.42 ± 0.93 <sup>a</sup>	6.69 ± 0.61 <sup>dz</sup>	0.31	0.000
	ATOX	2.42 ± 0.93 <sup>a</sup>	4.71 ± 0.72 <sup>by</sup>	0.19	0.000
	ATGT	2.42 ± 0.93 <sup>a</sup>	3.60 ± 0.64 <sup>bx</sup>	0.14	0.041
	SEM		0.35		
	P-value		0.000		
<i>Pseudomonads</i> spp.	Control	1.62 ± 1.04 <sup>a</sup>	5.23 ± 0.59 <sup>by</sup>	0.31	0.000
	ATOX	1.62 ± 1.04 <sup>a</sup>	4.24 ± 0.41 <sup>cx</sup>	0.25	0.002
	ATGT	1.62 ± 1.04 <sup>a</sup>	3.88 ± 0.15 <sup>cx</sup>	0.24	0.009
	SEM		0.17		
	P-value		0.000		



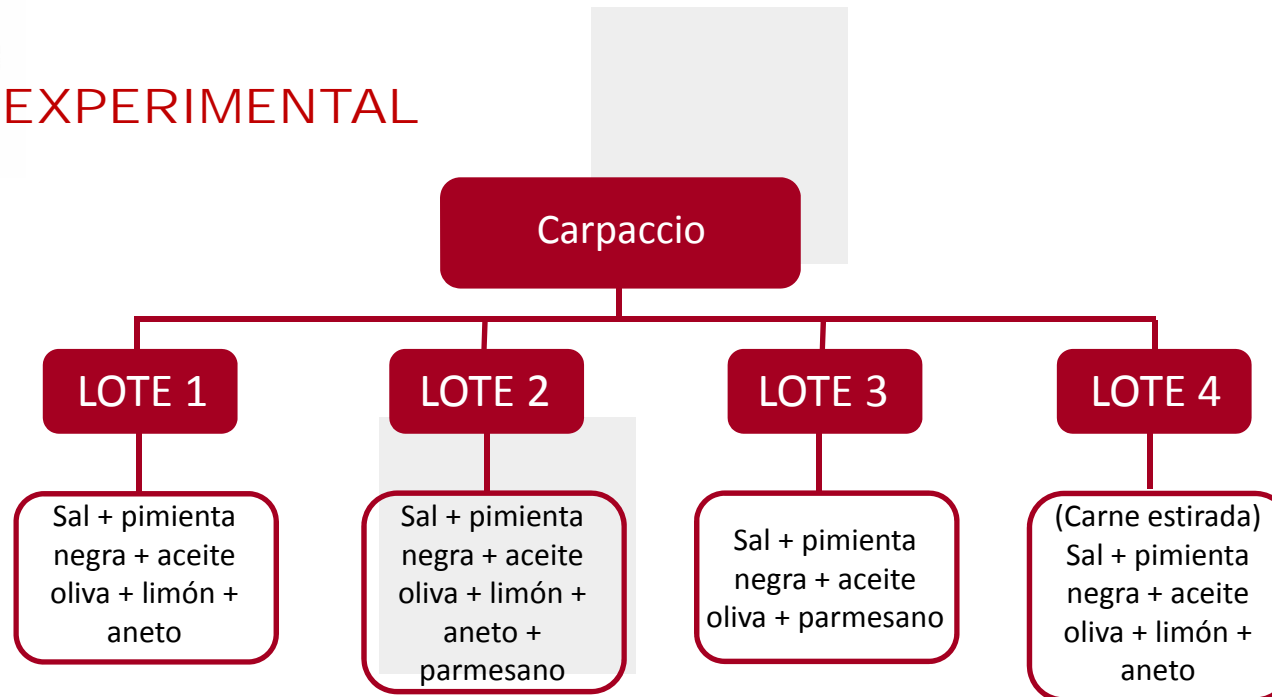
ATOX: 2% oregano active film; ATGT: 1% green tea active film

**Efecto antioxidante + MAP**  
permite alargar la vida útil y preservar su calidad



## EXPERIMENTAL

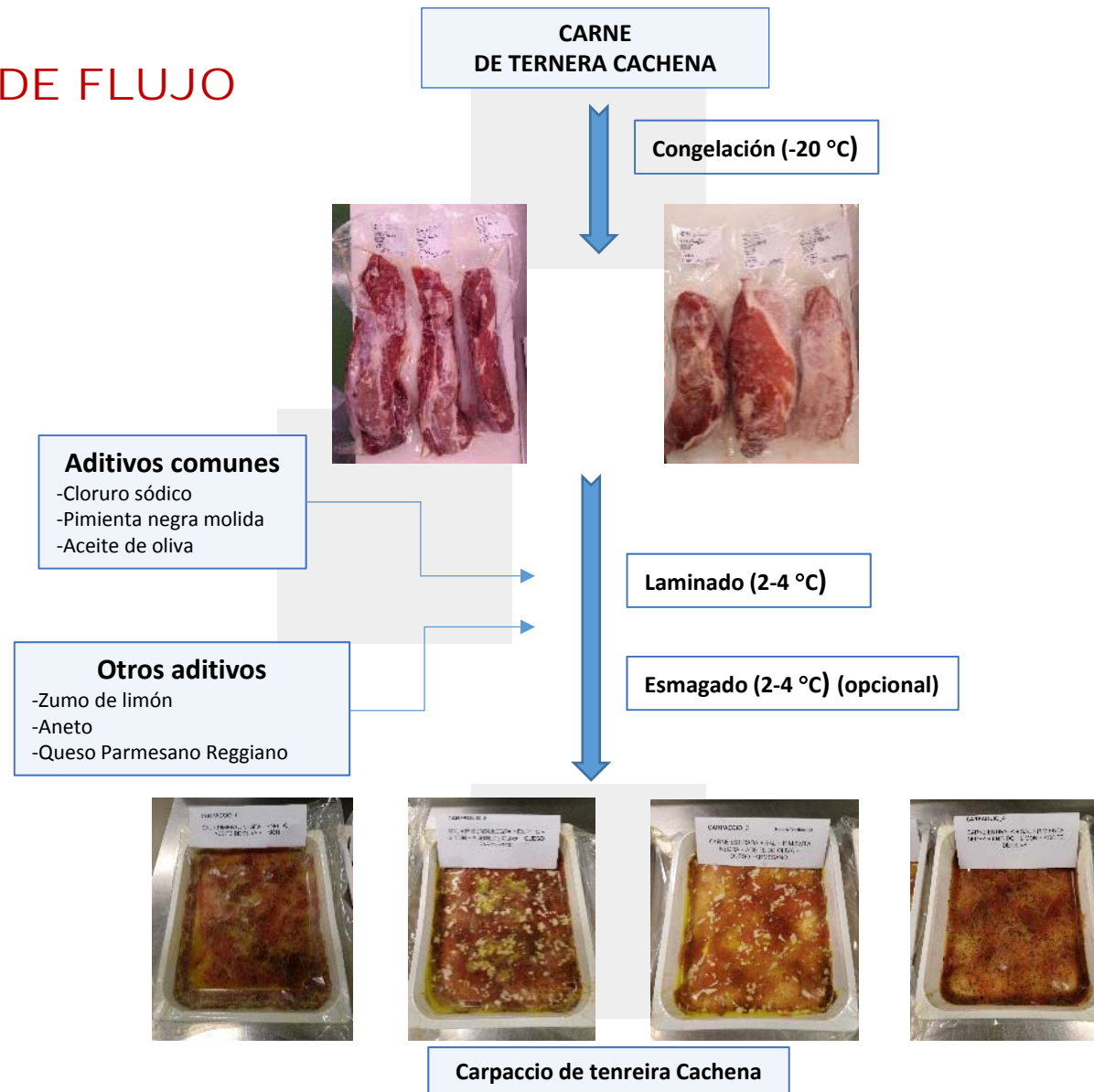
### 3. Desarrollo de nuevos productos cárnicos



El carpaccio es un plato típico de la **gastronomía italiana** preparado a base de **finas lonchas de carne**. Aunque puede ser preparada con carnes de diferentes especies, entre las más utilizadas se encuentra la carne **vacuno**. Este plato se consume crudo, aliñado con aceite de oliva, algunas gotas de limón y virutas de queso Parmesano Reggiano.

### 3. Desarrollo de nuevos productos cárnicos

## DIAGRAMA DE FLUJO



### 3. Desarrollo de nuevos productos cárnicos

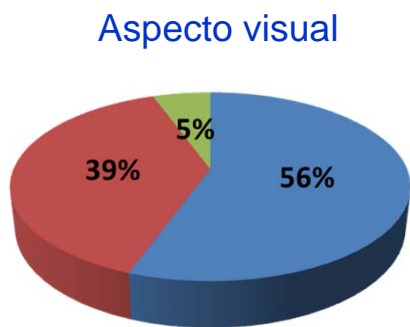


#### Objetivo:

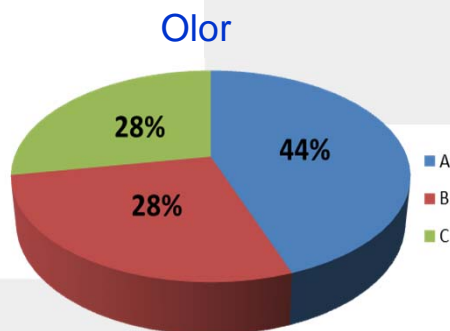
1. Estudiar el efecto de **tres tratamientos** (A=lote 1, B=lote 2 y C=lote 3) sobre la preferencia de carpaccio de ternera Cachena.
2. El lote 4 con el mismo tipo de tratamiento que el lote 1 pero con la diferencia de elaborarse con **carne** aplastada y **estirada**, fue analizado mediante cata interna, no apreciándose diferencias con el lote 1 por lo que no fue sometido la evaluación por parte de los consumidores.

### 3. Desarrollo de nuevos productos cárnicos

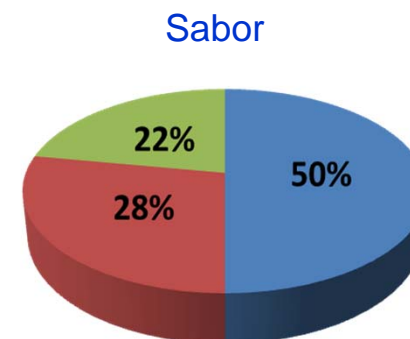
### Resultados análisis sensorial:



■ A  
■ B  
■ C

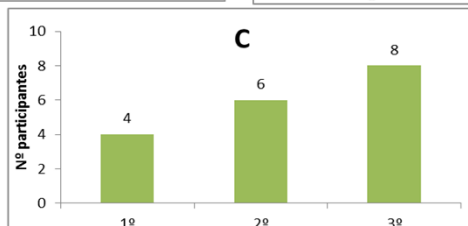
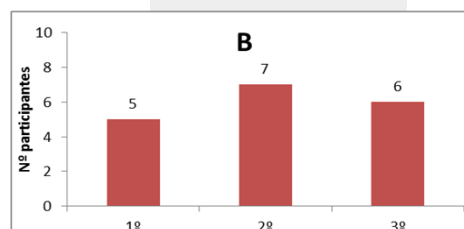
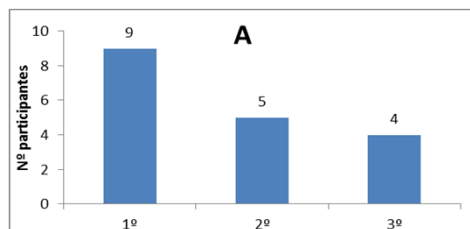


■ A  
■ B  
■ C



■ A  
■ B  
■ C

### Valoración Global



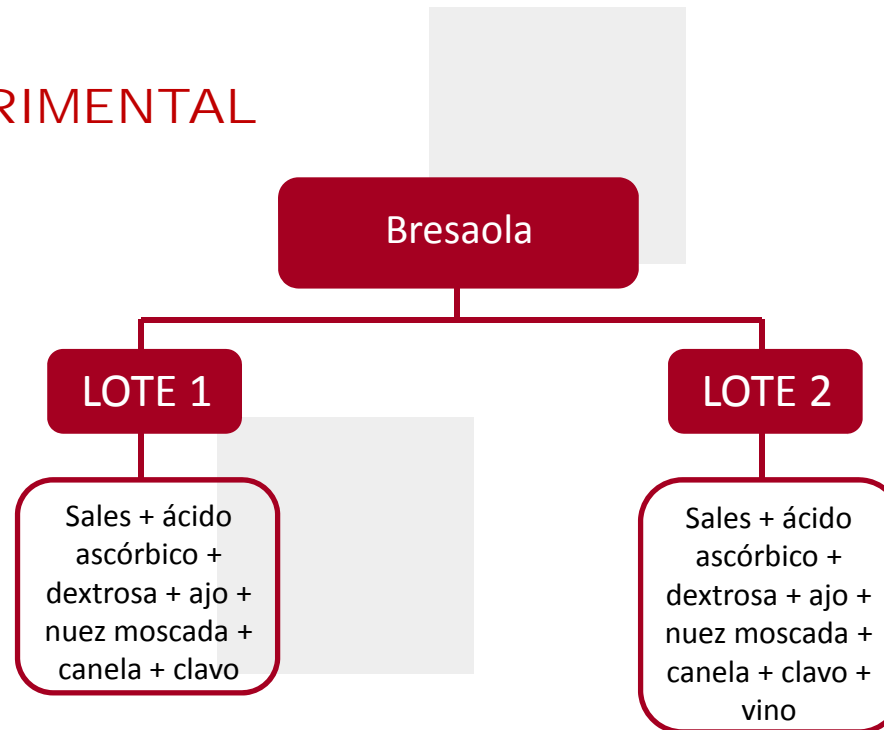
### De los 18 participantes:

- 9 (50% del total) eligieron cómo muestra preferida el **tratamiento A**
- 5 (28%) el tratamiento B
- 4 (22%) el tratamiento C



## EXPERIMENTAL

### 3. Desarrollo de nuevos productos cárnicos

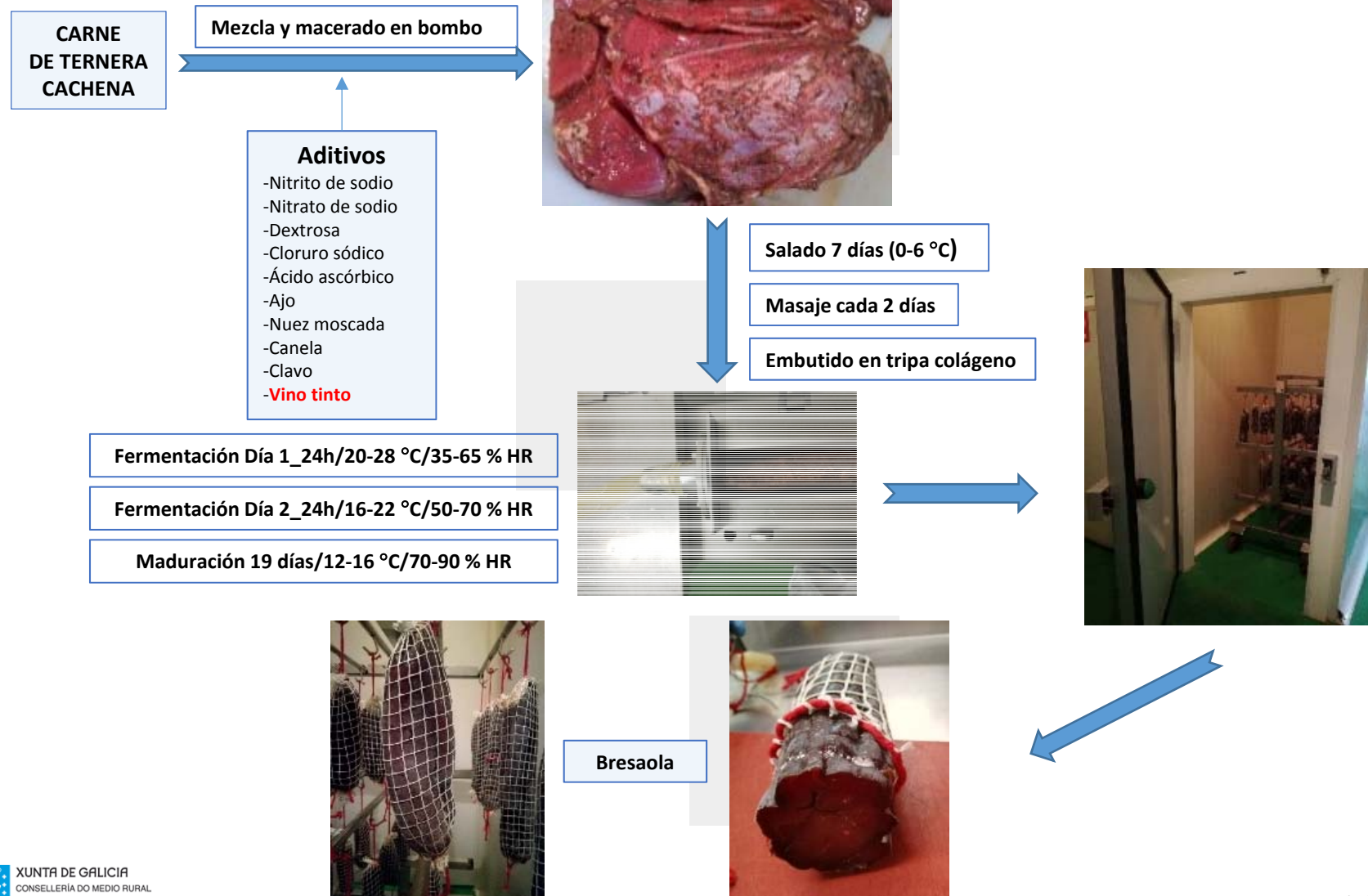


La bresaola se trata de un producto cárnico típico de la gastronomía italiana. Concretamente, la bresaola es **un embutido crudo, entero, salado, curado y sin ahumar**, elaborado tradicionalmente con carne de ternera magra seleccionada.

Normalmente la bresaola se sirve cortada en finas lonchas, aliñada con aceite de oliva crudo, zumo de limón, sal y pimienta. Se pueden añadir también rúcula, trozos de queso parmesano, setas, etc.

### 3. Desarrollo de nuevos productos cárnicos

## DIAGRAMA DE FLUJO





### 3. Desarrollo de nuevos productos cárnicos

#### Resultados composición química:

	LOTE 1	LOTE 2	SIG	SEM
Composición química				
pH	5,55	5,63	n.s.	0,044
Humidade (%)	41,81	42,19	n.s.	0,909
Proteína (%)	43,00 <sup>a</sup>	46,26 <sup>b</sup>	***	0,702
Grasa (%)	3,66	2,80	n.s.	0,442
Cinzas (%)	7,90	6,80	n.s.	0,528
Coolesterol (mg/ 100 g mostra)	69,14	75,93	n.s.	3,855
TBARs (mg MDA/kg)	0,57	0,64	n.s.	0,100
Parámetros da cor				
Luminosidade (L*)	28,27	26,79	n.s.	1,073
Cor vermella (a*)	9,55	9,48	n.s.	0,771
Cor amarela (b*)	5,20	4,72	n.s.	0,803
Parámetros da textura				
Dureza (kg)	26,24	24,93	n.s.	1,670
Adhesividade (g.s)	-23,17	-10,99	n.s.	7,049
Elasticidade (mm)	0,55	0,56	n.s.	0,019
Cohesividade	0,42	0,41	n.s.	0,015
Gomosidade (kg)	10,98	10,32	n.s.	0,901
Masticabilidade (kg.mm)	6,17	5,81	n.s.	0,610

- Con respecto los parámetros de **composición química** (humedad, grasa, proteína y cenizas), los resultados **sólo mostraron diferencias significativas** (  $P < 0,05$ ) en relación a **la proteína**.

- Los demás resultados no mostraron **diferencias significativas** (  $P < 0,05$ ) en cuanto a los parámetros físico-químicos entre ambos lotes de bresaola.



#### Resultados composición química:

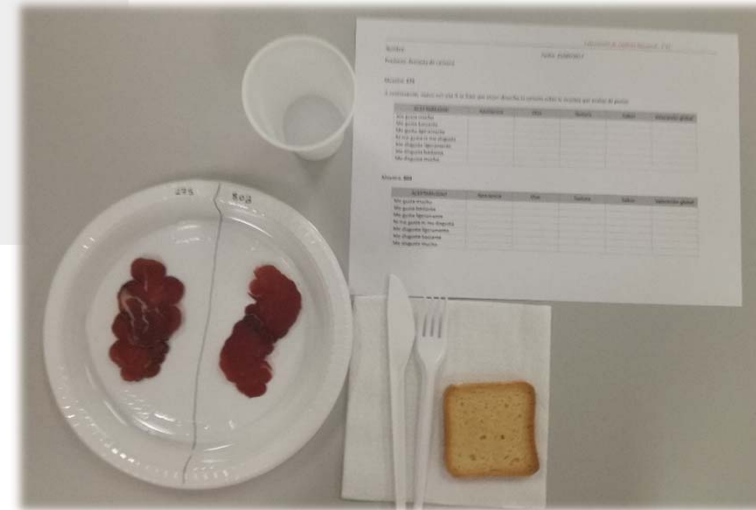
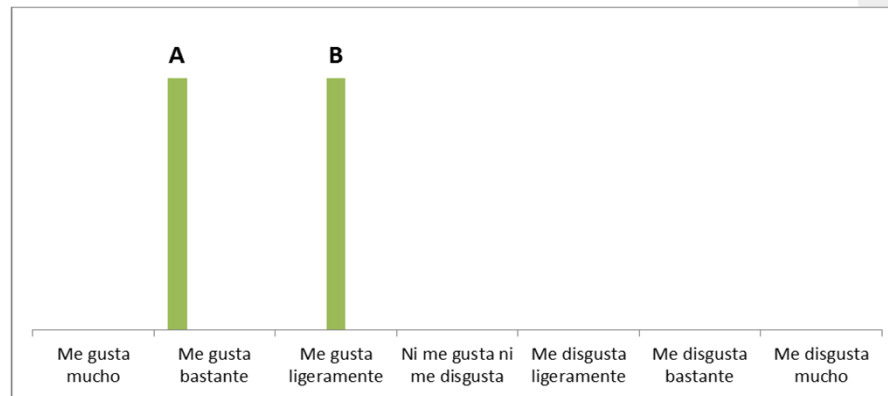
- Los ácidos grasos predominantes fueron los **ácidos grasos saturados** (AGS), con valores que oscilaron entre 44,24% y 44,32%
- Seguido muy de cerca por los ácidos grasos monoinsaturados (AGMI) que alcanzaron valores medios de 38,85 y 44,55 %.
- Los **ácidos grasos poliinsaturados** (AGPI) se encontraron en valores de 11,21 y 16,83%, **ligeramente superiores en la que incluía vino** en la formulación.



	LOTE 1	LOTE 2	SIG	SEM
Ácidos grasos (%)				
C16:0	23,829	23,448	***	0,3303
C16:1n7	3,249	3,002	n.s.	0,1366
C17:0	1,166	0,967	n.s.	0,0604
C18:0	15,406	16,349	n.s.	0,3987
C18:1n7t	3,419	3,457	n.s.	0,1897
C18:1n9c	1,648	1,584	n.s.	1,1208
C18:2n6	6,868	10,344	n.s.	0,9285
C20:4n6	2,255	3,664	n.s.	0,3817
SFA	44,24	44,32	n.s.	0,610
MUFA	44,55	38,85	n.s.	1,270
PUFA	11,21	16,83	n.s.	1,482
n3	0,36	1,43	n.s.	0,128
n6	9,86	15,03	n.s.	1,378
n6/n3	10,11	10,21	n.s.	0,421

Resultados análisis sensorial:

Valoración Global



El **marinado de la bresaola** que tuvo una **mejor valoración** por parte de los consumidores fue el que **no incluyó en su formulación vino tinto**.

No obstante, los atributos fueron valorados de manera paralela para ambos lotes de bresaola y fueron el aspecto visual, olor y textura los atributos que consiguieron una mayor valoración por parte del consumidor.



## Ozono (O<sub>3</sub>)

Es un gas que está presente naturalmente en la estratosfera; es soluble en agua y tiene un alto poder oxidativo

Se evaluó el efecto del ozono sobre las propiedades fisicoquímicas del longissimus dorsi a través del tiempo almacenamiento

Las muestras se sometieron a un flujo continuo de ozono (2 ppm de O<sub>3</sub> / m<sup>3</sup> / h) a 4 ± 1 ° C durante 28 días



### EFFECT OF OZONE ON PHYSICOCHEMICAL PARAMETERS CHANGES DURING AGEING OF BEEF

R. Bermúdez<sup>1</sup>, M. Pateiro<sup>1</sup>, D. Robledo<sup>2</sup>, L. Puriños<sup>1</sup>, C. Pérez-Santaescolástica<sup>1</sup>, D. Franco<sup>1</sup> and J.M. Lorenzo<sup>1\*</sup>

<sup>1</sup>Centro Tecnológico de la Carne. Parque Tecnológico de Galicia. San Cibrao das Viñas, 32900 Ourense, Spain; <sup>2</sup>COREN, Sociedad Cooperativa Galega, 32003 Ourense, Spain; [jmlorenzo@ceteca.net](mailto:jmlorenzo@ceteca.net)

**Abstract** – Ozone is a gas that is naturally present in the stratosphere; it is water-soluble and has a high oxidative power. The effect of ozone on physicochemical properties of *longissimus dorsi* through the stored time was evaluated. Samples were

## 4. Maduración en la mejora de la calidad de la carne

Se caracteriza por un **alto potencial redox** de -2.07 V, en comparación con el ácido clorhídrico (I) (-1.49 V), el cloro (-1.36 V) o el oxígeno (-0.40 V)

Se utiliza en una amplia variedad de productos agrícolas, como verduras, frutas y pescado **con actividad antimicrobiana** de amplio espectro y se considera como un potencial agente **bactericida**

El ozono causa condiciones oxidativas a las que responden las células al **estimular la expresión de enzimas antioxidantes**

**Table 1.** Effect of ozone on physicochemical changes during ageing of *Longissimus dorsi* from 'Rubia Gallega' breed cows.<sup>1</sup>

Parameters	Storage time (days)			Significance
	0	14	28	
pH	5.74±0.09	5.71±0.07	5.76±0.14	n.s.
<i>Color parameters</i>				
L*	33.52±2.98 <sup>b</sup>	30.64±4.30 <sup>b</sup>	27.33±2.99 <sup>a</sup>	**
a*	14.72±1.62 <sup>c</sup>	6.63±3.69 <sup>b</sup>	3.53±2.09 <sup>a</sup>	***
b*	11.24±1.40 <sup>c</sup>	6.86±3.78 <sup>b</sup>	3.98±2.38 <sup>a</sup>	***
<i>Lipid oxidation</i>				
TBARs (mg MDA/kg)	0.12±0.05	0.22±0.16	0.27±0.11	*
<i>Textural parameters</i>				
Shear force (N)	52.6±20.5 <sup>b</sup>	23.8±7.50 <sup>a</sup>	23.3±5.90 <sup>a</sup>	***

<sup>1</sup> Significance: \*\*\* ( $P < 0.001$ ), \*\* ( $P < 0.01$ ), n.s. (not significant); Means in the same row not followed by a common superscript number differ significantly ( $P < 0.05$ ).

---

# Gracias por vuestra atención

**Interreg**   
EUROPEAN UNION

**Sudoe**

 **AGROSMARTcoop**

European Regional Development Fund

Roberto Bermúdez Piedra

Responsable Laboratorio Físicoquímica

[robertobermudez@ceteca.net](mailto:robertobermudez@ceteca.net)



---

Av. Galicia, 4. Parque Tecnológico de Galicia. San Ciprian de Viñas. 32900. Ourense

T: 988 548 277 • F: 988 548 276

[info@ceteca.net](mailto:info@ceteca.net)

[www.ceteca.net](http://www.ceteca.net)