

# Derivados cárnicos como alimentos funcionales\*

Silvia Marcela Ospina Meneses\*\*, Diego Alonso Restrepo Molina\*\*\*, Jairo Humberto López Vargas\*\*\*\*

## Resumen

En los últimos años las ciencias de la nutrición y la alimentación se han encargado de estudiar la relación que existe entre la salud y el consumo de los mismos, dando como resultado que una ingesta saludable de alimentos ayuda a mejorar e, incluso, a prevenir algunas enfermedades crónicas. La alimentación saludable ha estado basada en combinaciones de alimentos, nutrientes y adición de ingredientes que proveen ciertas condiciones para la salud, diseñados para diferentes situaciones fisiológicas. Los microorganismos probióticos, los prebióticos (fibra dietaria), algunas vitaminas y minerales, y algunos antioxidantes son los ingredientes más utilizados y más estudiados. Con base en lo descrito anteriormente, se ha venido estudiando y desarrollando una definición para hacer referencia a estos tipos de productos, denominada "*Alimentos Funcionales*". Los alimentos preparados a base de carne con ingredientes que aportan beneficio para la salud se hacen cada día más populares y ofrecen una alternativa en un consumo de alimentos que permitan mantener e incluso mejorar la calidad de vida.

**Palabras clave:** alimentación saludable, nutrición, alimentos funcionales, derivados cárnicos.

## Meat products as functional food

### Abstract

In recent years, nutrition and food sciences have been studying the relationship between health and food consumption, concluding that healthy consumption helps to cure and prevent some chronic diseases. Healthy feeding has been based on combining food, nutrients and ingredients added to provide certain healthy conditions, by designing the mixtures for the different physiological situations. Probiotic microorganisms, prebiotics (dietary fiber), some vitamins

and minerals, plus some anti oxidants, are the mostly used and studied ingredients. Based on this, a definition for this kind of products has been studied and developed, calling them "functional food". Products made from meat, with ingredients that contribute to health, are becoming more popular every day and offer an alternative for consuming foods that allow people to keep and improve their quality of life.

**Key words:** healthy food, nutrition, functional food, meat products.

## Derivados cárnicos como alimentos funcionais

### Resumo

Nos últimos anos as ciências da nutrição e a alimentação se encarregaram de estudar a relação que existe entre a saúde e o consumo dos mesmos, dando como resultado que uma ingestão saudável de alimentos ajuda a melhorar e, inclusive, a prevenir algumas doenças crónicas. A alimentação saudável tem estado baseada em combinações de alimentos, nutrientes e adição de ingredientes que provêem certas condições para a saúde, desenhada para diferentes situações fisiológicas. Os microorganismos probióticos, os prebióticos (fibra dietaria), algumas vitaminas e minerais, e alguns antioxidantes são os ingredientes mais utilizados e mais estudados. Com base no descrito anteriormente, veio-se estudando e desenvolvendo uma definição para fazer referência a estes tipos de produtos, denominada "*Alimentos Funcionais*". Os alimentos preparados a base de carne com ingredientes que contribuem benefício para a saúde se faz cada dia mais populares e oferecem uma alternativa num consumo de alimentos que permitam manter e inclusive melhorar a qualidade de vida.

**Palavras importantes:** alimentação saudável, nutrição, alimentos funcionais, derivados cárnicos.

\* Artículo derivado de la investigación "Hamburguesas bajas en grasa, enriquecidas con fibra de banano verde integro" presentada como requisito para la maestría en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia.

\*\* Ingeniera de Alimentos. Especialista en Gerencia de Mercadeo. Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Magíster Ciencia y Tecnología de Alimentos

\*\*\* Profesor asociado, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Facultad de Ciencias Agropecuarias, Departamento de Ingeniería Agrícola y Alimentos.

\*\*\*\* Profesor asociado, Universidad Nacional de Colombia, Sede Medellín. Instituto de Ciencia y Tecnología de Alimentos ICTAC-Sección Carnes.

## Introducción

Las normas de etiquetado establecidas en los diferentes países, el nivel de educación y el conocimiento de los consumidores sobre los estilos de vida saludable han impulsado a los productores de alimentos a mejorar la calidad de sus productos y a ofrecer alimentos que realmente cumplan las expectativas de los consumidores<sup>1,2</sup>, lo que ha incrementado en las empresas productoras de alimentos la demanda por materias primas de alta calidad que les permitan controlar las características finales de sus productos alimenticios<sup>3</sup>.

La ciencia de la nutrición ha estudiado tradicionalmente la relación entre la salud y la alimentación. Las dietas han estado basadas en combinaciones de alimentos, diseñadas para aportar al organismo humano los nutrientes que se requieren en diferentes situaciones fisiológicas. El creciente número de trabajos científicos publicados en las dos últimas décadas sobre la relación entre la dieta y la incidencia de enfermedades crónicas ha puesto de manifiesto las extraordinarias posibilidades que ofrecen los alimentos para mantener e, incluso, para mejorar, el estado de salud<sup>1</sup>. Como consecuencia de ello, surgen en Japón en la década de los 80 los denominados “alimentos funcionales”, concepto que nació ante la necesidad de mejorar la calidad de vida de los ancianos. Consisten en la adición de algunos ingredientes bioactivos a alimentos conocidos que no los contienen de forma natural. Se pretende con ello reforzar la dieta con sustancias que producen efecto saludable cuya ingestión no se produce de forma suficiente mediante la alimentación habitual<sup>4,5</sup>.

Es comprensible que la posibilidad de prevenir enfermedades mediante la alimentación sea objeto de gran interés para la población y que la industria alimentaria vea en ello una buena oportunidad de negocio. Sin embargo, no puede decirse que, hasta el momento, el fenómeno de los alimentos funcionales haya aportado los beneficios deseados. Con frecuencia se encuentran en el mercado alimentario productos sin actividad suficientemente acreditada, que están generando desconfianza en los consumidores. Algunas industrias alimentarias han lanzado al mercado “productos funcionales”

sin demostrar suficientemente su eficacia en la forma y dosis empleada en el alimento procesado. Bien es cierto que la realización de las investigaciones necesarias para diseñar rigurosamente alimentos funcionales es costosa y no está al alcance de la mayoría de las pequeñas y medianas empresas. Por otro lado, las bases científicas necesarias para el estudio de la actividad biológica de los alimentos funcionales no han estado suficientemente desarrolladas<sup>4</sup>.

El diseño riguroso de alimentos funcionales requiere conocer en el nivel molecular los mecanismos de la actividad biológica de sus componentes y las bases científicas de las enfermedades a las cuales se pretende dar solución. En el año 2001 se da una circunstancia que permite realizar los estudios necesarios: la secuenciación del genoma humano, que ha abierto la posibilidad de conocer la función biológica de los genes<sup>6</sup>.

La Genómica estudia los genes y sus funciones. Hasta el momento se han identificado varios centenares de genes humanos relacionados con enfermedades muy graves. Ya se sabe que las bases moleculares del cáncer, la diabetes, la obesidad, las enfermedades cardiovasculares y otras se deben a interacciones entre diversos genes, y entre estos y ciertos factores ambientales<sup>6</sup>. El estudio de la interacción entre los genes y algunas sustancias presentes en la dieta es la clave para obtener alimentos que con algunos ingredientes puedan ser realmente efectivos para prevenir o incluso mejorar el estado de salud.

Un alimento funcional es todo aquel alimento semejante en apariencia física al alimento convencional, consumido como parte de la dieta diaria, que, además de sus funciones nutricionales básicas, es capaz de producir efectos metabólicos o fisiológicos benéficos, útiles en el mantenimiento de una buena salud física y mental<sup>7</sup> y puede ser considerado funcional si contiene un componente (sea nutriente o no) con un efecto selectivo de una o varias funciones del organismo, cuyos efectos positivos justifican que sea visto como funcional (fisiológico) o incluso saludable<sup>8</sup>. Los ingredientes funcionales más utilizados hasta el momento son las bacterias probióticas, los carbohidratos prebióticos (como las fibras dietarias), múltiples tipos de antioxidantes, vitaminas, minerales y algunos lípidos.

Este artículo tiene como objetivo presentar el estado actual del conocimiento en lo que tiene que ver con los ingredientes funcionales, y de estos los más utilizados en derivados cárnicos y como estos podrían estar incluidos dentro de la clasificación de alimentos funcionales.

## Consumo de alimentos con ingredientes benéficos

El consumo de alimentos modificados o con adiciones de algunos ingredientes puede proporcionar beneficios para la salud, adicionales a los nutricionales que normalmente un alimento aporta. Por lo tanto, se pueden modificar los productos alimenticios por la adición de nutrientes no inherentes a los alimentos equivalentes originales<sup>9-11</sup>.

Un concepto que se puede llegar a confundir es el llamado “función de los alimentos”, que tienen significados similares en cuanto a los beneficios que pueden llegar a aportar en la dieta alimentaria<sup>12</sup>.

**Función de los alimentos:** “función primaria”, o función principal es la función nutricional o de aporte de sustancias vitales para el organismo. La segunda función o “función secundaria” que se atribuye a los alimentos es su capacidad para estimular el apetito, según el grado de aceptación o rechazo que provoquen, la cual depende de sus características organolépticas (color, sabor, olor y textura), y que podrían denominarse como función sensitiva o sensorial. Además de los nutrientes y componentes de aroma, sabor, color y textura, algunos alimentos contienen ciertas sustancias químicas capaces de tener efectos positivos para promover y/o restaurar la salud, lo que permite atribuirles una “función terciaria” o función saludable<sup>12</sup>. Esta función terciaria incluye efectos positivos en la salud, como por ejemplo, disminución de la presión sanguínea, reducción de los niveles de colesterol plasmático, mejoría de la microflora y del funcionamiento intestinal, entre otros<sup>13</sup>.

## Regulación de los alimentos funcionales

Para los profesionales del cuidado de la salud y de los alimentos es muy importante la regulación de la calidad y eficacia de los productos con

efectos beneficiosos para la salud, tanto desde la perspectiva de los usuarios o consumidores como desde la perspectiva de los productores, industriales y de los que comercializan estos productos. El principal dilema con respecto a la regulación de los alimentos funcionales es que estos se encuentran en el límite entre los alimentos y los medicamentos<sup>14,15</sup>. Se espera que los alimentos promuevan la salud y sean seguros para la persona promedio. En cambio, los medicamentos no son necesariamente seguros y son aprobados según la base de juicios acerca de sus beneficios y riesgos<sup>3,16</sup>.

Algunas “declaraciones de beneficios para la salud” autorizadas por la FDA establecen:

1. Productos de cereales que contienen fibra, frutas y vegetales, y cáncer.
2. Frutas, vegetales y productos de cereales que contienen fibra, particularmente fibra soluble y, riesgo de enfermedad cardíaca coronaria.
3. Frutas y vegetales y cáncer.
4. Calcio y osteoporosis.
5. Grasas saturadas y colesterol dietéticos y riesgo de enfermedad cardíaca coronaria.
6. Grasa dietética y cáncer.
7. Sodio e hipertensión.
8. Ácido fólico y defectos del tubo neural (espina bífida, o anencefalia).
9. Azúcares, alcoholes y prevención de caries dental.
10. Proteína de soja y reducción del riesgo de enfermedad cardíaca coronaria.

Japón es el primer país que desarrolló la idea de alimentos funcionales y ha establecido normas para el uso de los mismos. Entre 1988 y 1998, se han introducido al mercado japonés más de 1.700 productos, lo que resultó en 14 mil millones de dólares de ventas en 1999<sup>17</sup>.

En Japón la legislación se refiere fundamentalmente a los alimentos funcionales, es decir, a los productos que se venden como alimentos. Los ministerios de agricultura y salud y bienestar han tratado de desarrollar componentes alimentarios con posibles efectos beneficiosos

para la salud, lo cual concuerda con el concepto oriental tradicional de que las sustancias alimenticias intervienen en la prevención y tratamiento de las enfermedades<sup>18</sup>.

El término “*alimentos funcionales*” no tiene aceptación legal o general en Estados Unidos pero algunos lo aceptan como alimento modificado o un ingrediente alimentario que se usa por sus beneficios específicos para la salud<sup>19</sup>. Este es uno de los mercados más dinámicos para los “*Alimentos Funcionales*”, y la cuota de este mercado con relación al total se estima en 6.4% en 2008. El mercado de “*Alimentos Funcionales*” en los países europeos ha ido aumentando constantemente, y los consumidores de los países del centro y del norte de Europa son más receptivos a los “*Alimentos Funcionales*” que las de los países mediterráneos en los que prefieren los alimentos frescos y naturales<sup>17</sup>.

Aunque no existe normalización clara en Colombia para alimentos funcionales y apenas se han dado algunos lineamientos en el mundo, estos se exponen tangencialmente dentro de la Resolución 288 del 2008, el Decreto 3249 de 2006 y la Resolución 11488 de 1994; en el artículo cuarto de esta última se describen como alimentos o bebidas de uso dietético aquellos que se diferencian de los del consumo general por su composición y/o modificaciones físicas, química, biológicas u otras resultantes de su elaboración, y destinados a satisfacer las necesidades de nutrición de las personas cuyos procesos normales de asimilación o metabolismo están alterados o aquellas que desean lograr un efecto particular mediante un consumo controlado de alimentos<sup>20</sup>. Hasta ahora Japón es el único país que ha formulado una regulación específica con procedimiento aprobado para alimentos funcionales conocidos como Foods for Specified Health Use – FOSHU<sup>21</sup>.

### **Derivados cárnicos como alimentos funcionales**

La carne es el principal componente de los derivados cárnicos y es una fuente importante de grasa en la dieta, especialmente de ácidos grasos saturados, que han sido involucrados en enfermedades asociadas con la vida moderna, especialmente en los países desarrollados.

La relación de ácidos grasos poliinsaturados n-6:n-3 (por sus siglas en inglés, PUFA) es también un factor de riesgo en cánceres y en enfermedades coronarias cardíacas, especialmente en la formación de trombos sanguíneos conducentes al ataque cardíaco<sup>8</sup>.

### **Ingredientes funcionales**

#### **Aceites vegetales como sustitutos de grasa en derivados cárnicos**

El aceite de oliva es el aceite vegetal más monoinsaturado, tiene alto valor biológico y su consumo se relaciona con una disminución en riesgo de enfermedad cardíaca y cáncer de mama<sup>22</sup>. Los aceites vegetales también han sido usados como sustitutos parciales de grasa dorsal de cerdo en salchichas tipo Frankfurt bajas en grasa y en otros tipos de productos cocidos dando a los productos un más adecuado perfil de ácidos grasos y un más adecuado nivel de colesterol que los tradicionales<sup>23</sup>.

Estudios de Pappa<sup>22</sup> con respecto al uso de aceite de oliva para reemplazar grasa dorsal de 0% a 100% para la producción de salchicha tipo Frankfurt demostraron que los altos niveles de aceite de oliva obtuvieron los más bajos niveles de aceptación global, aunque no se afectaron los atributos de color del producto. Muguerza *et al.*<sup>23</sup> elaboraron embutido tradicional español, reemplazando 0% a 30% de la grasa dorsal de cerdo por aceite de oliva premulsificado. Los niveles de ácido oleico y linoleico aumentaron, y el contenido de colesterol fue reducido, mientras que las características sensoriales (textura y color) fueron comparables con las de los productos comerciales. Los resultados señalaron la posibilidad de reemplazar la grasa dorsal de cerdo con aceite de oliva (arriba del 25%) para incrementar el estatus nutricional de los productos.

Algunos autores<sup>24</sup> reportaron que la adición de aceite de oliva a los embutidos fue más efectiva que usar métodos de almacenamiento a vacío para evitar la oxidación lipídica durante el almacenamiento y también incrementó la fracción de ácidos grasos monoinsaturados (por sus siglas en inglés MUFA).

Otros estudios<sup>25</sup> en salami encontraron que la sustitución parcial de grasa dorsal de cerdo por aceite de oliva extra virgen no afectó de manera importante las características químicas, físicas y sensoriales de los productos, con excepción de la actividad de agua y la firmeza. La adición de aceite de oliva extra virgen, rico en ácidos grasos insaturados, no redujo la vida útil en términos de oxidación lipídica, probablemente debido al efecto antioxidante tanto de polifenoles como de tocoferoles. Los análisis sensoriales no identificaron diferencias con respecto a la formulación tradicional.

Una alternativa al uso de este aceite vegetal, que tiene un alto contenido de ácidos grasos insaturados y es líquido a temperatura ambiente, es usar los aceites vegetales interesterificados (por sus siglas en inglés IVOs). Estos aceites pueden ser usados como reemplazo de la grasa para modificar la composición de ácidos grasos de salchichas tipo Frankfurt y salami sin cambios negativos en las características sensoriales. Vural; *et al.*<sup>26</sup> produjeron salchichas tipo Frankfurt con IVO preparados de palma, semilla de algodón y aceites de oliva, y encontraron que reemplazar la grasa de bovino (10%) con IVO (60% a 100%) condujo a un incremento importante en el contenido de ácido oleico y linoleico y la relación PUFA: sin cambios en apariencia, color, textura, flavor, u otras características sensoriales. Ansorena y Astiasarán<sup>24</sup> encontraron que la sustitución de grasa dorsal de cerdo con aceite de linaza en la elaboración de embutidos madurados disminuyó la relación n-6:n-3 desde 14.1 a 2.1 como consecuencia del incremento en ácido linolenico. Estos autores afirman que esto tuvo una influencia importante sobre la calidad nutricional de estos productos, sin modificaciones importantes del flavor o en la oxidación.

### **Proteínas de soya como sustituto de grasa en derivados cárnicos**

Las proteínas de soya, en sus diferentes formas sea como harinas, concentrados o aislados son muy usadas en los productos cárnicos por sus propiedades funcionales y su costo relativamente bajo con respecto a la carne magra<sup>27</sup>. Las proteínas de soya han sido incorporadas en estos productos por su capacidad de retención de agua y de ligazón de grasa, incremento en la estabilidad de la emulsión y el incremento en los rendimientos de producto final<sup>27</sup>.

Algunos investigadores han estudiado el uso de derivados de soya en productos cárnicos. Porcella; *et al.*<sup>28</sup> estudiaron la adición de aislados proteicos de soya (2.5%) a embutido madurado tipo chorizo y encontraron que previene las pérdidas por goteo de los chorizos empacados a vacío durante el almacenamiento refrigerado y no afectan negativamente las propiedades organolépticas y microbiológicas durante la vida útil de 14 días.

Feng; *et al.*<sup>29</sup> incorporaron aislados proteicos de soya obtenidos térmicamente/enzimáticamente al 2% en salchichas Frankfurt de carne de cerdo, y concluyen que las proteínas de soya calentadas e hidrolizadas enzimáticamente afectaron las propiedades texturales diferencialmente: las primeras mejoraron la dureza y las segundas redujeron la dureza, la cohesividad y el punto de rompimiento.

### **Antioxidantes como sustituto de grasa en derivados cárnicos**

Se han reportado diversos estudios en carne y productos cárnicos con adición de antioxidantes naturales que contribuyen a mantener la calidad de los mismos, ya sea el uso de estrategias nutricionales a animales en pie o la adición directa a la carne durante el proceso de elaboración de productos cárnicos. Entre las estrategias nutricionales, la suplementación de las dietas con vitamina E ha mostrado ser efectiva para reducir la oxidación lipídica, proveyendo color a la carne y la consecuente obtención de productos cárnicos con vida útil más larga<sup>30</sup>.

Muchos de los antioxidantes naturales evaluados para productos cárnicos han sido materiales alimentarios procedentes de plantas, incluyendo hierbas culinarias, frutas, vegetales, productos oleosos, entre otros. Extractos y sustancias con propiedades antioxidantes adicionadas en productos cárnicos durante su elaboración (proteínas hidrolizadas de papa, romero, salvia, te verde, café verde, piel de uvas, aloe vera, proteína de soya, entre otros) han presentado buenos efectos sobre las propiedades tecnológicas y de conservación de los mismos<sup>31-34</sup>. Ahn; *et al.*<sup>35</sup> investigaron la actividad antioxidante de un extracto de semilla de uva y un extracto de corteza de pino, los cuales contienen numerosos compuestos fenólicos, como

los ácidos fenólicos, ácido cafeico, quercetina, proantocianidinas, catequina, epicatequina, y el resveratrol, como una alternativa de antioxidantes naturales en los productos cárnicos, medida por TBARS (metodología utilizada para la medición de sustancias reactivas del ácido tiobarbitúrico que indica el grado de oxidación de la grasa), hexanal, y análisis sensorial. En este estudio se encontró que al utilizar los extractos, los valores de TBARS y hexanal fueron más bajos que los obtenidos en el control (sin adición de antioxidantes), por lo cual se concluyó que ambos extractos proveían buena protección de los productos cárnicos frente a las reacciones oxidativas. McCarthy<sup>31</sup> encontraron que catequinas de té, romero y salvia presentaron buena actividad antioxidante en paté de cerdo, en el siguiente orden de efectividad: catequinas de té > romero > salvia; además de este estudio se sugirieron dosis de adición de estos ingredientes de 0.25, 0.10, 0.05% para catequinas de té, romero y salvia, respectivamente, a este producto. Núñez; *et al.*<sup>36</sup> estudiaron las propiedades antioxidantes de concentrados de ciruela en carne asada precocida para reducir la oxidación de lípidos, donde se encontró que todos los concentrados de ciruela redujeron los valores de TBARS y, además, había efectos mínimos sobre la ternura, características sensoriales, color y apariencia de la carne.

La adición de 2,5 % de proteína hidrolizada de papa (HPP) en emulsiones cárnicas presentó un efecto significativo en contrarrestar la oxidación lipídica de salchichas Frankfurt cocidas, aunque afectó un poco el color de las mismas, ya que se presentaron un poco más oscuras que el control; sin embargo, los resultados obtenidos sugieren que puede utilizarse proteína hidrolizada de papa como antioxidante y además como emulsificante en la elaboración de emulsiones cárnicas<sup>37</sup>.

Un extracto comercial de romero fue evaluado por su efectividad antioxidante (evaluada por medio de TBARS, análisis sensorial y análisis de color) en salchichas de cerdo precocidas congeladas, refrigeradas y frescas<sup>38</sup>. En este estudio se encontró que para las salchichas refrigeradas, el extracto de romero a concentraciones de 2500 ppm presentó igual efectividad que el BHA/BHT. Similarmente, el extracto de

romero fue igualmente efectivo que BHA/BHT en mantener bajos los valores de TBARS de las salchichas precocidas congeladas. Además, el extracto de romero fue más efectivo que BHA/BHT para prevenir el incremento de los valores de TBARS en la salchicha cruda congelada.

La actividad antioxidante de los tejidos de cereza en combinación con especias y salvado de avena ha sido demostrada en paté de carne de res crudo con bajo contenido de grasa (10%), durante refrigeración (4 ° C) y almacenado en congelación (-20 ° C)<sup>39</sup>. Cuando el paté fue cocido (frito a 170 ° C durante 4 minutos por cada lado, tiempo total de cocción 16 minutos) y almacenado a 4 ° C durante 48 horas, los valores de TBARS no excedieron 0.4. El valor correspondiente para el paté de control (10% de grasa, sin adición de ingredientes), superó 5.0, lo cual sugiere una potencial actividad antioxidante de la cereza para ser utilizada en productos cárnicos.

#### **Fibra como sustituto de grasa en derivados cárnicos**

La industria cárnica es una de las más importantes en el mundo y, consecuencia de esto, la investigación en nuevos productos es continua. Actualmente, la investigación y el lanzamiento de nuevos productos están dirigidos a aportar alternativas saludables. Frecuentemente los productos cárnicos son acusados de causar gran variedad de patologías que se derivan principalmente del contenido de grasa, ácidos grasos saturados, y colesterol y su asociación con enfermedades cardiovasculares, algunos tipos de cáncer y obesidad, entre otros<sup>40</sup>.

La fibra es adecuada para su inclusión a los productos cárnicos y ha sido previamente usada para incrementar el rendimiento en cocción, debido a las propiedades de ligazón de agua y grasa y para mejorar la textura<sup>41</sup>. Se han estudiado varios tipos de fibras solas o combinadas con otros ingredientes, para formulaciones de productos cárnicos reducidos en grasa, finamente molidos y productos reestructurados y emulsiones cárnicas<sup>42-45</sup>.

Se han reportado diversos estudios en carne y productos cárnicos con adición de fibra, se han utilizado diferentes tipos de fibras provenientes de residuos de frutas y cereales. Se

han adelantado investigaciones relacionadas con la inclusión de fibra proveniente de diferentes fuentes a productos cárnicos. Yilmaz<sup>46</sup> utilizó salvado de centeno como sustituto de grasa en la producción de albóndigas. El consumo de centeno ha sido reportado para inhibir el crecimiento de tumores en mama y en colon en animales de laboratorio, o para disminuir la respuesta de glucosa en diabéticos, y para disminuir el riesgo de muerte en la enfermedad coronaria cardíaca. La adición de salvado de centeno a las albóndigas en los niveles probados (5% a 20%) mejoró su valor nutricional y los beneficios en la salud. Los autores concluyeron que este tipo de fibra puede ser usado como fuente de fibra dietaria.

Una fuente de fibra es la avena; muchas de las características de la fibra de avena tales como su capacidad de absorción de agua podría potencialmente beneficiar productos tales como las salchichas Frankfurt libres de grasa y la mortadela tipo Boloña, baja en grasa. Los productos con avena han alcanzado una imagen muy positiva entre el consumidor a causa de los beneficios para la salud que han sido asociados con su consumo. Se ha reportado que el salvado de avena y la fibra de avena proveen flavor, textura y sensación de grasa en carne bovina molida y en embutidos de carne de cerdo<sup>47</sup>.

Otra importante fuente de fibra son los residuos industriales de las frutas, que pueden obtenerse como subproductos de las plantas de procesamiento de alimentos. Los subproductos de los cítricos (albedo de limón y fibra de naranja en polvo) han sido adicionadas en diferentes concentraciones a embutidos cocidos y a embutidos madurados, con excelentes resultados<sup>48</sup>.

García *et al.*<sup>47</sup> estudiaron el efecto de la adición de fibras de cereales y de frutas sobre las propiedades sensoriales de embutidos madurados reducidos en grasa. Las fibras dietarias de cereales (trigo y avena) y de frutas (pera, manzana y naranja) fueron adicionadas en concentraciones de 1.5% y 3%. La adición de fibra dietaria de cereales y de frutas representó una mejora en sus propiedades nutricionales y sensoriales. La fibra de naranja provee los mejores resultados con propiedades sensoriales similares a los del embutido convencional.

Sánchez<sup>49</sup> estudió el comportamiento de una hamburguesa de cerdo con la adición de fibra de chufa, desde el punto de vista químico, físico y sensorial. Las hamburguesas elaboradas con carne de cerdo y la adición de esta fibra tuvieron mayor valor nutricional (mayor contenido de fibra) y mejores características de cocción (mayor rendimiento, mayor la retención de grasa y retención de humedad) que las hamburguesas de control. Las hamburguesas con fibra de chufa fueron percibidas como menos grasa, menos jugosa, más granulada y con menos sabor a carne que los controles, aunque esta percepción no redujo la aceptabilidad global de las hamburguesas. La chufa, también conocido como “la chufa, *Cyperus Rushnut*,” proviene de la tierra de las almendras, maní y galanga comestibles, es un cultivo perenne y se cultiva extensamente en áreas tropicales y en las regiones mediterráneas<sup>50</sup>.

Los componentes de la fibra dietaria incluyen los fructooligosacáridos (por sus siglas en inglés FOS), un nombre genérico para todos los oligosacáridos no digeribles compuestos principalmente de fructosa. El efecto de un FOS de cadena corta en los embutidos cocidos fue estudiado por Cáceres; *et al.*<sup>51</sup>. La adición de fibra dietaria no afectó el pH, la actividad de agua o las pérdidas de peso, porque la presencia de fibra dietaria soluble (por sus siglas en inglés SDF) produce una estructura de gel compacta. Los valores energéticos disminuyeron desde 279 kcal/100 g en el control convencional a 187 kcal/100 g en los embutidos reducidos en grasa con 12% de fibra adicionado a 12% de SDF.

Choi, *et al.*<sup>52</sup> evaluaron el efecto de la adición de fibra soluble de avena de origen de  $\beta$ -glucano (13,45%) en las características físicas, químicas, microbiológicas y sensoriales de una hamburguesa de carne de vacuno con bajo contenido de grasa (<10%), en comparación con hamburguesas con el 20% de grasa (control). Las hamburguesas con adición de fibra  $\beta$ -glucano obtuvieron mejoras significativas en cuanto al rendimiento en cocción (74,19%) debido a la mayor retención de agua, y mayor retención de grasa (79,74%) y de humedad (48,41%). Todos los tratamientos se mantuvieron estables en la calidad microbiológica durante 60 días de almacenamiento de congelados. La

fibra de avena puede ser utilizada con éxito como un sustituto de grasa en hamburguesas de carne de baja grasa.

## Conclusión

La tendencia en el consumo saludable de diferentes productos alimenticios presenta grandes posibilidades a la industria de alimentos de generar propuestas que permitan, con un consumo constante, mantener e incluso mejorar la calidad de vida. Los derivados con inclusión de diferentes ingredientes funcionales como fibras, aceites vegetales, antioxidantes y proteínas de soya ofrecen una alternativa más, en la variedad de productos que podrían denominarse como derivados cárnicos funcionales.

## Referencias

1. SAURA, F. D.; *et al.* Fibra dietética en cerveza: contenido, composición y evaluación nutricional. En: Cerveza y Malta. 2003. Vol. 158. p. 51-60.
2. VALENCIA, Francia, ROMÁN M. O. La fibra dietaria como alimento funcional. En: Vitae. 2004. Vol. 11, No. 2. p. 12-7.
3. SKEAFF, C. M.; *et al.* Isocaloric substitution of plant sterol-enriched fat spread for carbohydrate-rich foods in a low-fat, fibre-rich diet decreases plasma low-density lipoprotein cholesterol and increases high-density lipoprotein concentrations. En: Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Disease. 2005. Vol. 15. p. 337-44.
4. PALANCA, V.; *et al.* Bases científicas para el desarrollo de productos cárnicos funcionales con actividad biológica combinada. [En línea]. En: Nutr. Hosp. Madrid. 2006. Vol. 21, No. 2. [Acceso em: 24 de Mayo de 2009] Url disponible en: [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0212-6112006000200011&lng=es&nrm=iso](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0212-6112006000200011&lng=es&nrm=iso).
5. PÉREZ ÁLVAREZ, J. A.; *et al.* Nuevas tendencias en la producción de Alimentos. En: Alimentación, Equipos y Tecnología. Octubre 2002. Vol. 21, N° 172. p. 107-114.
6. CHIAL, Heidi. International Human Genome Sequencing Consortium: Initial sequencing and analysis of the human genome. En: Nature 2001. Vol. 409 p. 860-921
7. MARTÍ, A. *et al.* Avances en nutrición molecular: nutrigenómica y/o nutrigenética. En: Nutr Hosp. 2005. p.157-164.
8. RESTREPO M., Diego A. Reporte proyecto de investigación. Los productos cárnicos como alimentos funcionales. Medellín: Universidad Nacional de Colombia – Sede Medellín, 2008.
9. PETER P. Peanut Butter. Fullerton, CA: Newswire Association LLC, 1994.
10. JENKIS, Mly. Research issues in evaluating “functional foods”. En: Food Technology. 1993. p. 76 – 79
11. GOLDBERG I, ed. Functional Foods: Designer Foods, Pharmafoods, Nutraceuticals. New York: Chapman & Hall, 1994.
12. GIRALDO, Santiago; SERNA, Andrés. Hierro, calcio y los antioxidantes como parte funcional de los productos lácteos. Alimentos Funcionales. Medellín, 2007. Capítulo I. Trabajo de grado para optar al título de Especialistas en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias Agropecuarias.
13. WENG, W.; CHEN, J. The Eastern Perspective on Functional Foods Based on Traditional Chinese Medicine. En: Nutr. Rev. Nov. 1996. Vol. 54, No. 11. p. 11 – 16
14. GLINSMANN, W. Functional Foods in North America. En: Nutr. Rev. Nov. 1996. Vol. 54, No. 11. p. 33 – 37
15. LÓPEZ, A. P. La investigación y el diseño de los alimentos funcionales. La colaboración de las Universidades y los centros de investigación con las empresas. En: Alimentación, Equipos y Tecnología. Octubre 2002. Vol. 21, No. 172. p. 11-12.
16. PALOU, A. Perspectivas Europeas sobre alimentos funcionales. En: Alimentación, Nutrición y Salud. 2000. Vol. 7, No.3. p. 76 - 90
17. WANGANG ZHANG, *et al.* Improving functional value of meat products. En: Meat Science. Abril 2010. Vol.86. p. 15 -31.
18. VICKIE A, Vaclavik. Fundamentos de ciencia de los alimentos, Zaragoza (España): Ed. Acribia S.A, 2002. p. 470 – 472
19. HURRELI, R. Preventing Iron Deficiency Through Food Fortification. En: Nutr. Rev. 1997. Vol. 55, No 2. p. 10 -22
20. COLOMBIA. MINISTERIO DE SALUD. Resolución Numero 11488, artículo 4. Por la cual se dictan normas en lo referente a procesamiento, composición, requisitos y comercialización de los alimentos infantiles, de los alimentos o bebidas enriquecidos y de los alimentos o bebidas de uso dietético. Bogotá: El Ministerio, 1984. 31 p.

21. MEDINA, Lina. Efecto del consumo de un queso tipo crema bajo en grasa con fibra soluble sobre la composición de la microflora intestinal humana. Alimentos Funcionales. Bogotá, 2001. Especialista en Ciencia y Tecnología de Alimentos. Universidad Nacional de Colombia sede Bogotá. Programa Interfacultades. p. 5 - 12
22. PAPPA, I. C.; BLOUKAS, J. G. and ARVANITOYANNIS, I. S. Optimization OF salt, olive oil and pectin level for low-fat frankfurters produced by replacing pork backfat with olive oil. En: Meat Science. 2000. Vol. 56. p. 81-88.
23. MUGUERZA, E.; *et al.* Effect of replacing pork backfat with pre-emulsified olive oil on lipid fraction and sensory quality of Chorizo de Pamplona-a traditional Spanish fermented sausage. En: Meat Science. 2001. Vol. 59. p. 251-258.
24. ANSORENA, D. y ASTIASARÁN, I. Effect of storage and packaging on fatty acid composition and oxidation in dry fermented sausages made with added olive oil and antioxidants. En: Meat Science. 2004. Vol. 67. p. 237-244.
25. SEVERINI, C.; DE PILLI, T.; BAIANO, A. Partial substitution of pork backfat with extra-virginolive oil in ?salami ? products: effects on chemical, physical and sensorial quality. En: Meat Science. 2003. Vol. 64. p. 323-331.
26. VURAL, H.; JAVIDIPOUR, I. and OZBAS, O. Effects of inesterified vegetable oils and sugarbeet fiber on the quality of frankfurters. En: Meat Science. 2004. Vol. 67. p. 65-72.
27. CHIN, K. B.; *et al.* Utilization of soy protein isolate and konjac blends in a low-fat bologna (model system). En: Meat Science. 1999. Vol. 53. p. 45-57.
28. PORCELLA, M. I.; *et al.* Soy protein isolate added to vacuum-packaged chorizos: effect on drip loss, quality characteristics and stability during refrigerated storage. En: Meat Science. 2001. Vol. 57. p. 437-443.
29. FENG, J.; XIONG, Y. L. and MIKEL, W. B. Textural properties of pork frankfurters containing thermally/enzymatically modified soy proteins. En: Journal of Food Science. 2002. Vol. 68, No. 1. p. 1220-1224.
30. DESCALZO, A. y SANCHO, A. A review of natural antioxidants and their effects on oxidative status, odor and quality of fresh beef produced in Argentina. En: Meat Science. 2008. Vol. 79. p. 423-436.
31. McCARTHY, T.; *et al.* Assessment of the antioxidant potential of natural food and plant extracts in fresh and previously frozen pork patties. En: Meat Science. 2001. Vol. 57. p. 177-184.
32. CORONADO, S.; *et al.* Antioxidant effects of rosemary extract and whey powder on the oxidative stability of wiener sausages during 10 months frozen storage. En: Meat Science. 2002. Vol. 62. p. 217-224.
33. NISSEN, L.; *et al.* The antioxidative activity of plant extracts in cooked pork patties as evaluated by descriptive sensory profiling and chemical analysis. En: Meat Science. 2004. Vol. 68. p. 485-495.
34. BOZKURT, H. Utilization of natural antioxidants: Green tea extract and *Thymbra spicata* oil in Turkish dry-fermented sausage. En: Meat Science. 2006. Vol. 73. p. 442-450.
35. AHN, J.; GRÜN, I. y FERNANDO, N. Antioxidant properties of natural plant extracts containing polyphenolic compounds in cooked ground beef. En: Journal of Food Science. 2002. Vol. 67. p. 1364-1369.
36. NUÑEZ, M.; *et al.* Antioxidant properties of plum concentrates and powder in precooked roast beef to reduce lipid oxidation. En: Meat Science. 2008. Vol. 80. p. 997-1004
37. NIETO, G.; *et al.* Antioxidant and emulsifying properties of alcalase-hydrolyzed potato proteins in meat emulsions with different fat concentrations. En: Meat Science. 2009. Vol. 83. p. 24-30.
38. SEBRANEK, J.; *et al.* Comparison of a natural rosemary extract and BHA/BHT for relative antioxidant effectiveness in pork sausage. En: Meat Science. 2005. Vol. 69. p. 289-296
39. BRITT, C.; *et al.* Influence of Cherry Tissue on Lipid Oxidation and Heterocyclic Aromatic Amine Formation in Ground Beef Patties. En: Journal of Agricultural and Food Chemistry. 1998. Vol. 46. p. 4891-4897.
40. LOPEZ, H.; *et al.* Effects of solubles corn bran arabinoxylans on cecal digestion, lipid metabolism, and mineral balance in rats. En: Journal Nutrition Biochem. 1999. p. 500 - 509.
41. GONI, I. and MARTIN, N. In vitro fermentation and hidration properties of commercial Dietary fiber - rich supplements. En: Nutrition Research. 1998. Vol. 18, No. 6. p. 1077 - 1089.
42. COFRADES, S.; TROY, D. J. and HUGHES, E. The effect of fat level on textural characteristics of low-fat emulsion type meat products. In: Proceedings of the 41st International Congress of Meat. 1995.
43. MANSOUR E. H. y Khalil, A. H. Characteristics of low-fat beefburgers as influenced by various types of wheat fibers. En: Journal of Science of Food and Agriculture. 1999. Vol. 79. p. 493-498

44. CLAUS, J. R. and HUNT, M. C. Low-fat, high added-water bologna formulated with texture-modifying ingredients. En: Journal of Food Science. 1991. Vol. 56, No. 3. p. 643-647.
45. GRIGUELMO-MIGUEL, N. and MARTIN BELLOSO, O. Peach dietary fiber as food ingredient. En: IFT Annual Meeting. Orlando, FL, USA. 13-14 June (Com 13C) 1997. p. 36.
46. YILMAZ, I. Effects of rye bran addition on fatty acid composition and quality characteristics of low-fat meatballs. En: Meat Science. 2004. Vol. 67. P. 245-249.
47. GARCÍA, M. L.; *et al.* Utilization of cereal and fruit fibres in low fat dry fermented sausages. En: Meat Science. 2002. Vol. 60. p. 227-236
48. FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; *et al.* Application of functional citrus by-products to meat products. En: Trends in Food Science and Technology. 2004. Vol. 15. p. 176-185.
49. SÁNCHEZ, E.; *et al.* Effect of tiger nut fibre on quality characteristics of pork burger. En: Meat Science. May 2010. Vol. 85, No. 1. p. 70-6
50. PEREZ ALVAREZ, J. A; *et al.* Nuevas tendencias en la producción de Alimentos. En: Alimentación, Equipos y Tecnología. Octubre 2002. Vol. 21, No. 172. p. 107 – 112.
51. CÁCERES, E.; *et al.* The effect of fructooligosaccharides on the sensory characteristics of cooked of cooked sausages. En: Meat Science. 2004. Vol. 68. p. 87-96.
52. CHOI, Y-S.; *et al.* Effects of replacing pork back fat with vegetable oils and rice bran fiber on the quality of reduced-fat frankfurters. . En: Meat Science. 2010 Mar. Vol. 84, No. 3. p. 557-63.