

Propiedades fisicoquímicas de la carne de conejos suplementados con follaje de *Gliricidia sepium* y fibra de *Elaeis guineensis*

Physicochemical properties of rabbit meat supplemented with foliage of *Gliricidia sepium* and palm-press fiber of *Elaeis guineensis*

Arlene GARCÍA¹, Luis Eduardo CÓRDOVA RODRÍGUEZ², Luis Alexander URPIN³, Jesús Rafael MÉNDEZ NATERA⁴ y Auristela del Carmen MALAVÉ ACUÑA¹✉

¹Laboratorio de Investigación *Campus* Juanico, Universidad de Oriente (UDO), Maturín, C. P. 6201, estado Monagas, Venezuela, ²Programa de Tecnología de Alimentos, Escuela de Zootecnia, UDO, *Campus* Los Guaritos. Avenida Universidad, Maturín, ³Escuela de Zootecnia, UDO, *Campus* Los Guaritos y ⁴Departamento de Agronomía, Escuela de Ingeniería Agronómica, UDO, *Campus* Los Guaritos

E-mail: aumalave@udo.edu.ve ✉ Autor para correspondencia

Recibido: 29/04/2012

Fin de arbitraje: 10/07/2012

Revisión recibida: 07/12/2012

Aceptado: 10/12/2012

RESUMEN

De acuerdo con diferentes estudios, la carne de conejo tiene un alto valor nutricional y juega un rol activo en la salud humana debido a sus propiedades dietéticas. A manera de evaluar comparativamente el efecto de la suplementación del alimento balanceado comercial (ABC) con follaje de mataradón (*Gliricidia sepium*) y cachaza de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en la calidad nutricional de la carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*), se realizó una investigación con un diseño experimental de bloques al azar con tres tratamientos (dietas) y tres repeticiones (bloques) con muestreo de tres réplicas por repetición, donde se utilizaron 27 conejos machos mestizos durante el período de crecimiento post destete, divididos en tres tratamientos: un control (T₀), alimentados sólo con ABC, y dos suplementados con mataradón y cachaza de palma aceitera en proporciones de 30 y 10% (T₁), y 10 y 30% (T₂), respectivamente, para posteriormente comparar el efecto de las dietas en los parámetros de calidad de las carnes de estos animales. Al finalizar esta investigación previa, las muestras de carne proveniente de los diferentes animales en tratamiento se evaluaron para determinar sus propiedades fisicoquímicas [pH, acidez titulable y capacidad de retención de agua (CRA)] encontrando que, de acuerdo al análisis de varianza, no existen diferencias significativas (p>0,05) para pH (5,64 a 5,70), acidez titulable (0,52 a 0,58%) y CRA (18,15 a 20,46%); indicando que indistintamente de la dieta empleada, suplementando el ABC con mataradón/fibra de palma o no, las carnes de conejo obtenidas son similares como alimento en cuanto a estas propiedades fisicoquímicas. Estos resultados sugieren que los materiales agronómicos tropicales empleados en este estudio, podrían constituir una alternativa en la producción de carne de conejo para el consumo humano.

Palabras clave: Alimentación suplementaria, carne de conejo, análisis de alimento, nutrición humana.

ABSTRACT

According to different studies, rabbit meat has high nutritional value and plays an active role on human health due to its dietary properties. A way to comparatively evaluate the effect of supplementing commercial balanced feed (CBF) with mataradón (*Gliricidia sepium*) foliage and palm-press fiber (*Elaeis guineensis*) in the nutritional quality of meat rabbit (*Oryctolagus cuniculus*), a research was conducted with an experimental design of randomized blocks with three treatments (diets) and three replications (blocks) with sampling three replicates per repetition, where mestizos 27 male rabbits were used during the post-weaning growth, divided into three treatments: a control group (T₀), animals supplied only with CBF, and two supplemented treatments with mataradón foliage and palm-press fiber at 30 and 10% (T₁), and 10 and 30% (T₂) proportions, respectively, to later compare the effect of diet on the quality parameters of the meat from these animals. Upon completion of this preliminary investigation, samples of meat from different animals in treatment were evaluated for their physicochemical properties [pH, titratable acidity, and water holding capacity (WHC)] found that, according to analysis of variance, no significant differences (p > 0.05) for pH (5.64 to 5.70), titratable acidity (0.52 to 0.58%), and WHC (18.15 to 20.46%), indicating that regardless of the diet used, supplementing CBF with mataradón/palm-press fiber or not, the rabbit meats obtained are similar as food in terms of these physicochemical properties. These results suggest that tropical agronomic materials used in this study, could be an alternative for the production of rabbit meat for human consumption.

Key words: Supplementary feeding, rabbit meat, food analysis, human nutrition

INTRODUCCIÓN

A lo largo de los años, se ha hecho indudable el creciente interés de los consumidores por lograr y mantener un estilo de vida saludable en concordancia con las demandas y exigencias del mundo de hoy a través de la implementación de las más óptimas estrategias dietéticas direccionadas hacia la prevención de enfermedades (Darnton-Hill *et al.*, 2004; Anlasik *et al.*, 2005; Block *et al.*, 2007; Yahia *et al.*, 2008; Delisle *et al.*, 2009; Mente *et al.*, 2009). En este sentido, es necesaria no sólo la búsqueda de nuevas fuentes de alimentación; sino también, conocer la calidad nutricional de las mismas para su posible producción a gran escala.

La carne constituye uno de los principales alimentos proveedores de nutrimentos tales como proteínas, lípidos, vitaminas, entre otros; sin embargo, hoy en día existen controversias con respecto a su rol nutricional debido a que los consumidores consideran que su ingesta en cantidades elevadas está correlacionada con problemas de salud, incluyendo obesidad y enfermedades cardiovasculares, por lo que han reducido su consumo (Schönfeldt y Gibson, 2008). Por tanto, muchas personas tienden a modificar su estilo de vida en función de explorar nuevos hábitos dietéticos saludables donde la carne de conejo (*Oryctolagus cuniculus*), tradicionalmente considerada por algunos como una carne “blanca” (Buxadé, 1996) más recientemente otros prefieren una denominación intermedia como “rosada” o “blanca-rosada” (Manzini, 2008), se destaca como una elección favorable tanto a nivel nutricional como saludable (Hu y Willett, 2002; Hernández, 2008; Hernández y Dalle, 2010; Simonová *et al.*, 2010).

En relación con las demás carnes, la de conejo es de buen sabor y fácil digestión, con niveles elevados en proteínas y bajos en colesterol, sodio y lípidos con mayor proporción de ácidos grasos insaturados (Hermida *et al.*, 2006), con un valor energético similar al de raciones de las diferentes carnes rojas consumidas comúnmente (Dalle Zotte, 2002). Adicionalmente, existen estudios relacionados con el alto valor de sus proteínas, como fuente de aminoácidos esenciales (Hernández y Dalle Zotte, 2010; Simonová *et al.*, 2010), y con sus propiedades sensoriales que incluyen sabor, textura y color (Dalle Zotte, 2002; Polak *et al.*, 2006). Otra característica ofrecida a los consumidores, es que prácticamente no contiene ácido úrico siendo una carne baja en purinas (Hernández, 2007). No obstante, a pesar de todas

estas cualidades beneficiosas de la carne de conejo, hasta ahora en muchos países sigue siendo deficiente la información que la catalogan como uno de los alimentos de gran interés y actualidad tanto en la nutrición como en la salud humana (Combes, 2004; Hernández, 2008; Kowalska y Bielański, 2009; Hernández y Dalle Zotte, 2010; Dalle Zotte y Szendrő, 2011).

Actualmente, la incorporación de nuevas alternativas agronómicas por cultivos mejor adaptados al medio, no requeridos por el hombre para su consumo, ha ganado gran atención como recursos utilizables en la alimentación animal y adecuadas a condiciones locales en muchos países del mundo con el fin de abaratar costos, diversificar las opciones alimenticias, desarrollar nuevas alternativas y principalmente mejorar la calidad nutricional de los animales de consumo humano; generando a su vez patrones de producción ajustados a la realidad social y económica de cualquier entorno (Nieves, 2005; Nieves *et al.*, 2009), donde la producción de conejo resulta acorde por sus características fisiológicas y hábitos alimenticios que permiten adicionar en su dieta una gran variedad de recursos vegetales ya utilizados en otras especies de animales (Dihigo, 2006).

A pesar de todas las ventajas mencionadas y siendo el conejo productor potencial de carne con características tales como: alta conversión alimenticia, gran prolificidad, rápido crecimiento, facilidad de manejo y reducida área de producción; además de la textura, suavidad y sabor de su carne con niveles de proteínas adecuados a precios accesibles para el consumidor de escasos recursos económicos, a lo que se adicionan las potencialidades agronómicas ofrecidas por las regiones tropicales y subtropicales del mundo tales como Venezuela, la producción cunícola ha sido muy poco explotada.

En tal sentido, se hace necesaria la búsqueda de insumos que permitan establecer estrategias de alimentación no convencionales para la cunicultura basada en recursos agronómicos no utilizados para la alimentación humana disponibles en el país, pero que estos animales pueden transformar en proteínas comestibles, tales como follaje de mataratón (*Gliricidia sepium*) y fibra del fruto de palma aceitera (*Elaeis guineensis*), un subproducto del proceso de extracción del aceite. El mataratón es una leguminosa arbustiva tropical que ofrece follaje fresco o deshidratado, con aportes importantes en la

alimentación animal que incluyen proteínas (20,64-28,31%), extracto etéreo (2,93-4,80%) y cenizas (8,88-7,40%) con minerales tales como Ca, Mg, Zn, Mn, P, K y Fe (Araque *et al.*, 2006). La fibra de palma es el residuo sólido del prensado, luego de la extracción del aceite de los frutos, con aportes utilizables para animales en proteínas (5,3%), grasa (23,1%), fibra (15,1%) y cenizas (19,0%) (Ocampo, 2012).

De acuerdo con los criadores, productores y consumidores la calidad de la carne de conejo se ve afectada por el proceso de refrigeración, durante el período *post-mortem*, tanto en su composición química como en sus distintas propiedades incluyendo capacidad de retención agua (CRA), pH, acidez, etc; las cuales finalmente definen sus características en cuanto a color, consistencia, jugosidad y sabor como alimento (Kondratowicz y Chwastowska, 2006), que también podrían ser afectadas por la dieta durante el desarrollo de estos animales (Hernández, 2008; Cossu, 2009; Simonová *et al.*, 2010).

En base a lo expuesto, el propósito fue estudiar comparativamente la calidad nutricional de la carne de conejos alimentados con dietas suplementadas con follaje de mataradón y fibra de palma aceitera, como recursos vegetales no utilizados en la alimentación humana, con el fin de obtener datos relacionados con los parámetros fisicoquímicos [pH, acidez titulable y CRA] de este tipo de carne, en general prácticamente inexistentes en Venezuela, los cuales servirán para divulgar su valor nutricional como alimento en pro de fomentar sus beneficios hacia una cultura de consumo que incentive una mayor producción de esta especie en el país.

MATERIALES Y MÉTODOS

Las muestras de carne analizadas en el presente trabajo provienen de una investigación previa (Urpín, 2012) desarrollada en la Unidad cunícola del Fundo San Gregorio, Sector San Agustín vía El Barril, Parroquia La Pica, Municipio Maturín, Estado Monagas, Venezuela; ubicada a una altitud de 32 msnm con las coordenadas latitud 9°44'30,77" N; longitud 63°3'2,55" O; con clima ligeramente húmedo y cálido (MARNR, 1997), con temperatura promedio de 28°C, que varía de 23 a 35°C, precipitación anual de 1340 mm con una distribución unimodal, evaporación de 1650 mm y humedad relativa media entre 67 y 85% durante todo el año

(Barrios *et al.*, 2012). En este estudio previo, se utilizó un diseño experimental de bloques al azar con tres tratamientos (dietas) y tres repeticiones (bloques) con muestreo de tres réplicas por repetición con un lote de 27 conejos machos mestizos (California y Nueva Zelanda).

Luego del destete, con edades entre 30 y 34 ($\pm 1,68$) días, los animales se asignaron al azar en grupos de tres por jaula, elevadas a una altura aproximada de 50 cm desde el suelo, conformando un total de nueve unidades experimentales, donde se acondicionaron a un período de adaptación durante la primera semana y subsecuentemente, durante las diez semanas siguientes, se les suministró el alimento balanceado comercial (ABC) y los bloques multinutricionales (BMN) de 300 g suplementados con mataradón (*Gliricidia sepium*) y fibra de palma aceitera (*Elaeis guineensis*), formulados de acuerdo con la investigación previa complementaria cuya composición se muestra en la Cuadro 1, de acuerdo a las dietas (Cuadro 2).

Cuadro 1. Composición de los bloques multinutricionales (BMN) utilizados en los tratamientos.

Ingrediente (%)	BMN ₁	BMN ₂
Melaza	40	40
Minerales	10	10
Cal viva	5	5
Heno	5	5
Mataradón	30	10
Fibra	10	30

Fuente: Urpín (2012).

Cuadro 2. Composición de las dietas utilizadas en la alimentación de los conejos.

Parámetro (%)	T ₀	T ₁	T ₂
Humedad	10,60	10,34	10,41
Proteína	14,75	10,76	07,75
Fibra	16,62	10,17	13,70
Grasa	05,64	01,40	01,85
Cenizas	14,04	24,18	24,48
Carbohidratos	48,95	53,49	52,22

Tratamiento control (T₀): En base al alimento balanceado comercial (ABC) sin suplementación.

Tratamiento 1 (T₁): En base al ABC suplementado con 30% de mataradón y 10% de fibra de palma aceitera.

Tratamiento 2 (T₂): En base al ABC suplementado con 10% de mataradón y 30% de fibra de palma aceitera.

Fuente: Urpín (2012).

Luego de la conclusión de los tratamientos dietéticos, los animales se sacrificaron a fin de extraerles el correspondiente soporte óseo, la grasa tanto perirrenal como subcutánea y luego congelados hasta los posteriores análisis correspondientes, por triplicado de cada una de las réplicas de las diferentes muestras de carne provenientes de cada conejo en estudio, realizados en los Laboratorios de Investigación del “*Campus Juanico*” perteneciente al Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente con sede en Maturín, Estado Monagas, Venezuela.

La determinación de la CRA y el pH se midieron en la carne, luego de 12 horas de descongelación lenta a 4°C, de acuerdo con González-Redondo *et al.* (2007). La CRA se midió en el músculo *biceps femoris* (BF) y se calculó como porcentaje de agua expelida por la muestra [(masa-agua/masa-muestra) x 100]. La medida del pH se realizó en el músculo *longissimus dorsi* (LD), a nivel de la 5ta vértebra lumbar, mediante una incisión y posterior introducción del electrodo de vidrio del pHmetro lo suficiente hasta obtener una lectura estable. La determinación de acidez titulable se realizó por el método planteado por Solis (2005), expresándola en función del porcentaje de ácido láctico como el compuesto ácido presente en carnes y alimentos cárnicos en general.

Los datos obtenidos se analizaron estadísticamente mediante un análisis de varianza, para determinar la existencia de diferencias significativas, con el programa Statistix versión 8,0 (Statistix, 2012).

RESULTADOS

Debido a que durante el desarrollo de la investigación previa complementaria hubo un animal en deceso del total de las 27 unidades experimentales, los resultados del presente estudio están basados en función de los 26 conejos restantes, cuya carne se evaluó a manera de dilucidar el efecto de la

suplementación del ABC en su estatus de calidad para las variables pH, acidez titulable y CRA como parámetros fisicoquímicos de éstas carnes como alimento.

Luego del análisis de las diferentes muestras de carne, basada en la determinación de sus parámetros fisicoquímicos, en el Cuadro 3 se muestra los resultados obtenidos para las carnes de los conejos alimentados con las distintas dietas; cuyo análisis de varianza, para el promedio de tres réplicas por repetición, indicó que las carnes provenientes de los conejos en estudio no presentaron diferencias significativas ($p > 0,05$) para las variables de calidad evaluadas, conformando un solo grupo homogéneo para todos los tratamientos, con resultados promedio generales bastante similares entre 5,64 y 5,70 para pH; 0,52 y 0,58% para acidez titulable y entre 18,15 y 20,46% para CRA.

Puesto que para Venezuela es carente la información relacionada con los parámetros evaluados en el presente trabajo y en función de que los resultados obtenidos no mostraron diferencias significativas ($p > 0,05$) para los diferentes parámetros estudiados, la discusión presentada a continuación será basada tomando como referencia los reportes relacionados con distintos experimentos realizados, principalmente para carnes de conejo llevados a cabo en otras latitudes del mundo.

DISCUSIÓN

La determinación de las relaciones entre los distintos parámetros fisicoquímicos de la carne de conejo puede contribuir al desarrollo de métodos de referencia confiables para establecer su calidad en función de distintas variables como el pH, acidez y CRA evaluadas en el presente estudio. Las mediciones de acidez proporcionan información sobre la velocidad de la glucólisis *post-mortem* en el tejido muscular que se hace más ácido con una consecuente disminución del pH, el principal indicador de la

Cuadro 3. Propiedades fisicoquímicas de la carne de los conejos en estudio.

Parámetro	T ₀	T ₁	T ₂
pH	5,66 ± 0,18	5,64 ± 0,23	5,70 ± 0,22
Acidez titulable (%)	0,57 ± 0,07	0,58 ± 0,10	0,52 ± 0,12
Capacidad de retención de agua (%)	19,18 ± 1,02	18,15 ± 1,19	20,46 ± 1,16

Tratamiento control (T₀): En base al alimento balanceado comercial (ABC) sin suplementación.

Tratamiento 1 (T₁): En base al ABC suplementado con 30% de mataratón y 10% de fibra de palma aceitera.

Tratamiento 2 (T₂): En base al ABC suplementado con 10% de mataratón y 30% de fibra de palma aceitera

calidad de la carne en función de su durabilidad, con valores de 6,10-6,90 inmediato a la matanza y de 5,70-5,80 luego de 24 horas (pH₂₄) de enfriamiento (Bielański, 2004). La CRA constituye otra importante propiedad funcional de la carne que depende principalmente del pH, como una medida de los cambios *post-mortem* que incluyen el tiempo de congelación entre los diferentes factores involucrados en la absorción/retención de agua por parte de las estructuras proteicas presentes en el tejido muscular (Huff-Lonergan y Lonergan, 2005; Micklander *et al.*, 2005).

En relación con los resultados obtenidos en el presente estudio (Cuadro 3), los valores de pH son bastante próximos, para el mismo músculo *longissimus dorsi* (LD) y líneas cárnicas, a los reportados por Simonová *et al.* (2010) 5,61-5,71; Bianospino *et al.* (2006) 5,58-5,61; María *et al.* (2006) 5,83-5,86; Lambertini *et al.* (2004) 5,83-5,90; Pla *et al.* (1999) 5,75-5,89 y Gondret *et al.* (2005) reportaron un pH de 5,74. No obstante, recientemente Cury *et al.* (2011) reportaron un valor de 6,22 para este músculo; mientras que Metzger *et al.* (2003) encontraron valores entre 6,41 y 6,45 que son ligeramente más altos en comparación con el presente estudio.

Ariño (2006) señala que valores entre 5,50 y 6,10 son valores óptimos de pH en carne de conejo. Adicionalmente, a pesar de haberse realizado el análisis en el mismo músculo LD, el valor promedio (pH=5,96) para conejos de monte señalado por González-Redondo *et al.* (2007) resultó superior a los obtenidos en el presente trabajo (Cuadro 3), atribuyendo las diferencias a la raza de los animales empleados en cada ensayo señalando que los procedentes de granjas y criados de forma intensiva poseen pH inferiores que los obtenidos de la caza debido principalmente al estrés y consecuente consumo de ácido láctico durante su cacería.

Según Onega (2003) las carnes que poseen pH inferior a 5,50 son carnes que tienden a ser suaves, pálidas y con un porcentaje de pérdida de agua grande (exudativas); mientras que las carnes con pH superior a 6,10 son carnes oscuras, firmes y secas ya que el agua está fuertemente ligada a la proteína. El pH está relacionado con el metabolismo energético del músculo lo que representa un papel clave en el mantenimiento de la calidad de la carne durante su almacenamiento (Simonová *et al.*, 2010), además de contribuir con un balance bacteriológico adecuado

gracias al efecto bacteriostático ejercido sobre la carne cuando los valores de pH son bajos (Dalle Zotte, 2002). Los valores bajos de pH (5,64 a 5,70) obtenidos en el presente estudio, pueden ser debido a la depleción del glucógeno del músculo durante su refrigeración (Simonová *et al.*, 2010). El pH también afecta muchas de las propiedades de la carne tales como CRA y color incluyendo al de la carcasa; así, su pérdida de agua será mayor a medida que el pH disminuye debido a que las proteínas del músculo están más próximas al punto isoelectrico resultando en un más bajo nivel de hidratación (Dalle Zotte *et al.* 1995) con un consecuente incremento en su luminosidad (Dalle Zotte y Ouhayoun, 1998); mientras que algunos reportes indican que hay una relación positiva entre el pH y el color oscuro de la carne (Dalle Zotte y Ouhayoun, 1998; Polak *et al.*, 2006).

Los valores de acidez titulable obtenidos en el presente trabajo (Cuadro 3), están en concordancia con los ya reportados, que generalmente suelen encontrarse en una proporción de 0,30 a 0,60 por cada 100 g de carne (Solis, 2005), pero tienden a ser mayores cuando los animales han sido sacrificados bajo condiciones de estrés, debido a que hay mayor esfuerzo físico y una mayor producción de ácido láctico muscular. Otro factor que puede afectar es el grado de deterioro, ya que las enzimas y bacterias en sus procesos bioquímicos producen compuestos que pueden influir en el grado de acidez de la carne (Sánchez *et al.*, 2009).

Sin embargo, estos porcentajes de acidez dan estabilidad bacteriológica debido a que las bacterias de la superficie de la carne son en gran parte las que limitan la vida útil de la carne fresca refrigerada. Estas bacterias, en su mayoría no toleran las condiciones ácidas. Por lo tanto, el ácido láctico acumulado en los músculos tiene un efecto conservador que prolonga la vida útil de la carne (Zimerma, 2007).

Con respecto a la CRA, los valores encontrados (Cuadro 3) tienen semejanza con los reportados por González-Redondo *et al.* (2007) de 17,98% para conejos de monte; son mayores a los resultados de María *et al.* (2006) de 13,57-13,77% y son bastante inferiores a los reportados por Ariño (2006), Hernández y Gondret (2006), Hernández *et al.* (2004), Ramírez *et al.* (2004) y Simonová *et al.* (2010), con valores entre 30,70 y 35,57%; respectivamente. Las diferencia que existen con

respecto a estos últimos autores, podrían atribuirse a la variedad de la raza, al método de descongelación de la carne e incluso al tiempo de refrigeración; ya que el frío es un factor físico que propicia la desnaturalización de las proteínas y el rompimiento de la estructura celular, facilitando así la salida del agua del tejido muscular con un mayor porcentaje de agua expelida (Vieira De Sousa, 2007).

CONCLUSIONES

En base a los resultados obtenidos en el presente estudio, se puede inferir que las carnes provenientes de los conejos sometidos tanto a la dieta control (sólo ABC), como a las dietas suplementadas (ABC y follaje de mataratón/fibra de palma aceitera), son similares en cuanto a su calidad como alimento para el consumo humano en función de su pH, acidez titulable y CRA. Se recomienda continuar usando estos recursos como suplemento dietético en la experimentación cunícula con el fin de encontrar la opción más viable y rentable de producción, de modo que aquellos con escasos recursos económicos también tengan acceso a las grandes bondades y beneficios dietéticos de este tipo de carne.

AGRADECIMIENTO

Los autores expresan su agradecimiento al Consejo de Investigación de la Universidad de Oriente, Venezuela, por el apoyo brindado a la presente investigación a través del proyecto CI-4-010201-1325/06.

LITERATURA CITADA

Anlasik, T.; H. Sies, H. R. Griffiths, P. Mecocci, W. Stahl, and M. C. Polidori. 2005. Dietary habits are major determinants of the plasma antioxidant status in healthy elderly subjects. *Br. J. Nutr.* 94 (5): 639-642.

Araque, C.; T. Quijada, R. D'Aubeterre, L. Páez, A. Sánchez y F. Espinoza. 2006. Bromatología del mataratón (*Gliricidia sepium*) a diferentes edades de corte en Urachiche, Estado Yaracuy, Venezuela. *Zootecnia Trop.* 24 (4): 393-399.

Ariño, B. 2006. Variabilidad genética de la calidad de la carne de conejo. Tesis Doctoral, Departamento de Ciencia Animal, Universidad Politécnica de Valencia, Valencia, España. (Consultado: 11/02/12). Disponible en: <http://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/5642/tesisUPV2479.pdf?sequence=1>

Barrios, R.; M. Pérez, J. Méndez Nátera y J. Fariña. 2012. Efecto de la fertilización cálcica sobre la producción, distribución y calidad de semillas de *Arachis pintoi*. *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*, 29 (1): 104-123.

Bianospino, E.; F. Wechsler, S. Fernández, R. Roça and A. Moura. 2006. Growth, carcass and meat quality traits of straightbred and crossbred of botucatu rabbits. *World Rabbit Sci.* 14 (4): 237-246.

Bielański, P. 2004. The effect of race and maintenance systems for production traits in broiler rabbits. *Roczniki Naukowe Zootechniki.* Kraków, 18 (1): 5-86.

Block, G.; C. Jensen, E. P. Norkus, T. B. Dalvi, L. G. Wong, J. F. Mcmanus and M. L. Hudes. 2007. Usage patterns, health, and nutritional status of long-term multiple dietary supplement users: a cross-sectional study. *Nutr. J.* 6 (Art. 30), 11 p.

Buxadé, C. 1996. Zootecnia bases de producción animal. Tomo X. Producciones cunículas y avícolas alternativas. Mundi Prensa. Madrid, España. 325 p.

Combes, S. 2004. Nutritional value of rabbit meat: a review. *INRA Prod. Anim.* 17 (5): 373-383.

Cossu, M. 2009. Calidad de carne cunícula: efectos de la dieta y la selección. Granja Cunicultura. Documento en línea. (Consultado: 16/02/12). Disponible en: <http://www.cuencarural.com/granja/cunicultura/59657-calidad-de-carne-cunicola-efectos-de-la-dieta-y-la-seleccion/>

Cury, K.; A. Martínez, Y. Aguas y R. Oliveros. 2011. Caracterización de carne de conejo y producción de salchicha. *Rev. Colombiana Cienc. Anim.* 3 (2): 269-282.

Dalle Zotte, A.; R. Parigi Bini, G. Xiccato e S. Simionato. 1995. Proprieta tecnologiche e sensoriali della carne di coniglio. *Rivista di conigliocultura*, 32 (1): 33-39.

Dalle Zotte, A. and J. Ouhayoun. 1998. Effect of genetic origin, diet and weaning weight on carcass composition, muscle physicochemical and histochemical traits in the rabbit. *Meat Sci.* 50 (4): 471-478.

Dalle Zotte, A. 2002. Perception of rabbit meat quality and major factors influencing the rabbit

- carcass and meat quality. *Livestock Prod. Sci.* 75 (1): 11-32.
- Dalle Zotte, A. 2004. Dietary advantages: rabbit must tame consumers. *Viandes et Produits Carnés* 23 (6): 161-167.
- Dalle Zotte, A. and Z. Szendrő. 2011. The role of rabbit meat as functional food. *Meat Sci.* 88 (3): 319-331.
- Darnton Hill, I.; C. Nishida and W. P. James. 2004. A life course approach to diet, nutrition and the prevention of chronic diseases. *Pub. Health Nutr.* 7 (1A): 101-121.
- Delisle, H. F.; J. Vioque and A. Gil. 2009. Dietary patterns and quality in West-African immigrants in Madrid. *Nutr. J.*, 8 (Art. N° 3), 10 p.
- Dihigo, L. 2006. Avance en los estudios de fisiología digestiva del conejo en Cuba con el uso de fuentes de alimentos no tradicionales. Consideraciones fisiológicas. Instituto de Ciencia Animal. La Habana. Cuba. (Consultado: 11/02/12). Disponible en: http://www.sian.info.ve/porcinos/publicaciones/encuentros/viii_encuentro/luise.htm
- Gondret, F.; C. Larzul, S. Combes and H. De Rochambeau. 2005. Carcass composition, bone mechanical properties and meat quality traits in relation to growth rate in rabbits. *J. Anim. Sci.* 83 (7): 1526-1535.
- González Redondo, P.; T. Camacho y T. Alcalde. 2007. Capacidad de retención de agua y pH de la carne de conejos de monte procedentes de la caza. *Boletín Cunicultura.* Núm. 151. p. 39-39.
- Hermida, M.; M. González, M. Miranda and J. L. Rodríguez Otero. 2006. Mineral analysis in rabbit meat from Galicia (NW Spain). *Meat Sci.* 73 (4): 635-639.
- Hernández, P. 2007. Carne de conejo, ideal para dietas bajas en ácido úrico. *Revista Científica de Nutrición.* Bol. Cunicul. 154 (8): 33-36.
- Hernández, P. 2008. Enhancement of nutritional quality and safety in rabbit meat. In: Proc. 9th World Rabbit Congress, Verona, Italy. p. 1287-1299.
- Hernández, P.; S. Aliaga, M. Pla and A. Blasco. 2004. The effect of selection for growth rate and slaughter age on carcass composition and meat quality traits in rabbits. *J. Anim. Sci.* 82 (11): 3138-3143.
- Hernández, P. and A. Dalle Zotte. 2010. Influence of diet on rabbit meat quality. In: C. De Blas and J. Wiseman (Eds). *Nutrition of the rabbit.* 2nd edition. CPI Antony Rowe Ltd. p. 163-178.
- Hu, F. B. and W. C. Willett. 2002. Optimal diets for prevention of coronary heart disease. *J. American Med. Assoc.* 288 (3): 2569-2578.
- Huff Lonergan, E. and S. M. Lonergan. 2005. Mechanism of water-holding capacity of meat: The role of postmortem biochemical and structural changes. *Meat Sci.* 71 (1): 194-204.
- Kondratowicz, J. and I. Chwastowska. 2006. Technological quality of pork deep-frozen directly post-slaughter or after 24 h chilling, measured during 12-months of storage. *Anim. Sci. Papers Reports* 24 (3): 131-140.
- Kowalska, D. and P. Bielański. 2009. Meat quality of rabbits fed a diet supplemented with fish oil and antioxidant. *Anim. Sci. Papers Reports* 27 (2): 139-148.
- Lambertini, L.; G. Vignola, G. Beone, G. Zaghini and A. Formigoni. 2004. Effects of chrominum yeast supplementation on growth performances and meat quality in rabbits. *World Rabbit Sci.* 12 (1): 33-47.
- Manzini, P. 2008. Conejo: una carne saludable. *La Nación, Revista* (Consultado: 10/08/2008). Disponible en: <http://www.lanacion.com.ar/1036781-conejo-una-carne-saludable>
- María, G.; P. Coudert, M. Villaroel, C. Sañudo and J. Olleta. 2006. Effects of transport time and season on aspects of rabbit meat quality. *Meat Sci.* 72 (4): 773-777.
- Ministerios del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables (MARNR). 1997. Atlas del Estado Monagas. Gobernación del Estado Monagas. Ministerio del Ambiente de los Recursos Naturales Renovables. Maturín, Venezuela. 99 p.
- Mente, A.; L. Koning, H. Shannon and S. Anand. 2009. A systematic review of the evidence

- supporting a causal link between dietary factors and coronary heart disease. *Arch. Intern. Med.* 169 (7): 659-669.
- Metzger, S.; K. Kustos, Z. Szendrő, A. Szabó, C. Eiben and I. Nagy. 2003. The effect of housing system on carcass traits and meat quality of rabbit. *World Rabbit Sci.* 11 (1): 1-11.
- Micklander, E.; C. H. Bertram, H. Marno, L. S. Bak, H. Andersen, S. B. Engelsen and L. Norgaard. 2005. Early post-mortem discrimination of water-holding capacity in pig longissimus muscle using new ultrasound method. *Lebensmittel-Wissenschaft und Technologie* 36 (1): 125-133.
- Nieves, D. 2005. Forrajes promisorios para la alimentación de conejos en Venezuela. Valor nutricional. Trabajo de Ascenso. Programa de Ciencias del Agro y del Mar. Universidad Ezequiel Zamora, Unellez, Guanare, Venezuela. 16 p.
- Nieves, D.; O. Terán, M. Vivas, G. Arciniegas y C. González. 2009. Comportamiento productivo de conejos alimentados con dietas basadas en follajes tropicales. *Rev. Científ. FCV-LUZ* 21 (2): 173-180.
- Ocampo, A. 2012. La palma aceitera africana, un recurso de alto potencial para la producción animal en el trópico. Documento en línea disponible en: <http://www.fao.org/docrep/V4440T/v4440T0g.htm> [Consultado: 20/04/2012].
- Onega, M. 2003. Evaluación de la calidad de carnes frescas: aplicación de técnicas analíticas, instrumentales y sensoriales. Tesis Doctoral. Departamento de Nutrición y Bromatología. Universidad Complutense. Madrid. España. 40 p.
- Pla, M. 1999. Carcass and meat quality of growing rabbits under high ambient temperature using high fat diets. *In: A. Testik and M. Baselga (eds).* 2nd International Conference on Rabbit Production in Hot Climates. Adana, Turkey. p. 93-98.
- Polak, T.; L. Gašperlin, A. Rajar and B. Žlender. 2006. Influence of genotype lines, age at slaughter and sexes on the composition of rabbit meat. *Food Technol. Biotechnol.* 44 (1): 65-73.
- Ramírez, J. A.; I. Díaz, M. Pla, M. Gil, A. Blasco and M. A. Oliver. 2004. Fatty acid composition of leg meat and perineal fat of rabbits selected by growth rate. *Food Chem.* 90 (1-2): 251-256.
- Sánchez, N.; C. Cahuapaza, G. Núñez, V. Chávez y M. Quito. 2009. Comportamiento de pH y acidez de carne de cordero (*Ovis aries*) almacenada en refrigeración. p. 1-4. Disponible en: <http://papiros.upeu.edu.pe/bitstream/handle/123456789/248/A08Articulo.pdf?sequence=1>
- Schönfeldt, H. and N. Gibson. 2008. Changes in the nutrient quality of meat in an obesity context. *Meat Sci.* 80 (1): 20-27.
- Simonová, M.; L. Chrastinová, J. Mojto, A. Lauková, R. Szabóová and J. Rafay. 2010. Quality of rabbit meat and phyto-additives. *Czech J. Food Sci.* 28 (3): 161-167.
- Solis, L. 2005. Manual de prácticas de tecnología de carnes. Departamento académico de ciencia y tecnología de alimentos. Facultad de ingeniería en industrias alimentarias. Universidad Nacional del Centro del Perú. 78 p. Disponible en: <http://es.scribd.com/doc/48536028/Manual-de-Practicas-Tecnologia-de-Carnes>
- Statistix versión 8.0. Statistix.com. Documento en línea (Consultado: 12/03/2012). Disponible en: <http://www.statistix.com>.
- Urpín, L. 2012. Sustitución parcial del alimento balanceado por bloques multinutricionales elaborados con mata ratón (*Gliricidia sepium*) y fibra del fruto de palma aceitera (*Elaeis guineensis*) en la alimentación de conejos mestizos. Trabajo de Grado. Escuela de Zootecnia. Núcleo de Monagas. Universidad de Oriente. Maturín, Venezuela.
- Vieira De Sousa, D. 2007. Características de qualidade da carne de coelhos alimentados com rações contendo farelo de coco. Teses de Mestrado. Universidade Federal do Ceará. Fortaleza, Brazil. 61 p. (Consultado: 12/03/2012) Disponible en: <http://www.ppgcta.ufc.br/danielasouza.pdf>
- Yahia, N.; A. Achkar, A. Abdallah and S. Rizk. 2008. Eating habits and obesity among Lebanese university students. *Nutr. J.* 7 (Art. 32): 6 p.
- Zimmerman, M. 2007. pH de la carne y factores que lo afectan. *In: Aspectos estratégicos para obtener carne ovina de calidad en el cono sur americano.* Capítulo 11. p. 141-152.