



ÁREA TEMÁTICA

LEGISLACIÓN (SEGURIDAD)
ALIMENTARIA
Y ALEGACIONES DE SALUD

I CONGRESO

Madrid, 9-11 de marzo de 2005

DETERMINACIÓN DEL CONTENIDO DE ACRILAMIDA EN ALIMENTOS ESPAÑOLES

Rufián Henares JA*, Delgado Andrade C*, Morales Navas FJ*, Ruiz López M^AD**

*Instituto del Frío (CSIC). Madrid. **Departamento Nutrición y Bromatología, Facultad Farmacia. Universidad Granada. Granada.

Introducción y objetivos: El descubrimiento en 2002 de la presencia de acrilamida en alimentos por la Swedish National Food Administration ha puesto en alerta a las autoridades alimentarias mundiales, norteamericanas y europeas (FAO, FDA, etc.) ya que la acrilamida es un potencial cancerígeno humano con poder genotóxico. La formación de acrilamida se produce en alimentos ricos en carbohidratos (como patatas y cereales) cuando son tratados térmicamente a temperaturas superiores a 120 °C. Es necesario determinar el contenido en acrilamida de los alimentos para poder elaborar una base de datos y conocer su ingesta diaria por parte de la población española. Hasta la fecha no se tienen datos a cerca de la presencia de acrilamida en alimentos españoles, por lo que nuestro objetivo fue aplicar un método puesto a punto por nuestro equipo de investigación para la determinación del contenido en acrilamida de diversos alimentos de origen español.

Material y métodos: Muestras: se estudiaron como grupos de alimentos patatas fritas chip, patatas fritas, pan, pan tostado, galletas, cacao, café y diversos frutos secos.

Metodología: La determinación de acrilamida se realizó mediante extracción en medio acuoso y purificación con cartuchos de fase reversa y de intercambio iónico. Posteriormente los extractos se analizaron mediante LC-MS.

Los contenidos medios en acrilamida estaban comprendidos entre 209 y 1.206 $\mu\text{g}/\text{kg}$ para frutos secos y patatas chip respectivamente. Productos para bebida como cacao y café mostraron contenidos medios en torno a 220 $\mu\text{g}/\text{kg}$ mientras que se encontraron valores mayores para grupos como pan y galletas (284 y 331 $\mu\text{g}/\text{kg}$ respectivamente). Se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$) entre el contenido medio en acrilamida de patatas chip comerciales (1.268 $\mu\text{g}/\text{kg}$) y artesanales (elaboradas en freidurías a pequeña escala) con un contenido medio de 1.268 y 1.063 $\mu\text{g}/\text{kg}$, respectivamente.

Conclusiones: Los contenidos en acrilamida encontrados son similares a los de otros países. Los alimentos que más contribuyen al aporte de acrilamida en la dieta española son las patatas fritas, pan y café (debido a su amplio consumo) aunque no es despreciable el aporte que supone el consumo de patatas chip (debido a su alto contenido en acrilamida).

DISEÑO E IMPLANTACIÓN DE UN PLAN GENERAL DE HIGIENE EN UNA INDUSTRIA CÁRNICA

Rivas García F

Instituto de La Grasa-CSIC. Sevilla.

Objetivo: Diseñar e implantar un Plan General de Higiene en el matadero municipal de la ciudad de Guadix (Granada), para conseguir la renovación de la convalidación del registro sanitario, por parte de la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.

Material: Se utilizaron las instalaciones del matadero municipal así como la legislación española y comunitaria aplicable a mataderos. El matadero solo estaba destinado a la obtención de canales de cerdo y cordero, y no a la producción de derivados cárnicos.

Metodología: Durante el periodo comprendido entre los meses de enero y marzo del año 2002 se realizó un diseño y posterior implantación de un plan General de Higiene que con anterioridad a la fecha indicada no existía, y que era necesario para su posterior convalidación del registro sanitario.

La ejecución del plan fue realizado mediante la contratación, de personal técnico, licenciado en Ciencia y Tecnología de Alimentos, por parte del área de medio ambiente del Ayuntamiento Municipal de Guadix.

Se estudiaron las deficiencias existentes así como la posibilidad de mejora de las condiciones existentes en el matadero municipal.

Resultados: Se diseñaron y se implantaron protocolos de utilización del agua, limpieza y desinfección; desratización y desinsectación; control de la trazabilidad así como la formación del personal manipulador.

Los resultados obtenidos procedentes de la implantación de tales protocolos, describen y delimitan las zonas del matadero según su grado de suciedad y riesgo microbiológico; establecen un procedimiento de vigilancia y de acciones correctoras así como un procedimiento de ejecución de las fases implicadas en la producción de canales, y por último un proceso de verificación.

El resultado final del plan realizado fue la aceptación para su convalidación del registro sanitario por la Consejería de Salud de la Junta de Andalucía.

Conclusiones: Se garantizó una higiene correcta de las instalaciones existentes en el matadero municipal así como de la producción y del personal implicado con el fin de obtener canales saludables, destinadas para el consumo público.

DIFERENCIACIÓN ESPECÍFICA DE CÉRVIDOS MEDIANTE TÉCNICAS DE PCR

Fajardo Martín V, González Alonso I, López-Calleja Díaz I, Martín de la Torre I, Hernández Cruza PE, García Lacarra T, Martín R

Facultad de Veterinaria, Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Universidad Complutense de Madrid.

Introducción y objetivos: En España, el consumo de carne de caza mayor ha aumentado de forma notable en los últimos años debido, en parte, al auge de las explotaciones ganaderas dedicadas a la cría de especies cinegéticas. Sin embargo, dado que las especies de caza mayor alcanzan precios muy distintos en el mercado, es frecuente que se produzcan fraudes de sustitución de las especies más valoradas por otras de precio inferior. Este hecho justifica la necesidad de disponer de métodos que permitan la adecuada identificación de la carne procedente de estas especies animales.

En la actualidad, las técnicas genéticas basadas en la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) se han aplicado con éxito a la diferenciación de especies animales. Por ello, el objetivo de este trabajo de investigación ha consistido en la diferenciación específica por PCR de las siguientes especies de cérvidos: ciervo (*Cervus elaphus*), gamo (*Dama dama*) y corzo (*Capreolus capreolus*).

Material y métodos: El marcador empleado en este trabajo ha sido la región polimórfica del ADN mitocondrial denominada D-loop. Tras comparar varias secuencias del genoma mitocondrial disponibles en la base de datos NCBI para algunas especies de mamíferos, se diseñó una pareja de cebadores que permitió la amplificación de un fragmento de aproximadamente 500 pb, en las tres especies seleccionadas.

La amplificación, purificación y posterior secuenciación de este fragmento conservado a partir del ADN extraído de tejido muscular de ciervo, gamo y corzo, permitió el diseño de tres parejas de cebadores especie-específicos en la región mitocondrial D-loop.

Resultados y conclusiones: El empleo de las parejas de cebadores Cierdloopdir-Cierdloopinv, Gamdloopdir-Gamdloopinv y Cordloopdir-Cordloopinv, permitió la amplificación específica de un fragmento de 241 pb en el ciervo, 149 pb en el gamo y 119 pb en el corzo.

La técnica de PCR desarrollada en este trabajo, empleando cebadores especie-específicos de la región mitocondrial D-loop, ha permitido la identificación inequívoca de carne de ciervo (*Cervus elaphus*), gamo (*Dama dama*) y corzo (*Capreolus capreolus*), y su diferenciación con respecto a otras especies de caza mayor como rebeco (*Rupicapra rupicapra*), muflón (*Ovis ammon*) y cabra pirenaica (*Capra pyrenaica*). Asimismo, los cebadores diseñados han permitido la diferenciación de los cérvidos de especies de consumo habitual como vaca (*Bos taurus*), oveja (*Ovis aries*) y cabra (*Capra hircus*).

CUANTIFICACIÓN DE LECHE DE VACA EN OVEJA MEDIANTE UNA TÉCNICA DE PCR CUANTITATIVO EN TIEMPO REAL

López-Calleja Díaz I, González Alonso I, Fajardo Martín V, Martín de la Torre I, Hernández Cruza PE, García Lacarra T, Martín de Santos R

Facultad de Veterinaria, Departamento de Nutrición, Bromatología y tecnología de los Alimentos, Universidad Complutense de Madrid.

Objetivos: Uno de los problemas con los que se enfrenta la industria láctea consiste en la identificación, en la leche fresca y en los quesos, de leche procedente de especies animales distintas de las que se indican en el etiquetado del producto. Dado que el precio de la leche de oveja es mayor que el de la de vaca, es frecuente la adición de esta última a la primera. En este sentido, la actuación de los vendedores de leche o de las propias industrias puede crear un problema ético y comercial, con las consiguientes repercusiones en la autenticidad de los quesos con denominaciones de origen o en la de aquellos que, sin poseerla, se comercializan como elaborados con leche de otras especies animales distintas de las que figuran en el etiquetado del producto. El objetivo planteado en este trabajo de investigación ha consistido en el desarrollo de una técnica de PCR cuantitativo en tiempo real, basada en el gen mitocondrial 12S ARNr, para la cuantificación de distintos porcentajes de leche de vaca en leche de oveja.

Material y métodos: Para la cuantificación de leche de vaca en mezclas lácteas de vaca/oveja se emplearon dos sistemas de PCR complementarios. El primero consiste en la amplificación de un fragmento de 252 pb del gen 12S ARNr específico de vaca, y el segundo amplifica un fragmento de 428 pb del mismo gen en los ADNs de vaca y oveja. La segunda reacción se emplea como control endógeno para normalizar los valores obtenidos en la reacción específica de vaca. Ambas reacciones de PCR utilizan un cebador directo común (12Smgb-fwm1) y una sonda común (TAQMAN®) marcada en el extremo 5' con el fluorocromo FAM™ y en el extremo 3' con el quencher TAMRA™. Sin embargo, se diferencian en los cebadores inversos (12Sbt-inv en el sistema específico de vaca y 12Smgb-revm1 en el control endógeno de vaca + oveja) que son los que confieren la especificidad a cada sistema.

Una vez determinadas las concentraciones óptimas de sonda, cebadores y ADN (aquellas que proporcionaban el CT menor y la fluorescencia mayor para una cantidad prefijada de secuencia diana), se llevó a cabo la cuantificación de distintos porcentajes (10, 5, 1, 0,5%) de leche de vaca en mezclas de vaca/oveja. Para ello, se elaboró una recta estándar empleando diluciones seriadas de un plásmido recombinante que contenía como inserto un fragmento del gen 12S ARNr de vaca. La cuantificación se llevó a cabo interpolando en dicha recta estándar el valor de CT obtenido a partir de las muestras problema.

Resultados y conclusiones: La técnica de PCR cuantitativo en tiempo real desarrollada en este trabajo permitió detectar y cuantificar la incorporación de leche de vaca en leche de oveja a partir del 0,5%. No se encontraron diferencias significativas en los resultados obtenidos con muestras crudas, pasteurizadas y esterilizadas.

Debido a su rapidez y fiabilidad, la técnica de PCR en tiempo real tiene un gran interés en programas de inspección de las industrias lácteas para asegurar el cumplimiento de las normas de etiquetado y garantizar la correcta identificación de la especie animal de procedencia en la leche fresca y en los quesos.

DETECCIÓN DE ADN DE RUMIANTES EN PIENSOS MEDIANTE TÉCNICAS GENÉTICAS DE PCR

Martín de la Torre I, García Lacarra T, López-Calleja Díaz I, Fajardo Martín V, Hernández Cruza PE, González Alonso I, Martín de Santos R

Facultad de Veterinaria, Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los alimentos. Madrid.

Objetivos: El Reglamento (CE) nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo obliga, a partir de enero de 2005, a que todas las empresas alimentarias dispongan de un sistema de trazabilidad. La trazabilidad facilita la retirada de alimentos y permite ofrecer a la población una información específica y precisa sobre los productos comercializados. Paralelamente, desde que se demostró que la encefalopatía espongiforme bovina (EEB) se podía transmitir al ganado a través de piensos elaborados con harinas de carne y hueso procedentes de animales afectados de la enfermedad, la Unión Europea estableció la prohibición de alimentar animales de granja con proteínas elaboradas derivadas de animales. Para el correcto cumplimiento de la normativa vigente, y para garantizar la trazabilidad de los piensos, es necesario disponer de métodos analíticos adecuados que permitan identificar todos los ingredientes de un producto alimenticio.

En este trabajo de investigación se ha desarrollado una técnica genética de PCR con el objetivo de identificar la posible presencia de harinas de carne y hueso de rumiantes en piensos.

Material y métodos: A partir de las secuencias del gen mitocondrial ARNr 12S de distintas especies animales, disponibles en la base de datos EMBL, se diseñaron cebadores para la amplificación por PCR de fragmentos especie-específicos en vaca, oveja y cabra. Asimismo, a partir de las secuencias disponibles del gen NAD1 de distintos vegetales se diseñaron cebadores conservados que amplifican un fragmento de 250 pb en todas las especies analizadas. Estos cebadores se emplearon como control positivo de la presencia de ingredientes vegetales en los piensos.

Resultados: Los cebadores 12Spvacadir y 12Spvacainv permitieron la amplificación específica de un fragmento de 84 pb en las muestras de vaca, no obteniéndose bandas de amplificación en otras especies animales y vegetales. De forma similar, los cebadores específicos de oveja (12Spovjdir-12Spovjinv) y cabra (12Spcabradir-12Spcabrainv) amplificaron fragmentos de 121 pb y 122 pb, respectivamente, sólo en las especies diana.

El reducido tamaño de los fragmentos de ADN amplificados con los cebadores especie-específicos diseñados en este trabajo, ha permitido amplificar el ADN procedente de tejidos sometidos a tratamientos térmicos muy intensos (133 °C/3 bar/20 min), como los exigidos en la legislación vigente para la transformación de subproductos animales.

Conclusión: La técnica de PCR desarrollada en este trabajo permite detectar la presencia de ADN de vaca, cabra y oveja en piensos vegetales, incluso en muestras sometidas a tratamientos térmicos muy intensos.

DATOS DE CONTENIDO DE FOLATOS EN LAS TABLAS DE COMPOSICIÓN ESPAÑOLAS. REVISIÓN CRÍTICA Y NUEVOS DATOS

Olivares Martínez AB, Bernal Cava M^AJ, Ros Berruezo G, Martínez Graciá C, Periago Gastón M^AJ

Facultad de Veterinaria, Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología. Universidad de Murcia.

Introducción: En la actualidad el consumo de alimentos con un elevado contenido de folatos o alimentos enriquecidos está aumentando debido a sus beneficios sobre la salud. Está ampliamente demostrada la relación entre enfermedades cardiovasculares, defectos del cierre del tubo neural y algunos tipos de tumores con el correcto status de folatos. Por consiguiente, es muy importante una adecuada ingesta de folatos para alcanzar unos niveles aceptables de folatos en plasma. De esta manera son necesarios datos fiables de composición de alimentos a fin de evaluar y estimar la ingesta de folatos por la población, formular dietas o desarrollar recomendaciones dietéticas.

Objetivos: Nuestro objetivo fue analizar mediante un método validado (HPLC) una serie de alimentos clave y comparar estos con otros datos y métodos (Ensayo Microbiológico) para revisar las tablas de Composición españolas y compararlas con otras de diferentes países.

Material y métodos: Los alimentos analizados fueron tratados con conjugasa de riñón de cerdo. La muestra resultante fue purificada y concentrada mediante extracción en fase sólida por intercambio aniónico fuerte (SAX), para posteriormente separarla y cuantificarla mediante cromatografía líquida de alta resolución (HPLC) con una combinación de detectores de ultravioleta y fluorescencia.

Resultados: La comparación entre diferentes tablas de composición muestra que los nutrientes difieren en definición, métodos de análisis, unidades y modo de expresión, lo cual puede influir potencialmente en los diferentes valores entre las tablas. Además, se observó una amplia variación respecto al número de alimentos, forma de nombrarlos así como presencia de alimentos crudos o cocinados con muy diferente composición. También existían diferencias significativas entre métodos, siendo los valores más altos para el método Microbiológico que para el HPLC.

Conclusión: Estos resultados muestran la importancia de conseguir un consenso en el método de determinación de folatos, así como normalizar el muestreo y el protocolo para desarrollar dicho método con el objetivo de obtener una tabla de composición de alimentos con datos más fiables.

EVALUACIÓN DE LA PRESENCIA DE LEVADURAS ALTERANTES EN MUESTRAS COMERCIALES DE JAMÓN COCIDO MEDIANTE TÉCNICAS DE PCR

Sanz Fernández-Salguero A, Martín de Santos R, Mayoral Canalejas B, Hernández Cruza PE, González Alonso I, y García Lacarra T

Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Objetivos: Las técnicas convencionales empleadas para la enumeración de levaduras en los alimentos requieren al menos 5 días para la obtención de resultados. Sin embargo, las industrias alimentarias necesitan disponer de métodos rápidos, sensibles y fiables, que permitan obtener los resultados antes de la distribución comercial de los productos elaborados. El objetivo de este trabajo ha consistido en la evaluación de la idoneidad de una técnica de PCR-enriquecimiento para la detección rápida de levaduras alterantes viables en muestras comerciales de jamón cocido, utilizando dos marcadores génicos específicos.

Material y métodos: Las muestras comerciales de jamón cocido loncheado y envasado a vacío se analizaron por PCR en el día de su adquisición y después de un enriquecimiento a 25 °C durante 24 horas. El análisis consistió en la amplificación mediante la reacción en cadena de la polimerasa (PCR) del ADN de las levaduras recuperadas de las muestras de jamón. Como dianas de amplificación se utilizaron dos marcadores génicos: el ARNr 18S y el gen que codifica el factor de elongación 3 de las levaduras (EF3). Los fragmentos amplificados se separaron mediante electroforesis en gel de agarosa y se visualizaron bajo luz UV con un analizador de imágenes.

Los resultados obtenidos mediante la técnica de PCR-enriquecimiento se compararon con el recuento en placas de Agar-Dextrosa-Sabouraud-Cloranfenicol.

Resultados: Los recuentos en placa de las muestras de jamón cocido analizadas estaban comprendidos entre 0 y 102 levaduras/cm². Mediante la técnica de PCR no fue posible detectar la presencia de levaduras antes del periodo de enriquecimiento con ninguno de los dos marcadores génicos seleccionados. Sin embargo, después del enriquecimiento a 25 °C durante 24 horas, el límite de detección alcanzado fue de 10² ufc/c, tanto al utilizar como diana el marcador ARNr 18S como al emplear los cebadores diseñados para amplificar un fragmento del gen EF3.

Conclusiones: Los resultados obtenidos en este trabajo, demuestran que la técnica de PCR-enriquecimiento constituye una herramienta rápida, específica y sensible para la detección de bajos niveles de levaduras alterantes (10² ufc/c) en jamón cocido. La sensibilidad del método es similar con los dos marcadores génicos empleados.

La utilización de esta técnica permitiría a las industrias cárnicas acortar en al menos tres días los recuentos de levaduras de los productos que elaboran. De esta forma se evitaría la comercialización de lotes con recuentos elevados, que podrían alterarse antes de la fecha de duración mínima establecida por el fabricante.

DETECCIÓN RÁPIDA DE LEVADURAS ALTERANTES EN YOGURES ECOLÓGICOS COMERCIALES MEDIANTE RT-PCR

Mayoral Canalejas MB, Martín de Santos R, Sanz Fernández-Salguero A, Hernández Cruza PE, González Alonso I, García Lacarra T.

Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Facultad de Veterinaria. Universidad Complutense de Madrid.

Objetivo: Las levaduras constituyen un grupo microbiano responsable de la alteración de diversos productos lácteos tales como el yogur, debido a las condiciones selectivas que los niveles de acidez generados por las bacterias lácticas aportan para su desarrollo. Por este motivo, la industria alimentaria demanda el desarrollo y utilización de métodos analíticos rápidos, sensibles y fiables para la enumeración de levaduras en este tipo de productos.

El objetivo de este trabajo ha consistido en la evaluación de la técnica de Transcripción Inversa seguida de la Reacción en Cadena de la Polimerasa (RT-PCR) como método rápido para detectar la presencia de levaduras alterantes viables en muestras comerciales de yogures ecológicos. Como dianas para la amplificación se han empleado dos moléculas de ARN: el ARNr 18S y el ARNm que codifica el factor de elongación 3.

Material y métodos: Las levaduras presentes en las muestras de yogur se recuperaron empleando un reactivo de clarificación. A continuación se extrajo el ARN total de las levaduras y se sintetizó el ADN complementario empleando

cebadores aleatorios y la transcriptasa inversa MMLV. La amplificación del ARNr 18S, y del ARNm que codifica el factor de elongación 3 (ARNm ef3) se realizó mediante la reacción en cadena de las polimerasa (PCR), empleando cebadores específicos de levaduras.

Los resultados obtenidos mediante RT-PCR se compararon con los recuentos de levaduras en Agar Sabouraud-Dextrosa-Cloranfenicol y con los recuentos obtenidos por la técnica de filtración por rejilla hidrofóbica (ISO-GRID® Membrane Filtration System).

Resultados: Utilizando como diana de amplificación el ARNr 18S en la técnica de RT-PCR, se puso de manifiesto la presencia de ARN de levaduras alterantes en 5 de las 10 muestras analizadas. Solo las dos muestras que produjeron bandas más intensas utilizando el marcador ARNr 18S también resultaron positivas cuando se empleó como diana el ARNm que codifica el factor de elongación 3.

La comparación de los resultados obtenidos por RT-PCR con los recuentos en placa puso de manifiesto que las dos muestras en que se amplificó el ARNm ef3 eran las únicas de las que se aislaron colonias en Agar-Sabouraud-Dextrosa-Cloranfenicol, y tenían recuentos de aproximadamente 10^4 levaduras/ml. Por otra parte, en las tres muestras que proporcionaron bandas de amplificación débiles por RT-PCR con el marcador ARNr 18S, se obtuvieron recuentos inferiores a 10^2 ufc/ml empleando el método ISO-GRID®.

Conclusiones: La técnica de RT-PCR constituye una herramienta rápida (< 24 h), sensible y específica para la detección de levaduras viables en muestras de yogur si se utilizan marcadores genéticos adecuados. De los dos marcadores empleados en este trabajo, el ARNr 18S proporciona la mayor sensibilidad en la técnica de RT-PCR, con un nivel de detección inferior a 10^2 ufc/ml, mientras que el nivel de detección empleando el ARNm ef3 es de 10^4 ufc/ml.

AUTOMATIZACIÓN DE LA ELABORACIÓN DE NUTRICIÓN PARENTERAL: ADECUACIÓN A LA LEGISLACIÓN ACTUAL

Llop Talaverón J, Martorell Puigserver Cr, Mercadal Orfila G, Badia Tahull M, Rancaño, Jodar Massanes R
Hospital Universitari de Bellvitge. Servicio de Farmacia. Hospitalet de Llobregat.

Objetivos: Con la finalidad de adecuar la elaboración de nutriciones parenterales a criterios de acreditación asistencial de la actual legislación, se evalúa el impacto de la implantación de un sistema automatizado de control volumétrico (SACV).

Material y métodos: En el estudio gravimétrico se compararon los pesos reales y teóricos y se recogió el tiempo de elaboración por bolsa de preparaciones realizadas antes y después de la implantación del sistema Micro Macro 23 Compounder Baxa (sistema volumétrico). Se analizaron las desviaciones respecto al peso teórico y el porcentaje de preparaciones que superaban el 3%. Se compararon los resultados obtenidos con el sistema peristáltico no volumétrico (SP) y el SACV. Para la comparación de las medias de desviación respecto al peso teórico se utilizó un t-test. En el caso de las preparaciones que superaban el límite de desviación, se realizó una prueba chi-cuadrado y se calculó el riesgo relativo (RR).

Resultados: Se analizaron un total de 94 preparaciones (47 elaboradas con el SP y 47 con el SACV) correspondientes a bolsas individualizadas.

La media de la desviación respecto del peso teórico en valor absoluto fue 2,41% (IC 95% 1,73-3,10) en las bolsas preparadas con el SP y 1,35% (IC 95 1,03-1,67) en las preparadas con el SACV. La comparación de medias mostró una diferencia significativa ($p = 0,006$).

Un 16% de las preparaciones realizadas con el SP y un 4% de las realizadas con el SACV ($p = 0,002$) superaban el límite establecido. El RR de que una preparación realizada con el SACV estuviera fuera del límite fue de 0,25.

El tiempo medio de elaboración aumentó aproximadamente 4 minutos (3 min 58 s).

Conclusiones: El nuevo sistema de llenado de bolsas mediante control volumétrico supone un aumento en el control de la exactitud y una disminución del riesgo de superar los límites considerados aceptables. A pesar de ello, en el período inicial de trabajo con el SACV (período del estudio) se encontraron un 4% de las preparaciones fuera del límite.

Por otra parte, el aumento en el tiempo de elaboración que conlleva el nuevo sistema hace necesaria una reorganización de la metodología de trabajo con el fin de optimizar todo el proceso.

Es importante destacar que tanto el control de la precisión de llenado como el registro informatizado del proceso de elaboración permiten una adecuación a parte de los requisitos legales existentes en cuanto a normas de correcta elaboración y control de calidad de fórmulas magistrales.

APROXIMACIÓN A LA NORMA DE CALIDAD MICROBIOLÓGICA DE LA CARNE DE CAZA MAYOR SILVESTRE

César Acosta Rodríguez M*, Amaro López MA**, Camargo Castro S*, Reinaldo Cruz González L*, Santaella Barragán M***, Perona Salas M****, Antón Muñoz F*****, Sánchez Centella J*****, Moreno Pérez A*****

*Distrito Sanitario "Guadalquivir", Servicio Andaluz de Salud. **Universidad de Córdoba, Facultad de Veterinaria, Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. ***Martínez Barragán, S.A., Departamento de Control de Calidad, Fuente Palmera. ****Distrito Sanitario "Córdoba Sur", Servicio Andaluz de Salud. *****Delegación Provincial de Salud, Consejería de Salud. *****Área Sanitaria "Norte de Córdoba", Servicio Andaluz de Salud. Córdoba.

Objetivos:

1. Tomar suficiente número de muestras, de carne de caza mayor silvestre como para, de los resultados analíticos, aproximarse a la norma de calidad microbiológica.
2. Establecer una zona anatómica, para recoger muestras sin que se alteren los resultados, dada la idiosincrasia de la muestra tomada.
3. Que los resultados obtenidos no se vean influenciados por el laboratorio en los que se analiza la muestra.
4. Considerar la entrada de carne de caza mayor como Punto Crítico de Control en las industrias de transformación de estas carnes.

Material y métodos: Ejecutaron la toma de muestras 6 veterinarios, en los lugares donde se depositan los venados y jabalíes para ser inspeccionadas en las fincas. Los análisis se realizaron en tres laboratorios (Laboratorio Montoro, Laboratorio Martínez Barragán, S.A. y Laboratorio Provincial de Córdoba), estando todos autorizados mediante el Decreto 444/1996, de la Consejería de Salud.

Para realizar la muestra en adecuadas condiciones de garantía, dispusieron de bisturí de un sólo uso, tijeras, pinzas y botes estériles de 100 ml. Se tomaron lateral al jamón y a la paleta. La muestra se transportó desde la finca hasta el laboratorio correspondiente de destino en nevera refrigerada a una temperatura entre 0 y 4 °C, mientras que el material que no era de un solo uso se esterilizaba siempre antes de su posterior uso.

Se determinaron:

- Organolépticas: Color y Olor.
- Físico-químicas: pH.
- Microbiológicas:
 - Aerobios mesófilos.
 - Enterobacteriáceas totales.
 - Coliformes totales.
 - Escherichia coli.
 - Staphiloccus aureus.
 - Salmonella/Shigela (en 25 g).
 - Listeria monocytogenes.
 - Clostridios sulfitorreductores.

Resultados: Los obtenidos en los tres laboratorios fueron homogéneos y para su tratamiento no hubo problemas significativos, ni incidencias de contaminación. No se encontró Listeria monocytogenes en ninguna muestra. Se mostró presencia entre 10 y 20 UFC de Clostridios sulfitorreductores en el 8,58% de las muestras, mientras que el 1,50% resultaron incontables.

Conclusiones:

1. Se tomaron 268 muestras, número suficiente para aproximarnos a estimar la contaminación en las carnes objeto de estudio.
2. La zona anatómica de la que se tomaron las muestras parece apropiada, siendo en futuros trabajos ésta la zona de preferencia.
3. A falta de un estudio posterior en profundidad, parece no existir riesgo por toxoinfección alimentaria por Listeria monocytogenes.
4. Para el resto de los parámetros estudiados existe una notable concentración de UFC.
5. Salvo Listeria monocytogenes, debemos considerar por su elevada presencia, al resto de parámetros microbiológicos.

VIGILANCIA DE LA PRESENCIA DE SULFITOS EN PRODUCTOS ALIMENTICIOS EN EL ÁREA XI DE LA COMUNIDAD DE MADRID

Rivas Rubio AM**, Jiménez Balbuena V*, Sánchez González I**

Servicio de Salud Pública Área XI, Instituto de Salud Pública, Consejería de Sanidad y Consumo, Madrid. ** Instituto del Frío, CSIC. Madrid.

Objetivos: Analizar la problemática existente en el Área XI de Salud Pública de la Comunidad de Madrid derivada de la posible exposición del consumidor a los sulfitos utilizados como aditivos en distintos productos alimenticios.

Material y métodos: El Servicio de Salud Pública del Área XI de la Comunidad de Madrid, dentro del programa de Vigilancia y Control de contaminantes y residuos en alimentos, procedió a la investigación de los niveles de sulfitos en diversos alimentos (carnes frescas, carne picada, preparados de carne y mariscos) mediante tomas de muestra reglamentarias.

- Dentro del programa de Control de Riesgos en establecimientos alimentarios, se realizan inspecciones a industrias alimentarias que utilizan sulfitos como aditivos en sus productos alimenticios.
- Dentro del programa de Implantación de Sistemas de Autocontrol, realiza la evaluación y supervisión de los sistemas de autocontrol APPCC de industrias alimentarias.
- El Laboratorio Regional de Salud Pública ha llevado a cabo los análisis de sulfitos en las muestras tomadas por este Servicio, mediante técnica de Iodometría (LC 20 mg/kg).
- Se ha realizado revisión bibliográfica y legislativa con el fin de estudiar los riesgos para la salud asociados al consumo de sulfitos.

Resultados:

- El anhídrido sulfuroso (SO₂) y las sales sódicas: sulfitos (E220-228) son utilizados como conservantes de alimentos y para desinfectar envases de bebidas fermentadas, tienen una IDA de 0,7 mg/kg. Poseen propiedades antimicrobianas, antifúngicas o antioxidantes, además de mejorar el aspecto de alimentos como la carne.
- Los sulfitos pueden producir cuadros anafilácticos y eritema en pacientes sensibles, causando reacciones tales como opresión en el pecho, urticaria, diarrea, retortijones con dolores abdominales, disminución de la presión arterial, sensación de cabeza ligera, debilidad y aceleración del pulso. Asimismo los sulfitos también pueden desencadenar ataques de asma en pacientes asmáticos sensibles a éstos. Son sensibles al calor, por lo que durante procesado industrial de los alimentos se pierden en parte.
- En los años 2001, 2002, 2003 y 2004 se han tomado un total de 32 muestras reglamentarias, de las cuales 7 incumplen la legislación vigente (21,8%), superando el límite permitido para sulfitos de 50 ppm.

Conclusiones:

1. Se ha constatado que el contenido máximo de sulfitos en productos alimenticios está legalmente regulado.
2. Entre los años 2001 y 2004 se ha observado un incremento de resultados incorrectos. Ante los efectos nocivos que pueden producir los sulfitos en ciertas personas, se ha planteado su sustitución por otros conservantes, aunque esto es prácticamente imposible en el caso por ejemplo de su aplicación en la industria del vino, por lo que debería incrementarse la vigilancia sobre el uso de estos aditivos por parte de la Administración Pública, para reducir al mínimo la exposición de población sensible.

VALORACIÓN NUTRITIVA DE LEGUMBRES POR MÉTODOS QUÍMICOS

Martínez Montoya JA, Montoro García S, Marín Chicano JF, Larqué E, López Jiménez JA, Pérez Llamas F, Zamora Navarro S

Facultad de Biología, Departamento Fisiología Animal Universidad de Murcia. Campus de Espinardo. Murcia.

Introducción: Las legumbres, alimento típico de la tradicional Dieta Mediterránea, han sido durante largo tiempo relegadas al olvido, posiblemente debido a su consideración como "Carne de pobres". Sin embargo, en la última década, están siendo redescubiertas y aceptadas por los consumidores. Representan la mejor fuente proteica, en cantidad y calidad, de todos los vegetales, y pueden sustituir una ración de carne o pescado. Además presentan bajo contenido en grasa y alto en carbohidratos complejos y fibra, especialmente de tipo soluble.

Objetivos: El propósito de este trabajo ha sido estudiar en profundidad, por métodos químicos, las propiedades nutritivas de los tres tipos de legumbres crudas de mayor consumo en España.

Material y métodos: Se han analizado: alubias blancas (*Phaseolus vulgaris*), garbanzos (*Cicer arietinum*) y lentejas (*Lens culinaris*), suministradas por la empresa Alimentos Naturales, S.A. El contenido en macronutrientes se ha determinado por los métodos oficiales de análisis de los alimentos; la calidad de los carbohidratos (almidón y azúcares simples) por métodos colorimétricos; la calidad de la proteína por los índices de proteína verdadera, proteína soluble, Digestibilidad in vitro, aminograma por HPLC, Chemical Score, índice de Oser y aminoácido limitante; y la calidad de la grasa mediante determinación del acidograma por cromatografía gaseosa.

Resultados: Composición química de legumbres crudas (%).

Nutrientes (%)	Alubias	Garbanzos	Lentejas
Grasa	1,47 ± 0,06	4,65 ± 0,01	1,12 ± 0,04
Proteína	21,60 ± 0,13	22,49 ± 0,01	26,37 ± 0,25
Minerales totales	4,04 ± 0,01	3,26 ± 0,01	2,93 ± 0,03
Fibra	8,72 ± 0,19	10,59 ± 0,70	8,81 ± 0,54
Almidón	51,94 ± 1,19	46,51 ± 2,56	47,15 ± 0,93
Azúcares	1,04 ± 1,25	4,10 ± 0,71	4,15 ± 1,14
Agua	11,19 ± 0,02	8,40 ± 0,01	9,47 ± 0,04

Conclusiones: Las lentejas presentan el mayor contenido de proteína bruta (26,4%), pero también el menor porcentaje de proteína verdadera (77,7%), lo que indica que tienen un mayor porcentaje de nitrógeno no proteico. Además las lentejas son las de menor índice de Oser y Chemical Score, por tanto su proteína es de menor calidad que la de alubias y garbanzos. En relación con la calidad de la grasa, más del 50% de la misma es de tipo poliinsaturado para las tres legumbres analizadas, destacando el alto contenido en ácido linolénico (C18:3, n-3) de las alubias (34,8%). Los índices de aterogenicidad y trombogenicidad son muy bajos en las tres legumbres, encontrándose éstos por debajo de los restantes grupos de alimentos. Éstas y otras propiedades saludables de las legumbres las colocan en un lugar predominante en la dieta habitual, por lo que es muy recomendable fomentar su consumo, que debería ser de unas tres raciones por semana.

ELABORACIÓN Y CARACTERIZACIÓN DE UNA GOLOSINA AMARANTO –AVENA-MIEL

Rhode Navarro Cruz A*, Lazcano Hernández M*, Cuéllar LD*, Dávila Márquez RM^{a*}, Ávila Sosa Sánchez R*, Ortega Anta RM^{a**}

*Facultad de Ciencias Químicas, BUAP, México. **Departamento de Nutrición I, Facultad de Farmacia, UCM.

*Facultad Ciencias Químicas, B.U.A.P., Departamento Bioquímica-Alimentos, Puebla, Pue., México. **Facultad de Farmacia, Universidad Complutense de Madrid, Departamento de Nutrición.

Las golosinas son productos comestibles que causan al paladar cierta sensación azucarada muy agradable. En la producción de golosinas, productos como el amaranto (*Amaranthus hybridus*) y la avena (*Avena sativa*) se utilizan en forma muy limitada, en promedio sólo el 2% de su producción se destina a este fin. Al combinar el grano de amaranto con avena se aporta proteína de buena calidad que compite favorablemente con las proteínas de otros productos basados únicamente en amaranto.

El objetivo del presente trabajo fue desarrollar la formulación de una golosina a partir de amaranto, avena y miel. Se elaboraron tres formulaciones a diferentes niveles de adición de amaranto y avena de las cuales se eligió la formulación más aceptada por un grupo de panelistas no entrenados a través de una "Evaluación Sensorial de Aceptación" (ESA).

A la formulación elegida (F1), se le realizó un análisis químico proximal (humedad, cenizas, proteína, extracto etéreo, fibra cruda y carbohidratos), análisis microbiológico (bacterias mesofílicas aerobias, coliformes totales, coliformes fecales, hongos y levaduras), aminograma en el que se determinó el contenido de nueve aminoácidos esenciales, análisis de costos para determinar si la producción de la golosina es rentable y finalmente se realizó una "Evaluación Sensorial de Comparación" (ESC) en la cual se comparó la golosina elaborada con dos productos similares de origen comercial.

En la ESA se encontró que la formulación F1 con proporciones iguales de amaranto y avena (21,0%) y miel (52%) fue la más aceptada por los panelistas. El análisis proximal arrojó los siguientes resultados: humedad (5,30%), cenizas (1,80%), fibra cruda (8,30%), extracto etéreo (4,21%), proteína (14,8%) y carbohidratos (65,59%). En el aminograma se obtuvo una mejor proporción de aminoácidos como: leucina (1,02%), Valina (0,78%), lisina (0,74%), Treonina (0,70%) e Isoleucina (0,610), para el análisis microbiológico se encontró que los resultados obtenidos se encuentran dentro de los valores establecidos por la Norma Oficial Mexicana (NOM) y el análisis de costos mostró que el producto tendría un costo de \$2,00/30 g; (0,13€) costo 50% más bajo en comparación con el comercial; finalmente la ESC demostró que la golosina elaborada puede competir favorablemente con golosinas comerciales similares.

CARACTERIZACIÓN DE MIEL DE ABEJA EUROPEA Y ABEJA AFRICANIZADA DE LOS ESTADOS DE CHIAPAS, VERACRUZ Y PUEBLA

Rhode Navarro Cruz A*, Álvaro Lazcano Hernández M*, Cuéllar LD*, Dávila Márquez RM^{a*}, Ávila Sosa Sánchez R*, López Sobaler AM^{a**}

*Facultad Ciencias Químicas, BUAP, Departamento Bioquímica-Alimentos, Puebla, Pue., México. **Facultad de Farmacia, Departamento de Nutrición, Universidad Complutense de Madrid.

Con la llegada de la Abeja Africana al Continente Americano, se marcó una nueva etapa en la historia de la apicultura, considerando el aspecto económico y el manejo de los apiarios, así como en la salud pública, debido a que el comportamiento defensivo de las abejas africanas difiere mucho de las razas europeas a las que estábamos acostumbrados. Una de las maneras de evitar la africanización es utilizar híbridos conocidos como F1 Y F2. El híbrido F1 consiste en sustituir la abeja reina africana por una europea y de este modo disminuir la agresividad de los Zánganos. Independientemente de la flora donde pécora normalmente la abeja, actualmente no se han encontrado indicios de que la miel obtenida de esta manera no sea apta para consumo humano. En el presente trabajo se planteó el estudio de la calidad de miel africanizada (F1) comparada con la miel de abeja Europea (común) procedentes de los estados de Chiapas, Puebla, Veracruz y del mismo tipo de clima, tratando de establecer alguna diferencia en composición.

Se determinaron las siguientes características físico-químicas: humedad, acidez, sacarosa aparente, diastasa, cenizas, sólidos insolubles, hidroximetil furfural y azúcares reductores, basándose en la NOM (Norma Oficial Mexicana) para mieles de exportación. Al relacionar la miel africanizada de los tres diferentes estados se obtuvieron los valores promedio de azúcares reductores (72,26%), contenido de sacarosa aparente (4,24%), humedad (18,2%), cenizas (0,21%), hidroximetil

furfural (5,52 mg/kg), acidez (28,2%), diastasa (14,28%) y sólidos insolubles (0,004%). La miel F1 obtenida del Estado de Chiapas presentó valores altos en azúcares reductores, actividad de diastasa y contenido de sacarosa, lo que significa que en dicha miel la enzima amilasa se encuentra activa con una gran cantidad de azúcares a degradar y teniendo mayor número de azúcares en forma de maltodextrinas. La miel del Estado de Veracruz se caracterizó por un mayor porcentaje de humedad, acidez y sólidos insolubles lo que indica una alta composición de sólidos ácidos, debida tal vez a su mayor contenido de humedad. La miel del Estado de Puebla mostró valores bajos en todos los parámetros, influyendo de manera característica el tipo de flora pecoreada por la abeja africanizada en los diferentes estados, no obstante que las mieles se obtuvieron del mismo tipo de clima y con una recolección similar.

Se concluye que el proceso de africanización no afecta la calidad de la miel, por lo que se puede afirmar que la miel africanizada es de buena calidad y cumple con las Normas oficiales de FAO/OMS para la miel.

ESTUDIO DE ALEGACIONES NUTRICIONALES Y SALUDABLES EN EL ETIQUETADO DE LECHES FERMENTADAS

Montero Marín A, Limia Sánchez A, Franco Vargas E, Ribes Ripoll MA, Belmonte Cortés S, Fúster Lorán F
Subdirección General de Alimentación. Dirección General de Salud Pública, Alimentación y Consumo de la Comunidad de Madrid.

Objetivos:

1. Estudiar las alegaciones nutricionales y de propiedades saludables en el etiquetado de leches fermentadas en base a la legislación actual, la propuesta de reglamento comunitario y la bibliografía relacionada.
2. Comparar el etiquetado del yogur con el del resto de leches fermentadas en lo referente a alegaciones nutricionales y saludables.

Material y métodos:

1. Recogida de la información presente en el etiquetado de 359 leches fermentadas encontradas en grandes superficies de la Comunidad de Madrid.
2. Análisis de las alegaciones en base a la legislación y a las tablas de composición de alimentos del Ministerio de Sanidad y Consumo de 1999.

Resultados:

1. Las alegaciones saludables se encuentran en más del 60% del etiquetado de leches fermentadas que contienen Lactobacillus y Bifidobacterias, frente al 20% de los yogures. Las alegaciones nutricionales se utilizan en el 40% del etiquetado de yogures y otras leches fermentadas.
2. El 20% de los productos estudiados (y el 71% de los desnatados) muestran alegaciones sobre la ausencia de materia grasa y el 12% sobre el contenido en calcio. Otras alegaciones encontradas con frecuencia son el contenido en vitaminas (7%) y en fibra (6%).
3. El 57% de los productos con alegaciones sobre la cantidad de calcio contienen valores normales de este nutriente según las tablas de composición de alimentos, y el 14% valores inferiores. Solo el 28% está realmente enriquecido.
4. Alrededor del 86% de los desnatados que indican "0 mg" contienen 0,1 g de grasas por cada 100 g de alimento, un 8% presenta valores normales para estos productos (entre 0,3 g y 0,2 g) y el resto presentan cantidades superiores.

Conclusiones:

1. Las alegaciones saludables se encuentran con mayor frecuencia en las nuevas variedades de leches fermentadas y hacen referencia mayoritariamente a la condición de probióticos y prebióticos.
2. Las alegaciones nutricionales en productos con contenido normal de ciertos nutrientes pueden crear confusión en el consumidor respecto a productos con propiedades nutricionales diferenciales.
3. Se observa una ausencia de información en cuanto a las cantidades necesarias a consumir para obtener los beneficios publicitados, así como la frecuencia de ingesta. En muchos casos tampoco se informa de cual es el beneficio real que proporciona el alimento, solo se indica como "adecuado en una dieta sana".
4. Debido a la ausencia de normativa específica que regule este tipo de productos, se observa una falta de criterios unánimes aplicados por la industria al presentar alegaciones.

ALIMENTACIÓN EN EL EMBARAZO Y NIVELES DE PESTICIDAS EN SANGRE DE CORDÓN UMBILICAL

Olea Serrano F****, López Espinosa M^aJ*, Granada A*, Carreño Rueda JE*, Cruz M**, Fernández JM***, Olea Serrano N*

*Laboratorio de Investigaciones Médicas. Hospital Clínico. **Servicio de Ginecología. Hospital Clínico. ***Servicio de Pediatría. Hospital Clínico. ****Dpto. Nutrición y Bromatología. Universidad de Granada. Granada. Financiación: 5º Programa Marco UE. Envir Reprod.Health

En mayo del 2001, 50 países firmaron el Tratado de Estocolmo sobre Contaminantes Orgánicos Persistentes (POPs) con el objetivo de la eliminación global de doce sustancias (la Docena Sucia) que son persistentes en el medio ambiente, se

bioacumulan en el organismo y son capaces de ser transportadas a grandes distancias. En este grupo, se encuentra el DDT. Existe un consenso al considerar que algunas sustancias no incluidas en la Docena Sucia, como el lindano y el endosulfán, son también POPs, aunque siguen en uso en muchos países industrializados, entre ellos España. A través de la alimentación, estos pesticidas pueden entrar en el organismo y acumularse en los tejidos grasos. Durante el embarazo, éstos pueden ser liberados al torrente sanguíneo y ser distribuidos por todo el organismo, pudiendo entrar en contacto con el feto a través de la placenta.

Por esta razón el presente estudio tiene como objetivo demostrar la influencia de la alimentación de la madre durante el embarazo sobre los niveles de los pesticidas lindano, endosulfanes (endosulfán I y II, endosulfán-sulfato, endolactona, endodiol y endoeter) y DDTs (p,p' DDT, o,p' DDT, p,p' DDE, y p,p' DDD) analizados en la sangre del cordón umbilical de 100 niños nacidos en Granada.

Las mujeres rellenaron un cuestionario donde se recogía información sobre las características sociodemográficas, historia reproductiva, anticoncepción, aspectos relacionados con la nutrición y hábitos de vida. Los niveles medios de estos pesticidas en las muestras de sangre de cordón son de $1,39 \pm 1,15$ ng/mL para el lindano, $10,60 \pm 10,74$ ng/mL para la suma de los endosulfanes, $9,17 \pm 6,46$ ng/mL para la suma de DDTs y dentro de este grupo, el nivel medio de DDE es de $3,36 \pm 2,67$ ng/mL. La frecuencia de aparición en las muestras es de 79,71%, 94,12%, 95,10%, 85,29% para lindano, endosulfanes, DDTs y DDE, respectivamente.

Los resultados demuestran que hay una asociación estadísticamente significativa ($p \leq 0,05$) entre la frecuencia de consumo de legumbres y los niveles de lindano, así como entre la frecuencia de consumo de carne roja y de frutas y los niveles de DDTs. Existe una asociación importante entre los niveles de lindano y la frecuencia de consumo de vegetales verdes frescos ($p = 0,086$) y entre la frecuencia de consumo de pescado azul y los niveles de DDE ($p = 0,084$).

DESARROLLO DE UN MÉTODO DE CROMATOGRAFÍA DE AFINIDAD/HPLC PARA CUANTIFICAR EL EFECTO DE LA FORTIFICACIÓN DE DIFERENTES ALIMENTOS CON ÁCIDO FÓLICO. ANÁLISIS COMPARATIVO CON EL ENSAYO MICROBIOLÓGICO CON LACTOBACILLUS CASEI

Póo Prieto R*, Alonso Aperte E*, Varela Moreiras G*, Selhub J**

*Universidad San Pablo CEU, Departamento de Nutrición, Bromatología y Tecnología de los Alimentos, Madrid. **Tufts University, Vitamin Metabolism Lab, Boston. EEUU.

En 1998 el gobierno de EEUU, por recomendación del Departamento de Alimentos y Medicamentos (Food and Drug Administration, FDA), estableció la fortificación con ácido fólico de todos los productos enriquecidos de origen cereal para reducir el riesgo de ocurrencia de defectos del tubo neural en mujeres en edad fértil. Actualmente, hay un gran interés en evaluar los efectos de esta fortificación distinguiendo la biodisponibilidad del ácido fólico y los folatos naturales.

Objetivo: desarrollar y validar un método combinado de cromatografía de afinidad/HPLC que separa y cuantifica el ácido fólico y el 5-metiltetrahydrofolato, forma más abundante de los folatos naturales en alimentos fortificados.

Método: Los folatos de los alimentos fortificados son extraídos por tratamiento térmico y posterior digestión enzimática con α -amilasa, conjugasa y proteasa. Las muestras se purifican por cromatografía de afinidad y el ácido fólico y 5-metiltetrahydrofolato se separan y cuantifican por HPLC con detección UV y de fluorescencia.

Resultados: El método tiene una respuesta lineal en un rango de 0,1- 3 nmol/ml y de 0,0125 – 0,25 nmol/ml para el ácido fólico y el 5-metiltetrahydrofolato respectivamente; estos rangos son similares a los niveles esperados en las muestras. La precisión del método, expresada como coeficiente de variación (CV) del área de los picos del ácido fólico y el 5-metiltetrahydrofolato para 5 muestras de harina de trigo extraídas y analizadas por separado en el mismo día son 7,2% y 7,3%, y entre 5 días, son de 2,0% y 5,7% respectivamente. La comparación entre los resultados obtenidos de folato total utilizando el método HPLC vs el método microbiológico tradicional, para 45 muestras de alimentos fortificados, son excelentes ($r^2 = 0,986$).

Conclusión: Este método puede utilizarse como método de rutina para el análisis de alimentos fortificados, ya que describe unos eficientes y fiables procesos de extracción y purificación, y muestra una rápida separación, una sensible y específica identificación y cuantificación por análisis cromatográfico, tanto del folato natural como del ácido fólico añadido.

APORTE DE VITAMINAS Y MINERALES CON LOS ALIMENTOS. REVISIÓN NORMATIVA

Bardón Iglesias R*, Franco Vargas E*, Fernández Aguado C**, Gómez Cores JM**, López Franco M^aA***, Fúster Lorán F*

*Subdirección General de Alimentación y **Servicio de Registros Oficiales de Salud Pública. DG de Salud Pública, Alimentación y Consumo. Consejería de Sanidad y Consumo. Comunidad de Madrid. ***Licenciada en Farmacia.

Objetivos: Clarificar y difundir, desde el ámbito de la Salud Pública y de la Seguridad Alimentaria, las disposiciones normativas que regulan la ingesta de minerales y vitaminas a partir de alimentos distintos a los "corrientes u ordinarios". Se

justifica por la gran cantidad de productos que están irrumpiendo hoy día en el mercado con objeto de facilitar el aporte adecuado de determinados nutrientes.

Material: Legislación específica de los alimentos especialmente diseñados para un aporte especial de vitaminas y minerales a la dieta: Directivas Europeas, Reglamentos y Proyectos de Reglamentos Comunitarios, Reales Decretos Nacionales, Decretos Autonómicos, etc... Estudios y publicaciones relacionados con este tema.

Metodología: Revisión bibliográfica realizada a partir del material señalado. Se hace un repaso de las posibles formas de aportar o incrementar los minerales y las vitaminas a nuestra dieta, más allá de los alimentos ordinarios combinados en una dieta equilibrada y suficiente.

Resultados y Conclusiones: La forma de aportar minerales y vitaminas extra a nuestra dieta, exclusivamente a través de alimentos distintos a los "ordinarios" y prescindiendo por tanto de cualquier medicamento, puede hacerse a través de:

- Complementos alimenticios. A pesar de ser fuentes concentradas de nutrientes y presentarse siempre bajo formas galénicas definidas, son alimentos y no medicamentos, y por tanto su uso responde a necesidades diferentes. La disposición que los regula recoge la exigencia de que sus ingredientes se administren en cantidad suficiente para producir el efecto pretendido y para que su ingesta no pueda resultar excesiva y por tanto potencialmente peligrosa para la salud.
- Productos alimenticios destinados a una alimentación especial (diéticos) son otra manera de aportar vitaminas y minerales a la dieta. Existe una amplísima normativa que regula los distintos tipos de productos dietéticos, pero además, y es la tratada en este trabajo, existe una disposición específica que contempla las sustancias que pueden añadirse a la mayoría de estos productos, así como los criterios de pureza aplicables y las condiciones de uso.
- Alimentos enriquecidos se verán regulados próximamente por un proyecto de Reglamento Europeo, que tiene por objeto armonizar las normas relativas a la adición voluntaria de vitaminas y minerales a los alimentos en la UE. Estos productos se verán afectados también por el proyecto de Reglamento europeo relativo a las alegaciones nutricionales y de propiedades saludables, debiendo por tanto su etiquetado atenerse a las exigencias de ambos proyectos de reglamentos.

CADENA FRÍA VS CADENA CALIENTE: SEGURIDAD BACTERIOLÓGICA DE PLATOS PREPARADOS EN UNA UNIDAD DE ALIMENTACIÓN HOSPITALARIA

González Callejas M^aJ, Moreno-Torres Herrera R, Ruiz Santa-Olalla A, Pérez de la Cruz A, Martínez Fuentes Y, Mudarra A, Blanco García M

HU Virgen de las Nieves, Unidad Nutrición Clínica y Dietética. Granada.

Objetivo: Según la Unión Europea, tanto por motivos sanitarios como económicos, la tendencia de los servicios de alimentación de los grandes hospitales deberían ser las Líneas Frías. El objetivo de este trabajo ha sido estandarizar los tiempos de refrigeración (Criogenia o Frío Mecánico) idóneos para la conservación de platos preparados mediante cadena fría y evaluar la calidad bacteriológica de las preparaciones así elaboradas, frente al procedimiento tradicional de cadena caliente.

Material y métodos: Armario Criogénico por N₂ líquido. Abatidor de temperatura por frío mecánico. Cámara de refrigeración termostatazada a 3 °C. Sonda de temperatura. Termoselladora. Material normalizado para la recogida, almacenamiento y envío de muestras.

Todas las muestras seleccionadas cumplieron los criterios de inclusión establecidos.

Estudio observacional descriptivo. 1) Estandarización parámetros temperatura/tiempo de refrigeración, mediante ensayos térmicos sucesivos. 2) Las preparaciones culinarias, tras su conservación en refrigeración entre 1 y 8 días, se sometieron a los preceptivos análisis bacteriológicos (RD 3484/2000). Es decir: Indicadores de contaminación: aerobios mesófilos y enterobacterias; Testigos de falta higiene: E. coli y coliformes totales y Patógenos: Salmonella spp, Shigella spp. y L. monocytogenes. Las determinaciones se realizaron en laboratorios autorizados (Consejería de Salud de la Junta de Andalucía).

Resultados:

Tabla 1. Tiempos de refrigeración (min) por grupos de alimentos¹

	Criogenia	Frío mecánico
1. Carnes	22	65
2. Pescados	15	54
3. Verduras	23	74
4. Pastas	25	64
5. Legumbres	24	62
6. Estofados	20	70
7. Otros	20	—

(1) Máximo permitido por la legislación: 90 minutos.

Se han analizado 402 muestras: 166 de cadena caliente (41,3%), 162 de criogenia (40,3%) y 74 de frío mecánico (18,4%) detectándose contaminación en 9 de ellas (2,2%), mayoritariamente por coliformes. Los grupos de alimentos afectados han

sido pescados, carnes y otros (huevos). Cuatro de las muestras contaminadas habían sido procesadas por cadena caliente (2,4%); otras tantas por criogenia (3,1%) y una por frío mecánico (1,4%).

Conclusiones:

1. Tanto la criogenia como el frío mecánico permiten refrigerar las preparaciones culinarias específicas de la alimentación hospitalaria, en tiempos inferiores al máximo reglamentario de 90 minutos (Directiva 92/94. CEE; RD 3484/2000).
2. Para períodos cortos, no se ha observado relación directa entre el tiempo de conservación y el crecimiento bacteriológico.
3. Con los dos procedimientos ensayados se obtienen alimentos bacteriológicamente idóneos, mejorando incluso la calidad higiénico-sanitaria con respecto a la cadena caliente.

DEFICIENCIA DE HIERRO Y ANEMIA FERROPÉNICA. ¿EXISTE RELACIÓN CON LA MUTACIÓN G277S DEL GEN DE LA TRANSFERRINA?

Navas Carretero S*, López Parra AM**, Sarriá Ruiz B*, Pérez-Granados AM**, Arroyo-Pardo E**, Vaquero Rodrigo M^aP*

*Departamento de Metabolismo y Nutrición, Instituto del Frío, Consejo Superior de Investigaciones Científicas. **Laboratorio de Genética Forense y Genética de Poblaciones, Departamento de Toxicología y Legislación Sanitaria, Facultad de Medicina, Universidad Complutense. Madrid.

Introducción: La deficiencia de hierro es la alteración nutricional más común en el mundo, y suele ser el paso previo a padecer anemia ferropénica. Esta enfermedad afecta especialmente a embarazadas, niños y mujeres en edad fértil. Entre sus síntomas destacan la pérdida de la capacidad de concentración y dificultad en la realización de esfuerzos físicos y mentales, el cansancio extremo y el retraso en el crecimiento, siendo algunos de ellos no reversibles tras tratamiento médico en niños. Se sabe que la anemia ferropénica es una enfermedad multifactorial en la que interviene la situación fisiológica, la dieta y la carga genética del individuo. La mutación G277S del exón 7 del gen de la transferrina ha sido una de las variantes genéticas postulada como factor de riesgo para esta patología (Lee y cols., 2002, 2001; Aisen, 2003).

Objetivo: En el presente trabajo se pretende establecer la posible relación entre la mutación G277S del exón 7 del gen de la transferrina y el metabolismo del hierro en humanos.

Sujetos y métodos: Se estudiaron 162 mujeres, premenopáusicas de edades comprendidas entre 18 y 45 años, no gestantes, no fumadoras y que no tuvieran otra enfermedad relacionada con el metabolismo del hierro. La muestra se dividió en tres grupos en función de su hemoglobina (Hb) y ferritina (Ft): 1) Patológico, Hb < 12 g/dl y Ft < 20 g/dl; 2) Deficiente, Hb < 12 g/dl o Ft < 20 g/dl; 3) Control Hb ≥ 12 g/dl y Ft ≥ 20 g/dl. También se determinaron hematocrito y volumen corpuscular medio. Además, en todas las muestras se realizó una extracción de ADN y se identificó la presencia / ausencia de la mutación G277S.

Conclusión: Los resultados disponibles no permiten afirmar de manera concluyente que la mutación G277S suponga un factor de riesgo para las patologías consideradas.

Financiación: Unión Europea (MERG-CT-2003-506368) y Ministerio de Educación y Ciencia (AGL 2002-04411-C02-01).

FRECUENCIA DE CONSUMO DE ALIMENTOS Y PESTICIDAS ORGANOCORADOS EN MUJERES AFECTAS DE CÁNCER DE MAMA

Olea Serrano F*, Araque Arroyo P**, Rivas Velasco A*, Mariscal Arcas M*, Luna del Castillo JD***, Pedraza Muriel V**, Olea Serrano N**

*Dpt. Nutrición y Bromatología. Universidad de Granada. **Dpt. Radiología y Medicina Física. Universidad de Granada. ***Dpt. Bioestadística. Universidad de Granada.

Uno de los aspectos no suficientemente estudiados es el seguimiento, en pacientes afectas de cáncer de mama, de los niveles de OC a lo largo de todo el tratamiento tumoral y sobre los cuales pueden afectar variables tales como la variación ponderal y la posible movilización de estos compuestos a sangre.

Se esta realizando un seguimiento de 18 meses en un grupo de 56 mujeres diagnosticadas de cáncer de mama. Y puesto que la contaminación por xenoestrógenos de la población general es un hecho relevante desde una perspectiva de salud pública y la vía digestiva se convierte en la principal ruta de exposición para el hombre, debido a su acumulación en la cadena alimentaria. La presencia de organoclorados encontradas en los tejidos humanos varía de acuerdo con el uso de estos compuestos y con los hábitos dietéticos de las poblaciones expuestas.

Entre las variables en estudio destacan las referentes a la frecuencia de consumo de alimentos, presencia de organoclorados e IMC en el momento de la intervención (IMC0). Se observa asociación entre presencia/ausencia de OCs y consumo de alimentos. Consumo de verduras y presencia de ppDDT, consumo de verduras y queso con niveles de endosulfán I y se asocia positivamente el consumo de pescado con presencia de endosulfán II en tejido adiposo ($p < 0,05$). Además las pacientes que presentan un $IMC0 \geq 31,9 \text{ kg/m}^2$ tienen valores medios de $\log \sum DDE$ significativamente superiores que aquellas de menor $IMC0 < 24,6 \text{ kg/m}^2$ ($p = 0,013$), y se presenta la misma respuesta a ppDDE. Controlando el efecto del tiempo sobre la variable IMC0 a un tiempo cero (momento de la intervención) no se observan variación de los valores de suma de endosulfanes, HCB y lindano frente a la variación de IMC ($p > 0,23$).

ESTUDIO DEL CONTENIDO DE ELEMENTOS TRAZA EN SETAS CANTHARELLUS CIBARIUS. EVALUACIÓN NUTRICIONAL Y TOXICOLÓGICA.

Moreno Rojas R*, Díaz Valverde M^aA*, Benagiba N*, Amaro López MA*, Moreno Arroyo B**

*Universidad de Córdoba. Dpto. Bromatología y Tecnología de los Alimentos. **Universidad de Córdoba. Dpto. Biología Vegetal.

Se analizaron plomo, cadmio, mercurio, arsénico, cobre, hierro, cinc, manganeso, calcio, magnesio, sodio, potasio y fósforo en 59 muestras de setas (*Cantharellus cibarius*) procedentes de tres zonas de muestreo del parque natural de los alcornoques en Jimena de la Frontera (Cádiz) situadas a diferentes distancias de carretera y caminos (1 al pie de carretera; 2 entre 50 y 150 m de la carretera; 3 a más de 150 m de la carretera).

Las concentraciones medias obtenidas en mg/g sobre materia seca fueron respectivamente para pie y sombrerillo: plomo $1,42 \pm 0,89$ y $0,18 \pm 0,14$; cadmio $0,08 \pm 0,10$ y $0,19 \pm 0,23$; mercurio $0,12 \pm 0,06$ y $0,03 \pm 0,14$; arsénico < L.D. en ambas; cobre 28 ± 11 y 50 ± 14 ; hierro 892 ± 797 y 358 ± 215 ; cinc 64 ± 21 y 78 ± 22 ; manganeso $76,6 \pm 73,6$ y $51,9 \pm 25,5$; calcio 1.150 ± 591 y 869 ± 230 ; fósforo 24 ± 11 y 39 ± 14 ; magnesio 631 ± 134 y 712 ± 91 ; sodio 540 ± 391 y 639 ± 298 ; y potasio 37.969 ± 9.662 y 30.486 ± 6.210 .

Las determinaciones se realizaron mediante espectrometría de absorción y emisión atómica con cámara de grafito, generación de hidruros y llama según el elemento y mediante espectrometría ultravioleta visible.

No existen diferencias estadísticamente significativas entre pie y sombrerillo en las setas analizadas para plomo, mercurio, arsénico, manganeso y sodio, pero sí para el resto de elementos ($p < 0,001$).

Las únicas diferencias entre zonas se presentan para cadmio ($p < 0,05$), manganeso ($p < 0,001$), calcio ($p < 0,05$) y fósforo ($p < 0,01$).

La contribución de este tipo de seta a la ingesta provisional semanal tolerable de los metales pesados investigados es inferior al 5% en todos los casos incluso con consumos habituales en torno a 100 g que es una cantidad media poco probable salvo en aficionados a la recolección de setas.

En cuanto al aporte a la ingesta diaria recomendada de los elementos investigados, tan sólo es destacable el aporte de hierro que con 100 g de la seta, proporciona la cantidad diaria recomendada de este metal; los demás metales presentan porcentajes muy inferiores.

PREVALENCIA Y CARACTERÍSTICAS DEL SÍNDROME METABÓLICO EN LAS ISLAS CANARIAS

Rodríguez Álvarez C*, Cabrera de León A***, Hernández Díaz FJ**

*Facultad de Medicina Área de Medicina Preventiva y Salud Pública. Universidad de La Laguna. **Unidad de Investigación. Hospital Universitario Nuestra Sra. de la Candelaria. Tenerife.

Introducción: El síndrome metabólico (SM) constituye un conjunto de aspectos relacionados con factores de riesgo cardiovascular, que gracias a los criterios del National Cholesterol Education Program-Adult Treatment Panel III (NCEP-ATP III) ha podido ser estudiado en grandes poblaciones con costes aceptables.

Objetivo: Estudiar la prevalencia del Síndrome Metabólico en una amplia muestra de población de las Islas Canarias, así como sus características.

Material y métodos: Resultados del primer corte de la cohorte del estudio CDC-Canarias (Cáncer-Diabetes-Cardiovascular), realizado mediante muestreo aleatorio de población mayor de edad residente en Canarias, a los que se les realizaba una encuesta validada sobre enfermedades y hábitos higiénico-dietéticos, medidas antropométricas incluidas tensión arterial, y analítica sanguínea. Los resultados se analizaron mediante programa informático SPSS. Los criterios diagnósticos de Síndrome Metabólico empleados fueron los del NCEP-ATP III.

Resultados: Sujetos captados 4.269, edad media 42,9 años. Prevalencia del Síndrome Metabólico 24,0% (23,9% en mujeres, 24,1% en hombres, diferencias estadísticamente no significativas). Prevalencia de los criterios diagnósticos: Hipertensión 46,9% (M = 42,0; H = 54,2); Hiperglucemia 15,3% (M = 13,3; H = 18,2); Hipertrigliceridemia 23,6% (M = 18,3; H = 31,5); Hipo-HDL-Colesterol 34,6% (M = 37,3; H = 30,5); Aumento cintura abdominal 35,6% (M = 41,7; H = 26,4). El Síndrome Metabólico aumentaba con la edad (desde un 6,4% entre los más jóvenes, hasta un 48,3% entre los de más de 56 años) y aparecía más en las clases sociales más desfavorecidas (13,0% entre los más pudientes, hasta un 37,4% entre los menos). Comparando los sujetos con o sin Síndrome Metabólico, los primeros hacían menos ejercicio y gasto energético, ingerían menos calorías (y menos hidratos de carbono, lípidos y proteínas por separado) y fumaban menos.

Conclusiones: La prevalencia del Síndrome Metabólico en población canaria es similar a la publicada en estudios occidentales. El hecho de menor gasto energético e ingesta en los sujetos con Síndrome Metabólico puede deberse a la intervención sanitaria sobre ellos.