

Estrategias de alimentación en el cebo del cerdo Ibérico

▼ MARIANO GARCÍA MARTÍN. DPTO. TÉCNICO NUTEGA.

La existencia del cerdo Ibérico radica en la calidad que podemos obtener de sus productos. El objetivo de nuestro planteamiento es establecer unos planes "personalizados" que incrementen la eficacia de la producción, manteniendo las calidades del producto tradicional.

Si bien es verdad que las tecnologías de explotación en Ibérico, y especialmente su alimentación, son manifiestamente mejorables, la singularidad de su raza y las peculiaridades de explotación obligan a que los cambios o innovaciones tecnológicas aseguren un respeto por las Reglas del Arte Tradicional, para permitir seguir diferenciándose ventajosamente del resto de productos elaborados del cerdo.

- Utilizar genotipos que garanticen las características de la raza Ibérica.

El mercado exige cruzamientos de raza Duroc con Ibérico por ser animales que complementan de forma idónea sus ineficacias de crecimiento y escasos rendimientos cárnicos, sin penalizar de forma sensible sus peculiares características de rusticidad y calidad diferenciada de su carne.

- Implantar nuevos sistemas de manejo y explotación que incremente la productividad bajo cualquiera de las dos realidades existentes:

- Aprovechamiento en régimen extensivo del medio físico y natural, donde la dehesa y sus recursos consiguen mantener intachable el prestigio de los productos Ibéricos.

- Aprovechamientos alternativos en regímenes más intensivos, pero intentando imitar la sabiduría de la naturaleza.

La maximización del beneficio en la producción porcina Ibérica pasará por actuar responsablemente aplicando prácticas aceptables con el bienestar animal, preservación del medio ambiente y de las repercusiones que sobre la salud pública posea el consumo de carne porcina, evitando contaminaciones en pienso y/o residuos en carne que garanticen la comercialización de una carne natural, libre de aditivos y residuos farmacológicos, especialmente ante la sensibilidad existente en

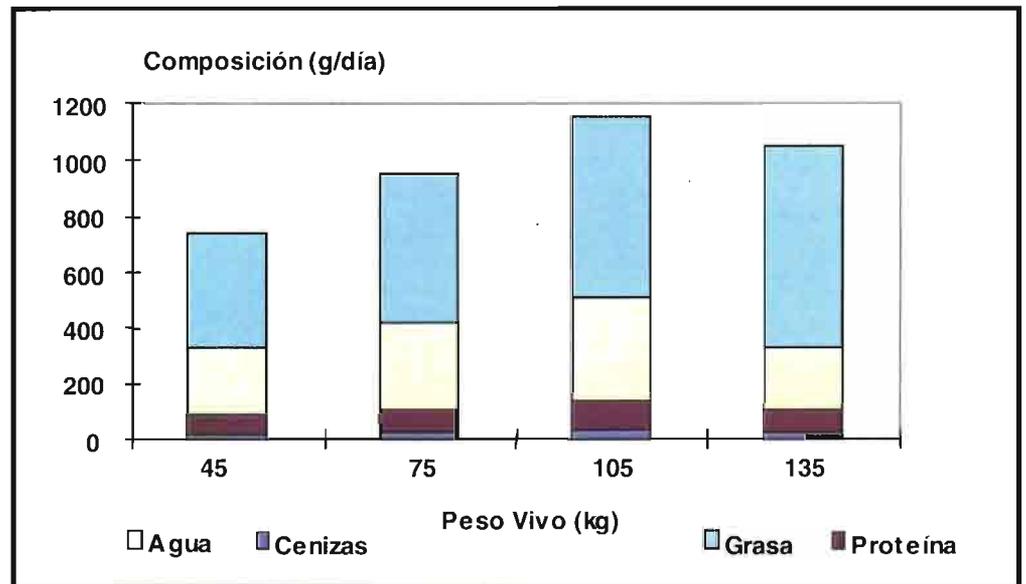


Figura 1.-Modelo de crecimiento potencial del cerdo Ibérico.

el consumidor actual muy preocupado por conocer de dónde vienen y cómo se producen los alimentos.

- Dar respuestas científicas a los problemas de alimentación del cerdo Ibérico:
 - Calidad y homogeneidad variable (aseguramiento de la calidad).
 - Falta de control y optimización del coste del kg de carne repuesto.

Las técnicas de alimentación a pesar de afectar al 80% de los costes de producción, posiblemente por ser un factor crítico en la calidad del producto, están en general muy descuidados y son reacios a evolucionar.

Hoy existen tecnologías y experiencias contrastadas que permiten la manipulación nutricional de las características de la carne hacia objetivos de calidad y rentabilidad.

En una producción donde el consumidor es una prioridad absoluta, es vital evaluar y prever riesgos en el aprovisionamiento de materias primas, utilizando materias primas sanas, seguras y previamente contrastadas -higiene del pienso-. Asimismo usar fórmulas normalizadas que garanticen una continuidad y homogeneidad de la producción.

- Manejar edades y pesos de sacrificio que permitan revelar las características

inherentes de la raza Ibérica, destacando el desarrollo de las partes nobles del animal y su capacidad para infiltrar grasa intramuscular.

Crecimiento y desarrollo del cerdo Ibérico

No podemos establecer un plan específico y racional de alimentación para el cerdo Ibérico sin conocer las peculiaridades de su crecimiento, que variará con el tipo de cruzamiento, estado sexual, estado de salud y condiciones de confort ambiental. Es decir, que será distinto para cada explotación y cada objetivo de producción.

La generalidad del genotipo Ibérico se corresponde con animales ambientales de proporciones medias, discretos rendimientos reproductivos y de crecimiento, esqueleto fino, adipogénicos, de madurez tardía y una marcada rusticidad que le permite un eficaz aprovechamiento en pastoreo de los recursos de su medio natural -la Dehesa-.

El crecimiento y desarrollo son dos fenómenos diferentes pero paralelos en el tiempo, y se producen como consecuencia de las variaciones en el peso, forma, estructura y composición química de los

Porcino Ibérico

diferentes tejidos del cerdo, traduciendo en un aumento del tamaño y venta del producto: carne de cerdo Ibérico

– El crecimiento en los animales zootécnicos se produce en función de la edad, tras el incremento de tejidos orgánicos por hipertrofia e hiperplasia de los mismos. Se caracteriza por su velocidad (ganancia de peso diaria) y su composición (proporción de tejidos óseos, magros y grasos), siendo diferente en cada fase o edad de crecimiento, sabiendo que primero crecen los tejidos óseos, seguidos del músculo y finalmente los depósitos grasos (Ondas de crecimiento de Hammond).

La velocidad de crecimiento y su desarrollo deben de producirse en el tiempo de forma proporcional (figura 1).

– Las fibras musculares se desarrollan por incremento y escisión de sus microfibrillas acompañada de otros elementos importantes como el colágeno, mioglobina, etc. Los músculos crecen con diferente velocidad según las distintas regiones corporales. Este crecimiento diferencial o alométrico se manifiesta por un superior crecimiento de los músculos proximales sobre los distales, que se manifiestan con la madurez del animal.

– Los tejidos adiposos se desarrollan por el incremento en el tamaño y número de los adipocitos. En el cerdo posee un significado fisiológico, existiendo un impulso formador de grasa hasta alcanzar su potencial genético. Así a partir de los 45 kg de peso y alimentación liberal, se incrementa el porcentaje de grasa sobre el magro, depositándose primero en los tejidos subcutáneos seguido de la grasa visceral y pelviana, después se deposita la grasa intramuscular y, finalmente, si el aporte de energía es adecuado y a medida que el animal envejece o madura, se deposita la preciosa grasa intramuscular, que confiere al músculo un máximo valor cualitativo.

Aporte de nutrientes y regulación del crecimiento y desarrollo

– La cantidad de energía ingerida condiciona la velocidad de crecimiento y su composición corporal, es decir, la deposición de proteína y grasa potencial del animal.

Durante su fase de 3 a 9 arrobas de peso vivo, hemos observado que a medida que se aumenta el nivel de ingesta, bien por incremento en la densidad de la dieta

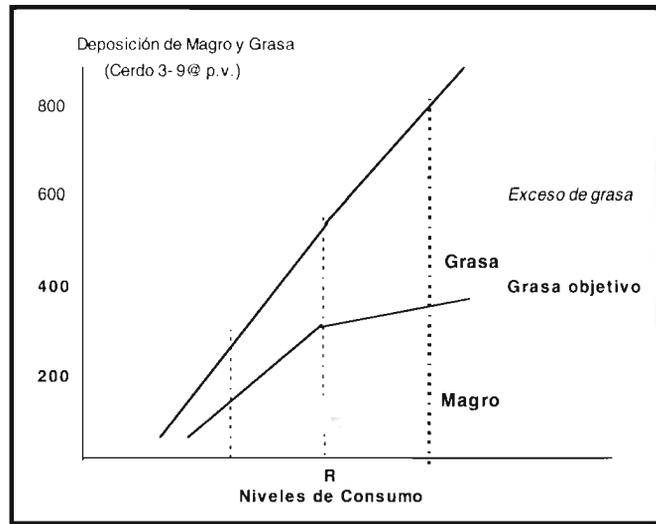


Figura 2.- Nivel de ingesta y deposición de magro y grasa.

o por aumento de la cantidad ingerida, se produce un aumento del crecimiento de proteína hasta un tope. A partir de entonces el aumento del nivel de ingesta produce casi exclusivamente un incremento del crecimiento de grasa (engrasamiento), pudiéndose obtener ganancias de peso vivo de hasta 1.000 g diarios.

En la siguiente figura 2, el punto R representa el nivel de ingesta para que se deposite todo el crecimiento de magro del animal y sólo la grasa inevitable que acompaña al crecimiento magro, es decir, sin que se produzca engrasamiento. Además es el punto de mayor eficiencia en la conversión del pienso en carne, ya que el

mente superior al desarrollo magro y óseo del animal.

– Para poder manifestar el potencial de crecimiento del animal, el aporte de energía debe estar acompañado del aporte en proteína, aminoácidos y ácidos grasos esenciales, vitaminas y minerales necesarios para mantener el equilibrio nutritivo de la dieta.

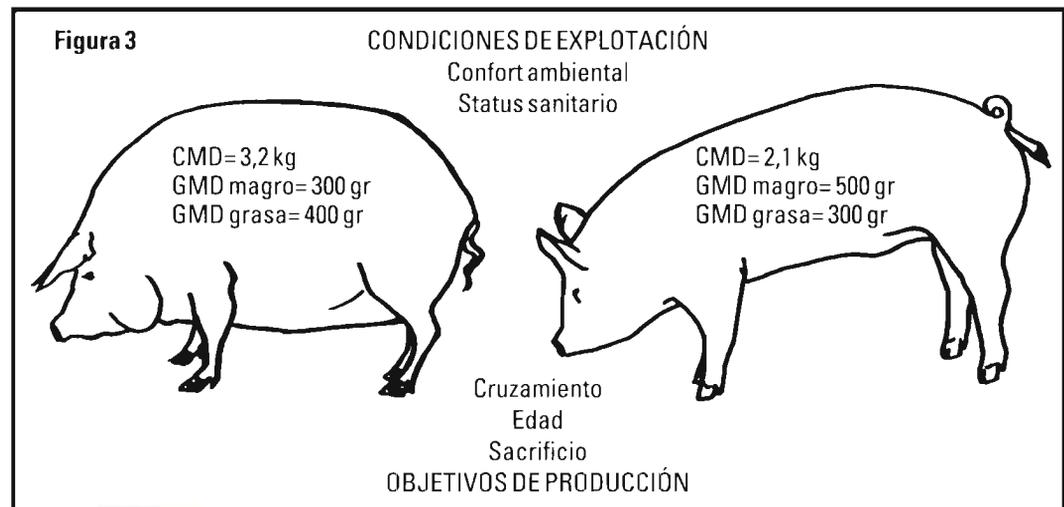
Los cerdos Ibéricos poseen bajos requerimientos durante su crecimiento, siendo el exceso de ingestión de nutrientes depositados en forma de grasa –grasa evitable–, produciéndose entonces un crecimiento precoz sin conseguir un desarrollo paralelo del esqueleto y ciertos músculos de desarrollo tardío (paleta, jamón y lomo), por lo

que para establecer una correcta alimentación precisamos conocer las necesidades exactas de cada genotipo.

La labor del veterinario nutricionista es trabajar en equipo con el productor y poder ajustar las características de crecimiento y el nivel de consumo de sus animales en las diferentes fases de crecimiento, precisando las necesidades y perfeccionando la dieta específica para el objetivo de producción deseado (figura 3).

Niveles de consumo

El apetito del cerdo Ibérico está in-



coste de deposición del gramo de grasa es más de 4 veces superior que el de proteína.

Debajo del punto R reducimos el crecimiento incrementándose las necesidades de mantenimiento y, consecuentemente, empeoramos la eficiencia de conversión del pienso (IC).

Encima del punto R producimos un engrasamiento acelerado proporcional-

fluenciado por el genotipo (raza-sexo) del animal, la temperatura del ambiente y las características del pienso, siendo imprescindible su control por ser un factor sumamente variable.

Resumimos los principales efectos que podemos obtener en función del nivel de nutrientes aportados o grados de racionamiento:

– Maximizar la velocidad de creci-

miento GMD (productividad).

- Minimizar la transformación de pienso en carne IC (costes).

- Maximizar el desarrollo (calidad).

- El objetivo de producción será establecer qué dieta y qué nivel de racionamiento permitirá producir al mínimo coste manteniendo la calidad del producto tradicional, para lo cual fijaremos:

figura 4.

- Edad y peso de sacrificio (GMD).

- Nivel de consumo (CMD) que minimice el coste de conversión de pienso en carne.

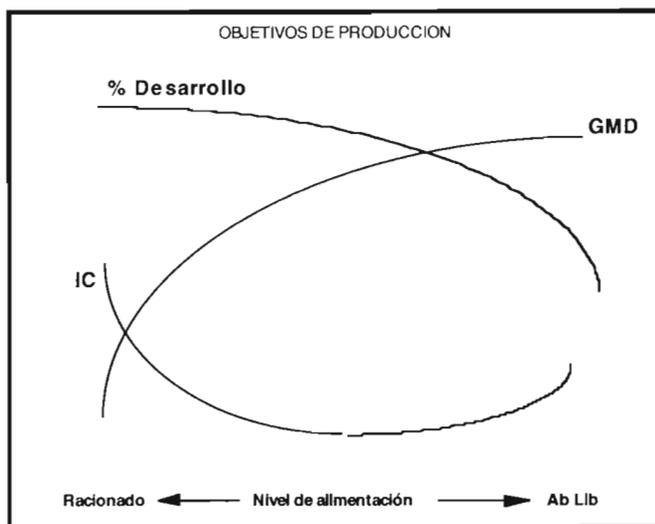


Figura 4.-Objetivos de producción en función de la alimentación.

Definición de dietas de diseño adaptadas a las condiciones de explotación y producción

Conocido el crecimiento de magro, el crecimiento de grasa y el consumo específico para cada tipo genético, debemos aportar en el pienso exclusivamente lo que hace falta y cuándo hace falta, para lo cual precisamos:

- Necesidades Nutricionales: se calcularán para cada peso a partir de su crecimiento de magro y grasa, tanto en energía como en proteína, minerales y resto de nutrientes.

Energía (KcalEM)

- Mantenimiento
- Proteína/Kp
- Grasa/Kf

Proteína ⇒ (LISINA (Dig. Lys)

- Mantenimiento
- Lisina/Klys
- Aplicar el concepto de proteína ideal

- Diseño de Dietas: la formulación del pienso asegurará que se cubren las necesidades anteriormente calculadas al menos coste posible, lo cual determinará el nivel de consumo o racionamiento (**figura 5 y cuadro I**).

Manipulación nutricional de las características de la grasa

Durante el crecimiento, la deposición de grasa es un proceso singular en la raza Ibérica del que también depende cuantitativa y cualitativamente de la alimentación recibida, especialmente si está ligada al aprovechamiento de los frutos de la dehesa.

Metabólicamente la deposición de grasa puede deberse:

- Deposición de grasa de síntesis endógena: los cerdos pueden sintetizar ácidos grasos a partir de una ingesta excesiva de hidratos de carbono y proteínas. El proceso precisa un sistema multienzimático y el producto sintetizado fundamental es ácido palmítico (C:16:0). A partir de éste, se pueden formar los otros ácidos grasos saturados de cadena más larga, así como los mono y poliinsaturados. Especial valor para el cerdo Ibérico tiene la síntesis de monoinsaturados (ac.oleico), siendo necesaria la actuación del enzima delta-9 desaturasa (**cuadro II**).

- Deposición de grasa directa a partir de la dieta: la grasa ingerida por el cerdo pasa por el estómago al duodeno; allí la lipasa pancreática hidroliza los triglicéridos

-que se encuentran formando micelas- en monoglicéricos y ácidos grasos libres que se ligan a una proteína específica, para poder ser absorbidos.

La eficacia de este proceso depende de la digestibilidad de las grasas, que es mayor en las insaturadas y de cadena corta. Recordemos también la necesidad de incorporar ácido linoleico en porcentajes de 1,5 a 0,7% durante su crecimiento, por tratarse de un ácido graso esencial.

Ambos compuestos se resintetizan en la mucosa del epitelio intestinal y se vierte al sistema linfático, que tras repartirse al torrente sanguíneo llegan a los tejidos para oxidarse y obtener

energía o incorporarse sin ser modificados en los adipocitos, produciéndose así un crecimiento de los tejidos grasos (**cuadro III**).

En la fase de cebo, prácticamente toda la grasa ingerida en el alimento se retiene en los tejidos animales con escasas modificaciones, existiendo una estrecha relación entre el tipo de grasa ingerida y la depositada (García Martín et al, 1983; Miller et al, 1990; Jaric et al, 1992, entre otros). Recordemos que la grasa en un tejido dinámico, siendo la vida media de un triglicérido de 180 días aproximadamente (Cunningham, 1960) (**cuadros IV y V**).

- Propiedades de la grasa depositada: los tipos de ácidos grasos que componen la grasa no sólo determinan la consistencia deseable de la misma (grado de fluidez, brillo, etc), sino el tipo de oxidación que se produzca en la carne durante su procesado y consecuentemente en el flavour de la misma. Varios trabajos relacionan el contenido de ácidos grasos con la génesis de compuestos aromáticos derivados.

Uno de los productos de degradación oxidativa de los poliinsaturados es el hexanol, responsable del olor y sabor a rancio (Taric y Turner, 1992).

La degradación oxidativa del oleico

CUADRO I. Racionamientos orientativos

Tipo	Fase @	Kcal día	kg Pienso día								
			2.850	2.900	2.950	3.000	3.050	3.100	3.150	3.200	3.250
MEDIO	38	5.900	2.11	2.07	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
	8-11	8.850	3.11	3.05	3.00	2.95	2.90	2.85	2.81	2.76	2.72
	11-13	10.510	3.69	3.62	3.56	3.50	3.45	3.39	3.34	3.28	3.23
LIBERAL	38	5.900	2.11	2.07	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
	8-13	10.510	3.69	3.62	3.56	3.50	3.45	3.39	3.34	3.28	3.23
SEVERO	38	5.900	2.11	2.07	2.00	1.96	1.93	1.90	1.87	1.84	1.82
	8-13	8.850	3.11	3.05	3.00	2.95	2.90	2.85	2.81	2.76	2.72

¿Puede Pedro confiar en TI?

Todos tenemos derecho a alimentos sanos y seguros. Y una alimentación sana empieza por un ganado sano y productivo.

Para estar en perfecto estado, tanto monogástricos como rumiantes necesitan un aporte regular de fósforo disponible biológicamente.

Solo los fosfatos inorgánicos para alimentación animal que llevan el símbolo de calidad pueden garantizar un aporte previsible, de alta calidad, libre de contaminantes y con un mínimo de impurezas.

Salud animal y seguridad son la principal preocupación de la cadena alimenticia. No lo dejes al azar: usa solo fosfatos inorgánicos que lleven el símbolo de calidad.

Pedro cuenta contigo.



INORGANIC FEED PHOSPHATES
a CEFIC sector group

EUROPEAN CHEMICAL INDUSTRY COUNCIL
Av. E. Van Nieuwenhuysse 4 - Box 2
B-1160 Brussels
Tel.: (32) 2 676 72 40 - Fax: (32) 2 676 73 01



transmite aromas y sabores agradables de tipo dulce-afrutados (Antequera et al, 1992) tan importante para el jamón Ibérico.

Otro factor importante de la oxidación de la grasa de la carne es la alteración microbiana y causa de deterioro en la durabilidad de los productos.

Por último, una de las hipótesis más aceptada como factor predisponente a enfermedades cardiovasculares, es la implicación de radicales libres y productos de la oxidación, a los que los ácidos grasos poliinsaturados presentes en las membranas celulares son especialmente sensibles.

Una de las prácticas más utilizadas para retrasar el deterioro de los productos, así como proteger a la grasa de riesgos cardiovasculares y al colesterol de la oxidación, es la aplicación de antioxidantes naturales capaces de actuar a nivel de la bicapa de membranas celulares. Entre ellos destaca la vitamina E, vitamina C y β carotenos a dosis altas, que además retrasan la oxidación del pigmento cárnico (mioglobulina), permaneciendo con un tono rojo claro más tiempo.

Otros antioxidantes de origen natural y gran efectividad son los polifenoles presentes en la oliva, bellota, sésamo, etc., así como aceites esenciales de plantas aromáticas y quelantes de metales como el ácido cítrico, láctico, lecitinas, etc.

La Nutrición Animal, mediante la oportuna manipulación con aditivos y fórmulas de diseño, modula el crecimiento, desarrollo y perfil de ácidos grasos de la grasa, consiguiendo:

- Manifestar su potencial genético de magro noble.
- Potenciar el nivel de grasa intramuscular.
- Modular las características de la grasa hacia la calidad y durabilidad de los productos: disminuyendo el nivel de ácidos grasos insaturados, especialmente mirístico y palmítico; aumentando el nivel de ácido oleico; disminuyendo el nivel de ácido linoleico y otros poliinsaturados; protegiendo el estado de oxidación de los ácidos grasos poliinsaturados y el colesterol.

Añadir un valor extra a la calidad tradicional

El industrial ha demandado al ganadero un suministro de kilos de carne

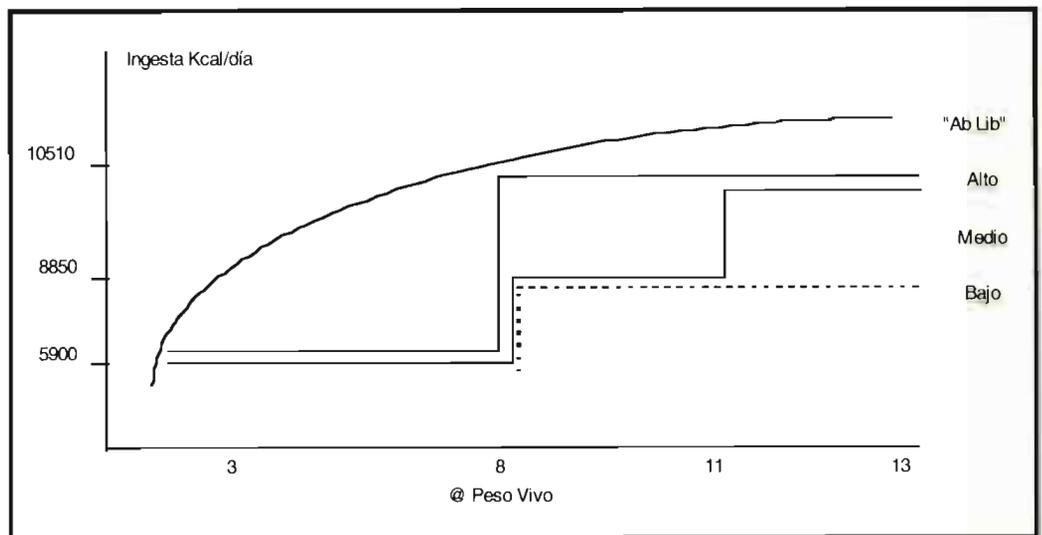


Figura 5.-Racionamientos orientativos en la dieta del Ibérico.

barata, por lo que hoy todavía se comercializan carnes sin identidad y que presentan gran variabilidad en sus características, situación que tenderá a desaparecer.

Ante dicha problemática, se hace obligatorio unir los eslabones de la cadena porcina implementando la relación producción –sector cárnico– consumidor:

- Orientando al productor para adecuar el producto al mercado (definir la calidad del producto).
- Garantizando al consumidor una constancia en la calidad (asegurar la calidad del producto).

Todo lo que dificulta la transparencia o satisfacción del nuevo consumidor –más crítico y exigente– serán factores que disminuirán el grado de calidad, o lo que es

igual, la satisfacción ofrecida frente a la deseada.

Si conseguimos calidad lograremos nuevas y mejores perspectivas de comercialización de los productos, cerdos, e indirectamente de los piensos, así como mejorar el prestigio de la posición tecnológica de los productores, cooperativas, industriales, etc. frente a sus competidores.

La calidad actual pasa por producir de forma uniforme las características demandadas por el consumidor. La valoración de las características deseadas en la canal es difícilmente mensurable de forma objetiva sin dañar la canal o romper la cadena de sacrificio, sin embargo van realizándose los progresos necesarios para poder facilitar el necesario control y pago por calidad.

CUADRO II. Formación de ácidos grasos

SÍNTESIS	SATURADOS:	(C14:0 y C12:0) C16:0 → C18:0 → C20:0 ... Ácido Graso Sintetasa/Acetil Co A Carboxilasa	[H.de Carbono] Insulina.
	MONOINSATURADOS:	C12:0 C12:1 . . C20:0 C20:1 Delta 9 Desaturasa	Genético
	POLIINSATURADOS NO ESENCIALES:	C12:1 C12:2 C12:3 . . C16:1 C16:2 C16:3 C20:1 C20:2 C20:3	Carencias

CUADRO III. Formación de ácidos grasos

DIETA	POLIINSATURADOS ESENCIALES:	C18:2 C18:3	Proporción en la dieta
	TODOS		"Grasa de diseño"

**CORRECTORES
VITAMÍNICO-MINERALES**

**NÚCLEOS Y ALIMENTOS
TERMINADOS PARA
PRIMERAS EDADES DE
LECHONES, TERNEROS
Y CORDEROS**

**PRODUCTOS LÁCTEOS
Y PROTÉICOS
PARA PIENSOS
DE PRIMERAS EDADES**

**AGLOMERANTES
DE BAJA INCLUSIÓN**

**PRODUCTOS GRASOS
EN FORMA SÓLIDA**

La Ciencia

al servicio

de la Nutrición Animal.



Grupo Omega
de Nutrición Animal, S.L.

Pico de Mulhacén, 44 - 46
Tfno. 91 870 39 55 - Fax: 91 870 13 45
28500 Arganda del Rey (Madrid)

Características propuestas para una calidad ideal

En un cerdo Ibérico cruzado de 150 kg de peso y 9/10 meses de edad:

- Peso de canal: 125 kg.
- Rendimientos cuantitativos:
 - Rendimiento canal > 83%
 - % Magro > 43.
 - Distribución del magro (jamón-lomo-paleta > 26%).
- Atributos cualitativos de la carne:
 - Color: evitar falta de uniformidad y colores extremos en el magro, tanto pálidos como oscuros (PSE-DFD), así como grasas amarillas.
 - Firmeza-exudación: evitar magros blandos y exudativos (PSE), así como grasas duras y sin brillo característico.
 - Grasa infiltrada (marmorización): deberá ser superior al 5% por su influencia en la palatabilidad, jugosidad y sabor.
 - Adecuada relación de ácidos grasos por su influencia en la calidad y salud.
 - AGS máximo 37%.
 - AGMI mínimo 50%.
 - AGPI máximo 13%.
 - Proteger la oxidación y la degradación de las grasas (durabilidad y salubridad del producto).
 - Flavour (aroma): evitar olores anóma-

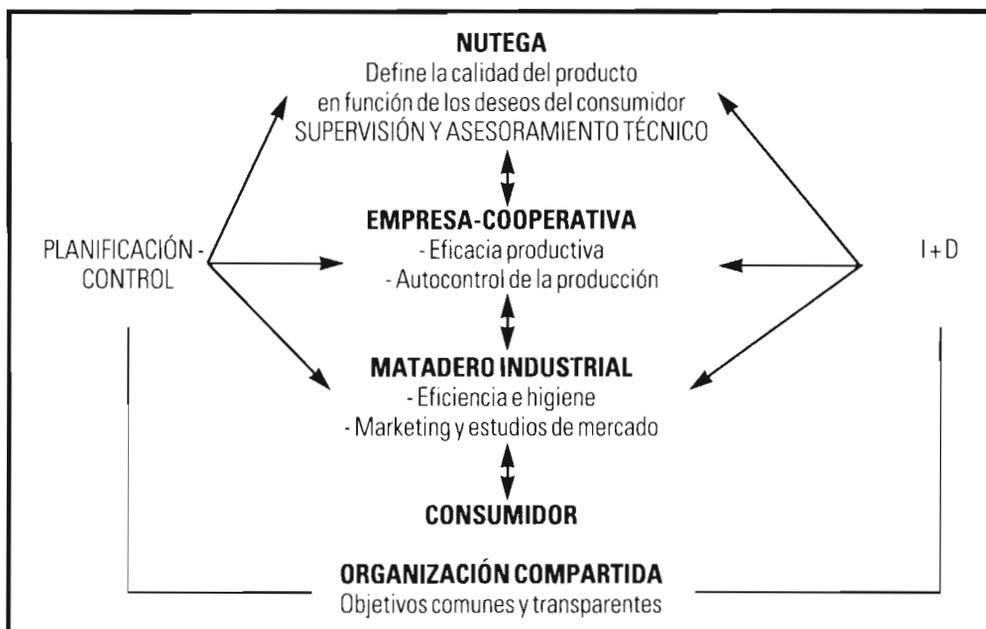


Figura 6.-Organización del trabajo.

- los al cocinado (olor a macho, pescado, cordero, etc.).
- Control de contaminaciones cruzadas en carne a través del pienso (salmone-lla, listerias, etc.).
- Ausencia total de residuos y antibióti-cos en carne.

¿Cómo aseguramos la calidad?

Para conseguir la calidad y las estrate-gias genéticas y productivas, una vez defi-nida, debemos controlarla poniendo en práctica unos sistemas de precaución para evitar fallos en los procesos productivos que repercutan en una variabilidad del producto, basados en la formación y auto-control de cada proceso de producción.

- El productor garantizará el uso de:
 - La genética definida en el plan acorde a las demandas dietética y orga-nolépticas de la localidad.
 - Las tácticas de nutrición, alimenta-ción y producción (manejo) acordes al plan y previamente relgamentadas en unas normas. Incluirá la preservación del confort animal y del medio ambiente.
 - Períodos de retirada de medi-camentos y aditivos así como el uso controlado de fármacos.

- El matadero garantizará:
 - La organización eficiente y salubre de la canal, respetando períodos de reposo, aturdimientos, sangrado y fae-nado de canal, evitando contaminacio-nes y daños externos de la misma.
 - Monitorización de los resultados de calidad de la canal y de la carne, y transmisión (feed-back) de la informa-ción al productor para orientar la selec-ción y el manejo por cauces cualitati-vos.

Para conseguir una óptima relación entre los sectores productor-cárnico-consumidor, es preciso coordinar las tareas, optimizar los objetivos y defender los intereses de cada eslabón de la cadena mediante una organización integrada de producción que vele de forma transpa-rente por sus intereses (**cuadro VI y figura 6**). ■

CUADRO IV. Influencia del factor genético y alimentación en las características de la grasa depositada. Fuente: EAAP, 1983.

Allimentación	Raza	Punto de fusión °C	Índice de yodo
Bellota	Puro	25,5	63
Bellota	Cruzado	27	61,5
Recebo	Puro	29	59,5
Recebo	Cruzado	30,5	58
Pienso	Puro	34	57,5
Pienso	Cruzado	35	56

CUADRO V. Influencia del factor alimentación en las características de la grasa depositada. Fuente: EAAP, 1983.

Allimentación	A. palmítico C:16	A. palmítoleico C:16:1	A. esteárico C:18	A. oleico C:18:1	A. linoleico C:18:2
Bellota	16,5	2,5	6,4	56,7	12,9
Recebo	22,3	3,1	9,5	51	9,7
Pienso	20,8	3,85	9,7	49,1	12,1

CUADRO VI. Puntos de control en la calidad de la carne

Problema	Factor			
	Genética	Allimentación	Manejo	Edad
Morfología	xxx	x	x	xx
Desarrollo Magro Noble	xx	xxx	-	xx
Infiltración de Grasa	xx	xx	x	xxx
Perfil de Ac.Grasos	xx	xxx	-	x
Oxidación de la grasa	x	xxx	-	-
Salubridad de la carne	-	xx	xx	-