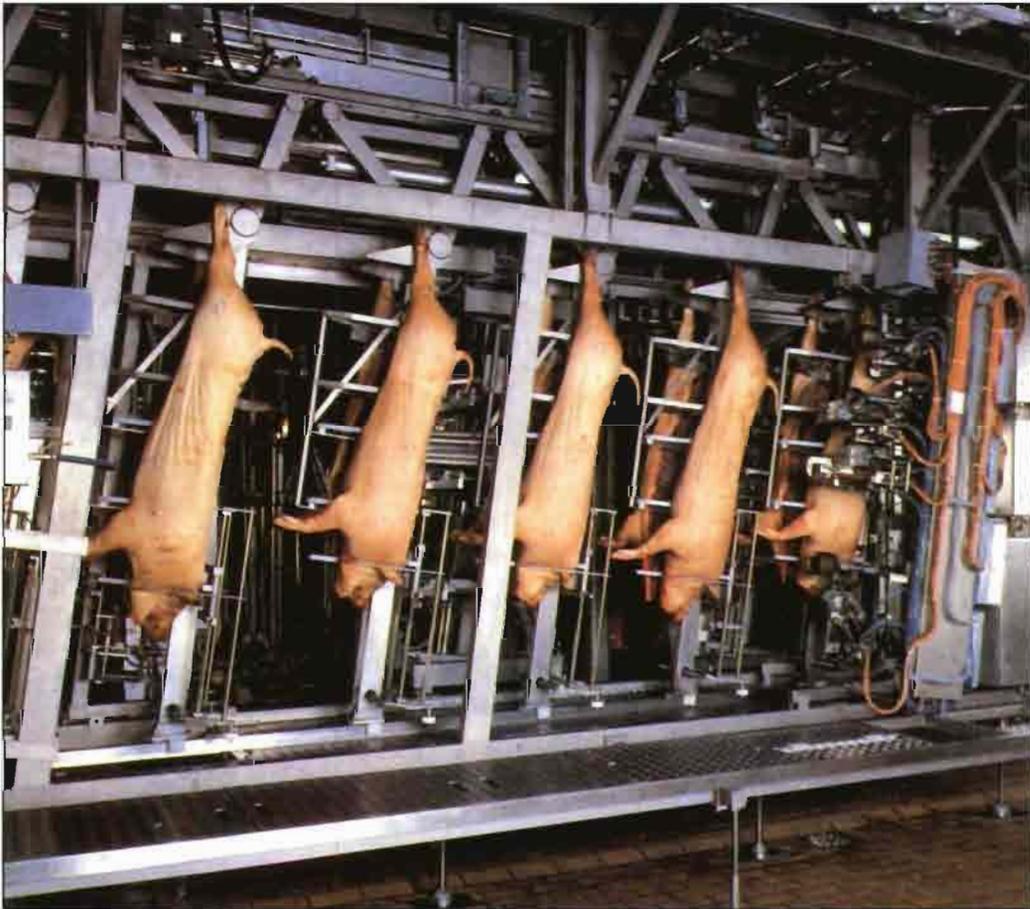


Tendencias actuales en la calidad de la carne porcina

M. García Martín

Director de Producción HINA - NANTA



Medida de la cantidad y distribución del magro. Métodos «on line» de valoración de canales.

El cerdo se ha comportado como una especie zootécnica ideal para la producción cárnica, debido a su valor nutritivo, posibilidad de obtener numerosos productos elaborados y a sus aptitudes para el cebo y la reproducción.

El objetivo de los primeros productores fue la producción de la mayor cantidad, ya que el consumidor sólo buscaba satisfacer su aprovisionamiento de carne. Posteriormente, gracias a la genética y a la flexibilidad de las ra-

zas porcinas, el productor consiguió adaptarse a las tendencias del mercado que exigía animales magros altamente musculados (Razas Halotano positivas). Esta nueva orientación supuso un desequilibrio en la producción, ya que los genotipos porcinos difícilmente permiten obtener de forma simultánea una máxima cantidad de piezas nobles en la canal con una determinada calidad de carne y una eficiencia en la producción.

Actualmente, por tanto, nos encontramos con una carne sin identidad, inmersos en un mercado que empieza a valorar una calidad dietética y organoléptica. Es preciso que el negocio porcino defina unos objetivos de calidad en el producto final, valorándolos en función del peso económico que le corresponda. En este sentido, producir con tipos genéticos desequilibrados, como demuestran las situaciones de stress y las pruebas de Halotano, no compen-

INFLUENCIAS PRODUCTIVAS SEGUN GENOTIPOS

CARACTERES RAZAS	% Magro	% Partes Nobles (Conformación)	Producción de lechones	Calidad carne (% PSE)
Gen Hal+	56	60	17	92
Gen Hal-	50	55	21	0

san su extracoste de producción y además producen un tipo de carne cada vez menos aceptada por el consumidor final, que hoy prefiere calidad sobre la cantidad.

LA CALIDAD DE CARNE PORCINA

Podemos definir la calidad de la carne como su capacidad para responder a las necesidades de la demanda. Por tanto, es un proceso dinámico, y determinará qué atributos o propiedades deberá poseer la carne en un momento social determinado.

Hoy el matadero-industrial está dejando paso al consumidor final, como representante de la demanda siendo los hábitos de consumo alimentario los factores que deben orientar al productor.

Los hábitos de consumo están vinculados a la formación del consumidor, siempre enfocados por la comunicación que las estrategias del marketing le ofrece. Destacamos en la actualidad los siguientes factores de demanda:

- Nivel de venta per cápita.
- Evolución hacia el consumo de proteína animal.
- Disminución del consumo de grasas (alimentos bajos en calorías).
- Vigilancia de dietas ricas en colesterol.
- Sensibilización por el consumo de carne con residuos (antibióticos, hormonas, etc.).
- Interés por producir en condiciones de protección animal y medio ambiente.
- Obtención de productos tipificados, homogéneos y de calidad constante.
- Creación de utilidades, destacando:

- Conveniencia y fácil cocinado.
- Sofisticación y especialización de productos.
- Variedad y creatividad en el producto.

- Diseño y Packaging (envasado).
- Maximizar la confianza en el

producto (estabilidad, seguridad e información).

PROPIEDADES DE LA CARNE FRESCA

La calidad de la carne sigue diferenciándose por sus aspectos cuantitativos —ligados a la canal— y cuantitativos —ligados a las propiedades fisicoquímicas y funcionales de la carne—.

ASPECTOS CUANTITATIVOS

Definimos la canal porcina como el cuerpo del animal una vez sacrificado,



Detalles del sistema de análisis para la determinación de escatol «olor a macho». Métodos «on line» de valoración de canales.

sangrado, pelado y desprovisto de las vísceras no comercializables. Su peso puede calcularse al sacrificio «en caliente» o tras el arco «en frío», que reduce su peso en un 2%.

Las características de la canal que determinan su valoración son:

— **Rendimiento:** expresado como porcentaje respecto de su peso vivo.

El rendimiento está influenciado en un 1 a 2% del total por:

— Estado de acabado o cebamiento del animal.

— Condiciones de transporte.

— Ayuno defectuoso por exceso o defecto.

— **Engrasamiento:** Desde antaño se consideró al tocino subcutáneo como estimador del porcentaje magro. De Boer en 1975 demostró que también el espesor del músculo «*longuissimus dorsi*» es un predictor muy fiable.

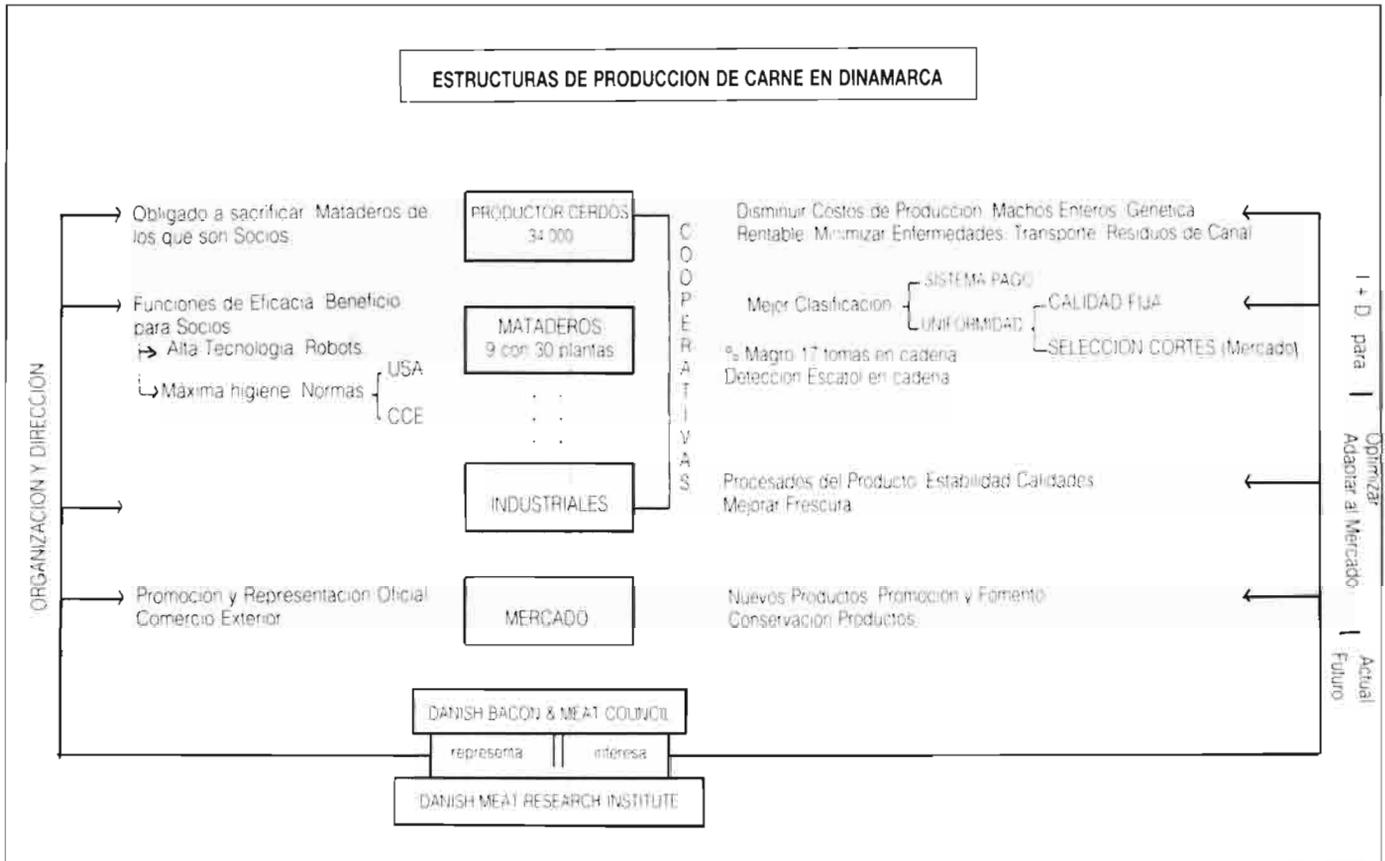
En el ganado porcino la proporción de magro sobre grasa y hueso es el principal criterio de pago al productor, por lo que su valoración se debe efectuar de forma automática, subjetiva, de análisis rápido y sin ofrecer traumas en el canal. Siguiendo estos criterios existen hoy distintos aspectos de medida:

— Sondas ópticas: Fat o Meat'er (FOM), Henesy (HGP).

— Apartados visuales: Video

(SKG), Scanner (Scanogram, Dan Scanner).

Cada país integrante en la CEE ha establecido para cada sonda unas ecuaciones de regresión múltiple que estiman el porcentaje de carne magra para los genotipos y pesos de canal habituales en cada país, basados en el espesor del músculo L. dorsi y grasa subcutánea para determinados pesos de carne. De tal forma podemos aplicar la nueva normativa comunitaria de clasificación de canales SEUROP - Reglamento núm. 3.220/84, logrando una transparencia y pago más justo de la canal, así como facilitar los intercambios comerciales y orientar al productor en sus criterios selectivos.



El engrasamiento está muy influenciado por:

— La alimentación; Siendo más grasas las canales de los cerdos alimentados con regímenes liberales.

— La raza; los genotipos poco mejorados, son más grasos.

— El sexo; Siendo más grasos los machos castrados y menos los machos

enteros, ocupando las hembras una posición intermedia.

— **Conformación:** Estimado por el predominio de los perfiles convexos sobre los cóncavos. Busca animales anchos, cortos y compactos sobre los estrechos, largos y esbeltos, es decir, con un predominio de piezas magras de mayor valor comercial (jamón, paleta y lomo).

Es un criterio muy polémico por la subjetividad actual de su valoración, hoy están estudiándose métodos objetivos como los videos o scanner ya mencionados.

La alta conformación es propia de genotipos desequilibrados Halotano + (Gen Hal +).

INFLUENCIA DEL GENOTIPO EN LA CANAL

CARACTERÍSTICAS	RAZA	DY	LW	LD	P	LB	D
Tocino P. 2 mm		12	15	14	8	9	15
Area de lomo		47	40	38,5	52	47,5	36
% Magro		50	48	49	59	54,5	47
% Partes Nobles		63,5	61	62	67	65,5	62
Rendimiento		76	75	75	77	77	75
% Gen Hal +		5	0	6	90	80	0

DY (Dutch York);
P (Pietrain);

LW (Large White);
LB (Landrace Belga);

LD (Landrace);
D (Duroc);

Aspectos Cuantitativos

Las propiedades estructurales y metabólicas de la carne la confieren unas características organolépticas determinantes de la calidad, en las que destacamos:

— **Propiedades fisicoquímicas**

La composición de la carne, según Lawrie contiene un 76% de agua, un 23% de proteína y un 3% de grasa, y está estrechamente ligada a las calidades dietéticas y nutricionales, destacando los niveles de colesterol y ácidos grasos polinsaturados, la calidad biológica de los aminoácidos esenciales, vitaminas y oligoelementos.

— **Proteínas:** formadas por la actina y miosina fundamentalmente, su proporción iniciará la calidad de la misma.

La fracción de tejido correctivo está ligada a la Dureza (Cross 1986) en función de su proporción y estado químico.

Las carnes PSE o Pálidas, Blandas y Exudativas, se forman tras un brusco aumento de la concentración de ácido láctico en el sacrificio, que produce una desnaturalización proteica de la fracción sacroplasmática, y, en consecuencia, produce una disminución de la solubilidad y pérdida de las propiedades funcionales tan importantes como el color y la retención de agua. Por tanto, son carnes de bajo rendimiento comercial y no aptas para ciertas aptitudes de transformación (López Bote y Warriss 1988).

Actualmente se tiende a valorar la incidencia de canales PSE a la hora de establecer el sistema de pago al productor, por su relación con el valor tecnológico y organoléptico. Tradicionalmente han sido el pH y el color los criterios elegidos.

El color se mide a los 30 minutos post-mortem en el «Longissimus dorsi» por refractometría (Gofö) o colorimetría (Minolta).

El pH se mide mediante un peachímetro a la estabilización sobre las 24 horas o a los 45 minutos post-mortem (pH1), debido a que en ese momento ocurre el brusco descenso en la evolución del pH de las carnes PSE.

Ambos métodos no pueden aplicarse en la línea de matanza «on line», ni son buenos predictores de la calidad de carne. Hoy se utiliza la Fibra Optica (FOP) que consiste en una sonda óptica que mide el coeficiente de difusión de la luz en la estructura del músculo «Longissimus dorsi». Valores de 25 a

50 pueden considerarse normales, aunque existen variaciones entre razas, determinando la coloración y la capacidad de retención de agua.

Existen otros aspectos como el Testrom o las sondas Fat-o-Met'er y Hennesy para determinar no sólo carnes PSE, sino también su grado de infiltración de grasa intramuscular.

La presencia de las carnes PSE es debida a condiciones de stress previas a sacrificio en genotipos animales desequilibrados de alta conformación. Como demuestra las pruebas de Halotano tanto en España (Noruega 1988), como en el extranjero (Webb 1980). Los animales sensibles al problema de carnes PSE se denominan Halotano positivo (Hal +) y es un fenómeno asociado a un gen recesivo nh (Eikelenbom 1979) que puede solucionarse con un programa genético adecuado.

— **Grasas:** formada por la fracción polar que posee un determinismo genético por estar ligadas a las membranas celulares, y son los responsables del nivel de A. Grasos Polinsaturados y de los aromas. Y la fracción no polar, que influida por la dieta alimenticia está ligada a las grasas de depósito de los adipocitos. Son responsables de la grasa infiltrada de la carne (marmorización). La proporción de grasa polar/apolar, dependerá del grado de engrasamiento animal.

La **grasa intramuscular** resulta de vital importancia por:

— Estar ligada a la jugosidad al estimular la secreción salivar.

— Vehículo del sabor al aportar las sustancias aromáticas liposolubles.

— Precursora de los grupos carbó-

CARACTERÍSTICAS DE LA CARNE PSE (ph < 5,8)

Fijación de agua: Disminuida	Pérdidas 1-4% en carne fresca. 2-6% en embutidos.
Aptitud para curado: Modificada	No apta (jamón) pálido. No admite sal.
Sabor: Modificado	Acida.
Aptitud para emulsiones: Inapropiada	Mal aspecto.
Aptitud para fiambres: Inapropiada.	Pérdidas de segregación y color.
Cocinado: Mediocre	Pérdidas de jugosidad y encogimiento.



Método rápido de control bacteriológico en carnes y canal.

nicos, que confieren aromas especiales al autooxidarse.

— Propiedades plásticas y funcionales indispensables para su prestación comercial.

— La alimentación posee una poderosa influencia en la calidad de la grasa, ya que el cerdo no puede modificar sustancialmente la composición de lípidos del tejido adiposo si se introducen determinadas grasas en la dieta. García Martín y colb. 1983.

Especial importancia tiene el grado de insaturación y el contenido de ácido linoléico C18:2, Wisseman 1984 en la presencia de grasas aceitosas «floppey meat», que se enrancian fácilmente, posee una mala presentación y resulta difícil de emulsificar.

— Son más insaturadas las grasas de los machos enteros, animales recién nacidos, razas mejoradas, pesos bajos de sacrificio, y, en general, animales escasamente engrasados (Winstanley 1986).

— A nivel racial las razas Duroc y la Ibérica presentan una mayor insaturación e infiltración de grasa. García Martín y colb. 1983.

— El peso de sacrificio sólo parece influir ante el problema de «splitting

meat» o separación del magro de la grasa, Enser 1989. Fenómeno que ocurre en canales muy ligeras tipo «pork».

Debemos adecuar un máximo porcentaje magro, con unos espesores de tocino P-2 superiores a P-10 mm, para evitar problemas de calidad de grasa.

El olor sexual, cuyos responsables, la 5- α -androstanoona (Patterson 1968) y el escatol (Volé 1970), poseen una gran influencia negativa en la calidad, especialmente en mercados no acostumbrados. Estas sustancias son liposolubles, se almacenan y se liberan al calentarse.

Aunque el tratamiento hormonal o la autoinmunización disminuye el problema su erradicación se consigue con la castración.

Propiedades organolépticas

Dependerán del estado en que se consume (frescura o método de elaboración) y son:

Ternura o Ternera que es la sensación de blandura, y está en función del tejido conectivo y de la estabilidad de los puntos de unión entre las diversas moléculas de colágeno. También pare-

ce influir el grado de acortamiento del sarcómero. Bailey y Robins 1976. El factor de influencia fundamentales la edad, pero parece que la genética, alimentación y manejo (ejercicio) pueden influir.

Jugosidad es la sensación de humedad en la boca, al iniciarse la masticación, está relacionada con la grasa de infiltración y la capacidad de retención del agua de la carne.

Color es la tonalidad de la carne recién cortada, está en función de la mioglobina presente, de su estado químico, de la luminosidad y estructura de las proteínas (en cuanto a su pH y la relación con PSE).

La edad del animal es el factor más influyente en la coloración, que por otro lado en criterios de calidad están evolucionando en contra de colores pálidos y a favor de colores rosados-oscuros, ya que las carnes pálidas suelen estar asociadas a procesos indeseables (PSE, tirostáticos y hormonas).

Flavour es la conjunción del aroma y sabor de la carne, propia de sus sustancias volátiles hiposolubles o de compuestos de reacción al cocinarse e industrializarse.

CALIDAD SANITARIA DE LA CARNE

La carne es higiénica si no contiene sustancias que amenacen la salud del consumidor, entre las que destacamos:

1. **La presencia de residuos** o sustancias químicas procedentes del entorno o de su tratamiento tecnológico.

En la producción animal sólo podrán utilizarse los fármacos aprobados en la lista de aditivos, con sus correspondientes períodos de retirada, ya que son potencialmente tóxicos con propiedades cancerígenas, alérgicas, crean resistencias o alteran las propiedades cárnicas.

Las técnicas de HPLC (Cromatografía líquida de alta presión), permiten detectar con rapidez y eficacia residuos en canal.

2. **Causas biológicas y microbiológicas:** Como son las zoonosis y toxoinfecciones, propias del estado patológico del animal o de su posterior contaminación producida por partículas de las heces, superficie animal o la manipulación (hombre-ambiente). Debiendo, por tanto, vigilarse el estado sanitario del ganado en vivo y post-mortem,

así como los puntos críticos en la inspección sanitaria del matadero.

Existen métodos rápidos de análisis microbiológico, basados en el crecimiento específico de colonias y diferenciación rápida de la cantidad y tipo de microorganismos. Destacando los métodos de Conductancia-Impedancia, DEFT, Test de Reductase, etc.

Especial mención merece el destacar la presencia de Salmonellas y Yersinias. La primera controlable y vigilando la contaminación en granja, la manipulación higiénica y temperatura de almacenamiento. La Yersina, que cobra cada día más interés, debe vigilarse la carga microbiana en granja, así como la extracción de las amígdalas durante el faenado de la canal.

CADENAS INTEGRADAS DE PRODUCCION: CARNE DE MARCA

La única forma de romper con el estancamiento del consumo de carne de cerdo, cuya demanda ya no responde al precio, es la de mejorar el producto. Esto puede conseguirse sin extracostes, con eficacia y garantías de calidad, organizando un sistema de producción

cárnica que adapte en cada momento, el producto a los deseos del consumidor. Definiendo un tipo de canal y controlando que se produzca con las calidades exigidas de una forma uniforme y constante.

La uniformidad de la materia prima determinará una «canal standarizada» cuya propia estrategia genética y de producción se justifique por la existencia de una demanda y de una rentabilidad (relación coste/ingreso).

Las consecuencias más directas serán las económicas:

— Aumentando la calidad sin extracostes, lo que estimulará el consumo y facilitará las ventas.

— Por especialización y economías de escala, mejorará la eficacia de producción y comercialización.

— Optimiza un intercambio de información productor matadero consumidor.

— La canal de marca permitirá una identificación y garantía de calidad.

Por último, exponemos un esquema del sistema de producción cárnica danesa —con su organización y distribución de tareas— como modelo de cadena integrada de producción.



ds