



Salvá Ruiz, Bettit¹ Mateo Oyagüe, Javier² Ramos Delgado, Daphne³

1. Universidad Nacional Agraria La Molina. Facultad de Industrias Alimentarias. Lima. Perú. Email: bsalva@lamolina.edu.pe

2. Universidad de León. Departamento de Tecnología e Higiene de los Alimentos. León. España

3. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Facultad de Veterinaria Lima. Perú.

Productos cárnicos saludables de carne de alpaca

Se han realizado pruebas piloto para la obtención de productos cárnicos saludables.

INTRODUCCIÓN

La carne de alpaca presenta un bajo nivel de grasa y un perfil de ácidos grasos saludable, por lo que se puede utilizar en la elaboración de productos cárnicos funcionales, de manera conjunta con otros productos típicos de la dieta andina como la papa, la quinua y la maca, cuyas propiedades han sido ampliamente estudiadas, evitando de esta manera la adición de grasa de cerdo, debido a que ha sido relacionada con diversas enfermedades y es escasa en la zona altoandina. Mediante el Proyecto de Cooperación Internacional PCI A/025419/09 "Capacitación en estrategias de mejora para el aprovecha-

miento de carne de alpaca y desarrollo de productos cárnicos apropiados y funcionales" financiado por la Agencia Española de Cooperación Internacional, se han realizado pruebas en planta piloto para la obtención de productos cárnicos saludables con carne de alpaca apropiados para la zona andina, asimismo se han realizado talleres de capacitación en Cusco y Puno para criadores de alpacas, con la finalidad que puedan dar un valor agregado a la carne y tener alternativas frente a la tradicional producción de charqui.

La carne y productos cárnicos son elementos esenciales de la dieta humana



que concentran y proporcionan gran número de nutrientes (proteína, grasa, vitaminas, minerales). Los procesos de transformación de la carne permiten actuar de varias maneras para promover el carácter saludable-funcional de los derivados cárnicos. La principal forma de modificar la composición de los derivados cárnicos surge de la enorme posibilidad de introducir cambios en los ingredientes (cárnicos y no cárnicos) utilizados en su elaboración y, en consecuencia, sobre diversos compuestos bioactivos de carácter endógeno y exógeno. Básicamente responde a tres ideas clave incluidas en la definición de alimento saludable-funcional: reducción de la concentración de ciertos componentes con efectos fisiológicos negativos, sustitución de algún componente con efectos no deseados por otro con efectos beneficiosos e incorporación de compuestos bioactivos exógenos con efectos beneficiosos (Jiménez-Colmenero y Olmedilla, 2004). Ya que la mayor parte de las sustancias fisiológicamente activas proceden de las plantas, su combinación con otros alimentos, como por ejemplo, los derivados cárnicos puede contribuir a dotarles de potenciales efectos funcionales.

La alpaca es la fuente principal de proteína cárnica para los pobladores altoandinos, y por este motivo se considera pertinente el diseñar y ofrecer a la población tecnologías de elaboración de productos cárnicos que posibiliten la conservación de carne de alpaca favoreciendo el acceso regular y permanente de proteína cárnica. En la zona se elabora charqui

de forma tradicional (carne salada y seca que para su consumo se tiene que desalar y cocinar), es por eso que las tecnologías y productos cárnicos alternativos tienen que presentar ciertas ventajas con respecto al charqui, como por ejemplo: un menor porcentaje de sal, posibilidad de ser consumido sin desalado e incluso sin cocinado y a la vez poseer una larga vida útil. En este sentido, la mejor opción es la elaboración de embutidos (carne picada embutida en tripa) secados en el frío ambiente o con aire caliente, por medio de humo. Las bajas temperaturas de la zona son adecuadas para el secado de los embutidos. Sin embargo, las humedades relativas bajas (50-70%) solo permiten pensar en el secado de embutidos de fino calibre, de fácil secado. La base de esta propuesta es que, cuando en una familia se sacrifique una alpaca para autoconsumo, parte de su carne se pueda procesar elaborando embutidos saludables que permitan la conservación de la carne del animal durante varias semanas o incluso varios meses hasta su consumo final.

MATERIA PRIMA E INSUMOS A UTILIZAR EN EL DESARROLLO DE PRODUCTOS CÁRNICOS SALUDABLES

La carne de alpaca (Vicugna pacos)
En estudios anteriores se han descrito las características de la carne de alpaca (Salvá y col., 2009; Mateo y col., 2010), que puede ser considerada como una carne con ciertas propiedades interesantes como su bajo contenido en grasa intramuscular, un cociente proteína/grasa elevado y un cociente de ácidos grasos

La carne de alpaca, la papa, la quinua y la maca, son los principales insumos para la obtención de productos cárnicos saludables.

omega 6/ omega 3 nutritivamente más favorable que la carne de otros rumiantes. Las características tecnológicas para el procesado de la carne de alpaca son comparables a las de la carne de otros animales de abasto más convencionales. A pesar de estos hechos, la carne de alpaca no es una carne comúnmente empleada de forma tradicional en la elaboración de embutidos. No obstante, son varias las investigaciones realizadas en la Universidad Agraria - La Molina

a, en Lima, que exploran alternativas para el procesamiento de la carne de alpaca.

La papa (Solanum tuberosum)

La composición detallada de la papa se puede consultar en los libros de Rousselle y col. (1998) y Jadhav y Kadam (2003). Los principales componentes de la papa son el agua, que representa aproximadamente el 78% del peso y el almidón, que representa un 18%. Así pues, las papas son especialmente ricas en hidratos de carbono, que resultan, en muy buena fuente de energía. El hidrato de carbono más importante es el almidón, parte de éste llega intacto al intestino, y es considerado por tener los mismos efectos fisiológicos y saludables que la fibra. Además, si las papas se consumen con la piel, son muy



INDUSTRIA CÁRNICA

buena fuente de fibra. Por su contenido en almidón y fibra se considera que la papa tiene cierto efecto protector contra el cáncer de colon y es un alimento aconsejado para dietas de enfermos de diabetes y personas con riesgo de enfermedad cardiovascular. Entre las vitaminas que aporta este tubérculo destacan la vitamina C, riboflavina, tiamina y niacina. La papa es un vegetal rico en vitamina C, y por tanto con propiedades antiescorbúticas, aunque, dado que esta vitamina se localiza principalmente debajo de la piel, una cantidad considerable de ella se pierde con la cocción. La papa también es fuente importante de minerales como el calcio, potasio, fósforo, sodio y magnesio.

La quinua (*Chenopodium quinoa Willd*)
La quinua ha sido cultivado en la región andina durante miles de años (se piensa que desde los 3000 a. C.), ocupando un lugar importante en la alimentación del Imperio Inca, como fuente de grano, estando sólo precedida en importancia por el maíz. Después de la conquista por los españoles en 1532 d. C., otras cosechas como la patata y cebada, desplazaron a la quinua en importancia (Cusack, 1984). La quinua es una fuente importante de proteína y carbohidratos. El rango de contenido proteico va de 11 a 21,3%. La proteína del grano de quinua es rica en aminoácidos tales como la lisina, histidina y metionina que suelen ser aminoácidos escasos y limitantes en los cereales (Koziol, 1992; Bhargava y col., 2006). El contenido en carbohidratos varía entre 53,5 a 74,3%. Los granos de quinua contienen entre 58 y 68% de almidón y 5% de azúcares. El tenor graso varía del 3 al 8,4%. La mayoría de los ácidos grasos (el 89%) son insaturados, de los cuáles aproximadamente la mitad es ácido linoleico. Finalmente, el contenido de cenizas encontrado en la quinua es superior que el encontrado en el arroz (0,5%), trigo (1,8%) y otros cereales tradicionales. En este sentido la quinua es una fuente apreciable de diversos minerales, en especial potasio, fósforo, hierro, magnesio y calcio (Bhargava y col., 2006).

La maca (*Lepidium meyenii Walpers*)
Se trata de una planta herbácea originaria de Perú, principalmente se ha cultivado desde hace 2000 años en la zona central de los Andes peruanos (Wang y col., 2007). Se diferencian al menos 8 ecotipos distintos, en función del color de la planta (Rea, 1994). La maca es considerada un afrodisíaco y energizante y por su efecto positivo sobre la fertilidad tanto masculina como femenina (León, 1964). Se cree que los guerreros incas consumían maca antes de la batalla para aumentar su energía y vitalidad, estando prohibido su consumo tras la conquista de una ciudad, con el fin de proteger a las mujeres de los impulsos sexuales derivados (Quirós y Cárdenas, 1992). Además, se le han atribuido otras propiedades medicinales beneficiosas sobre el reuma, la regulación de las secreciones hormonales, la memoria, se cree que posee actividad antidepresiva y que presenta eficacia para combatir anemia, leucemia, SIDA, cáncer y alcoholismo (Quirós y Cárdenas, 1992; Li y col., 2001). Durante los últimos años se están llevando a cabo numerosos estudios farmacológicos respecto a su posible uso en problemas de fertilidad, cáncer, menopausia o como suplemento alimenticio en deportistas. Debido a sus características funcionales y nutraceuticas las exportaciones se han triplicado durante los últimos años (desde 189 hasta 602 toneladas entre 1999 y 2009).

Es interesante también el elevado contenido en fibra (8,5%) y en minerales, en particular los importantes niveles de Fe, Ca y Cu (Quirós y Aliaga, 1997). Otros compuestos presentes en la maca están siendo estudiados debido a su posible actividad biológica. Tal es el caso de los glucosinolatos, que han sido relacionados con su efecto protector frente a diversos patógenos y cáncer (Fahy y col., 2001). Algunos metabolitos secundarios característicos de la raíz de maca han sido relacionados con el efecto sobre la actividad sexual. El contenido en esteroides se asocia a un efecto reductor



de los niveles de colesterol en plasma y a un efecto antiinflamatorio, antioxidante y anti-cáncer (Lagarda y col., 2006). (Wang y col., 2007).

TECNOLOGÍAS PARA LA ELABORACIÓN DE PRODUCTOS CÁRNICOS SALUDABLES

Tradicionalmente los embutidos se hacen con grasa de cerdo. Recientemente se están buscando formulaciones bajas en grasa, principalmente por motivos dietéticos debido a que el consumo excesivo de grasa está negativamente relacionado con la salud (Muguerza y col., 2004). La reducción o eliminación de grasa en un embutido crudo o ahumado es una misión complicada y no muy estudiada. La grasa se considera 'necesaria' para que el embutido presente una ternura, jugosidad, cohesividad y sabor satisfactorios. Una de las principales estrategias propuestas para reducir la grasa en estos embutidos es el uso (como reemplazante de la grasa) de ingredientes no grasos como inulina o fibra obtenida de vegetales (Jiménez-Colmenero y col., 2001; Mendoza y col., 2001; García y col., 2002) – en estos estudios se sugieren reducciones parciales de grasa nunca mayores del 50% de la grasa que lleva el embutido convencional. También se ha descrito el uso, como reemplazante de la grasa en los embutidos, de emulsiones proteicas, como es el caso de una emulsión de aislado (proteína) de soja (elaborada con una parte de aislado, 2,8 partes de agua y 2 de aceite vegetal), o de mezclas de almidón, gelatina y agua o ingredientes ricos en almidón como la papa o harinas de cereales y gelatina como la piel de cerdo o de pollo cocida (Feiner, 2006).

Los embutidos crudos secos son productos de humedad intermedia que se pueden conservar un tiempo largo a temperatura ambiente sin que se alteren y que se consideran seguros desde el punto de vista higiénico-sanitario siempre que se elaboren según las buenas prácticas de fabricación (Leistner, 1995). Estos embutidos se pueden consumir crudos, aunque también se pueden usar en sopas o guisos, por ejemplo con legumbres. Por su estabilidad y versatilidad en el consumo, consideramos que los embutidos secos son una alternativa para conservar la carne de alpaca de especial interés en lugares donde se produce alpaca y no se dispone de sistemas para mantener la carne sometida a una cadena de frío apropiada. Para lograr que el embutido no se estropee por crecimiento microbiano se han de utilizar materias primas poco contaminadas, una suficiente cantidad de sal en la formulación, se ha de conseguir un adecuado descenso del pH y/o de la humedad durante la maduración y se tienen que emplear a temperaturas suficientemente bajas durante el secado (Lücke, 2000). En este sentido, el frío y la baja humedad relativa del ambiente de la zona andina se pueden considerar como ventajosos para el secado de embutidos de pequeño calibre. Respecto a la estabilidad y seguridad del producto final y de acuerdo con Leistner (1978) y Feiner (2006), los embutidos con una aw inferior a 0,90 son estables a temperatura ambiente. También son estables aquellos embutidos crudos secos con una aw entre 0,90 y 0,95, siempre que el pH sea menor a 5,3.

Estos embutidos se pueden consumir crudos, o cocidos.

Longaniza seca
Las materias primas para elaborar este embutido son las siguientes: carne de alpaca, quinua cocida o papa cocida (a elegir entre los dos o una mezcla de ambos), harina de maca (como ingrediente opcional), sal y diversos condimentos y especias. Se ha optado por una condimentación convencional o usual en embutidos frescos peruanos, no obstante, se sugiere a los interesados ensayar el uso de otros condimentos, que sean más apropiados y típicos de la región (algunas hierbas o especias de la zona). Además, para embutir este producto se propone el uso de tripa de alpaca, concretamente intestino delgado, limpia de contenido intestinal y mucosidad. El uso de intestino delgado para elaboración de embutidos no está muy extendido. En los cursos realizados dentro del proyecto hemos valorado experimentalmente la aptitud de la tripa de alpaca para elaborar embutidos comparándola con la aptitud que presenta la tripa de ovino, más utilizada para elaborar embutidos. De esta comparación hemos visto, por una parte, que el diámetro de la tripa es similar para ambas especies animales. Sin embargo, como diferencia más peculiar, se ha constatado que la tripa de alpaca tiende a curvarse (ondularse) en el momento del embutido y la tripa de ovino no. Probablemente esta diferencia sea debida a diferencias en la estructura del tejido conectivo que sujeta los intestinos en el animal. En este sentido pensamos que la manipulación de la tripa de alpaca para el desenredado y separado de la grasa y telas que lo sujetan así como para el lavado tiene que hacerse con más cui-





INDUSTRIA CÁRNICA



Dentro de los embutidos secos ahumados en caliente se encuentra el kabanosy.

dado que en el caso del ovino, para evitar rupturas de la tripa.

En función del ingrediente elegido, se procederá de la siguiente manera:

- En el caso de usar quinua, hervir 1 parte de quinua con 3 de agua, durante 15 minutos (en total 2,5 kg por cada 10 kg de embutido). Una vez cocida la quinua se puede agregar un poco de aceite (un vaso de aceite por cada kg de quinua cocida).

- En el caso de usar papa, hervir éstas en agua durante 20-25 minutos hasta que la papa esté blanda (cocida). Una vez cocida la papa se hace puré. Cuando se está haciendo el puré se recomienda agregar un poco de aceite (un vaso de aceite por cada kg de papa cocida).

Luego se mezcla la carne con la quinua cocida o el puré de papa a razón de unas 3 partes de carne por 1 de quinua o puré y moler en picadora o molino manual. Luego se prepara y pesan los siguientes ingredientes: sal: 15 gramos, pimienta blanca: 2 gramos, pimienta negra: 4 gramos, comino: 0,4 gramos, ajo: 2 gramos, ají panca: 6 gramos, clavo: 2 gramos. Posteriormente, se mezclan todos los ingredientes y se embuten en la tripa. Los embutidos, entonces, se cuelgan a temperatura ambiente, en lugar fresco, protegidos de la luz solar directa y de las temperaturas de congelación (bajo cero), y así se dejan unos días para su secado. El tiempo de secado depende de la humedad ambiental aunque aproximadamente este tiempo es de un par de semanas. Después del secado, los embutidos han

de haber perdido algo más de la mitad de su peso inicial. Por ejemplo, si se elaboran 10 kg de embutido fresco, después del secado debe haber algo menos de 5 kg de embutido seco. Una vez transcurrido el tiempo de secado el embutido tiene un aspecto seco, una textura consistente y un color rojo-marrónáceo. El embutido seco es bastante estable y se puede almacenar a temperatura ambiente durante varias semanas sin mayor problema.

Embutidos secos ahumados en caliente: kabanosy

Además de los embutidos crudos secos, hay embutidos ahumados y secos que han recibido tratamiento térmico por el ahumado en caliente al que han sido sometidos. En este ahumado se llegan a alcanzar temperaturas desde 60 hasta 90°C. Dependiendo de la temperatura el embutido en el ahumado alcanza los 72°C y se consiguen actividades de agua de 0,90 o inferiores, estos embutidos, al igual que los anteriores pueden ser estables a temperatura ambiente durante varias semanas. Dentro de los embutidos secos ahumados en caliente se encuentra el kabanosy. La elaboración tradicional de kabanosy procede del centro-norte de Europa, donde se produce y consume actualmente en cantidades considerables. La composición del kabanosy en el mercado polaco ha sido estudiada por Tyburcy y Kozyra (2010) encontrándose valores de humedad de 45,3-46,4%, de grasa de 25,1-25,5% y de sal 3,2-4,2% de sal.

El kabanosy normalmente está hecho de carne de cerdo y grasa de cerdo, pero en esta ocasión se utilizará en su lugar carne de alpaca y quinua cocida. El objetivo de agregar quinua es reemplazar con la misma la grasa de cerdo de la formulación original del kabanosy (el kabanosy es un producto que tiene un tenor graso promedio de 25%; Tyburcy y Kozyra, 2010). Esta materia prima (quinua) contribuiría al sabor y la textura del kabanosy de carne de alpaca bajo en grasa. Si no se utilizara, el embutido quedaría probablemente muy seco y duro y con menos sabor. En experimentos previos realizados se han obtenido embutidos con una sustitución casi total (95%) de la grasa de cerdo por quinua con buena aceptación sensorial, comparable a la de los embutidos controlados con formulación tradicional. Asimismo, este producto cárnico puede tener la inclusión de dos hierbas típicas de la región de los Andes: el huacatay y la muña.

Los pasos para la elaboración de la variante de kabanosy con quinua son:

- Preparar las tripas (de alpaca u ovino) de calibre 18-20 mm. Si se hubiesen conservado en sal o secas, remojarlas y rehidratarlas en agua para facilitar el proceso de embutido.

- Cocer la quinua en agua suficiente que la cubra (se recomienda poner una parte de agua y tres de quinua), hasta que ésta se ablande (10 minutos aproximadamente).

- Moler la carne de alpaca junto con la

quinua previamente cocida. El objetivo es reducir el tamaño de partícula de la carne, a unas dimensiones de alrededor de 3 mm.

- Agregar sal en cantidad de 20 gramos de sal común por kilogramo de masa cruda, azúcar en cantidad de 3 gramos de azúcar por kilogramo de masa cruda la carne de alpaca y quinua.

- Preparar y pesar los siguientes ingredientes por cada kg de mezcla de carne y quinua cocida (700g de carne de alpaca y 300g de quinua): Sal común: 20 gramos, ají panca seco sin pepas, lavado, hervido en agua y licuado: 20 gramos, ají amarillo molido: 20 gramos, hojas de huacatay picadas finamente: 50 gramos, hojas de muña picadas finamente: 50 gramos, pimienta negra: 3 gramos, comino: 1 gramo, ajo finamente picado: 10 gramos, aceite vegetal: 50 gramos.

- Mezclar todos los insumos y condimentos previstos en la formulación.

- Embutir la mezcla en las tripas, sin que reviente y sin dejar aire o espacios dentro.

- Atar para obtener porciones de embutido. El porcionado es una operación que permite la partición de la tripa en porciones, cuya finalidad es que las particiones generadas no pierdan su forma particular. Se porciona a una distancia de 12 centímetros aproximadamente. También puede no atarse ni porcionarse el embutido con lo que se obtendrá un embutido largo que se curvará para su colgado.

- Colgar los embutidos en varas o cordeles sin que se toquen unos a otros hasta el siguiente día para que se oreen. Evitar presencia de insectos. El lugar deberá tener buena ventilación.

- Ahumar durante una hora y media a temperatura creciente, comenzando a unos 50°C (aproximadamente) y acabando a 80°C con finalidad de realizar un tratamiento térmico. Se recomienda el uso de un termómetro para seguir la temperatura de ahumado. El producto debe perder durante el ahumado entre el 30 y 40% de su peso inicial.

REFERENCIA BIBLIOGRÁFICA

- ABUGOCH, L.J. (2009). Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.): Composition, Chemistry, Nutritional, and Functional Properties. *Advances in Food and Nutrition Research*, 58, 1-31.
- BHARGAVA, A., SHUKLA, S., OHRI, D. (2006). *Chenopodium quinoa-An Indian Perspective*. *Industrial Crops and Products* 23, 73-87.
- CUSACK, D. (1984). Quinoa: grain of the Incas. *Ecologist*, 14, 21-31.
- FAHEY, J. W., ZALCMANN, A. T., TALALAY, P. (2003). The chemical diversity and distribution of glucosinolates and isothiocyanates among plants. *Phytochemistry*, 56, 5-51.
- FEINER (2006). Raw fermented salami. En: *Meat Products Handbook*. Cambridge. Woodhead Publishing. London. Reino Unido. (pp. 314-375).
- GARCÍA, M.L., DOMÍNGUEZ, R., GÁLVEZ, M.D., CASACAS, C., SELGAS, M.D. (2002). Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. *Meat Science*, 60, 227-236.
- JADHAV S.J., KADAM S.S. (2003). La patata. En *Tratado de ciencia y tecnología de las hortalizas*. SALUNKE D.K., S.S. KADAM (Editores). Editorial Acricbia. Zaragoza, España. (pp.11-35).
- JIMÉNEZ COLMENERO, F; OLMEDILLA, B. (2004) Productos cárnicos funcionales preparados con nuez. *CTC Alimentación*, 22.
- KOZIOL, M.J. (1992). Chemical Composition and Nutritional Evaluation of Quinoa (*Chenopodium quinoa* Willd.). *Journal of Food Composition and Analysis*, 5, 35-68.
- LAGARDA, M.J., GARCÍA-LLATAS, G., FARRÉ, R. (2006). Analysis of phytosterols in foods. *Journal of Pharmaceutical and Biomedical*, 41, 1486-1496.
- LEISTNER, F. (1995). Stable and safe fermented sausages world wide. En: *Fermented meats*. Campbell Platt, Cook, P.F. (Editores). Chapman & Hall. London, Reino Unido.
- LEISTNER, L. (1978). Microbiology of ready-to-serve foods. *Die Fleischwirtschaft*, 58, 2008-2011.
- LI, G., AMMERMAN, U., QUIRÓS, C. (2001). Glucosinolate contents in Maca (*Lepidium chacón*) seeds, Sprouts, mature plants and several derived commercial products. *Economic Botany*. 55, 255-262.
- LÜCKE, K.F. (2000). Quality and safety issues in fermented meat products. Lecture presented at The Joint Meeting of the Society of Applied Microbiology (UK) and the Estonian Society for Microbiology. Mayo 10-11, Tartu, Estonia.
- MATEO, J., SALVÁ, B.K., RAMOS-DELGADO, D.D., CARO, I., PRIETO, B., GONZÁLEZ-ZARIQUIEY, A.E. (2010). Características de la carne de alpaca y procesamiento de charqui en los Departamentos de Puno y Cusco, Perú. *Gráficas Celarayn S.A. León, España*.
- MENDOZA, E., GARCÍA, M.L., CASAS, C., SELGAS, M.D. (2001). Inulin as fat substitute in low fat, dry fermented sausages. *Meat Science*, 57, 387-393.
- MUGUERZA, E., GIMENO, O., ANSOARENA, D., ASTIASARÁN, I. (2004). New formulations for healthier dry fermented sausages: A review. *Trends in Food Science & Technology*, 15, 452-457
- QUIRÓS, C.F., CÁRDENAS, R.A. (1992). Maca (*Lepidium meyenii* Walp.). In: *Andean roots and tubers: Ahipa arracacha, maca and yacon*. Hermann, M. y Heller, J. (Editors). International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI), Roma, Italia. (pp. 173-197).
- QUIRÓS, C., ALIAGA, R. (1997). Maca *Lepidium meyenii* Walp. In: *Andean roots and tubers ahipa, arracacha, maca and yacon*. Hermann, M and Heller, J. Editors. Centro Internacional de la Papa International Plant Genetic Resources Institute (IPGRI). Roma, Italia (pp. 173-198).
- REA, J. (1994). *Andean roots*. Hernando Bermejo, J. E. y León, J. (Editores). *Neglected crops: 1492 from a different perspective* (pp. 165-179) *Plant Production and Protection series*, No.26, FAO. Roma, Italia.
- ROUSSELLE P., ROBERT Y., CROSNIER, J.C. (1998). Utilización de la patata en alimentación humana. En *La patata*. Aedos. Málaga, España. (pp. 475-490).
- SALVÁ, B.K., ZUMALACÁRREGUI, J.M., FIGUEIRA, A.C., OSORIO, M.T., MATEO, J. (2009). Nutrient composition and technological quality of meat from alpacas reared in Peru. *Meat Science*, 82, 450-455.
- TYBURCY, A., KOZYRA, D. (2010). Effects of composite surface coating and pre-drying on the properties of kabanosy dry sausage. *Meat Science* 86, 405-410.
- WANG, Y., WANG, Y., MCNEIL, B., HARVEY, L. M. (2007). Maca: An Andean crop with multi-pharmacological functions. *Food Research International*, 40, 783-792.
- YÁBAR, E., PEDRESCHI, R., CHIRINOS, R., CAMPOS, D., (2011). Glucosinolate content and myrosinase activity evolution in three maca (*Lepidium meyenii* Walp.) ecotypes during preharvest, harvest and postharvest drying. *Food Chemistry* 125 (4), 1576-1583.