

Revista Ecuatoriana de Ciencia Animal Vol 2, No 2 de 2018, ISSN 2602-8220

Calidad de la canal de cerdos en la industria porcina de Ecuador (Artículo de Revisión). Quality of the pig carcass in the porcine industry of Ecuador (article review).

Elías B. Segarra Zenteno; Lenin R. Salinas Cueva; Gonzalo E. López Crespo.

Facultad de Ciencias Agropecuarias, Universidad de Cuenca, Azuay, Ecuador. Correo electrónico del autor para la correspondencia: estuardo.lopezc@ucuenca.edu.ec

Resumen

El objetivo de la revisión fue determinar la influencia de la edad, fenotipo, sexo y peso al sacrificio sobre los indicadores de calidad: rendimiento a la canal, porcentaje de magro, temperatura y pH de las canales de porcinos faenadas en el camal. En carnes porcinas, se reconoce actualmente que el criterio de calidad más importante, después del pH, es el contenido de músculo (porcentaje magro). La industria porcina ha conseguido mejorar los parámetros productivos al aumentar el rendimiento de carne magra a través del tiempo, con la finalidad de incrementar la rentabilidad para los productores al pagar por calidad, disminuir los costos de producción debido a alimentación y ser más competitivos (Arana & Centeno, 1999). No obstante, las preocupaciones del sector porcino por encontrar carnes pálidas, suaves y exudativas van en aumento. El fenotipo del cerdo con sistema tradicional puede ser caracterizado como un animal de mediano tamaño en relación con la edad, de variada coloración pero con predominio del color negro, de textura frágil, con las extremidades posteriores más altas que las anteriores y tórax estrecho, son animales tendientes a engordar. Los animales de engorde en la región sierra ecuatoriana alcanzan pesos adecuados entre 8 y 13 meses de edad y dadas las costumbres alimenticias del país, los animales preferidos son de tipo graso que se sirven como parte de platos tradicionales y está relacionado con que puede afectar la calidad de la canal del mismo modo que el sexo, racial, edad y peso.

Palabras claves: suinos, proceso industrial, calidad de la carne, raciales, edad, pesos, sexo

Abstract

The objective of the review was to determine the influence of age, phenotype, sex and slaughter weight on the quality indicators: yield to the carcass, lean percentage, temperature and pH of pig carcasses slaughtered in the slaughterhouse. In pork, it is now recognized that the most important quality criterion, after pH, is the muscle content (lean percentage). The pork industry has managed to improve production parameters by increasing the yield of lean meat over time, in order to increase profitability for producers by paying for quality, lower production costs due to food and be more competitive (Arana & Centeno, 1999). However, the concerns of the pig sector to find pale, soft and exudative meats are increasing. The phenotype of the pig with traditional system can be characterized as a medium-sized animal in relation to age, of varied color but predominantly black of fragile texture, with the hind limbs higher than the previous

ones and narrow thorax, are animals tending to get fat. The fattening animals in the Ecuadorian highlands reach adequate weights between 8 and 13 months of age and given the food customs of the country, the preferred animals are of the fatty type that are served as part of traditional dishes, which may affect the quality of the animals. and their carcass in the same way as sex, race, age and weight.

Keywords: swine, industrial process, meat quality, racial, age, weights, sex

Introducción

En los últimos años se ha incrementado considerablemente la producción y consumo de carne de cerdo en el país, sin embargo; solo el 3% de los productores porcinos cuentan con granjas tecnificadas en manejo, sanidad y mejoramiento genético y el 97% restante corresponde a pequeños y medianos productores con manejo, genética e infraestructura deficiente. Con este antecedente cabe mencionar que en los camales nacionales se faenan diariamente una diversidad de porcinos, los mismos que difieren en calidad y rendimiento, esto a causa de factores como edad, sexo, valor genético, planes sanitarios, nutrición y peso al sacrificio (MAGAP, 2010).

En carnes porcinas, se reconoce actualmente que el criterio de calidad más importante, después del pH, es el contenido de músculo (porcentaje magro). La industria porcina ha conseguido mejorar los parámetros productivos al aumentar el rendimiento de carne magra a través del tiempo, con la finalidad de incrementar la rentabilidad para los productores al pagar por calidad, disminuir los costos de producción debido a alimentación y ser más competitivos (Arana & Centeno, 1999). No obstante, las preocupaciones del sector porcino por encontrar carnes pálidas, suaves y exudativas van en aumento (Londoño, Velásquez & Vélez, 2013).

Por ello, los esquemas de clasificación de las canales porcinas en la actualidad son una herramienta básica para el sector productivo y la administración, ya que permiten la regulación y transparencia de las transacciones comerciales que se efectúan principalmente por el porcentaje de magro del kilo de carne; cumpliendo con las exigencias del mercado actual (Daumas, 2001). Sin embargo, en el país, no existen estudios concretos referentes al rendimiento real y calidad de la canal de los animales que se faenan en los diferentes camales, por lo que se viene utilizando valores de referencia tomados de estudios realizados en Europa, Estados Unidos y algunos países de América del Sur, los cuales se alejan completamente de nuestra realidad.

Además los porcinos a nivel de granja se comercializan en pie, apreciando el rendimiento y la calidad de la canal de manera subjetiva por valoración visual; por lo que es muy importante para el productor conocer con certeza sobre estos parámetros. La presente revisión aporta información sobre las prácticas de manejo ante mortem, sacrificio y post mortem que se llevan a cabo en Camales nacionales, así como los indicadores de eficiencia económica, calidad (porcentaje magro, temperatura y pH) y rendimiento de la canal de los porcinos, permiten establecer una base para los productores y comerciantes porcinos que facilitará tomar las medidas correctivas de manejo, nutrición, sanidad, genética y adecuadas técnicas de transporte y faenamiento.

El objetivo de la revisión fue determinar la influencia de la edad, fenotipo, sexo y peso al sacrificio sobre los indicadores de calidad: rendimiento a la canal, porcentaje de magro, temperatura y pH de las canales de porcinos faenadas en el camal.

Desarrollo

Producción porcina en el país

En el Ecuador existe gran cantidad de productores porcinos, según el MAGAP (2010) indica que la producción porcina está dividida entre un grupo de fincas grandes tecnificadas, con sistemas de producción intensiva, que representan el 3% del total de granjas y el 73% de la población porcina y otro grupo de pequeñas y medianas granjas que corresponden al 97% del total de productores, representando al 27% de los cerdos que se faenan en el país (Vargas, Velázquez, Delgado & Sánchez, 2015).

Canal porcina.

Por definición de la Unión Europea la canal de cerdo (Reglamento 3220/84) es el cuerpo de un cerdo sacrificado, sangrado y eviscerado, entero o dividido por la mitad, sin la lengua, las cerdas, las pezuñas y los órganos genitales, pero con la manteca, los riñones y el diafragma (Trejo, 2011).

Composición de la canal

Según Sañudo y Campo (1997) la valoración cuantitativa de una canal comprende la evaluación de los principales tejidos que lo componen determinando la cantidad y la proporción en la que se encuentran. Desde el punto de vista productivo, está conformada por grasa, músculo y hueso. En consecuencia, a medida que el animal crece (madura) y aumenta el peso total, el porcentaje de hueso disminuye, la proporción de grasa en la canal aumenta proporcionalmente y el porcentaje de músculo se mantiene constante (citado por Ramos, 2008).

Rendimiento de la canal

El rendimiento de la canal es definida como la relación entre el peso de la canal caliente o fría y el peso del animal vivo al momento del sacrificio, expresado en porcentaje (Ramos, 2008). En el sector agropecuario debe existir una apropiada relación entre la compra de animales y el rendimiento de los mismos al momento de su faenamiento en el camal; esto en ocasiones falla y van desde animales sobrealimentados antes de la venta, falta de pesaje o la compra por apreciación lo que trae como consecuencia que no se correspondan los resultados esperados, causando pérdidas tanto al comerciante como a la industria (García et al., 2012).

Factores que influyen en el rendimiento de la canal.

El rendimiento al sacrificio está en relación con el precio recibido por el ganadero. Sobre este porcentaje van a influir una serie de factores intrínsecos como son: genética, edad al sacrificio, alimentación, sexo, condición corporal y factores extrínsecos como tiempo de ayuno (entre 12-18 horas), duración del transporte, peso vivo del animal, peso de la canal caliente y fría (Sánchez, s.f.).

De la misma manera, el sexo (machos, enteros o castrados y hembras) va a influir en diversas variables (consumo voluntario, velocidad de crecimiento, relación entre deposición de grasa y proteína e índice de transformación), todas ellas afectan por tanto al peso final de la canal obtenida (Galían, 2007).

Johnson (1995) menciona que el sexo y el peso de los animales afecta los rendimientos de la canal, mientras que la raza se ha visto que puede influir de manera importante sobre la deposición de grasa tanto intramuscular como de cobertura (citado por Torrescano, Sánchez, González & Camou, 2008). Diversos estudios realizados sobre la calidad de la canal y de la carne en 4 razas comerciales (Large White, Landrace, Duroc y Pietrain) encontraron que al aumentar el peso de sacrificio (de 90 a 110 kg) existió una tendencia marcada hacia canales con un mayor rendimiento al sacrificio, menor porcentaje de magro y similar porcentaje de despiece (citado por Ramos, 2008).

En cualquier caso, es importante recordar los diferentes pesos y rendimientos que se pueden obtener: • Peso Vivo en Granja. Peso con que el animal sale de la granja al matadero. • Peso Vivo al Sacrificio. Peso en el momento previo al sacrificio tras un ayuno de 12-24 horas. • Peso Vivo Vacío. Peso al sacrificio menos el peso del contenido digestivo. • Peso Canal Caliente. Peso de la canal una vez obtenida y hasta un plazo de 45 minutos. • Peso Canal Oreada o Fría. Peso de la canal una vez aplicada una reducción del 2% del peso de la canal caliente (Sánchez, s.f.).

Rendimientos encontrados de la canal porcina

De acuerdo a Arana y Centeno (1999) la canal porcina rinde más del 75% de su peso vivo por el aparato digestivo poco voluminoso, los cerdos más gordos pueden alcanzar un rendimiento del 85%; pero la demanda está dirigida hacia un animal joven de 100 kg que ofrece entre 75% y 79% de rendimiento a la canal. Según las variables de peso vivo al sacrificio, peso en canal, rendimiento en canal y grasa dorsal no son afectados por el sexo, pero si son afectadas por la edad al sacrificio, además que no alcanzan los estándares citados en la literatura. Los diferentes sistemas de producción están sujetos por factores que van más allá de lo técnicamente recomendado (Vázquez, 2010).

Las canales de cerdo blanco de razas híbridas mejoradas de unos 100 kg de peso vivo tienen un rendimiento de la canal en caliente, con cabeza y sin cabeza, aproximadamente 80% y 75% y en frío del 78% y 73%, respectivamente (García, 1992). De acuerdo a Galían (2007) (citado por Ramos, 2008) los rendimientos determinados en la canal en cerdos autóctonos españoles estuvieron entre el 75 y 89%, con una variabilidad muy marcada debido a la forma de faenado, edad, peso, sexo y sistema de explotación.

Santos, Trejo y Osorto (2011) en su investigación obtuvo un rendimiento de 77-79,08% en cerdos con un peso vivo entre los 25-45 kg, esto es mayor a otros resultados citados, como es el caso de los cerdos pelones mexicanos de 46 kg (67%), cerdos criollos cubanos de 100 kg (73,5%) y en cerdos comerciales de 114 y 127 kg de peso vivo (70 y 75% respectivamente) y menor al rendimiento

encontrado en los cerdos ibéricos sacrificados a los 142,2 kg con el 83,2%; reportan un peso tres veces mayor a lo encontrado.

Según Ramos (2008), los pesos en rendimiento a la canal de los cerdos criollos en etapa de cebo son más bajos en comparación a las razas encontradas en el mercado ecuatoriano, dando un rendimiento a la canal entre 73,13 - 74,23 %, con un peso vivo final de 43,46 y 51,79 kg para cerdos criados en confinamiento y semi confinamiento, respectivamente. En cuanto al sexo entre machos y hembras no hubo diferencias significativas, con un peso vivo final de 47,80 – 47,45 kg y un rendimiento a la canal de 73,76 - 73,59 %, respectivamente.

Calidad de la Canal

La calidad cárnica es un concepto plural que no tiene una definición única. La importancia de los diferentes aspectos cualitativos difiere en función del segmento de la cadena cárnica que los analice. Para la carne fresca, atributos como el color, la cantidad de grasa, la terneza, jugosidad y sabor son vitales para la decisión y fidelización de la compra. Para la carne procesada, la atención se centra en factores como el pH, la capacidad de retención de agua, estabilidad oxidativa y ausencia de sabores anómalos. La importancia de cada uno de ellos también dependerá de si el destino final del producto elaborado es para cocidos o curados (Coma & Piquer, 1999).

Porcentaje magro

Aparte del rendimiento de la canal y la homogeneidad de los animales, los parámetros básicos de calidad son el porcentaje de magro y la conformación (Daumas, 2001). Con el uso de instrumentos, el porcentaje de magro de las canales se predice mejor por el espesor de grasa dorsal medida lateralmente (entre 4 y 8 cm de la línea media) que medida en la línea media (Daumas, 2001). La clasificación instrumental se desarrolló mucho más rápido para los cerdos que para los vacunos u ovinos, porque la capa subcutánea es proporcionalmente más elevada.

Se han desarrollado nuevas tecnologías, como la ultrasonografía, que tiene grandes ventajas, ya que puede aplicarse en animales vivos y en canales; además, las mediciones son exactas y permiten predecir la textura final de los tejidos (López & Rubio, 1998). Con el uso de ecógrafo con sonda convexa, se determina el espesor de la grasa dorsal (Gc) y la profundidad del músculo longissimus dorsi (Mc) a nivel de la décima y undécima costilla a 6 - 7 cm de la línea media (Daumas, 2001).

Se utilizan diferentes ecuaciones para estimar el porcentaje magro de la canal, esto debido a múltiples factores, como: definición de magro, presentación de la canal, punto donde se efectúan las medidas, características de cada subpoblación porcina, etc. En todas ellas es de vital importancia el espesor de la grasa subcutánea (Coma & Piquer, 1999). Las ecuaciones de predicción a emplear para determinar el porcentaje de magro por sexo son las siguientes (Daumas, 2001): Para hembras: $Y = 60.87 - 0.797 Gc + 0.209 Mc$ Para machos castrados: $Y = 58.44 - 0.953 Gc + 0.304 Mc$.

pH

De acuerdo a Alarcón et al., (2006), la medición del pH es considerado un buen indicador de los cambios bioquímicos post mortem que sufre la canal, ya que influye sobre las características de color, terneza, sabor, capacidad de retención de agua y conservación, afectando por lo tanto a las propiedades organolépticas de la carne, calidad higiénica y su aptitud tecnológica para la elaboración de productos cárnicos. Si el valor de pH se aproxima al punto isoeléctrico de las proteínas (5,0 a 5,1), hay una mínima retención de agua y una mayor decoloración (carne Pálida, Suave y Exudativa).

Durante el rigor mortis, ocurre una reducción en el pH muscular de aproximadamente 7,0 – 7,2 a un pH final de 5,6 - 5,8 post mortem (Torrescano et.al., 2008). El descenso del pH combinado con la alta temperatura muscular causa desnaturalización de la proteína, lo que origina una carne PSE y es considerada como de menor valor por los consumidores y para los procesos industriales. Algunos de los factores que pueden estar involucradas en el origen del problema, tanto en el manejo pre-sacrificio como en el manejo post-sacrificio, incluyen: genética, sexo, peso, edad, grasa dorsal, ayuno, estación del año, tiempo de transporte, densidad, temperatura y humedad relativa, reposo, aturdimiento y sistema de frío para las canales (Castrillón, Fernández & Restrepo, 2007). Tras el sacrificio se da una disminución gradual y completa del pH en las carnes consideradas como normales

La glucólisis post mortem se desarrolla lentamente en condiciones normales, con un descenso del pH más rápido al principio que al final, donde se alcanzan valores de 5,8 o 5,3 en el transcurso de 24 horas. En las carnes PSE, el descenso de pH es muy rápido en los primeros 45 minutos post mortem, alcanzando valores por debajo de 5,8, que tienden a estabilizarse entre la primera y la cuarta hora post mortem (Álvarez, 2002).

La necesidad de obtener líneas genéticas porcinas con mayor conformación muscular ha traído como consecuencia que éstas sean más susceptibles al estrés y presenten problemas de calidad como la carne pálida, suave y exudativa (PSE) y la carne oscura, firme y seca (DFD) según Castrillón, Fernández & Restrepo, (2007). La carne PSE es un defecto mayor de calidad asociada con una tasa rápida de glicólisis post-mortem, la cual se caracteriza por una alta tasa de acidificación en la primera hora luego del sacrificio (Castrillón et. al., 2007).

En otras ocasiones se obtienen carnes DFD, con un aspecto deteriorado y una vida útil reducida debido a una disminución insuficiente del pH durante la conversión del músculo en carne (FAO, 2001; Murray, 2000 & Schilling, 2002). Así pues, la carne DFD ocurre en animales con un estrés prolongado y duro antes del sacrificio. Las carnes PSE ocurren con mayor frecuencia en animales que tengan predisposición genética al síndrome de estrés porcino (PSS) según indican Coma & Piquer (1999).

Cuadro 4. Relación del contenido de glucógeno muscular con pH y color de la carne. Color muscular Glucógeno muscular (%) Producción de Lactato pH final

Sacrificio A las 24 h Normal 0,6 0,1 Alto 5,6 Oscuro (DFD) 0,3 0,1 Bajo 6,0 – 6,5 Pálido (PSE) 1,0 0,1 Muy alto 5,1 Fuente: Coma y Piquer, 1999. Hofmann (1988), Diestre (1991), Barton-Gade (1991), Kanda et. al. (1992) y Novelli et. al. (1993) coinciden al reconocer que la medida de pH_{4,5m} es la más apropiada para clasificar carnes PSE, así como los registros de pH_{24h}, para identificar carnes DFD (citado por Álvarez, 2002).

Clasificación de las canales basadas en el pH a las 24 horas.

Es muy importante para clasificar las canales por calidad del músculo desde un punto de vista práctico para la industria, la posibilidad de utilizar medidas tempranas de pH que se relacionen con las mediciones a 24 horas (Van Laak et al., 1995 & Kauffman et al., 1993) ya que permite identificar mejor las canales que desarrollan tardíamente la condición PSE o RSE (Lee et al., 2000). Cuando el pH permanece alto la estructura proteica es más cerrada y el agua no sale de las fibras musculares, esto impide la salazón, los productos tienen una vida útil más corta por el elevado pH, aunque rinden bien a la cocción. Esto se conoce como carnes DFD (Dark, Firm, Dry) (Gariépy, 1996).

Estas alteraciones en la calidad del músculo se presentan en diferentes grados y las carnes afectadas no siempre son claramente diferenciables de las normales. Aparece así una categoría intermedia de carnes que tienen un color rojizo-rosado, pero que son blandas y exudativas, denominadas carnes RSE (Reddish-pink, soft and exudative), que no es fácil de diferenciar de la carne normal o RFN (Reddish-pink, firm and non-exudative) por la mayoría de los métodos químicos o físicos (Lee, et al., 2000).

Por ello es necesario efectuar mediciones instrumentales para determinar la aptitud de uso. Resumiendo, de acuerdo a Van Laak et al., (1995) y Kauffman et al. (1993) (citado por Echevarría et.al., 2008), las carnes porcinas se pueden separar actualmente en cuatro clases por su calidad, basadas principalmente en la capacidad de retención de agua y su color: PSE, RSE, RFN y DFD.

Otros factores que influyen en la calidad de la canal

Genética del animal.

Los efectos de la genética sobre la calidad de la carne han sido revisados ampliamente en varios estudios (Sellier y Monin, 1994; Hermes, 1997 & deVries et al., 1999). Simplificando, se podría decir que la predisposición genética al síndrome del estrés porcino (PSS) depende en gran parte de la presencia del gen del halotano (HAL) y del gen Rendement Napole (RN). El gen del halotano asociado a la hipertrofia muscular, es responsable de las diferencias en el tipo y metabolismo de las fibras musculares que provocan una mala adaptación del animal a situaciones de estrés, produciendo una mayor liberación de calcio desde los retículos sarcoplásmicos.

A la vez, la hipertrofia muscular propia del gen halotano se asocia a un mayor porcentaje de fibras. El metabolismo glucolítico de estas fibras, junto al sobre estímulo de la contracción muscular, resulta en carnes PSE (Sellier & Monin,

1994). No se observan diferencias en el pH final, sino en el pH a los 45 minutos, ya que el factor más importante es la velocidad de caída de pH. Esta mutación se encuentra presente en las líneas de machos terminales de buena conformación, siendo bastante frecuente el homocigoto recesivo en razas como Pietrain y Landrace Belga (Hermesch, 1997 & deVries et al., 1999).

El alelo dominante del gen RN es responsable del menor valor tecnológico de cierta carne debido a una menor concentración proteica de la carne y mayor contenido de glucógeno en músculo (>70% que el contenido normal). Este alto potencial glucolítico resulta en un pH final muy bajo. La menor concentración proteica, junto a la desnaturalización por pH resulta en carne con muy poca capacidad de retención de agua (Ellis et al., 1997). Cualquier tratamiento anterior al sacrificio (durante el engorde de los animales en granja, alimentación, manejo, método de carga, transporte, método de aturdimiento) que tenga una incidencia en las reservas energéticas de los músculos en el momento del sacrificio puede ser determinante en calidad de la carne (López Bote et al., 1999).

La mayor incidencia de lesiones traumáticas en las canales puede llevar al decomiso parcial o total de las mismas y está relacionada directamente con el transporte. El perjuicio económico es considerable, ya que frecuentemente se ven afectadas las partes de mayor valor comercial (Guedeja Marrón et al., 2008).

2.4.3.2 Ayuno previo al sacrificio El periodo de ayuno más adecuado está sujeto a controversia y existen ciertas variaciones en función de los autores consultados (Faucitano, 2000). Con carácter general, el ayuno no debe ser inferior a las 12 horas ni superior a las 24 horas, ya que a partir de entonces se produce una pérdida de peso de unos 100 gramos/hora sin que existan efectos beneficiosos ulteriores (Chevillon, 2000).

Sin embargo, los periodos mínimos de ayuno recomendados oscilan fuertemente, entre las 5 y las 22 horas. Todo indica que un ayuno de 10 horas es económicamente beneficioso, ya que el alimento ingerido durante este periodo no llega a ser asimilado y transformado en una ganancia de peso de la canal (Faucitano, 2000).

La estabulación antes del sacrificio

El descanso de los animales después del transporte y antes de su sacrificio es un punto esencial para prevenir el estrés, permitiéndoles alcanzar un estado basal de agitación, para evitar la aparición de carnes PSE. El plazo de descanso recomendado oscila entre 1 y 3 horas (FAO, 2001), considerándose en general que un periodo de 2-3 horas constituye una solución de compromiso entre el bienestar animal, la calidad de la carne y la gestión del matadero (Faucitano, 2000).

En cerdos con genotipos sensibles al estrés un reposo previo al sacrificio de 2-3 horas es prácticamente imprescindible, sin que un descanso de 5 horas produzca mejoras ulteriores. Descansos muy prolongados, hasta 16 horas, se ha comprobado que no lleva a mejoras significativas de la calidad de la carne (Stalder et al., 1998). Sin embargo, en condiciones normales la falta de reposo previo al sacrificio incrementa la proporción de carnes PSE hasta niveles de un

40-63%. Además, los cerdos que no han descansado tras el transporte son más reacios a moverse y precisan de un manejo más enérgico.

Por otro lado, también se consiguen incrementos en la proporción de carnes PSE cuando se interrumpe el descanso nocturno de los cerdos para conducirlos al aturridor; mientras que una estabulación excesivamente larga (superior a 24 horas) conduce a un aumento en la proporción de carnes DFD y más daños cutáneos a causa de luchas, especialmente en lotes grandes (Faucitano, 2000).

Cerdo Criollo en el Ecuador y la calidad de sus canales.

El fenotipo del cerdo con sistema tradicional puede ser caracterizado como un animal de mediano tamaño en relación con la edad, de variada coloración pero con predominio del color negro, de textura frágil, con las extremidades posteriores más altas que las anteriores y tórax estrecho, son animales tendientes a engrasar (FAO, 2000).

Los animales de engorde en la región sierra ecuatoriana alcanzan 70,5 (machos) y 57,8 kg (hembras) a una edad de 13,5 y 8,5 meses de edad, respectivamente. Generalmente y dadas las costumbres alimenticias del país, los animales preferidos son de tipo graso, pues de ello dependerá la buena calidad de las frituras que se sirven como platos tradicionales. Los pesos promedios a nivel nacional de estos animales son de 90,7 kg para los machos y de 79,5 kg para las hembras (Benítez Ortiz, 2009).

El cerdo descendiente de la raza Ibérica Negra Lampiña posee un tamaño mediano, cabeza alargada que termina en un hocico pronunciado y estrecho, cuello largo fino y poco musculoso, tórax estrecho, costillas aplanadas, pelvis larga y descendida, jamones aplanados, pezuñas largas, negras y muy sólidas, piel oscura gruesa, rugosa y pegada a la musculatura, pelaje escaso, lacio y color negro, carácter nervioso y agresivo, fenotipo fino con apófisis salientes; esqueleto ligero, prominente y resistente y propensa a engrasar fácilmente. Se han encontrado también otros fenotipos que tienen un tamaño mayor, pelaje abundante largo y rizado con tonalidades múltiples predominando el negro con mayor tendencia cárnica (Linares, Linares & Mendoza, 2011).

Ejemplares de estos ancestrales ibéricos han perdurado en las provincias de Loja, Carchi, Bolívar, Manabí. En todos los casos estos animales disponen de una enorme resistencia a los desequilibrios alimenticios, a las enfermedades y a las variadas condiciones climáticas (Benítez Ortiz, 2009). Yépez (2006) indica que los cerdos mestizos presentan mejores medidas morfométricas que los cerdos criollos, con excepción de la variable anchura de cabeza que resulta ser no significativa entre los dos grupos. En la evaluación de los índices morfométricos entre criollos y mestizos, los cerdos criollos presentan mayor índice torácico, pelviano y de proporcionalidad, en cambio los animales mestizos presentan mayor índice corporal y la profundidad relativa de pecho (citado por Falconi Velasco & Paredes Barros, 2011).

Determinación de la edad en cerdos (cronometría).

El peso en relación con la edad y la erupción de los dientes son los factores determinantes de la precocidad, aspecto muy importante en la compra de cerdos. En esta especie hay que mantener una revisión constante y precisa de la cronometría dental, ya que como se ha expresado varía con la precocidad, carácter que está en constante evolución en los porcinos, por la corta duración de su ciclo productivo (UNNE, 2013). La fórmula dentaria del suino es: Decidua: $2 (DI\ 3/3, DC\ 1/1, DPM\ 4/4) = 32$ dientes. Permanente: $2 (I\ 3/3, C\ 1/1, PM\ 4/4, M\ 3/3) = 44$ dientes (Gélvez, 2015). La determinación de la edad aproximada se basa en la aparición y sustitución de los incisivos (pinzas, extremos y medianos), ya que apoyarse en la caída puede ser un problema, ya que puede ocurrir por otras causas antes de lo previsto.

Basarse en el aplanamiento de los dientes ofrece un mínimo de seguridad ya que es difícil precisar el uso de los dientes por la gran variante en alimentación. Por el número total de dientes, no es seguro, además es peligrosa la revisión de los molares, que se encuentran muy al fondo de la arcada dental (UNNE, 2011). A continuación se desarrolla una tabla basada en "la edad mínima", para estimar la edad de los suinos.

Conclusiones

El fenotipo del cerdo con sistema tradicional puede ser caracterizado como un animal de mediano tamaño en relación con la edad, de variada coloración pero con predominio del color negro, de contextura frágil, con las extremidades posteriores más altas que las anteriores y tórax estrecho, son animales tendientes a engordar. Los animales de engorde en la región sierra ecuatoriana alcanzan pesos adecuados entre 8 y 13 meses de edad y dadas las costumbres alimenticias del país, los animales preferidos son de tipo graso que se sirven como parte de platos tradicionales, lo que puede afectar la calidad de la canal del mismo modo que el sexo, edad y peso.

Referencias bibliográficas.

Alarcón, A., Duarte, J., Rodríguez, F., & Janacua, H. (2005). Incidencia de carne pálida-suave-exudativa (PSE) y oscura-firme-seca (DFD) en cerdos sacrificados en la región Bajío en México. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 43(3), 335-346. Recuperado de: <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200510205984.pdf>.

Alarcón, A., Gamboa, J., Rodríguez, F., Grado, J. & Janacua, H. (2006). Efecto de variables críticas del sacrificio sobre las propiedades fisicoquímicas de la carne de cerdo. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 44(1), 53-66. Recuperado de: <http://cienciaspecuarias.inifap.gob.mx/editorial/index.php/Pecuarias/articloe/view/1760/1754>.

Allaico, S. & Jimenez, P. (2009). Determinación de hidatidosis en cerdos faenados en el camal de Azogues. (Tesis de grado, Universidad de Cuenca).

Recuperado de:
<http://dspace.ucuenca.edu.ec/jspui/bitstream/123456789/3021/1/tv196.pdf>

Álvarez, D. (2002). Influencia de las condiciones antemortem y la tecnología del sacrificio sobre la calidad de la carne porcina. (Tesis doctoral, Universidad de Murcia). Recuperado de: <http://digitum.um.es/jspui/bitstream/10201/74/1/AlvarezAlvarez.pdf>

Arana Boza, C. M. & Centeno Sevilla, Y. M. (1999). Estudio descriptivo del rendimiento y espesor de la grasa dorsal en la canal de cerdos alimentados con diferentes tipo de dietas. (Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria). Recuperado de: <http://cenida.una.edu.ni/Tesis/tnl02a662.pdf>.

Benítez Ortíz, W. (2009). FAO. Caracterización etnozootécnica y genética del cerdo criollo de Ecuador. Recuperado de: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/03_13_09_Patricio.pdf

Braun, R., Pattacini, S., Scoles, G. & Cervellini, J. (2007). Productividad y calidad de grasa corporal en cerdos alimentados con cereales crudos y extruidos. Archivos de zootecnia, 56(215), 299-308. Recuperado de: http://www.uco.es/organiza/servicios/publica/az/php/img/web/25_18_40_03ProductividadBraun.pdf.

Castrillón, W., Fernández, J., & Restrepo, L. (2007). Variables asociadas con la presentación de carne PSE (Pálida, Suave, Exudativa) en canales de cerdo. Revista Colombiana de Ciencias Pecuarias, 20(3). Recuperado de: <http://rccp.udea.edu.co/index.php/ojs/article/view/288>

Colina, J. J., Jerez, N. C., Araque, H. & Rico, D. (2010). Canales y rendimientos en cortes de cerdos en crecimiento, alimentados con harina de *Bactris gasipaes* H.B.K (pijigüao) y lisina. Revista Cubana de Ciencia Agrícola, 44(4), 379-384.

Coma, J. & Piquer, J. (1999). FEDNA. Calidad de carne en porcino: efecto de la nutrición. Recuperado de: <http://www.uco.es/servicios/nirs/fedna/capitulos/99CAP8.pdf>

Daumas, G. (2001). Clasificación de las canales porcinas en Francia y Europa. ITP (Institut Technique du Porc), Francia. Recuperado de: http://docsagencia.cnptia.embrapa.br/suino/anais/anais0104_daumas.pdf

Echevarría, A., Davicino, R., Liboá, R., Trolliet, J., Chiostrì, E., Giacomelli, N. & Parsi, J. (2008). Evaluación de parámetros de calidad de la carne de cerdo: pH y conductividades eléctricas. (Trabajo científico, Universidad Nacional de Río Cuarto). Recuperado de: <http://bvs.panalimentos.org/local/file/INCLUSIONES2008/>

HACCP2003estan
 aBVS/TRABAJOS%20CIENTIFICOS/5TRABAJO%20CIENT.%20CALIDAD%20DE%20CARNE%20EN%20CERDO%20Davicino%20.pdf
 Espinoza, J. (2014). El Tiempo. Cantonización de Azogues.

Falconi Velasco, C. R. & Paredes Barros, M. X. (2011). Levantamiento poblacional, caracterización fenotípica y de los sistemas de producción de los cerdos criollos en los cantones de Mejía (Pichincha) y Colta (Chimborazo). (Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica del Ejército). Recuperado de: <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/3861/1/T-ESPEIASA%20I-004550.pdf>

FAO. (2001). Directrices para el Manejo, Transporte y Sacrificio Humanitario del Ganado. Recuperado de: <http://www.fao.org/docrep/005/x6909s/x6909s00.htm>

Galían Jiménez, M. (2007). Características de la canal y calidad de la carne, composición mineral y lipídica del cerdo Chato Murciano y su cruce con Ibérico. Efecto del sistema de manejo. (Tesis doctoral, Universidad de Murcia). Recuperado de: <http://digitum.um.es/xmlui/bitstream/10201/120/1/galianjimenez.pdf>

García, A., González, A. M., Moya, Y., Hernández, U., Beldarían, T. & Rodríguez, I. (2012). Mermas y rendimientos en el proceso de sacrificio del ganado porcino. Revista Computarizada de Producción Porcina. 19(2). Recuperado de: http://www.iip.co.cu/RCPP/192/192_15artAGcia.pdf

García de la Calera, F., & López Álvarez, J. (s.f.). Calidad y rendimiento de la canal de cerdo. Obtenido de http://www.magrama.gob.es/ministerio/pags/biblioteca/revistas/pdf_MG%20FMG_1992_7_8_92_49_58.pdf

Gélvez, L. (2015). Mundo Pecuario: Anatomía animal / Fórmula dentaria Suinos. Recuperado de: http://mundopecuario.com/tema243/dientes_animales/formula_dentaria_suinos_2083.html

Gispert, M., Brun, A., & Font, M. (2014). Los expertos opinan. La clasificación de canales porcinos en España y Europa. Recuperado de: https://www.3tres3.com/los-expertos-opinan/la-clasificacion-de-canalesporcinas-en-espana-y-europa_33848/

Gorrachategui, M. (1997). Influencia de la nutrición y otros factores en el rendimiento de la canal en terneros. FEDNA. Recuperado de: http://fvet2.fvet.edu.uy/sites/default/files/bovinos/Lectura%20crecimiento%20y%20desarrollo_

Gorrachategui_bovinos_OPA.pdf Linares, V., Linares, L. & Mendoza, G. (2011). Caracterización etnozootécnica y potencial carnicero de Sus scrofa "cerdo criollo" en Latinoamérica. Scientia Agropecuaria, 2(2), 97-110. Recuperado de: <http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:SC1yNopSZ5I J:dialnet.unirioja.es>

Londoño, J., Velásquez, C. & Vélez, E. (2013). Clasificación y valoración de la calidad de canales porcinos en Colombia: una propuesta hacia la competitividad.

(Monografía, Corporación Universitaria Lasallista). Recuperado de: <http://repository.lasallista.edu.co/dspace/bitstream/10567/859/1/>

López Palacios, G. & Rubio Lozano, M. S. (1998). Tecnologías para la evaluación objetiva de las canales de animales de abasto. *Revista Veterinaria México*, 29(3). Recuperado de: <http://www.medigraphic.com/pdfs/vetmex/vm-1998/vm983k.pdf>

Medel, P., & Fuentetaja, A. (2004). FEDNA. Factores que afectan en la producción de cerdo graso: Efecto del perfil genético, sexo, peso al sacrificio y la alimentación sobre la productividad y la calidad de la canal y carne de cerdos grasos. Recuperado de: <http://albeitar.portalveterinaria.com/noticia/3442/articulos-porcinoarchivo/efecto-del-perfil-genetico-sexo-peso-al-sacrificio-y-laalimentacion-sobre-la-productividad-y-la-calidad-de-la-canal-y-carne-decerdos-grasos.html>

Moreno, C. (2014). *www. 3tres3.com*. Nutrición: Recomendaciones acerca del ayuno de los cerdos antes del sacrificio. Recuperado de: https://www.3tres3.com/nutricion/recomendaciones-acerca-del-ayunode-los-cerdos-antes-del-sacrificio_34078/

Novelo, R., Franco, J., Bianchi, G., Feed, O., Bentancur, O., Benia, P. & Stefanell, V. (2008). Efecto de la temperatura de refrigeración sobre la calidad de la carne de novillos Holstein a lo largo de la maduración. *Revista Mexicana de Ciencias Pecuarias*, 46(2), 137-145. Recuperado de: <http://www.tecnicapecuaria.org.mx/trabajos/200804083939.pdf>

Peláez, F. (2012). Comportamiento productivo y características de la canal del cerdo criollo negro de la costa ecuatoriana en etapa de cebo bajo dos sistemas de producción y sexo. Departamento de producción animal, Facultad de Veterinaria, Universidad de Córdoba. Recuperado de: http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/12_11_14

Ramos, D. (2008). Caracterización de la canal y la carne del cerdo Criollo y de los productos cárnicos en el departamento de Tumbes-Peru. (Tesis de grado, Universidad de León). Recuperado de: <http://coopleon.files.wordpress.com/2009/12/tesisdaphne.pdf>

Sánchez Rodríguez, M. (s.f.). *Zootecnia y Gestión: Producción Animal e Higiene Veterinaria*. http://www.uco.es/zootecniaygestion/img/pictorex/29_10_31_Tema_50.p df

Santos, R., Trejo, W., & Osorto, W. (2011). Rendimiento de la canal y desarrollo de los órganos torácicos y abdominales de los 25 a los 45 kg en cerdos criollos pelones. *Redalyc.org*, XXI(5), 396-402. Recuperado de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=95919362004>

Tasayco, L. D. (2015). *www.monografias.com*. Calidad de carnes frescas. Recuperado de: <http://www.monografias.com/trabajos89/calidad-carnesfrescas/calidad-carnes-frescas.html>

Torrescano, G., Sánchez, A., González, N. & Camou, J. (2008). Tecnología e ingeniería del sacrificio y su recuperación en la calidad de la canal de animales de abasto. NACAMEH, 2(1), 78-94. Recuperado de: <http://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=3987366>

UNNE. (2011). Introducción a la Producción Animal: Conometría dentaria en bovinos. Recuperado de: Conometría dentaria en bovinos: <https://ipafcv.files.wordpress.com/2011/04/unidad-tematica-i-unidad-3-tema-3-cronometria-comparada.pdf>

UNNE. (2013). Producción porcina: Producción porcina mundial, nacional y regional. Cadena de valor de la producción porcina. Recuperado de: <https://ppryc.files.wordpress.com/2013/06/unidad-tematica-iii-unidad-1-tema-1.pdf>

Vargas, J; Velázquez, F; Delgado, J. & Sánchez, Y. (2015). Caracterización zométrica del cerdo criollo en los cantones Mocache y Vinces, provincia de Los Ríos, región Costa, Ecuador. Actas Iberoamericanas de Conservación Animal, 562-570. Recuperado de: http://www.agrytec.com/pecuario/index.php?option=com_content&view=article&id=4331:censo-de-granjas-porcicolas-&catid=31:articulostecnicos&Itemid=32

Vázquez, R. (2010). Análisis del rendimiento y magrez de la canal de cerdo en una institución educativa. (Tesis de grado, Universidad de Michoacana de San Nicolás de Hidalgo). Recuperado de: <http://bibliotecavirtual.dgb.umich.mx:8083/jspui/bitstream/123456789/293/1/>.

Verdezoto Carrera, M. A. (12 de 2009). Desempeño productivo en campo, calidad y características sensoriales de la carne de cerdos castrados o inmunocastrados. (Tesis de grado, Zamorano). Recuperado de: <http://bdigital.zamorano.edu/bitstream/11036/400/1/T2856.pdf>

Webster, A. L. (2001). Estadística Aplicada a los Negocios y la Economía. Colombia: McGraw-Hill.

Camilo, Y; Abeledo, C.M.; Tosar, M.; Acosta, M.J.; Companioni, D. & Cordero, Y. (2014). Morfometría de órganos y alimentación no convencional en cochinos. Ciencia y Tecnología Ganadera, 8(1), 43-48. Recuperado de: http://www.cimaminag.cu/wa_files/Vol_8_281_2014.