



Del Ternero a la Carne de Calidad

Pere Albertí

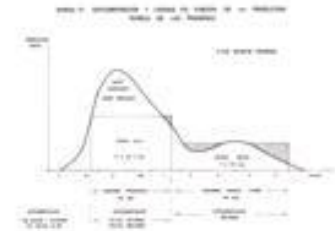
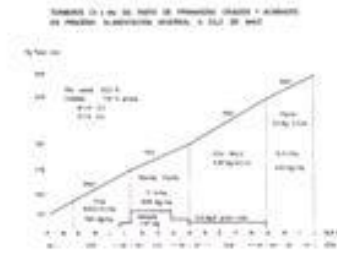
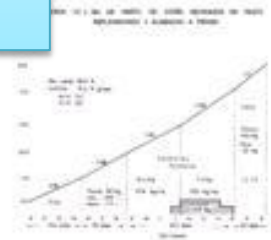
1975-2016



- **1975** Becas Banco Mundial y OCDE (desarrollo país)
 - **INIA** no tenía convocatorias de proyectos
 - **CRIDA 01** La Coruña Mabegondo Vacas de leche y pasto natural; Jaime Zea y Mario Gómez
 - **CRIDA 03** Zaragoza Aula Dei Vacas subproductos y cebo intensivo Paco Colomer, Fac Vet Zgz Isidro Sierra
 - **CRIDA 06** Badajoz La Orden Vacas de carne dehesa; Manuel Espejo
-
- Torre Alfonso y Torre Lona, Construyendo edificios y finca soto. NO Garcipollera
 - Matadero, Naves y Lab digestibilidad forrajes cajas metabólicas; MS, fibras, proteína, cenizas
-
- Zaragoza Matadero Miguel Servet
 - Creación asociaciones de ganaderos razas autóctonas
-
- **1975:** 2.038 miles cab., 453 mil tm canal
 - **2014:** 2.183 miles cab., 578 mil tm canal bovina; 51 kg carne/per capita: 5 vacuno; 14 pollo; 1,7 o-c; 11 cerdo
-
- Revista **Meat Science** no existía, empezó 1977
 - **Journal Animal Science** 1975 Boling , Beef Muscle Fiber Types...
 - Revista del INRA
-
- INRA Theix Clermont Ferrant: Demarquilly, Beranger, Malterre, Gay, Petit; Vacas, Marcenat, Laqueille
 - UK: Edinburgh Hill Farming Resch Org., y Roslin Institute, Bristol- Grassland; Peter Broadbent, puertas Callaghan; O₃Cr₂ ingestión PV^{0.75}

Proyectos 1980- 1992

- Subproductos y forrajes regadío
- Recursos de montaña y regadío
- Paja, amoniaco, urea y álcalis
- Pienso y forrajes conservados
- Modelización carne vacuno



MINISTERIO DE AGRICULTURA, PESCA Y ALIMENTACIÓN
INSTITUTO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGRARIAS

EL TRATAMIENTO CON AMONÍACO ANHIDRO
REALIZADO EN LA PROPIA FINCA: UN BUEN
SISTEMA PARA MEJORAR LA CALIDAD NUTRITIVA
DE LA PAJA

P. ALBERTI, X. ALIBES
P. CASTRO, J.L. DIEZ
F.P. GARCÍA, M. MARTÍNEZ
J.F. MUÑOZ

DPTO. DE PRODUCCIÓN ANIMAL, PASTOS Y FORRAJES

Depos. 64.460/81

CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO AGROARIO DEL Ebro

(CRIDA - 02) ZARAGOZA, 1982





Pajas tratadas

Urea

NABO

NH₃





Asturiana de los Valles

Proyectos INIA de 7 razas que se estudiaron la calidad de la canal y de la carne a 3 pesos de sacrificio, ternera, añojo y añojo pesado.



Avileña



Pirenaica

CITA –SIA Gobierno de Aragón
Facultad Veterinaria UNIZAR
Escuela Agrónomos UPNA

1993-1997
1997-2001



Morucha



Rubia gallega



Parda alpina



Retinta

Carne de vacuno (n=1021+361)

- Razas 10E, 2F, xx, 15EU
- Pesos/edades
- Sexo
- Categorías
- Dietas
- Manejo
- Parámetros productivos
- Canal clasificación
- Calidad de carne y grasa
 - textura
 - color
 - composición
 - sensorial
 - vida útil
 - etc

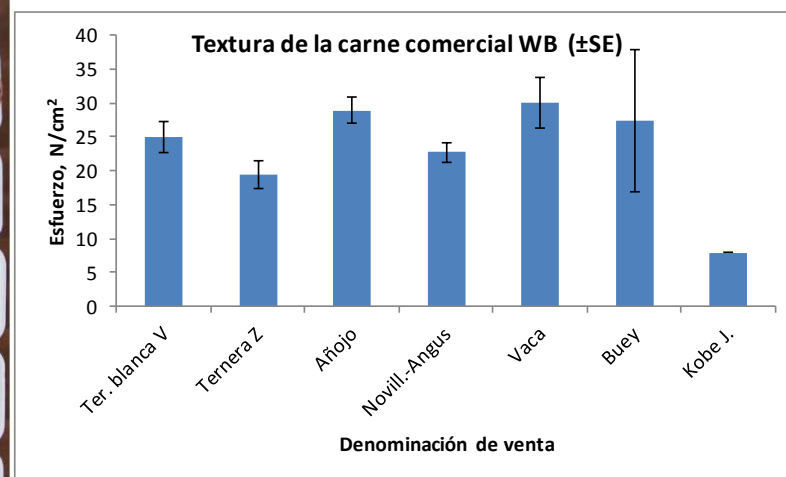


Denominaciones de venta de carne de vacuno



- Ternera blanca V <8m
– (Veal, Veau)
- Ternera Z 8-12m
– (Beef, Jeune bovin)
- Añejo 12-24m
- Novillo 24-48m
- Cebón <48m
- Buey >48m
- Vaca >48m
- Toro >48m

	n	grasa intramuscular, %	SE
Ternera blanca V	5	2.24	0.64
Ternera Z	8	2.40	0.48
Añojo	12	1.93	0.23
Novillo y Angus	13	5.81	0.86
Vaca	4	5.54	1.09
Buey	3	8.14	4.12
Kobe Japon	1	48.1	-
	46		



Colores carne de vacuno

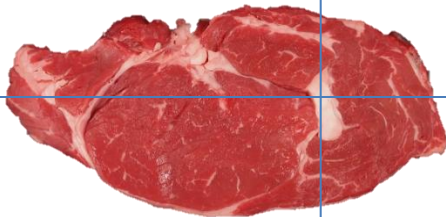
blanca



kobe



rosada



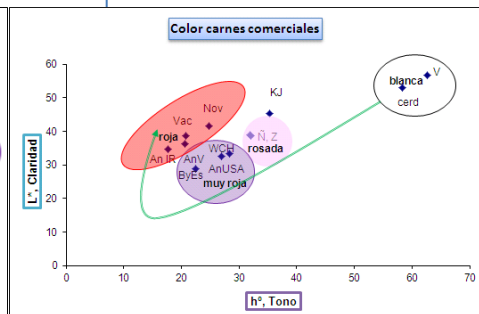
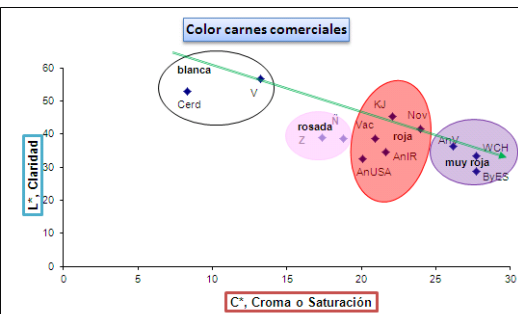
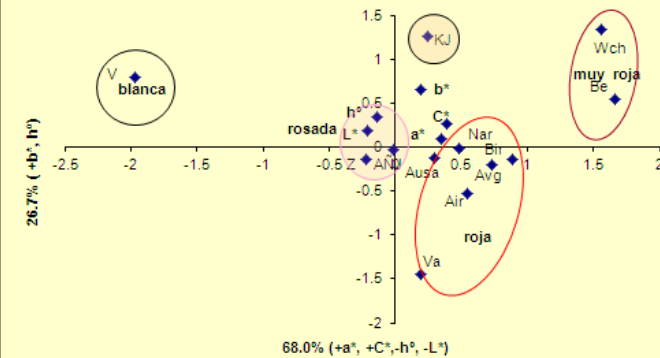
roja



muy roja



del color de 12 tipos de carne vacuno momento compra





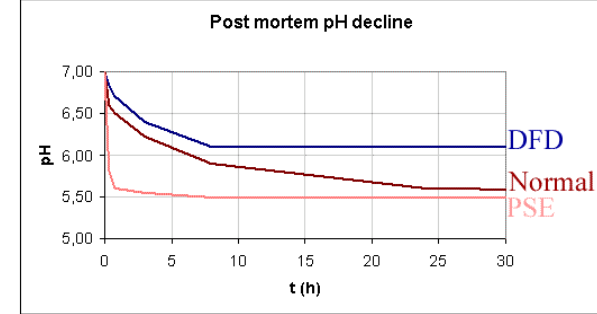
Raza, Dieta, Peso sacrificio

- Conformación
- % M, % G, % H, M/H

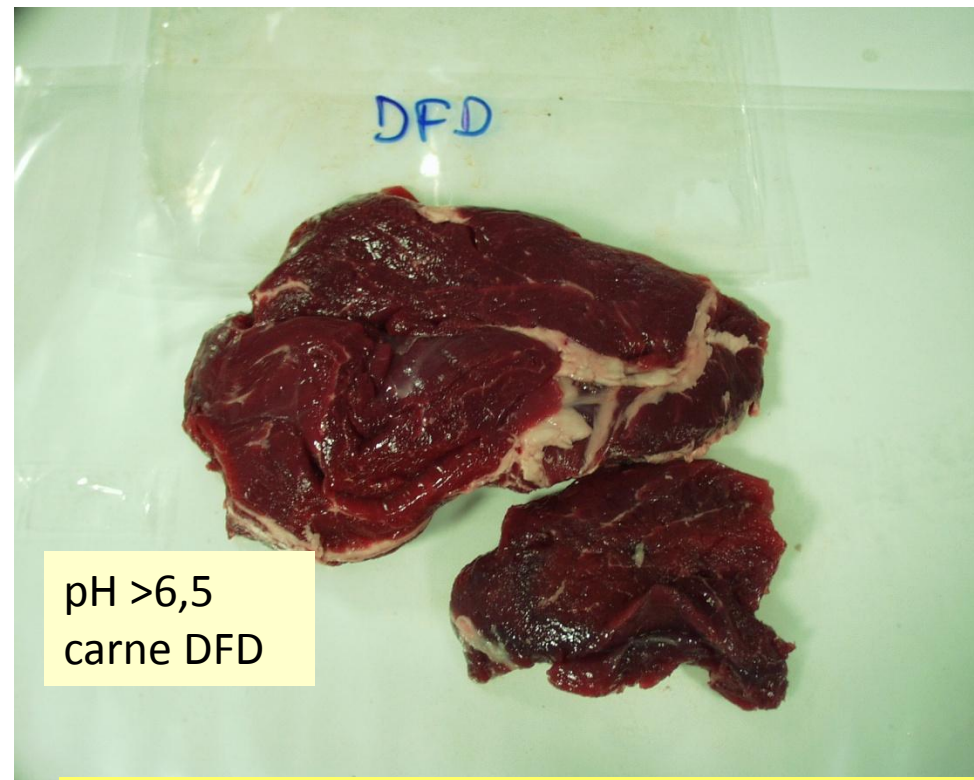


- Calidad de carne

Estrés, pH final 24h



pH>6,5	L*	a*	b*	hº	C*
	33,9	11,6	3,9	12,2	18,6



pH

5,5 normal

5,8- 6,1 dura

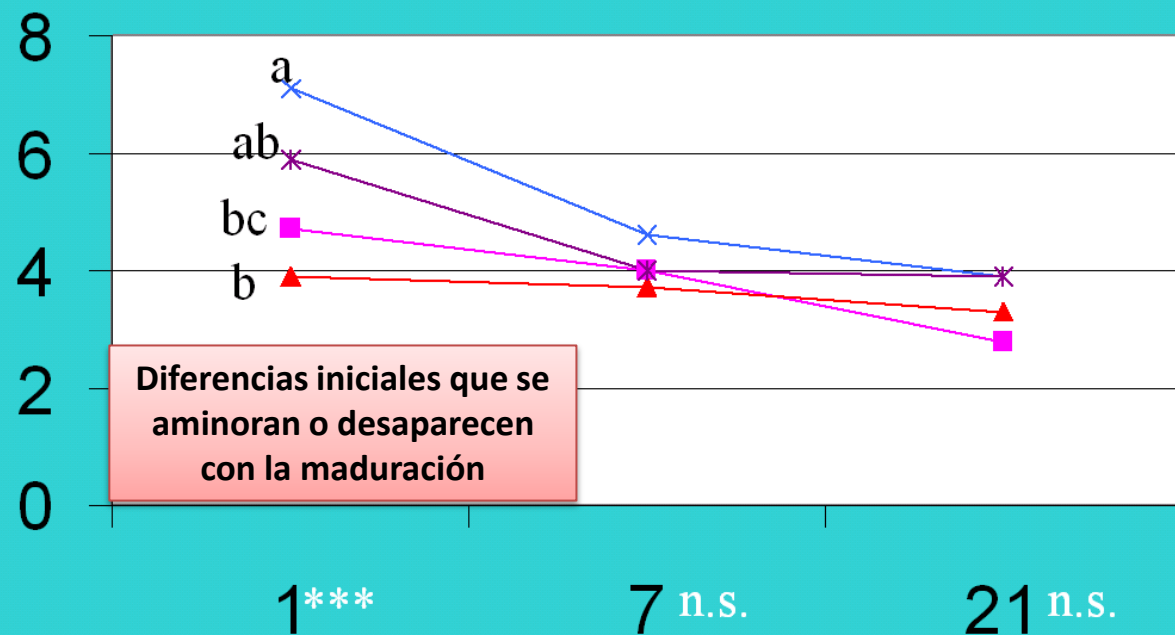
>6,5 DFD: color y microbiología

Estrés del animal / Bienestar animal

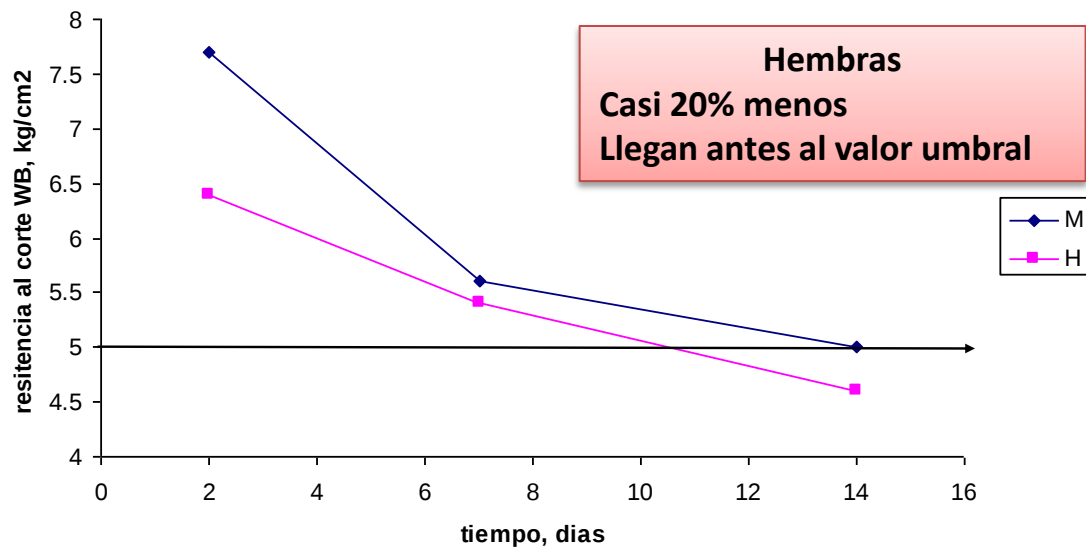


Pastoreo en praderas de alfalfa: grasa más amarilla
Pero mejor relación $\omega 6/\omega 3 = 5$ en relación a
engorde a pienso $\omega 6/\omega 3 = 24$

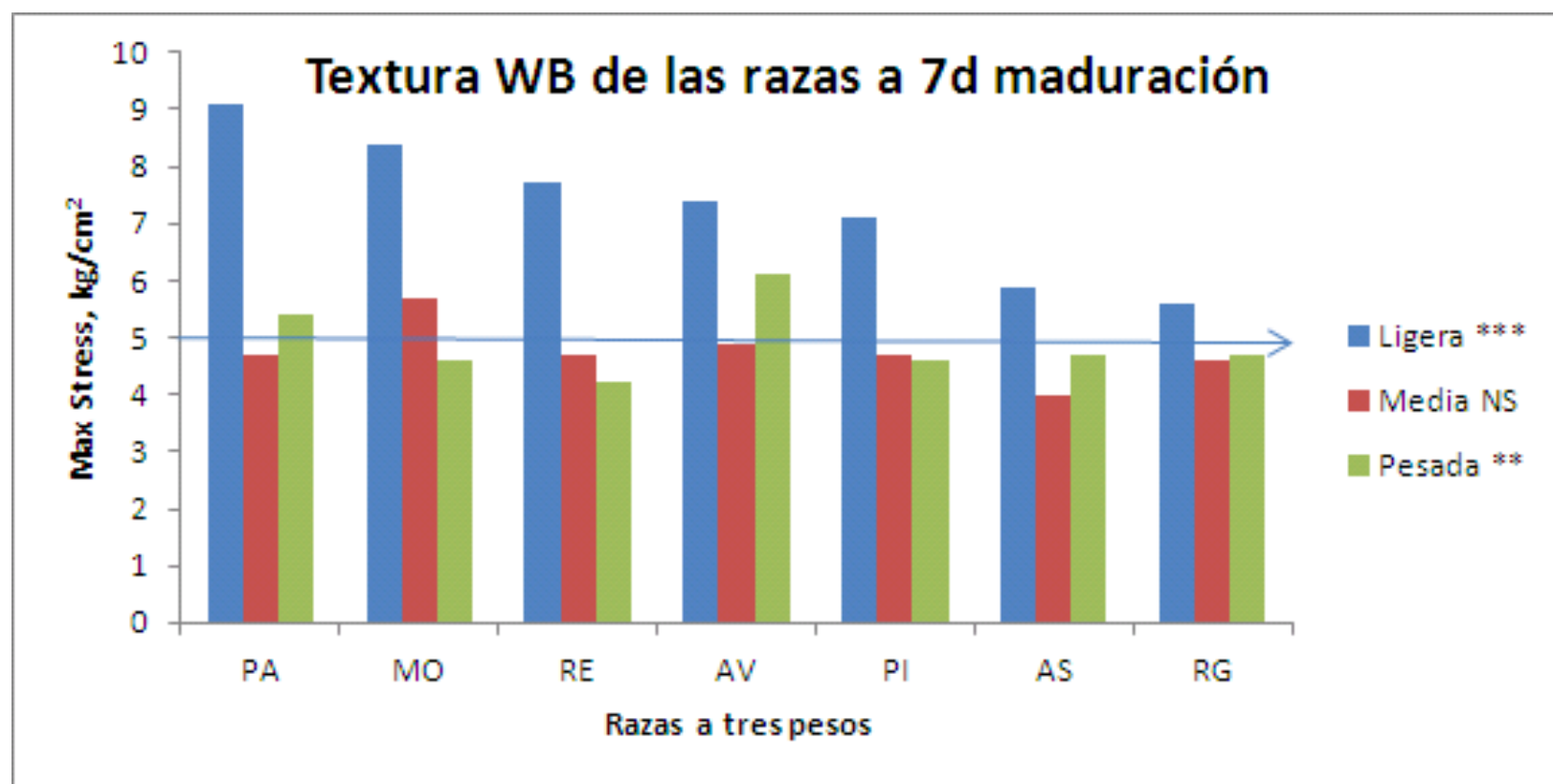




Dureza instrumental de la carne a lo largo de la maduración según sexo



TEXTURA Instrumental



INFLUENCIA DE LA RAZA Y EL TIEMPO DE MADURACION EN LA TERNEZA

SENSORIAL

	DIA 1	DIA 3	DIA 7	DIA 10	DIA 14	DIA 21
+	AS(5.3)	RE	RG	PI	AV	AV
	PI	AS(5.4)	RE	AV	RG	PA
	RG	RG	AV	AS(5.8)	MO	RE
	PA	PA	AS(5.6)	PA	AS(5.9)	PI
	MO	AV	MO	RG	PI	AS(6.1)
-	AV	PI	PI	MO	RE	MO
	RE	MO	PA	RE	PA	RG
	4.7	5.1	5.6	5.8	5.9	6.3

Raza Pirenaica

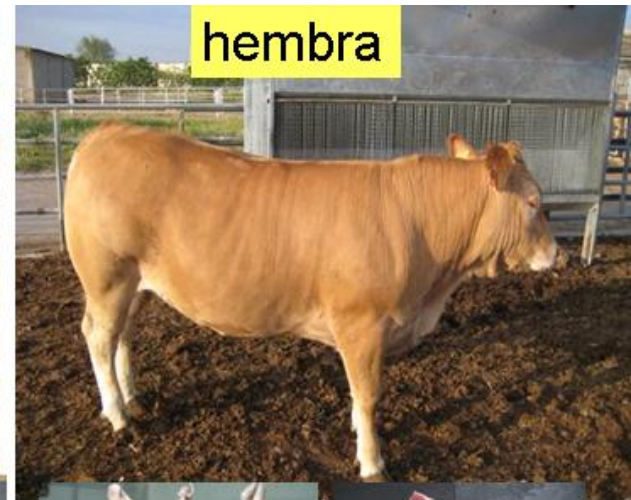
macho



castrado



hembra



sacrificio 470 kg

Categoría comercial

	Hembra	Macho	Castrado
Esfuerzo WB, kg/cm ²	4.1	4.9	4.6



España



Francia

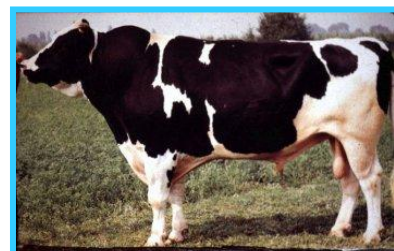


Italia

5 países
15 razas y 436 animales



UK



Dinamarca

Assessment of genetic variation in meat quality and the evaluation of the role of candidate genes in beef characteristics

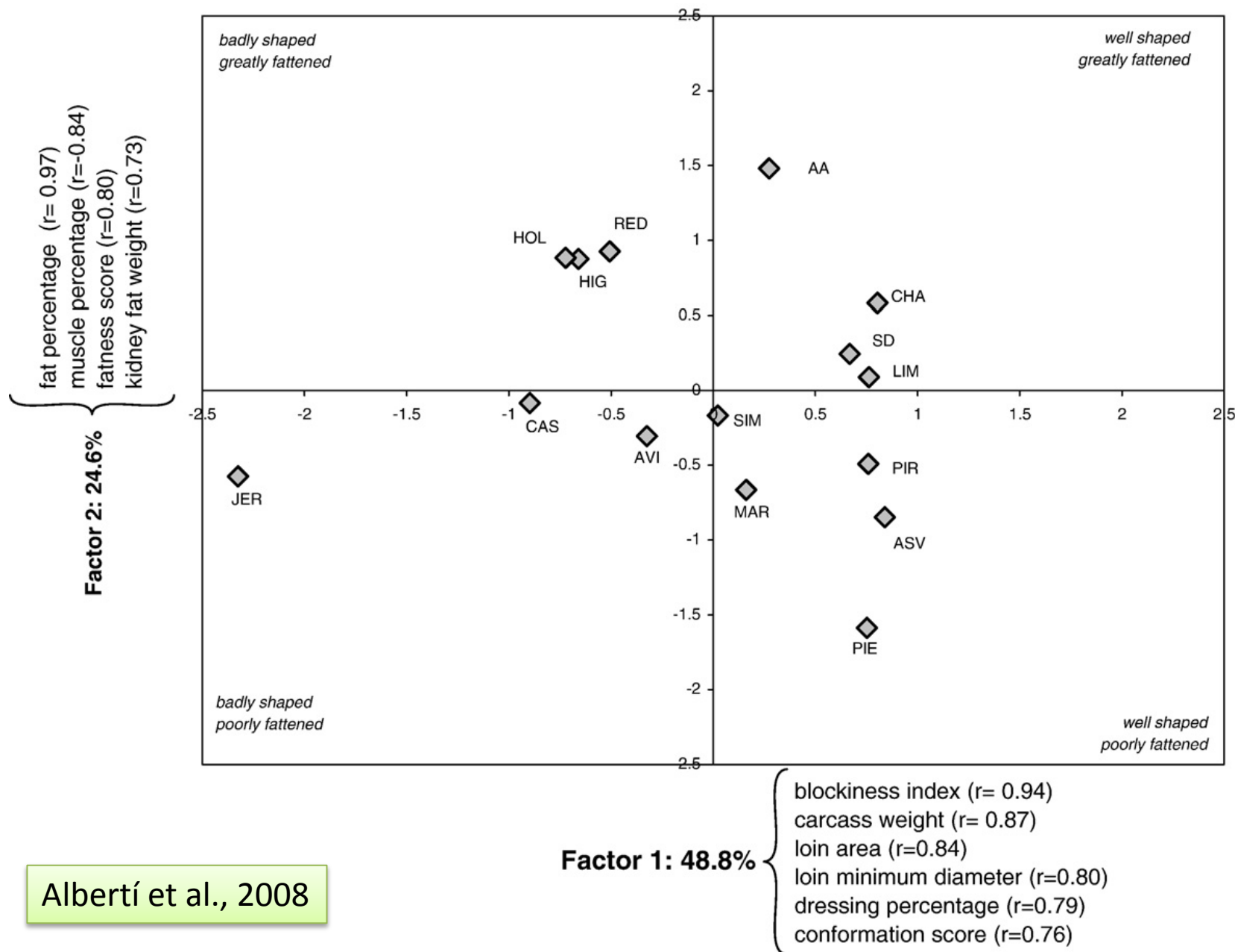
Objetivo

- Estudiar la influencia de genes específicos y loci de rasgos cuantitativos (QTL) empleando polimorfismos de nucleótido simple (SNP) identificados como marcadores

- 440 terneros
- 15 razas
- 108 características

- Se estudio la **calidad** de la canal y la carne
- Se **identificaron** más de **500 genes** que podrían influir en la calidad de la carne.
- De éstos, se logró crearon **365 cebadores**, realizando un análisis cuantitativo relativo a la **expresión** de los genes y la búsqueda de **polimorfismos**
- A partir de 208 genes clave se identificaron más de **700 SNP**
- La cantidad de alelos múltiples por gen varió enormemente.
- Aunque en la mitad de los genes no se encontró variante alguna, se observaron hasta **27 variantes** correspondientes a al menos uno de los genes.
- 4 genes asociados a medidas animal y crecimiento
- 5 genes asociados medidas canal
- 9 genes asociados a color y textura de la carne y pérdidas cocinado
- 12 genes asociados a AAGG

Clasificación de las 15 razas por las características de la canal

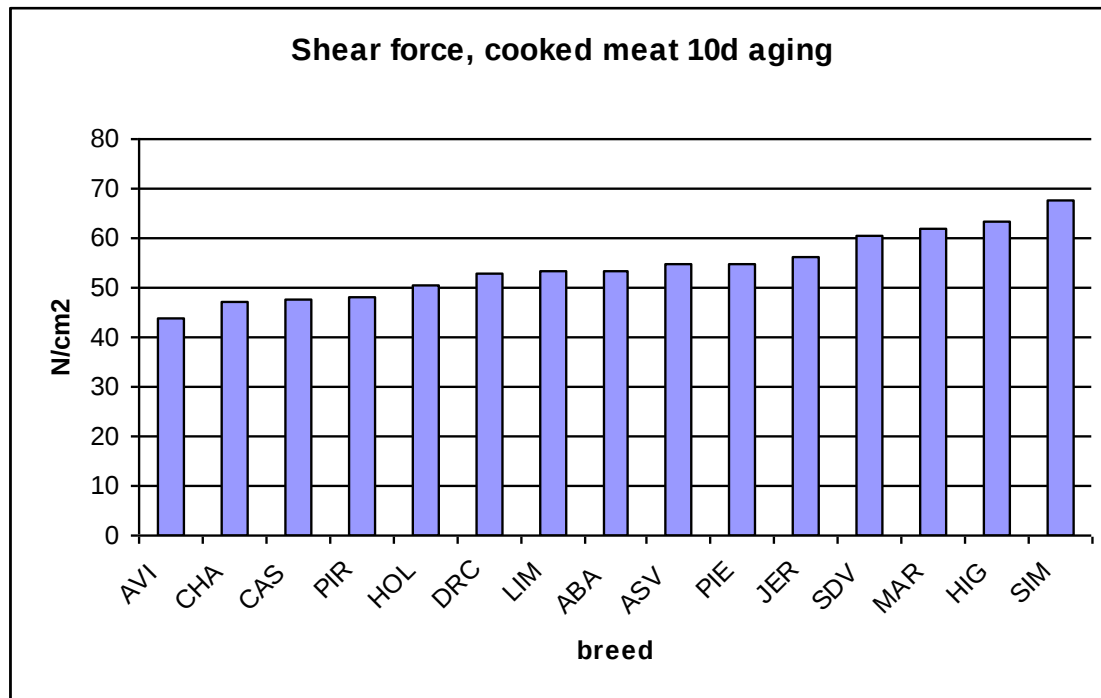


Albertí et al., 2008

Notas medias paneles sensoriales carne madurada 10d UK y España, 1 a 8 puntos

	Terneza		jugosidad		flavor		Grasa intram, g/kg
PIR	5.62	PIR	5.06	AA	4.07	RED	61.8
AVI	5.34	ASV	5.02	HIG	4.06	HOL	57.2
PIE	5.3	CHA	5.01	SD	3.83	AA	39.6
JER	5.24	AA	4.97	JER	3.73	JER	37.8
ASV	5.22	SD	4.97	PIR	3.64	HIG	36.4
LIM	5.2	LIM	4.95	ASV	3.63	CAS	31.3
CHA	5.19	AVI	4.86	RED	3.61	AVI	26.1
SD	5.19	HIG	4.82	HOL	3.61	CHA	23.4
RED	5.1	JER	4.76	CAS	3.57	SD	22.8
HOL	5.01	PIE	4.73	AVI	3.51	SIM	22.1
AA	4.91	RED	4.59	MAR	3.4	PIR	21.4
HIG	4.49	CAS	4.51	CHA	3.39	MAR	17.6
SIM	4.34	MAR	4.37	LIM	3.38	ASV	16.4
CAS	4.29	HOL	4.36	SIM	3.37	LIM	16.0
MAR	4.17	SIM	4.31	PIE	3.35	PIE	10.9

Diferencias raciales en textura



Christensen et al., 2011

	Compression, raw	Shear force, raw	Shear force, cooked
Total collagen	0.222***	0.085	−0.081
Insoluble collagen	0.246***	0.090	−0.075
Soluble collagen	−0.027	0.007	−0.046
Lipid	0.082	−0.008	−0.176***
pH ₂₄	−0.161**	−0.024	0.202***
SL	0.120*	−0.012	−0.267***

Christensen et al., 2011

Cooked meat toughness showed no correlation to collagen characteristics

Cooked meat toughness showed a weak negative correlation to lipid content $r = -0.17$

Terneza

PIR	5.62
AVI	5.34
PIE	5.3

JER	5.24
ASV	5.22
LIM	5.2
CHA	5.19
SD	5.19
RED	5.1
HOL	5.01
AA	4.91

HIG	4.49
SIM	4.34
CAS	4.29
MAR	4.17

Colágeno

PIE	2.72
LIM	2.87
ASV	2.96
SD	3.12
PIR	3.18
SIM	3.35
AVI	3.51
HIG	3.55
MAR	3.59
CAS	3.61
CHA	3.68
AA	3.76
RED	3.83
HOL	3.86
JER	4.07

WB

AVI	43.8
CHA	47.1
CAS	47.7
PIR	48.3
HOL	50.4
RED	52.8
LIM	53.1
AA	53.5
ASV	54.6
PIE	54.7
JER	56.3
SD	60.3
MAR	61.8
HIG	63.3
SIM	67.4

Grasa intram, g/kg

RED	61.8
HOL	57.2
AA	39.6
JER	37.8
HIG	36.4
CAS	31.3
AVI	26.1
CHA	23.4
SD	22.8
SIM	22.1
PIR	21.4
MAR	17.6
ASV	16.4
LIM	16.0
PIE	10.9

INIA- RZP-2009-005, RZP- 2010-002, RTA-2010-057
Jorge Hugo Calvo

Objetivo

- Procedimiento de predicción de dureza de la carne en ganado vacuno mediante la selección de ejemplares con mejor ternesa de la carne

- Detección de la mutación genética SNP98535683 (Thr182Ala) de la Calpastatina (CAST) (animales genotipo GG)
- Asociado a la dureza instrumental de la carne a los 7 días de maduración en la raza Parda de Montaña

INIA- RTA-2005-00183 Dieta poliinsaturados y antioxidantes en calidad y vida útil carne Pirenaicos a dos niveles engrasamiento



Dieta, AAGG, vida útil, sensorial

W6/W3 recomendación <6 dietas pienso >15 5% lino =5.5

El lino del pienso no alteró la calidad sensorial de la carne envasada al vacío a dos tiempos de maduración o la envasada en MAP a tres tiempos de exposición

Vitamina E antioxidante, vida útil carne



Diversos sistemas de producción

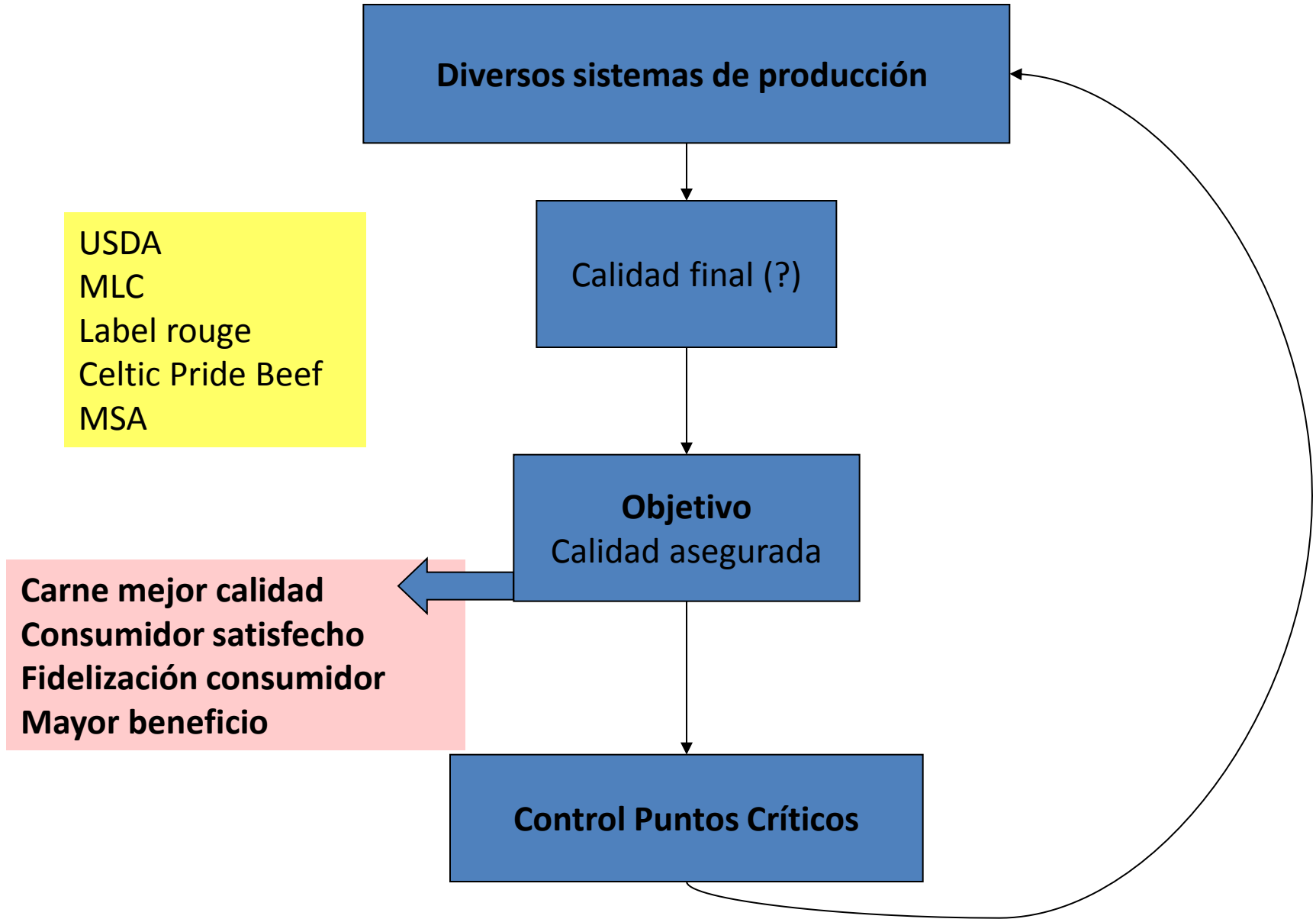
Calidad final (?)

Objetivo
Calidad asegurada

Control Puntos Críticos

USDA
MLC
Label rouge
Celtic Pride Beef
MSA

Carne mejor calidad
Consumidor satisfecho
Fidelización consumidor
Mayor beneficio



**Gestión de la calidad mínima garantizada
y de la vida útil de distintas piezas de carne de vacuno
y su relación con marcadores moleculares. INIA 2014-2017
CITA- UPNA- UNIZAR**

Carne de calidad heterogénea y satisfacción del consumidor

Objetivo:

evaluar y gestionar los factores que influyen en la dureza instrumental y terneza sensorial de la carne de vacuno, para poder asegurar su calidad mínima garantizada al consumidor

- Carne comercial
- 48 animales de 3 mataderos (MercaZGZ, Fribin y Pamplona)
- Pirenaica, Frisona, Mestizo y Otras razas
- Piezas: lomo y aleta (2ª categ)
- Maduración de la carne 1, 7, 14 y 21 días
- Análisis laboratorio: Textura, Químico y Sensorial
 - de músculo (CITA) y grasa (UPNA)
- Análisis Marcadores Genéticos expresión génica y actividad enzimática lipogénicas G3PDH, FAS, G6PDH, ICDH
-

MIRS Bruker Vertex 80v
5 cm^{-1} a 50.000 cm^{-1}
carne entera

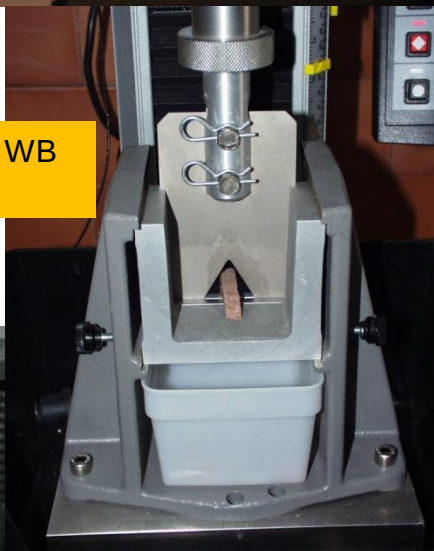


NIRS FOSS NirSystems 6500
400 a 2.500 nm
carne picada



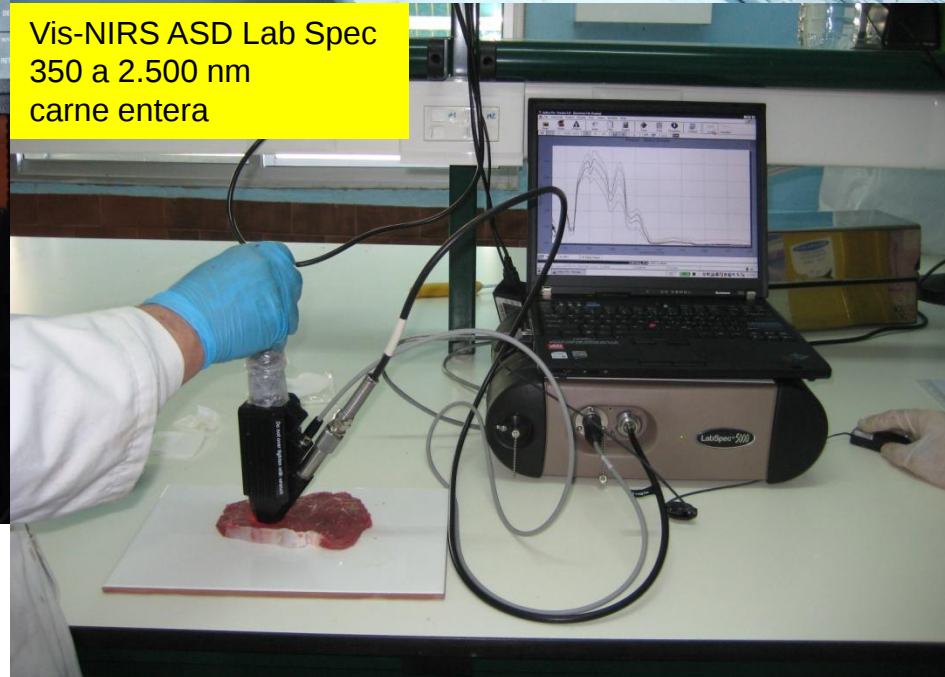
Textura de carne

Instron: Corte WB
carne cocida



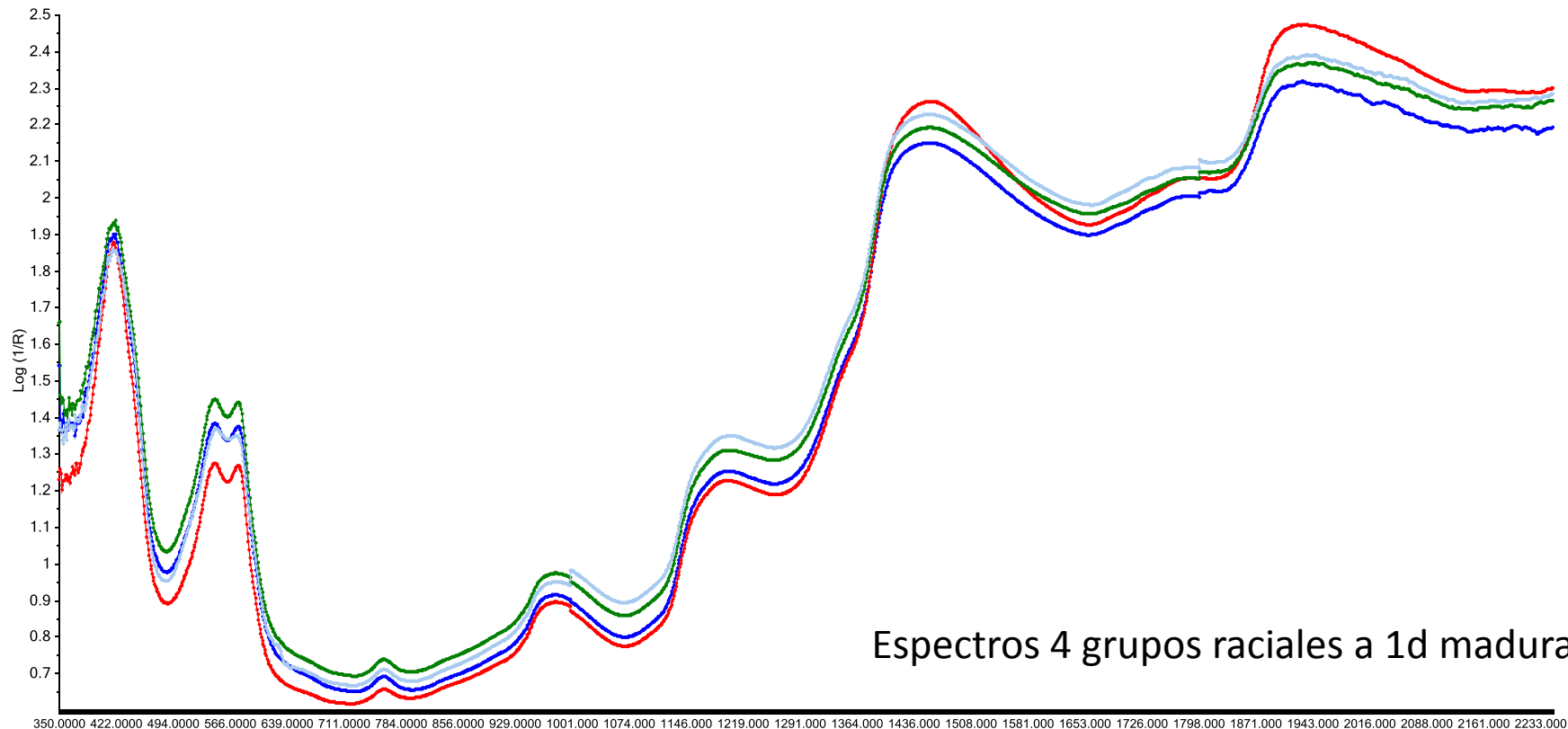
Instron: Compresión
carne cruda

Vis-NIRS ASD Lab Spec
350 a 2.500 nm
carne entera



NIRS

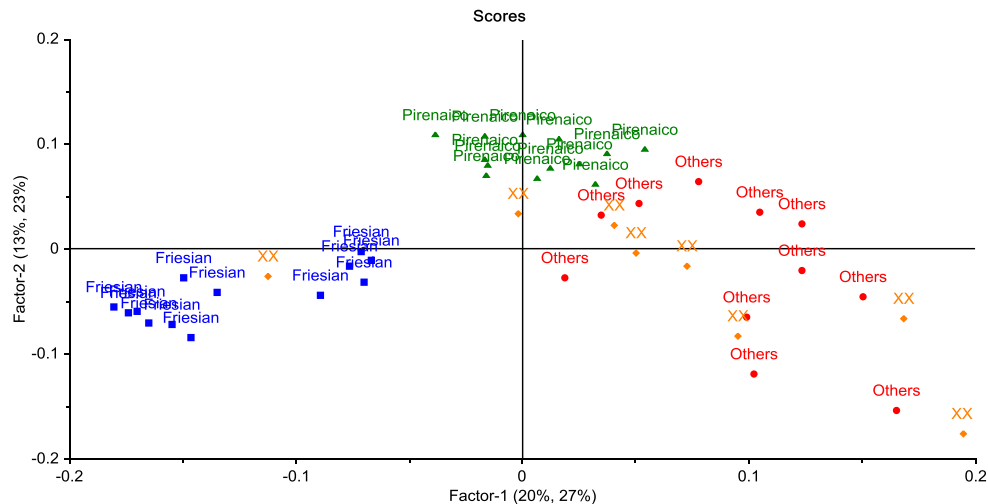
- Medida en línea a las 24 h sacrificio
- No destructivo, no se necesita cortar muestra de carne
- Durante el cuarteo, medida lomo 5ª costilla
- Permitirá la clasificación por calidad de carne

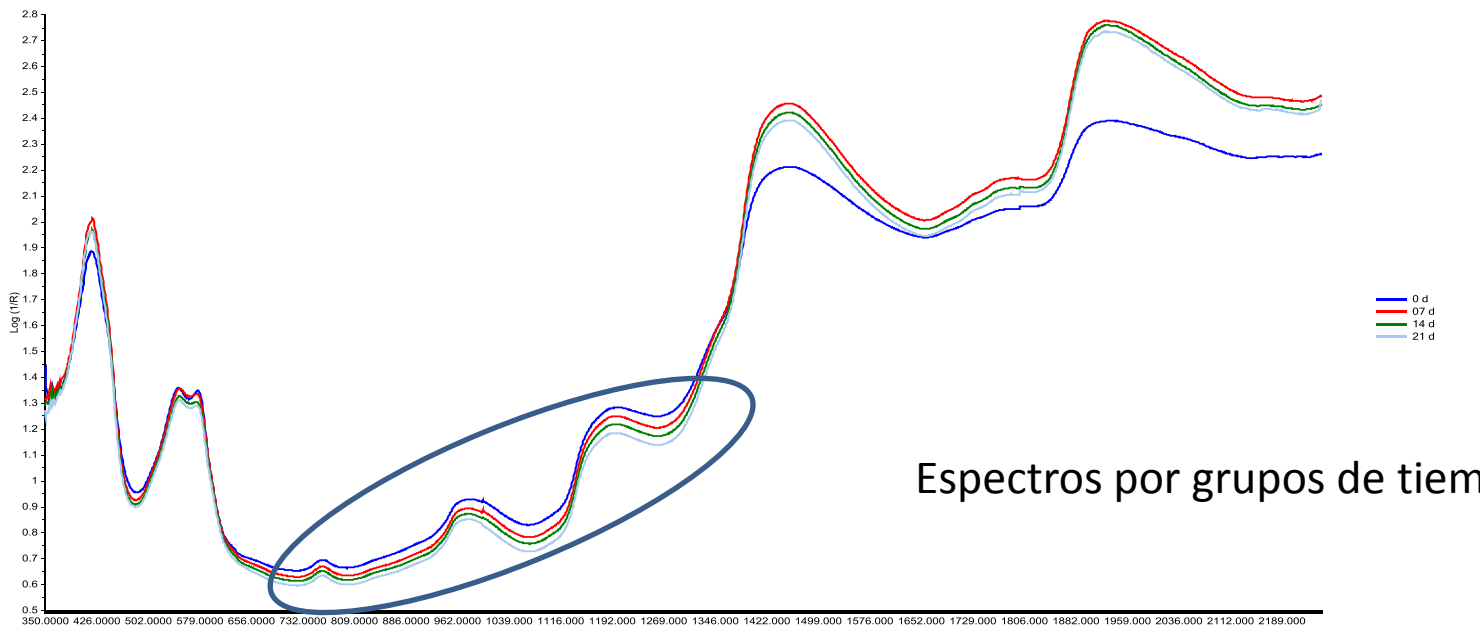
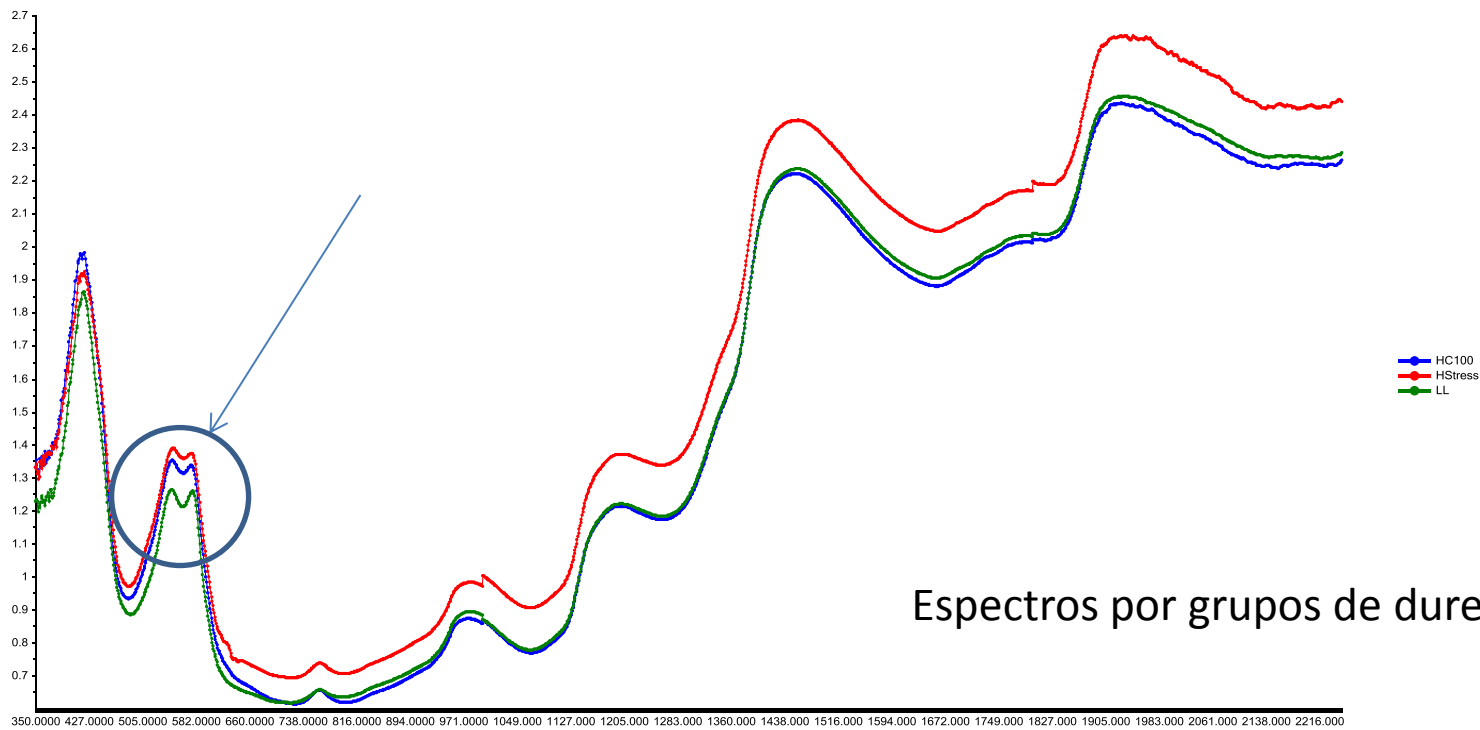


Espectros 4 grupos raciales a 1d maduración

Others Pirenaico XX Friesian

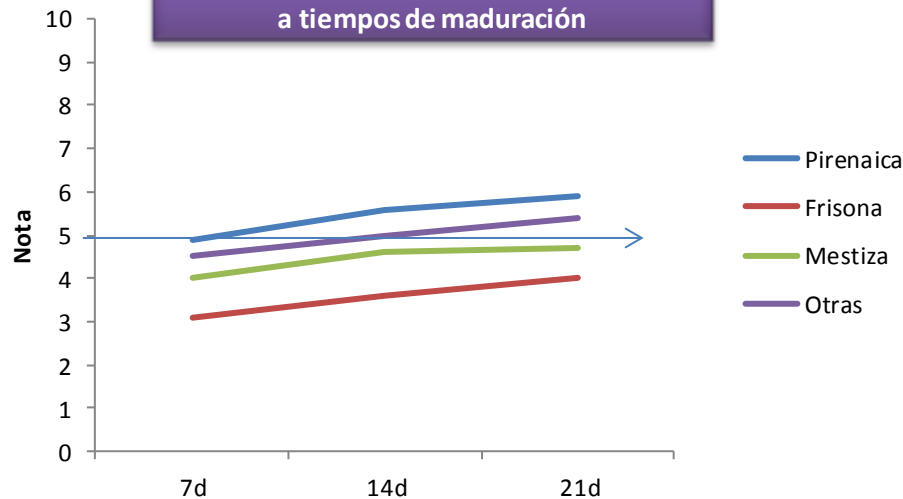
NIRS ASD





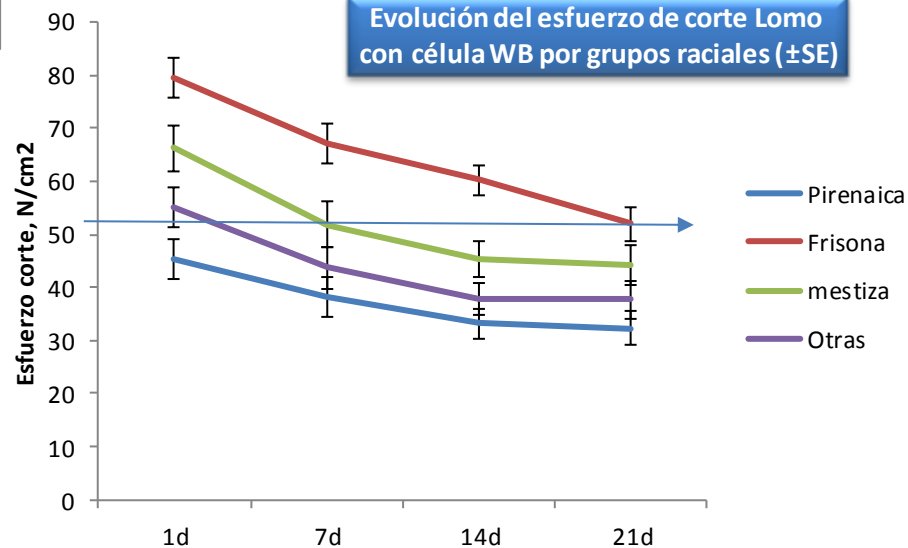
Sensorial e Instrumental 4 grupos raciales x 3 tiempos

Nota de ternura de LOMO de grupos raciales
a tiempos de maduración



Cada grupo racial tendría que tener un periodo de maduración específico para alcanzar el objetivo de ternura propuesto, que no siempre se llega a alcanzar

Evolución del esfuerzo de corte Lomo
con célula WB por grupos raciales ($\pm$ SE)



Resultados comerciales

- Predecir calidad final de la carne 24h sacrificio
- Asegurar la calidad mínima al consumidor
- Clasificar en tres grupos:
- Carne de calidad mínima asegurada (CMA) —→ **Venta calidad**
- Carne que no alcanza la CMA → **Otro circuito comercial**
- Carne intermedia → **Alargar Maduración u otro tratamiento**

Las Piezas de la Carne de Vacuno



Solomillo
Lomo

Babilla
Cadera
Contra
Redondo
Pez...

Aleta
Llanas
Morcillo...

- Grasa intramuscular %
- Tipo de fibra:
 - **SO**, *slow oxid*; **FPG**, *fast oxid-glycol*; **FG**, *fast glycol*
- Metabolismo músculo, enzimas musculares:
 - **anaerobio glicolítico**, LDH lactato deshidrogenasa;
 - **aerobio oxidativo**, isocitrato deshidrogenasa ICDH; citocromo-c oxidasa COX
- Metabolismo de la grasa: tamaño y número adipocitos y enzimas lipogénicos: **G3PDH**; **G6PDH**; **FAS**; **ICDH**;
- Colágeno; total, soluble
- Longitud sarcómero
- Enzimas: calpains, calpastatina catepsinas

Carne de categoría 3ª



Morcillo

Carne de categoría 1ª A



Redondo

Carne de categoría 1ª A



Cadera

Maduración : 7 y 14 días al vacío

	7 d	14 d
Terneza	2.4	2.9
Jugosidad	2.7	2.9
Apreciación Global	2.6	3.1

	7 d	14 d
Terneza	2.3	2.5
Jugosidad	2.6	2.7
Apreciación Global	2.5	2.8

	7 d	14 d
Terneza	3.1	3.3
Jugosidad	3.1	3.0
Apreciación Global	3.2	3.3

pieza	mad
***	**
**	NS
***	***

Carnes de valoración media/alta

La calidad sensorial mejora con el tiempo de maduración.

La cadera carne muy bien valorada.

El morcillo, rico en colágeno, sorprende ya que fue mejor valorado de lo esperado



- Tiempo de maduración:
 - 1, 7, 14, 21, 36... días
- Temperatura:
 - 7°C, 5°C, 3°C
- Tipo de maduración:
 - canal,
 - húmeda (vacío),
 - seca (despiece) circuito Gourmet
- Tipo de envasado:
 - corte,
 - film,
 - MAP, color, aumenta dureza
 - Vacío
 - skin, carnes caras-calidad



Consumidor - Cocinado

- Tipo de consumidor:

- Carne por precio
- Carne por calidad
- Carne magra/rosada
- Carne roja veteada

- Tipo de cocinado

- Freír, plancha, asar

- Punto de cocción

- Sangrante, Al punto, Hecho

- Cocinero “saber”

- Potenciar vs destrozar



5 391509 190602

LOMO

Sacrificado En: EC 300
Despiezado En: EC 300

Origen: IRLANDA

Peso neto: 250g
Fecha de caducidad: 21/07/2015

No lote: 15260995



RAZA NOSTRA

carnes con raza

ENTRECOT TERNERA BLANCA OVILA

PREVENCION 20.07.2015 consumo preferente de 25.07.15

Peso no 0,724

www.raza-nostra.com

ENTRECOT ANGUS

NACIDO EN: IRLANDA
CRIADO EN: ESPAÑA
SACRIFICADO EN: ESPAÑA 10.04764/VA
DESPIECE EN: ESPAÑA 10.015773/VA
Nº Referencia: 328187
F. ENVASADO: 07.07.15
F. CADUCIDAD: 28.07.15

PESO NETO: **0,268 Kg**
Precio/kg **24,95 €** **6,69 €**



2 16594251006692

CONSERVAR ENTRE 0º Y 4º C.
Abrir el envase y dejar oxigenar y atemperar durante 30 minutos.
Cocinar completamente antes de su consumo. Ideal en plancha.
Una vez abierto, consumir inmediatamente y siempre antes de su f.caducidad.

Carne identificada: calidad
Carne anónima: NO calidad

En etiqueta falta información:
Tiempo maduración
Raza



INCOVA

INCOVA, S.A. CARRETERA DE LA ESTACION SIN 10.400 EL ESPINAR (SEGOVIA)
ENVASADO EN ATMÓSFERA PROTECTORA

FILETES LOMO TERNERA

Edad de sacrificio: 8 a 12 meses

Almacenar a 0º/4º C. Una vez abierto consumir en 24h.
Cocinar completamente antes de su consumo.

Lote: 27515
Nacido en ESPAÑA
Cebado en: ESPAÑA
Sacrificado en: ESPAÑA 10.24727/SG
Despiezado en: ESPAÑA 10.24727/SG

Fecha de caducidad: **09.10.15**
Precio Kg **19,30 €**
Peso Neto Kg **0,388 kg**

IMPORTE TOTAL **7,72 €**



2 16775661007729



Elaboración Propia
Z/Car/00/00:00
Venta Directa al Consumidor

EL CORTE INGLES S.A. A-28047895
C/HERNÁNDEZ 112 MADRID

NACIDO EN BELGICA CEBADO EN BELGICA
SACRIFICADO EN BELGICA E662 DESPIECE: ESPAÑA 10.25120-M

CARNE DE VACUNO TERNERA BLANCA

EDAD DE SACRIFICIO HASTA 8 MESES -V-

LOMO ENTRECOT

LOTE 06M6722028
CONSERVAR ENTRE 0º Y 4º

Fecha de caducidad	Precio € kg	Peso neto kg.
16.07.15	23,95	0,314kg

Importe total € **7,52 €**



2 16161551007528

- **Resultados esperables**
- Normas básicas de puntos críticos
- Calidad de músculos/piezas de categoría comercial diferente
- Posible predicción con NIRs MIRs
- Modelos predictivos (?)
- Encontrar relaciones con marcadores moleculares (?)
- Llegar a entradores, consumidores y restauración

- **Limitaciones**
- **Escaso número de animales**
- **(Escasa variación factores)**
 - **Presupuesto**
 - **Medios equipo, personas, técnicas, muestras matadero**

Retos calidad carne “*Termera*”

- Calidad de carne es complicado ya que es multifactorial
- Tipos de carne = Tipos consumidor
- Ofensiva de comercializadoras de carne: Angus y Wagyu vs. Razas españolas
- MARCA vs. Carne sin identificar
- Calidad = Maduración: Etiquetado carne falta fecha sacrificio aunque ya hay marcas que aseguran maduración mínima
- Grasa de veteado, calidad sensorial
- Predicción calidad carne en canal a 24h





• A TODOS muchas gracias por vuestro cariño, trabajo y colaboración

