



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS
DE GRAN CANARIA

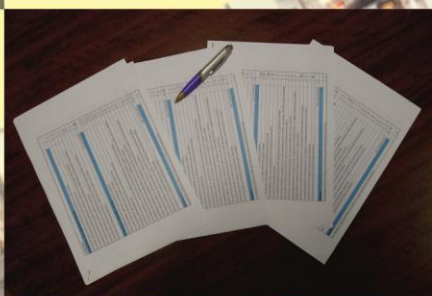


IUSA[®]
Instituto Universitario
de Sanidad Animal
Seguridad Alimentaria

EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GESTIÓN DE RIESGOS EN SISTEMAS DE VENTA AUTOMÁTICA DE ALIMENTOS Y ESTUDIO ASOCIADO A LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS

*AVALIAÇÃO DA SEGURANÇA ALIMENTAR E GESTÃO DE RISCOS EM SISTEMAS DE VENDA AUTOMÁTICA
DE ALIMENTOS E ESTUDO ASSOCIADO AOS HÁBITOS ALIMENTARES*

TESIS DOCTORAL



ANTÓNIO JOSÉ DE ALMEIDA SIMÕES-RAPOSO

2013



UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA



Anexo I

D^a. MARÍA SORAYA DÉNIZ SUÁREZ, SECRETARIA DEL INSTITUTO UNIVERSITARIO DE SANIDAD ANIMAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA DE LA UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA.

CERTIFICA

Que el Consejo de Doctores del Instituto en su sesión de fecha 03 de mayo de 2013 tomó el acuerdo de dar el consentimiento para su tramitación, a la tesis doctoral europea titulada: **“EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GESTIÓN DE RIESGOS EN SISTEMAS DE VENTA AUTOMÁTICA DE ALIMENTOS Y ESTUDIO ASOCIADO A LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS”** presentada por el doctorando D. Antonio José de Almeida Simões Raposo y dirigida por los Dres. D. Rafael Millán de Larriva, Dña. Esther Sanjuán Velázquez y D. Conrado Carrascosa Iruzubieta.

Y para que así conste, y a efectos de lo previsto en el Artº 73.2 del reglamento de Estudios de Doctorado de esta Universidad, firmo la presente en Las Palmas de Gran Canaria, a seis de mayo de dos mil trece.



Anexo II

UNIVERSIDAD DE LAS PALMAS DE GRAN CANARIA

Departamento: Instituto Universitario de Sanidad Animal y Seguridad Alimentaria

Programa de Doctorado: **"SANIDAD ANIMAL Y SEGURIDAD ALIMENTARIA"**

Título de la Tesis

"EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GESTIÓN DE RIESGOS EN SISTEMAS DE VENTA AUTOMÁTICA DE ALIMENTOS Y ESTUDIO ASOCIADO A LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS".

Tesis Doctoral presentada por **D. António José de Almeida Simões Raposo**

Dirigida por **el Doctor Rafael Millán de Larriva, por la Doctora Esther Sanjuán Velázquez y por el Doctor Conrado Carrascosa Iruzubieta**

El Director,



Rafael Millán de Larriva

El Director,



Esther Sanjuán Velázquez

El Director,



Conrado Carrascosa Iruzubieta

El Doctorando,



Las Palmas de Gran Canaria, a 26 de Abril de 2013

El Doctor Rafael Millán de Larriva, la Doctora Esther Sanjuán Velázquez, profesores titulares, y el Doctor Conrado Carrascosa Iruzubieta, profesor asociado del Área de Nutrición y Bromatología del Departamento de Patología Animal, Producción Animal, Bromatología y Tecnología de los Alimentos.

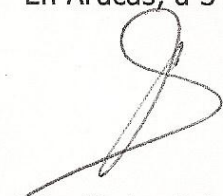
INFORMAN que la presente memoria, presentada por el Licenciado en Ciencias de la Nutrición D. António José de Almeida Simões Raposo, ha sido realizada bajo nuestra dirección y reúne las condiciones requeridas para optar al Título de Doctor por la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Título:

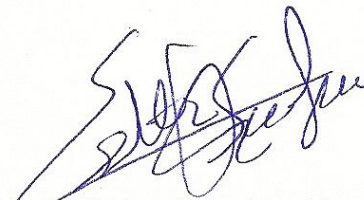
**"EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GESTIÓN DE
RIESGOS EN SISTEMAS DE VENTA AUTOMÁTICA DE
ALIMENTOS Y ESTUDIO ASOCIADO A LOS HÁBITOS
ALIMENTARIOS".**

Y para que así conste, en cumplimiento de la legislación vigente, firman el presente documento.

En Arucas, a 3 de mayo de 2013



Fdo. Doctor Rafael Millán de Larriva



Fdo. Doctora Esther Sanjuán Velázquez



Fdo. Doctor Conrado Carrascosa Iruzubieta

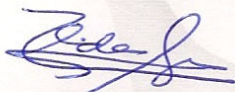
Certificado

Certifica-se que o doutorando António José de Almeida Simões Raposo, portador do Número de Identificação Civil: 13206133, realizou neste Instituto um estágio de investigação, durante um período de 3 meses (Março, Junho e Setembro de 2012), inserido no tema "Desenvolvimento de Técnicas de Utilização e Adaptação de Alimentos que contenham a Medusa *Catostylus tagi* como Ingrediente". O trabalho levado a cabo pelo mencionado aluno irá constar da sua tese de doutoramento.

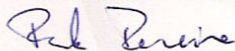
Monte de Caparica, 19 de Setembro de 2012

As orientadoras

Professora Doutora Zilda Morais



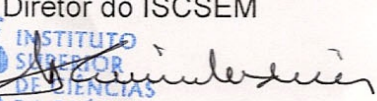
Professora Doutora Paula Pereira



O Diretor do ISCSEM



INSTITUTO
SUPERIOR
DE CIÊNCIAS
DA SAÚDE
EGAS MONIZ



Professor Doutor Manuel Jorge de Queiroz Medeiros



Parecer

A Dissertação intitulada “Evaluación de la seguridad alimentaria y gestión de riesgos en sistemas de venta automática de alimentos y estudio asociado a los hábitos alimentarios”, apresentada à Universidad de las Palmas de Gran Canaria por António José de Almeida Simões Raposo e sob orientação dos Doutores Rafael Millán de Larriva, Esther Sanjuán Velázquez e Conrado Carrascosa Iruzubieta, reúne as condições legais, tanto na forma como no conteúdo, para ser apresentada e discutida publicamente, tendo em vista a obtenção do grau de Doutor de nível Europeu, Na minha opinião, a Dissertação em análise apresenta uma articulação coerente entre os objectivos, o problema, o delineamento teórico e metodológico e a análise dos resultados obtidos, constituindo o corolário de um trabalho de investigação inovador com aplicação directa, quer à saúde, quer à economia

Coimbra, 7 de Maio de 2013

A handwritten signature in dark ink, reading 'Fernando Jorge Ramos'.

Fernando Jorge Ramos, Ph.D
(Professor Associado)

PARECER

A dissertação para provas de doutoramento intitulada **“EVALUACIÓN DE LA SEGURIDAD ALIMENTARIA Y GESTIÓN DE RIESGOS EN SISTEMAS DE VENTA AUTOMÁTICA DE ALIMENTOS Y ESTUDIO ASOCIADO A LOS HÁBITOS ALIMENTARIOS”**, que vai ser apresentada à Universidad de las Palmas de Gran Canaria, Ilhas Canárias, Espanha, 2013, por António José de Almeida Simões Raposo é submetida com vista à obtenção de grau de Doutor de nível Europeu.

O trabalho aborda um tema relevante e faz um recorte criativo da problemática em análise. A construção da estrutura teórica apresenta consistência, elevado nível de abstração, baseando-se em bibliografia recente. O texto está bem redigido e possibilita uma leitura atractiva.

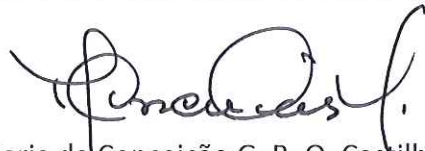
Tendo em conta o interesse cada vez maior que a segurança alimentar e a nutrição gozam, o autor considerou ser de grande pertinência efectuar um estudo sobre os hábitos alimentares, associados ao *vending*, de estudantes universitários, os quais acedem facilmente aos alimentos que fazem parte dessas máquinas. Esses hábitos alimentares foram relacionados com o IMC da população alvo.

Também foi avaliada a qualidade higiénico-sanitária dos produtos, alimentos e água, dispensados nas máquinas de *vending*, através de análises microbiológicas e físico químicas.

Merece realce especial o estudo da medusa *Catostylus tagi*, com o objectivo de a introduzir como um novo produto alimentar ou ingrediente, para suplementar alimentos distribuídos nas máquinas de vending. Para tal, o autor desenvolveu um método inovador de processamento das medusas, em qualquer época do ano, sem recurso a aditivos, sendo simultaneamente rápido e económico.

Os objectivos, o problema, o delineamento teórico e metodológico e a análise dos resultados obtidos estão, coerentemente, articulados, sendo o corolário de um trabalho de investigação onde existe uma matriz inovadora, para o mundo ocidental, de potencial interesse não só para a saúde como também para a economia.

Este trabalho apresenta uma contribuição bastante relevante para a construção do conhecimento nesta área de estudos, pelo que é de louvar a originalidade e argúcia revelados pelo candidato na sua abordagem e como tal, somos de parecer que esta tese de doutoramento tem mérito científico e deve ser aceite para discussão conducente a provas de doutoramento de nível europeu.



Maria da Conceição G. B. O. Castilho

Profª Auxiliar

AGRADECIMIENTOS/AGRADECIMENTOS

Quatro anos volvidos e o desenlace está próximo, muito próximo... Parece ter sido ontem que aterrei pela primeira vez nesta ilha, perdida algures no Atlântico. Esperando por mim lobrigava-se um semestre Erasmus pleno de novas vivências, novos saberes, novas amizades... Mal sabia eu que tudo isto seria somente o preâmbulo desta estância por Las Palmas... É meu regozijo olhar para trás e poder apreciar todo o desenrolar desta acção. E hoje, agradeço profundamente a todos aqueles que comigo intervieram, possibilitando-me caminhar até aqui. Efemeramente vislumbra-se mais um ápice... O maior de todos eles...

Tal aventura só foi exequível devido à constante presença dos amigos e instituições, aos quais faço questão de dedicar as seguintes linhas da presente memória, sem querer estabelecer qualquer hierarquia de relevância.

Aos meus pais, pela onnipresença em minha vida, onde o exagero é transcrito sob a forma de carinho, amor, esforço e dedicação. Mais do que agradecer, esta Tese é também sua pertença.

À minha avó Luísa, transmissora de uma enorme vitalidade. Seu olhar brilha sempre ao avistar-me, raia meu ser, ilumina todo um caminho que todavia me falta e quero da melhor forma percorrer.

Al Doctor Rafael Millán de Larriva, mi director, que siempre ha creído en mí y me ha brindado la oportunidad para colaborar a su grupo de investigación (OHAPA – Oficina de Higiene de los Alimentos y Protección Alimentaria). De este modo fue viable

desarrollar todo un conjunto de actividades, que me han permitido llegar hasta el día de hoy con el sentimiento de haber enriquecido mi currículum profesional y personal a cada día transcurrido en su presencia.

A la Doctora Esther Sanjuán Velázquez, mi directora, por todo su apoyo y colaboración científica a lo largo de estos cuatro años.

A mi gran compañero de viajes, congresista internacional y director, el Doctor Conrado Carrascosa Iruzubieta. Con él fue fácil “hacer historia”... Viajes por todo el mundo, pósters, comunicaciones, artículos, incluso un capítulo para un libro americano, lo que sea... A su lado todo se convirtió en una realidad. Teniendo en cuenta el tiempo que su vida personal y profesional le ocupan, cabe resaltar su enorme disponibilidad, las lecturas exhaustivas de la presente Tesis Doctoral y respectivas correcciones. Siempre me transmitió sus conocimientos y su valiosa amistad durante todo el tiempo que tuve el placer de convivir con él.

Al Doctor Pedro Saavedra Santana, por su inestimable dedicación al tratamiento de datos y análisis estadístico.

A Estrella Gutiérrez y Cristina Mauricio, con quienes desarrollé todo el trabajo llevado a cabo en el Laboratorio de Bromatología y de las que pude aprender mucho.

A la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria, la institución en la cual estuve vinculado los últimos cuatro años y me permitió al día de hoy optar al título de Doctor y a la Fundación Universitaria de Las Palmas, que a menudo suportó mis proyectos científicos.

À Catarina Oliveira, impulso crucial para o início desta minha incursão além-fronteiras... Seu apoio, estímulo, cumplicidade e espontaneidade tornaram não só possível a realização da presente Tese de Doutorado, como também me proporcionaram todo um rol de experiências, vivências e sobressaltos que jamais de mim se delirão.

Ao Professor Sérgio Cunha Velho, por todo o seu apoio, motivação e confiança que em mim vem depositando desde que saí de Portugal. A sua disponibilidade para auxiliar-me das mais variadas formas e a sua amizade revelaram-se fundamentais na transformação deste Doutorado numa realidade.

À Professora Deolinda Auxtero, uma das pessoas mais fantásticas que tive o privilégio de conhecer, conviver e com quem estou sempre a aprender. Dispor da sua amizade incondicional é algo de único e indescritível. Sua vitalidade e força desmedidas contagiam qualquer um e eu não sou exceção.

Ao Bruno Mendes, companheiro de várias vertentes. Pertinentes discussões foram uma constante e seu criticismo uma mais-valia.

Ao Henrique Silva, amigo de longa data, com quem tenho o prazer de partilhar mais um importante momento da minha vida. Seja a tiritar de frio nas ruas molhadas de Dublin ou a conduzir-me ao aeroporto por volta das 5 horas da madrugada, como ele solta-se sempre uma grande gargalhada.

À Rita Frias, colega e amiga, sua presença nesta etapa da minha vida foi contínua, contribuindo desta forma para a elaboração da presente dissertação.

Ao Gonçalo Vaz, que amiúde comigo vem conversar. Do desporto à música, sem dúvida, um companheiro difícil de igualar.

À Egas Moniz – Cooperativa de Ensino Superior, CRL. Foi aqui que tudo começou, onde me licenciiei e uns anos mais tarde regressei para efectuar parte dos estudos que compõem a presente Tese de Doutoramento. Suas portas sempre estiveram abertas.

À Professora Zilda Moraes, com quem tive o prazer de colaborar durante três meses no projecto de investigação relacionado com a medusa *Catostylus tagi*, permitindo-me adquirir novos conhecimentos e partilhar da sua amizade e sabedoria.

À Professora Paula Pereira, pela sua participação, apoio e disponibilidade que sempre demonstrou desde o momento em que iniciei as investigações levadas a cabo na Egas Moniz – Cooperativa de Ensino Superior, CRL.

À Roberta Frontini, que há uns anos atrás tive a sorte de conhecer via Postcrossing e desde então, nossa correspondência não tem terminado. Sua motivação e apoio, bem como a colaboração evidenciada no estudo da medusa *Catostylus tagi* foram determinantes para a conclusão da presente Tese de Doutoramento.

À Lara Pombo, com quem partilhei o mesmo espaço nos últimos meses desta minha estadia por Las Palmas e que agora começou também a sua travessia... Revelou-se um importante esteio nestes últimos tempos e a sua amizade foi uma constante preponderante.

À Inês Vaz, pela preponderância que assume na minha vida. Nos mais distintos momentos e em variadas fases, foi a chave que iluminou o meu caminho e tudo alterou.

À Ana Tavares, quem me atura já lá vão mais de vinte anos e muitos mais continuará a aturar. Palavras são curtas, a gratidão por ter-te sempre a meu lado é imensa, não tem dimensão! Tua

ausência não contempla das minhas recônditas lembranças, minha vida viciou-se da tua presença.

Finda esta inolvidável, única e fantástica aventura, que me fez crescer e ver o mundo de perspectivas diferentes, resta-me voltar a página e iniciar um novo capítulo...

“En cualquier ámbito de la vida, lo importante no es ser el número uno sino ser único” – Josep Carreras

Ao meu avô Simões-Raposo

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Generalidades del <i>vending</i>	1
1.1.1 Desde el inicio hasta la actualidad	1
1.1.2 La importancia del <i>vending</i>	7
1.2 La seguridad alimentaria en el entorno del <i>vending</i>	12
1.2.1 El sistema APPCC: implantación, Vigilancia, Registros y Verificación (ViReVe)	17
1.2.2 El manipulador de alimentos.....	25
1.2.3 La microbiología alimentaria y el <i>vending</i>	30
1.2.4 Parámetros físico-químicos del agua	40
1.2.5 La legislación	42
1.3 La nutrición	56
1.3.1 La obesidad y el sobrepeso.....	56
1.3.1.1 Casuística de España y Portugal	63
1.3.2 Hábitos alimentarios y la elección de los alimentos	68
1.3.2.1 La población universitaria.....	70
1.3.3 El consumo alimentario en las máquinas de <i>vending</i>	72
1.4 Nuevas tendencias alimentarias	79
1.4.1 La innovación y el Desarrollo de Nuevos Productos (DNP).....	79
1.4.2 Innovar en las ciencias alimentarias	82
1.4.2.1 Los nuevos alimentos	82
1.4.2.1.1 La Introducción de un nuevo alimento en el mercado.....	85
1.4.3 Las medusas como ingrediente novedoso	90
1.4.3.1 Generalidades.....	90
1.4.3.2 La importancia económica	91
1.4.3.3 El procesado, las propiedades nutricionales y sensoriales	92
1.4.3.4 La medusa <i>Catostylus tagi</i>	99
1.5 Planteamiento y Objetivos	101
2. MATERIAL Y MÉTODOS.....	105
2.1 Material.....	105
2.1.1 Centros de estudio – España.....	105
2.1.2 Centros de estudio – Portugal	106
2.1.3 Sistemas de evaluación de higiene (HAS), tests de conocimientos de los manipuladores de alimentos y <i>check-list</i>	107

2.1.4	Cuestionario de evaluación del grado de satisfacción del usuario del <i>vending</i> , los hábitos alimentarios asociados y su perfil ponderal	110
2.1.5	Material general de laboratorio, reactivos y medios de cultivo	111
2.1.6	Cuestionario de evaluación del grado de aceptabilidad para catar un nuevo ingrediente y cuestionario de evaluación de dicho ingrediente por un panel de catadores	111
2.2	Métodos	112
2.2.1	Evaluación de las máquinas de <i>vending</i> y de la ruta de reposición de alimentos en dichas máquinas	112
2.2.2	Cálculo nutricional	113
2.2.3	Tests de conocimientos de los manipuladores de alimentos	115
2.2.4	Evaluación del grado de satisfacción del usuario del <i>vending</i> y hábitos alimentarios asociados	115
2.2.5	Evaluación microbiológica.....	115
2.2.5.1	Evaluación microbiológica de los alimentos elaborados.....	115
2.2.5.1.1	Recuento de microorganismos aerobios mesófilos.....	117
2.2.5.1.2	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	118
2.2.5.1.3	Recuento de <i>Staphylococcus aureus</i>	118
2.2.5.1.4	Recuento de <i>Salmonella</i> spp.	120
2.2.5.1.5	Detección de <i>Listeria monocytogenes</i>	121
2.2.5.1.6	Técnica de detección de <i>Listeria monocytogenes</i> y <i>Salmonella</i> spp. mediante el uso del sistema Mini-Vidas® y tests listos para usar	122
2.2.5.2	Evaluación microbiológica del agua.....	123
2.2.5.2.1	Recuento de microorganismos aerobios mesófilos.....	124
2.2.5.2.2	Recuento de <i>Escherichia coli</i>	124
2.2.5.2.3	Recuento de <i>Salmonella</i> spp.	124
2.2.5.2.4	Recuento de coliformes totales y fecales	125
2.2.5.2.5	Recuento de estreptococos totales y fecales.....	127
2.2.5.2.6	Recuento de Clostridios Sulfitorreductores y <i>Clostridium perfringens</i>	129
2.2.6	Determinación de los parámetros físico-químicos del agua.....	130
2.2.6.1	Conductividad (Λ_o).....	131
2.2.6.2	Dureza.....	131
2.2.6.3	Cloro libre residual	131
2.2.6.4	pH.....	131
2.2.6.5	Turbidez	132
2.2.7	Un ingrediente novedoso – La medusa <i>Catostylus tagi</i>	132

2.2.7.1	Desarrollo de un procedimiento innovador para la posible utilización de medusas comestibles como producto alimenticio durante cualquier época del año.....	132
2.2.7.2	Incorporación de un nuevo ingrediente (medusa <i>C. tagi</i>) en la dieta	133
2.2.7.3	Análisis sensorial del ingrediente novedoso (medusa <i>C. tagi</i>)	133
2.2.8	Análisis estadístico	134
2.2.8.1	<i>Vending</i>	134
2.2.8.2	Medusa.....	136
3.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	137
3.1	Evaluación higiénico-sanitaria de las máquinas de <i>vending</i> y de los conocimientos higiénicos de los gestores de ruta	137
3.1.1	Encuestas HAS.....	137
3.1.1.1	Máquinas de <i>vending</i>	137
3.1.1.2	Ruta de reposición de alimentos en las máquinas	143
3.1.1.3	Comparación con otros estudios.....	145
3.1.2	Conocimientos higiénicos de los gestores de ruta	147
3.1.3	Asociación gestor de ruta/máquina de <i>vending</i>	148
3.1.4	<i>Check-list</i>	150
3.1.4.1	Comparación con otros estudios.....	156
3.2	Evaluación microbiológica y de los conocimientos higiénicos de los elaboradores de alimentos.....	157
3.2.1	Evaluación microbiológica de los alimentos elaborados en la empresa de <i>vending</i>	157
3.2.2	Evaluación de los conocimientos higiénicos de los elaboradores de alimentos	158
3.3	Evaluación microbiológica y de los parámetros físico-químicos del agua	159
3.4	Valoración nutricional de los alimentos expendidos por las máquinas de <i>vending</i>	161
3.4.1	Alimentos elaborados en la empresa de <i>vending</i>	161
3.4.2	Chocolatinas, productos salados y bollería industrial	175
3.4.3	Porcentaje de consumiciones y comparación con otros estudios .	177
3.5	El usuario del <i>vending</i> : perfil ponderal, grado de satisfacción y hábitos alimentarios.....	179
3.5.1	Comparación con otros estudios.....	188
3.6	La medusa <i>Catostylus tagi</i>	189
3.6.1	Procedimiento innovador para la posible utilización de medusas comestibles como producto alimenticio durante cualquier época del año..	189

3.6.2	Aceptabilidad de la incorporación de la medusa <i>Catostylus tagi</i> en la dieta	190
3.6.3	Análisis sensorial.....	193
4.	CONCLUSIONES	195
5.	CONCLUSÕES	201
6.	RESUMEN	209
7.	RESUMO.....	213
8.	BIBLIOGRAFÍA	217
9.	ANEXOS	275

1. INTRODUCCIÓN

Time to Enjoy



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Generalidades del *vending*

1.1.1 Desde el inicio hasta la actualidad

La primera máquina expendedora, o en otras palabras, máquina de *vending*, que funcionaba con monedas fue inventada por Percival Everitt (Anónimo, 1967) en el año de 1883 (Nohr, 2004). Este equipo vendía tarjetas postales y papel de escribir, estando ubicado en *Mansion House Station*, Londres. Desde este humilde comienzo, las máquinas de *vending* se han tornado puntos de venta de numerosos productos, desde alimentos y bebidas, hasta cigarrillos, preservativos y una amplia gama de otros productos.

Fue Robertson (1987) quien propuso una clasificación para los diferentes tipos de máquinas de *vending*. Él consideró tres tipos de máquinas: *merchandizers*, dispensadoras o *dispensers* y máquinas automáticas o *automatic machines*.

La máquina *merchandizer* es la que vende una variedad de alimentos y bebidas pre-envasados. Típicamente, esta máquina tiene un frente de cristal o plástico transparente que permite que el comprador vea el contenido de la máquina expendedora. Con frecuencia, estas máquinas son refrigeradas.

Las dispensadoras son máquinas semiautomáticas dispensadoras de bebidas no envasadas. Los diversos ingredientes como el té, el café, el azúcar y el leche en polvo son añadidos al vaso desechable junto con el agua caliente, que se añade a través

Introducción

de una boquilla de acero inoxidable. A posteriori, Robertson clasificó las dispensadoras como:

1 – Contenedores dispensadores que almacenan los ingredientes separados en contenedores a granel, dispensando diversos ingredientes en el vaso a través de boquillas separadas.

2 – Envases dispensadores que presentan los ingredientes en pequeños envases de uso individual, que permiten al consumidor vaciar el café, azúcar, etc. a su gusto.

3 – Envases–contenedores dispensadores que combinan características de ambos: los principales ingredientes tales como té o café se almacenen a granel, mientras que la leche y el azúcar se suministran en envases.

4 – Dispensadores *In-cup* que almacenan todos los ingredientes en un vaso desechable.

5 – Dispensadores *Semi-in-cup* que almacenan los principales ingredientes en el vaso y los otros ingredientes por separado.

Asimismo, las máquinas automáticas combinan ingredientes, cuando sea necesario, y sirven la bebida final de forma automática. Robertson identificó tres tipos de máquinas automáticas:

1 – Máquinas pre-mezcla que dispensan bebidas de pre-mezcla, generalmente bebidas carbonatadas refrigeradas que se han mezclado antes de la máquina ser cargada.

2 – Máquinas pos-mezcla que almacenan los ingredientes por separado antes que estos sean medidos, mezclados con agua y dispensados en vasos desechables.

3 – Máquinas *fresh-brew* que son una variación de las máquinas pos-mezcla y pueden realizar una infusión de té a partir de las hojas de té o obtener café a partir de los granos de café.

En la actualidad, la mayoría de los autores (Byrd-Bredbenner *et al.*, 2012; Kelly *et al.*, 2012) se refieren en sus estudios a tres grandes tipos de máquinas que son:

1 – Bebidas calientes (chocolate caliente, té, café) (Figura 1).

2 – Bebidas frías (agua y refrescos) (Figura 2).

3 – Alimentos sólidos, o también conocidas por *snack*, siendo importante tener en cuenta que existen máquinas propias para almacenar alimentos que necesitan refrigeración (Figura 3) y otras no (Figura 4).

Figura 1. Máquina de *vending* de bebidas calientes.



Introducción

Figura 2. Máquina de *vending* de bebidas frías.



Figura 3. Máquina de *vending* de sólidos que necesitan refrigeración.



Figura 4. Máquina de *vending* de sólidos que no necesitan refrigeración.



Las máquinas expendedoras automáticas presentan numerosas ventajas frente al servicio tradicional de venta de alimentos. Estas máquinas se pueden cargar y ser dejadas a disposición del consumidor sin que sea necesario la continua supervisión. Las máquinas de *vending* pueden reportar importantes ahorros en los gastos de personal en comparación con otros métodos de venta al por menor (Hunter, 1992). Aunque algunos han recibido la introducción de una máquina expendedora de bebidas con entusiasmo (Herapath, 1969) la puesta en marcha de esta tecnología no ha sido siempre bienvenida. Muchos clientes siguen poniendo en duda la calidad del producto dispensado (Ashworth y Colbourne, 1987).

Introducción

Una de las claves del *vending* es la resolución y la obtención de satisfacción inmediata ante una necesidad concreta que tiene el consumidor. Estas satisfacciones tienen que ver en la actualidad con conseguir refrescos, café, comida rápida, tabaco y se aplican especialmente a todas aquellas máquinas que están situadas en entornos de trabajo o en bares.

Sin embargo, hay otras necesidades que se pueden crear, otras ubicaciones que se pueden desarrollar y las máquinas de *vending* tienen un potencial que no podemos menospreciar. Entre los ejemplos que se están publicando al respecto de cómo están evolucionando estas máquinas (Marcos, 2010) están la de generar una experiencia de compra distinta más orientada a la obtención de placer o la de compartir su uso mediante las redes sociales.

El *vending* está permitiendo relacionar al equipo con el cliente mediante la tecnología de reconocimiento facial para que mediante una sonrisa se pueda obtener una recompensa real en forma de, por ejemplo, un helado. También existen máquinas que hacen una fotografía y con el previo consenso del retratado pueden compartir la imagen en redes sociales como el *Facebook* o *Twitter* para que la visualicen y comenten los amigos del usuario o cualquiera de los millones de personas que acceden a las redes sociales.

Los retos que se plantean para el futuro se refieren a proporcionar suministro de alimentos saludables para las escuelas, descubrir nuevas experiencias y sensaciones en el consumo del café, ofrecer nuevos productos para vender o innovar en la tecnología utilizada en las máquinas expendedoras. También se puede avanzar en el estudio de los emplazamientos o en la necesaria formación profesional para optimizar la gestión del *vending*.

Las máquinas de *vending* están muy ligadas y caminan de forma paralela a la evolución de la tecnología de los medios de pago. Ya se permite realizar el pago por móvil, el pago con tarjeta de crédito y por supuesto tienen resuelto el dilema de trabajar con billetes y monedas porque aceptan cualquiera de ellos tanto para aceptar como para devolver. También han evolucionado, gestionando el acceso a los usuarios de forma remota y sin intervención física. Así están funcionando las máquinas de cigarrillos y el control remoto que evita vender tabaco a menores (Marcos, 2010).

1.1.2 La importancia del *vending*

Durante las últimas décadas ha habido un aumento considerable del desarrollo en la industria de las máquinas expendedoras. Japón es el líder mundial, en este país asiático una persona en cada cinco minutos que camina por la calle se detiene en una máquina de *vending*. En los Estados Unidos este sector representa un valor de 30 mil millones de Dólares Americanos al año (Lin *et al.*, 2011), siendo este valor en Reino Unido de aproximadamente 1.700 millones de Libras Esterlinas (Intel, 2009).

España es una potencia europea en el uso de máquinas de *vending* con una industria consolidada y con un uso muy integrado en nuestros hábitos (Marcos, 2010). Ya en el año de 2007 existían 560.000 máquinas de *vending* en toda España, o sea, una máquina por cada 80 habitantes, mientras que en Japón líder del sector, habían 5,5 millones de expendedoras, una por cada 23 personas. La facturación en España correspondía a 2.300 millones de Euros (aproximadamente 4.100 Euros por máquina). Una posible

Introducción

clasificación del mercado podría ser: mercado cautivo, ubicado en empresas y locales privados, y público, emplazado en centros comerciales, estaciones y aeropuertos y en plena calle, teniendo un crecimiento del 9% anual en 2007, en los lugares públicos. Según datos recogidos en este mismo año de 2007, España tenía 17.000 operadores (aproximadamente 33 máquinas por operador), acaparando el 6% del mercado, los cinco operadores más grandes. Existían unos 2.000 de tamaño medio o grande. Por otro lado, el mercado de fabricantes de expendedoras estaba muy concentrado, únicamente los cinco primeros fabricaban el 74% de las máquinas de *vending* del mercado (MTV, 2008).

En 2009, según los datos de *EuVend* (Feria Monográfica Internacional para el Sector de Máquinas Automáticas de *Vending*), España ocupa la quinta posición por número de máquinas de *vending* con 483.801 unidades. Estas máquinas han generado una facturación de 1.392 millones de Euros con una densidad de 95 habitantes por máquina. España ocupa el tercer puesto en densidad de máquinas por detrás de Holanda e Italia y por delante de Austria, Suecia y Dinamarca (Marcos, 2010).

Más recientemente, en el año de 2011, según los datos de un informe elaborado por la patronal de la industria del *vending* en España y Portugal, Proveedores *Vending* Asociados (PVA), este sector factura alrededor de 2.000 millones de Euros en España, genera 30.000 empleos y da servicio, diariamente, a 15 millones de personas. Para responder a esta demanda, el segmento cuenta con 2.000 operadores de explotación en todo el país, un mercado que está muy atomizado, ya que los cinco mayores operadores representan menos del 8% del total de la industria.

En cuanto a los proveedores, el sector español cuenta con ochenta grandes compañías que, de forma general, se dividen en

tres grupos: los de máquinas, los dedicados a los consumibles, así como los sistemas de pago y accesorios. En total, el parque de máquinas de *vending* está estimado en 580.000 (20.000 unidades más que en el año de 2007), las más numerosas son las dedicadas a la alimentación que, con 320.000 unidades, representan el 55% del total. De ellas, 180.000, el 31% del total, están dedicadas al café o las bebidas calientes, mientras que las bebidas frías suponen casi el 14% con 80.000 unidades y 60.000, el 10% están dedicadas a comercializar *snacks*. El 45% restante, con 260.000 unidades, son expendedoras de tabaco. En cuanto a la localización de estas máquinas, la mayor parte, un 62% del mercado, se encuentran en empresas o industrias, el 9% están situadas en centros de enseñanza, mientras que los servicios públicos y los centros sanitarios representan un 5% respectivamente. Por último, el 4% está dedicado al *vending* en áreas públicas y un 15% a otras localizaciones (TV, 2011).

La PVA emitió un comunicado (Hostelvending, 2012) con los datos relativos a las ventas de máquinas expendedoras y medios de pago durante el primer trimestre de 2012. El comportamiento ha sido dispar, pero de forma general se puede concluir que la moderación sigue caracterizando las cifras de los fabricantes del sector. Hay que tener en cuenta que España se mantiene a la cola de las ventas de máquinas de *vending* entre los principales mercados europeos.

Según los datos aportados por PVA, la venta de máquinas expendedoras se incrementó un 6% respecto al primer trimestre del 2011. En concreto, se elevó hasta las 4.100 unidades, de las cuales un 15% pertenecen a la familia del café y un 8% a la de los *snacks* y aperitivos. Cabe subrayar la fuerte caída en la venta de máquinas para bebidas y productos fríos (-19%), aunque es de esperar que con el inicio de la campaña estival se reviertan estos

Introducción

números en positivo. Por segmentos, el reparto de máquinas se sitúa de la siguiente manera: 56% para las bebidas calientes, 30% *snacks* y 14% bebidas frías (Figura 5). Como apuntes, PVA destaca que dentro del principal subsector, el del café y las bebidas calientes, el 87% de éstas son máquinas de café expreso y el 13% de café soluble. Por su parte, dentro de la familia *Snacks*, la enorme mayoría (98%) son máquinas de espirales, mientras que hasta un 77% ya son máquinas refrigeradas por debajo de los 5º C.

Ya en Portugal (Figura 6) las noticias no son buenas, puesto que las ventas cayeron un 7%. Del total de más de 700 unidades vendidas, el 84% fueron máquinas de café y bebidas calientes, y un 15% de *snacks*. Muy destacable, nuevamente, el comportamiento de las máquinas de bebidas frías, que apenas supusieron un exiguo 1% de las ventas, por lo que las cifras han caído espectacularmente hasta un -74%; por su parte, los *snacks* también cayeron un considerable -52%, mientras que las de café han sido las únicas en incrementarse, un +15%. Hay que destacar que en Portugal el 92% de máquinas de café son de café expreso. En la familia *Snacks*, el 100% son de espirales y las máquinas con temperatura por debajo de los 5º C suponen el 56% del total (Hostelvending, 2012).

Figura 5. Venta de máquinas de *vending* en España.

**Venta de Máquinas en España
(de un total de 4100 unidades)**

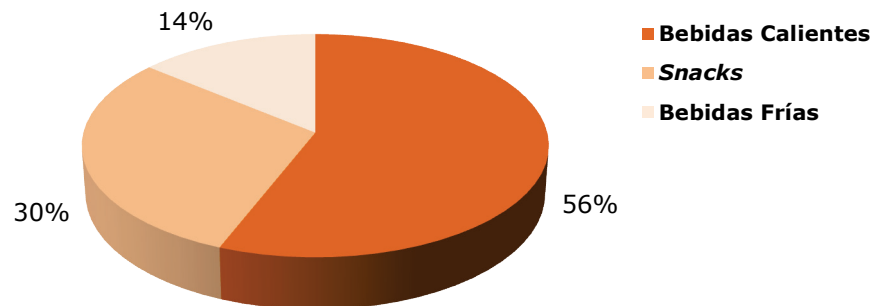
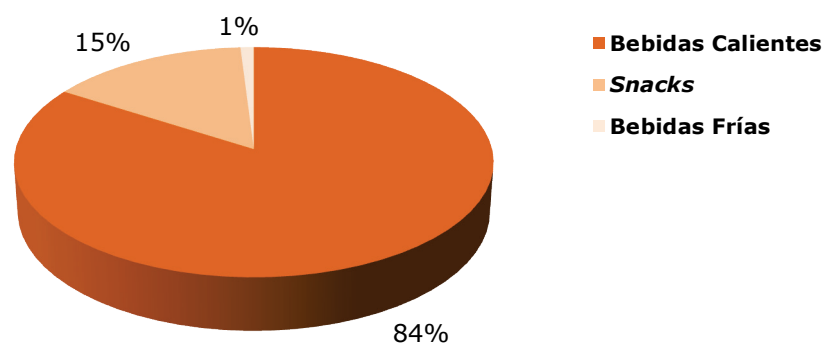


Figura 6. Venta de máquinas de *vending* en Portugal.

**Venta de Máquinas en Portugal
(de un total de 700 unidades)**



Introducción

1.2 La seguridad alimentaria en el entorno del *vending*

Ya en el final de la década de los ochenta, inicio de los años noventa, algunos autores (Anónimo, 1987; ICMSFIUMS, 1988; Snyder, 1991) consideraron que el sistema de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC) era el método más apropiado para las operadoras de máquinas de *vending* teniendo el reto de garantizar la seguridad del consumidor, ofreciendo un elevado nivel de seguridad alimentaria basándose en la prevención de riesgos alimentarios. Unos años más tarde, Hunter (1992), constató que todas las empresas de máquinas de *vending* tienen que controlar la calidad y la seguridad de sus operaciones, utilizando preferentemente este mismo sistema APPCC.

La aplicación del sistema de APPCC debe complementarse con la definición de todas las etapas que afectan un alimento y la identificación de todos los riesgos.

Según Sperber (2005), durante más de 20 años, los profesionales que se han encargado de la gestión de la seguridad alimentaria han promocionado y recomendado la aplicación del sistema de análisis de peligros. Pese a que se trata de un sistema de prevención relativamente sencillo de explicar, los resultados que se han ido obteniendo no han sido lo satisfactorios que se esperaban. De hecho, el volumen de casos de toxiinfecciones alimentarias no ha disminuido, e incluso, se ha producido un incremento en el número y gravedad de las crisis alimentarias.

El mismo autor (Sperber, 2005) también refiere que la aplicación de sistemas de control de la producción en las empresas es un fenómeno extendido sobre todo en el mundo occidental desde hace años. La industria alimentaria no es una excepción. En ella, la implantación de mecanismos de control de calidad primero

y de control de calidad integral después, han precedido durante mucho tiempo al más novedoso, aunque ya *veterano*, concepto del análisis de peligros (APPCC).

Los sistemas de control de calidad funcionan poco más o menos igual en todas las industrias, tanto si son de automóviles como de electrónica o alimentos transformados o elaborados. Un técnico de control de calidad toma muestras y las envía a un laboratorio o las analiza *in situ*, con la finalidad de localizar errores o defectos. Para ello, es importante una toma estadística de muestras, puesto que el análisis de una parte ha de ser representativa de la totalidad de la producción. En general, si el número o el tipo de defecto detectado superan lo aceptable, el lote completo es rechazado, mientras que en caso contrario se libera al mercado.

Después de la Segunda Guerra mundial, con el desarrollo industrial y la pujanza de la ciencia y la tecnología, se aprecia la necesidad de controlar los alimentos debido a la notable cantidad de brotes infecciosos de origen alimentario. Entre ellos, aparecen importantes episodios relacionados con el consumo de huevo deshidratado contaminado por *Salmonella*, o dramáticos brotes por botulismo asociados al consumo de conservas. La relevancia de los casos aparecidos llevó a que las empresas alimentarias de mayor importancia implantasen, de forma voluntaria, sistemas de control de calidad. El objetivo era tan simple como tratar de evitar que la marca comercial se viese afectada por una imagen de inseguridad.

El sistema APPCC se considera muy efectivo en el control de peligros identificados. Los sistemas de control de calidad, no obstante, no pueden por ellos solos garantizar la seguridad de los alimentos. El principal escollo que se presentó en un inicio fue el criterio de aceptación de lote sobre el análisis de producto final,

Introducción

evidenciando que el sistema era incapaz de detectar la existencia de problemas cuando éstos se presentan en pequeño número. Por ejemplo, cuando se detecta un nivel de contaminación cercana al 0,1%, cifra frecuente cuando hablamos de muchos peligros microbiológicos, puede ser necesario analizar 3.000 muestras para detectar un positivo con el 95% de nivel de confianza. Como podemos ver, esta cifra es imposible de determinar tomando sólo pequeñas muestras (Sperber, 2005).

Este tipo de sistemas, incluso en aquellas empresas que realizan los controles de forma adecuada, los resultados obtenidos no siempre son satisfactorios. Por ejemplo, con 10 muestras analizadas y un 10% de defectos, la probabilidad de encontrar una muestra defectuosa es del 35%. Si el tamaño de la muestra es menor, como ocurría antaño en numerosas empresas, la probabilidad de detección se reduce a niveles casi anecdóticos, lo que limita enormemente su fiabilidad (Sperber, 2005).

El inicio del sistema APPCC en la industria alimentaria se produce en los años 60, cuando una empresa, Pillsbury, tuvo que asegurar la elaboración de alimentos completamente seguros para el ejército de Estados Unidos y para la NASA, la agencia aeroespacial norteamericana. Ya entonces era evidente que el control de calidad por análisis de producto final no conseguía alcanzar los objetivos. Gracias a la colaboración establecida entre la citada compañía, la NASA y el Departamento de Defensa estadounidense, se puso a punto el nuevo sistema (Sperber, 2005).

El sistema APPCC para la seguridad de los alimentos es muy efectivo en el control de los peligros identificados, por lo que entra de lleno en la categoría de métodos preventivos. Ello implica que no es necesario centrar el análisis en el control de producto final y,

ni siquiera, de los productos durante el proceso de elaboración o producción, sino que hay que controlar dónde están los orígenes de la contaminación. Se considera que si este origen está controlado, el alimento será seguro (Sperber, 2005).

Es previsible que, por este motivo, los sistemas de inspección oficiales, en el futuro, dejen de evaluar las instalaciones para centrarse en la realización de auditorías sobre la documentación generada por el sistema. Si en una etapa inicial la empresa cumple con los pre-requisitos y el diseño es adecuado, se presupone que deberá mantener su instalación de forma adecuada, para lo que es la única responsable. En consecuencia, la inspección oficial ha de verificar que el sistema de control de seguridad se está gestionando de forma adecuada (Sperber, 2005).

Desde su desarrollo inicial y tras su progresiva aplicación en multitud de empresas alimentarias, se ha demostrado que el sistema APPCC es muy eficaz para el control habitual de los peligros conocidos, con mayor eficiencia que la conseguida por los rutinarios sistemas de control de calidad. Sin embargo, ha sido evidente que el sistema ha sido incapaz de actuar contra peligros desconocidos, como por ejemplo, el mal de las vacas locas. En este último ejemplo, sabiendo que existía un cierto riesgo, este no fue incluido en el sistema, por lo que no pudo ser controlado (Sperber, 2005).

El principal problema, en este caso, no fue el propio sistema APPCC sino la no inclusión del mismo en los sectores primarios de producción. Por ello, no podremos hablar de que disfrutamos de una verdadera situación de seguridad alimentaria mientras haya empresas alimentarias que no apliquen el sistema correctamente, mientras éste no se generalice en los sectores primarios de la producción y mientras no se incluyan en él a la agricultura y a la

Introducción

ganadería. De forma muy esquemática, se considera que la cadena que debería abarcarse comprende siete eslabones: Producción animal y vegetal; Sacrificio o recolección; Producción de alimentos crudos; Producción de alimentos procesados; Distribución; Venta al detalle o el servicio de comidas; Consumo (Sperber, 2005).

Como puede observarse, el procesado de alimentos se encuentra en el centro de la cadena, la cual no puede ser sólida si le falta alguno de sus eslabones.

Claros ejemplos de esta situación lo constituyen patógenos como *Salmonella* o *Escherichia coli* O157:H7. Se trata de microorganismos que se suelen encontrar principalmente en productos crudos, pero no es raro ni infrecuente detectarlos debido a fenómenos de contaminación cruzada en manipuladores o durante los procesos de elaboración o incluso en productos ya elaborados. Es cierto que el calor aplicado durante el procesado los destruye, pero si no se conoce, el patógeno puede aparecer en cualquier punto y dar lugar a un brote (Sperber, 2005).

Gracias a la implantación de sistemas APPCC se ha conseguido un mejor control en la producción de alimentos en aquellas empresas en las que se aplica correctamente. Sin embargo, en los últimos años se ha apreciado un incremento en los casos y en el número de brotes de toxiinfección alimentaria, lo que indudablemente afecta a la fiabilidad y credibilidad del sistema.

En la mayor parte de los casos, no obstante, el problema detectado no es debido a un fallo en el sistema en si mismo, sino más bien a errores en el proceso de higienización empleado (limpieza y desinfección) o a una falta de formación adecuada del personal o de la dirección de la empresa. De aquí que se entienda que los sistemas APPCC sean necesarios pero no suficientes por sí solos. En muchas empresas esta constatación ha llevado a imponer

medidas consideradas esenciales y que a nivel técnico se conocen como “*pre-requisitos*”.

Para que se pueda hablar de una adecuada seguridad alimentaria de la granja a la mesa, no es suficiente con centrar la aplicación del sistema de forma correcta y a toda la cadena, sino que hay que identificar cuáles son los pre-requisitos fundamentales en cada una de las etapas en las que se vaya a aplicar (Sperber, 2005).

Por tanto, la seguridad alimentaria no puede ser entendida, exclusivamente, como la correcta aplicación del sistema APPCC sino como la suma del sistema y sus prerrequisitos.

1.2.1 El sistema APPCC: implantación, Vigilancia, Registros y Verificación (ViReVe)

En la actualidad, el sistema de autocontrol APPCC es la principal herramienta con la que cuentan los operadores de las empresas alimentarias para asegurar un elevado nivel de seguridad e higiene alimentaria en los alimentos que almacenan, producen, elaboran, transforman, transportan y distribuyen.

Es el método más eficaz de maximizar la seguridad de los productos. Es un sistema eficaz que dirige los recursos a las áreas críticas y de este modo reduce el riesgo de producir y vender productos peligrosos (Mortimore y Wallace, 2001). Todavía, es importante tener en cuenta que solamente el hecho de una empresa realizar la aplicación del sistema APPCC, no significa la ausencia de peligros. Es sí, una herramienta muy importante en la

Introducción

optimización del control regular en la producción de alimentos y en la minimización de riesgos (Pérez *et al.*, 2011b).

Se trata, además, de un sistema que ha pasado de ser en sus inicios a una “*opción*” para los establecimientos, a ser un imperativo legal. De esta manera, el Reglamento (CE) Nº 852/2004 en su artículo 5, indica que los operadores de empresa alimentaria deberán crear, aplicar y mantener un procedimiento o procedimientos permanentes basados en los principios del APPCC.

Además, a nivel regional y nacional, es uno de los requisitos exigibles para obtener la Autorización Sanitaria de Funcionamiento y/o el Registro General Sanitario de Alimentos (Anónimo, 2011c).

El sistema de APPCC se basa en los siete principios que a continuación se presentan (FAO, 1997):

1. Realizar un análisis de peligros.
2. Determinar los Puntos de Control Crítico (PCCs).
3. Establecer un límite o límites críticos.
4. Establecer un sistema de vigilancia del control de los PCCs.
5. Establecer las medidas correctoras que han de adoptarse cuando la vigilancia indica que un determinado PCC no está controlado.
6. Establecer procedimientos de comprobación para confirmar que el Sistema de APPCC funciona eficazmente.
7. Establecer un sistema de documentación sobre todos los procedimientos y los registros apropiados para estos principios y su aplicación.

La aplicación de los principios del sistema de APPCC consta de las siguientes operaciones, en la secuencia lógica para la aplicación del sistema de APPCC:

1. Formación de un equipo de APPCC.
2. Descripción del producto.
3. Determinación del uso al que ha de destinarse.
4. Elaboración de un diagrama de flujo.
5. Confirmación *in situ* del diagrama de flujo.
6. Enumeración de todos los posibles riesgos relacionados con cada fase, ejecución de un análisis de peligros, y estudio de las medidas para controlar los peligros identificados (Principio 1).
7. Determinación de los puntos de control críticos (PCCs) (Principio 2).
8. Establecimiento de límites críticos para cada PCC (Principio 3).
9. Establecimiento de un sistema de vigilancia para cada PCC (Principio 4).
10. Establecimiento de medidas correctoras (Principio 5).
11. Establecimiento de procedimientos de comprobación (Principio 6).
12. Establecimiento de un sistema de documentación y registro (Principio 7).

Introducción

A continuación se detallan las operaciones de ViReVe:

a) Vigilancia

Los procedimientos de monitorización se establecen con la finalidad de crear una vigilancia efectiva sobre todo el proceso y mantener su control mediante los resultados de la misma (Martín, 2003). La secuencia de observaciones y mediciones para la verificación, necesitará de un registro preciso, que podrá en su caso indicar una tendencia a la desviación y a la pérdida de control. Generalmente, los procedimientos utilizados están en relación con el proceso en la línea de operación. Además, la monitorización que se establezca podrá ser de dos modalidades: continua o discontinua.

La monitorización continua comporta la ventaja de presentar, a través de un registro permanente, la opción de revisar y evaluar valores que aseguren un control del PCC que se trate. Son de esta modalidad, los *data logger* automáticos que miden tanto tiempos como temperaturas de refrigeración.

Cuando se recurre a la monitorización discontinua, como puede ser la revisión visual, habrá de tenerse en cuenta que la frecuencia de la monitorización será la suficiente para verificar si el riesgo está bajo control. De forma añadida habrá que asegurarse de la aleatoriedad del control.

b) Registros

El primer paso en el proceso de verificación consiste en revisar los registros. Para ello, el establecimiento debe contar con procedimientos de mantenimiento de registros.

Los registros deben conservarse para demostrar que los puntos de control crítico están controlados adecuadamente.

El plan APPCC de la empresa alimentaria debe especificar qué registros se van a llevar a cabo, las acciones correctoras correspondientes en el caso de que exista alguna desviación y el procedimiento de verificación para ese punto de control crítico.

Con lo que respecta a la etapa 12 de la secuencia de implantación del APPCC, correspondiente al establecimiento de un sistema de documentación y registro, hay que destacar que para aplicar un sistema de APPCC es fundamental contar con un sistema de registro eficaz y preciso. Deberán documentarse los procedimientos del sistema de APPCC, y el sistema de documentación y registro deberá ajustarse a la naturaleza y magnitud de la operación en cuestión.

Los ejemplos de documentación son:

- 1 – El análisis de peligros.
- 2 – La determinación de los PCCs.
- 3 – La determinación de los límites críticos.

Introducción

Como ejemplos de registros se pueden mencionar:

- 1 – Las actividades de vigilancia de los PCCs.
- 2 – Las desviaciones y las medidas correctoras aplicadas.
- 3 – Las modificaciones introducidas en el sistema de APPCC.

Es imprescindible disponer de registro preciso y eficaz, que documente los procedimientos del sistema, ajustados a la naturaleza y magnitud del proceso en cuestión (Guzmán *et al.*, 2005).

Resulta preciso establecer un sistema de recogida y archivo de datos y/o registros, de aquellos aspectos que se consideran importantes para justificar la aplicación y eficacia del plan APPCC (Anónimo, 2011a).

Se cree que el sistema APPCC introduce numerosos procedimientos de registro y mantenimiento de los mismos muchas que a veces obstaculizan la productividad. Engel (1998), Motarjemi y Käferstein (1999) y Ward (2001) señalaron que la documentación es a menudo percibida como complicada e innecesaria. En consecuencia, el mantenimiento de registros no se considera como parte del trabajo y del sistema. Por lo tanto, no se reconoce su importancia. En algunas ocasiones parecía que los documentos eran rellenados sólo para fines de inspección, y no como una parte integral del sistema de la seguridad alimentaria.

Se ha sugerido que unos procedimientos documentados apropiadamente reflejan el compromiso de la dirección de los establecimientos a aplicar de forma coherente las medidas de control básicas indicadas en el APPCC (Jouve, 2000).

Algunos autores (Vela y Fernández, 2003) han identificado que el 100% de las empresas alimentarias que formaron parte de su estudio carecían de evidencia documentada alguna de análisis de peligros y de sus procesos.

c) Verificación

Con lo que respecta a la etapa 11 de la secuencia, correspondiente al establecimiento de procedimientos de comprobación, para determinar si el sistema de APPCC funciona eficazmente podrán utilizarse métodos, procedimientos y ensayos de comprobación y verificación, incluidos el muestreo aleatorio y el análisis. La frecuencia de las comprobaciones deberá ser suficiente para confirmar que el sistema de APPCC está funcionando eficazmente.

Entre las actividades de comprobación pueden citarse, por ejemplo, las siguientes: examen del sistema de APPCC y de sus registros; examen de las desviaciones y los sistemas de eliminación del producto; confirmación de que los PCCs se mantienen bajo control. Cuando sea posible, las actividades de validación deberán incluir medidas que confirmen la eficacia de todos los elementos del plan de APPCC.

La verificación en el APPCC requiere que primero determinemos si el proceso tiene controles eficaces y Segundo que los controles están funcionando como se requiere. Lo que todo APPCC requiere desde un comienzo, es de documentación válida (Costa, 2008).

Algunos métodos para llevar a cabo la verificación son (Paster, 2008): Observar a los empleados realizando tareas,

Introducción

especialmente monitorizando puntos de control; Revisión de los registros; Revisar registros de monitorización; Revisar temperaturas de equipos; Revisar el análisis de peligros y los puntos de control crítico.

Los principales elementos del procedimiento de verificación son (Neves, 2003): Procedimientos de mantenimiento de registros; Diagrama de flujo y croquis de instalaciones; Recetas/formulaciones/métodos de preparación; Elementos que llegan a la zona de recepción; Etiquetado; Procedimientos de monitorización; Acciones correctoras.

Los procedimientos de verificación incluyen la revisión de las operaciones y sus registros. También pueden incluir test analíticos para determinar si el punto de control crítico es válido y efectivo (por ejemplo, revisar los registros de medidas correctoras con la persona responsable para determinar si se tomaron acciones correctoras apropiadas cuando ha ocurrido una desviación).

Es responsabilidad del operador el establecer un sistema para el mantenimiento de registros.

El plan APPCC debe estar fechado con el objetivo de identificar la versión más reciente.

Todo sistema APPCC debe ser verificado para garantizar su eficacia. Esto puede hacerse por medio de una analítica tradicional o por una auditoría de verificación; recopilando información, procesándola y elaborando un documento escrito o electrónico como sugieren los más recientes estudios (Pérez *et al.*, 2011a).

Martín (2003) también señala que la verificación de un plan APPCC puede ser llevada a cabo en dos niveles: interno, ejecutado por los responsables del Plan, y externo, practicado por personal contratado específicamente para tal fin. Aunque la objetividad de la

evaluación pudiera estar en relación con la independencia con la que se lleva a cabo la verificación, los objetivos habrán de ser los mismos: evaluar el desarrollo del plan y su efectividad, así como su cumplimiento.

Este objetivo puede a su vez quedar configurado de modo desglosado en una serie de actuaciones que incluyen: revisión de la conformidad de los principios del APPCC con respecto a su aplicación práctica; evaluación de los PCCs y de sus límites críticos; determinación del cumplimiento correcto de la monitorización prevista según cada plan; comprobación de los instrumentos y de su funcionamiento, así como su calibración; revisión de la aplicación adecuada de las medidas correctoras y revisión de los registros documentales que constatan el funcionamiento del plan.

De cualquier modo, la verificación recurre a dos tipos de información: La información científica, que se nutre de estudios que confirman la consistencia de los principios sobre los que se apoya el plan y la información práctica, recogida a través de resultados analíticos de los productos alimenticios, como el caso del muestreo microbiológico.

1.2.2 El manipulador de alimentos

La incorrecta manipulación de los alimentos juega un papel importante en la aparición de enfermedades transmitidas por los mismos. La manipulación inadecuada de los alimentos puede estar implicada en el 97% de todas las enfermedades transmitidas por los alimentos asociados con servicios de comidas (Howes *et al.*, 1996).

Introducción

Los enfoques tradicionales de control de higiene de los alimentos, como la legislación, las inspecciones y los análisis del producto final se han mostrado poco efectivos (Ehiri y Morris, 1994) siendo la formación una posible solución, ofreciendo beneficios a largo plazo, siendo éstos transferibles a través de la industria alimentaria (Smith, 1994). La educación y la formación son fundamentales en la implantación de cualquier sistema de APPCC (Egan *et al.*, 2007).

El personal representa de manera evidente la piedra angular en la garantía de inocuidad de los alimentos y de hecho, ningún esfuerzo por mejorarla puede excluir la necesidad de administradores, profesionales, técnicos y operarios bien capacitados, debidamente adiestrados, motivados y con los elementos indispensables para el desarrollo de sus funciones (Campos *et al.*, 2003).

Käferstein (2003), señala que la formación de los manipuladores de alimentos es de especial importancia, ya que en la mayoría de los casos la aparición de enfermedades transmitidas por los alimentos es atribuible sólo a unas pocas causas, siendo las más frecuentes: La cocción insuficiente o recalentamiento inadecuado de los alimentos; La preparación de alimentos varias horas antes de su consumo, en combinación con condiciones inadecuadas de almacenamiento; El uso de materias primas contaminadas; La contaminación cruzada en los locales de preparación de alimentos; Contaminación por personas infectadas encargadas de la preparación de las comidas.

Pero no sólo hay que centrarse en la formación y capacitación de los manipuladores de alimentos, sino también hay que tener en cuenta la del personal que se encuentra encargado de la empresa y al de gerencia.

En las empresas alimentarias, el propietario o el encargado es el único responsable de la gestión de los recursos humanos. Los propietarios o encargados que poseen formación en relación a la gestión, tienden a dar mayor valor a la formación y alientan activamente a sus empleados a participar en un mayor desarrollo formativo (Worsfold, 2005).

En Estados Unidos de América existe la figura del *Certified Food Manager* en las empresas alimentarias, los cuales han recibido formación adicional en materia de seguridad alimentaria (ya sea estudiando por su cuenta o mediante realización de un curso homologado) y han superado un examen de certificación. La investigación llevada a cabo por Anding *et al.* (2007) sugiere que la presencia de esta figura en la empresa puede promover la adopción de hábitos críticos, sobre todo en lo concerniente a higiene personal (FDA National Retail Food Team, 2009).

Haciendo a los responsables de la empresa alimentaria más conscientes de los problemas basados en el riesgo y mejorando su conocimiento de fondo general, la formación también les ayudaría a implantar el sistema APPCC como se requiere (Barrett *et al.*, 1998), una visión apoyada por aquellos entrevistados del estudio que tenían implantado el APPCC. Los niveles relativamente bajos de capacitación en APPCC entre los responsables de los sectores de venta al por menor y de restauración, tienen una repercusión importante para la futura implantación del sistema de APPCC. Los resultados publicados anteriormente a este estudio observaron que muchas empresas habían puesto en práctica un sistema de APPCC a pesar de sus responsables no habían recibido ninguna formación específica sobre APPCC.

La percepción del riesgo ha sido identificada por el estudio llevado a cabo por Mortlock *et al.* (2000), como un factor

Introducción

importante en la impartición de la formación y, sin embargo la mayoría de los gerentes perciben sus negocios como de bajo riesgo, independientemente de los alimentos que se manipulen (Mortlock *et al.*, 1999). A menos que los encargados puedan apreciar los riesgos inherentes a sus prácticas de manipulación de alimentos, es poco probable que reconozcan tanto la necesidad de formación como la contribución que ésta puede hacer a la industria de la alimentación y a la sociedad en su conjunto.

Una encuesta postal sobre la fabricación, las empresas minoristas de alimentos y la restauración, realizada por Mortlock *et al.* (2000) reveló que menos del 10% no había impartido algún tipo de formación al personal en higiene de los alimentos. Menos alentador fue el hecho de que menos del 20% de los responsables fueron entrenados a nivel de supervisión. Esta falta de formación para los responsables de los establecimientos puede restringir su capacidad para evaluar los riesgos en sus negocios y para asignar la formación en materia de higiene alimentaria adecuada para su personal.

En un estudio realizado por Worsfold (2005), se encontró que los trabajadores temporales y los trabajadores a tiempo parcial recibieron una formación menor que el resto. Además, los cursos de formación periódicos de actualización y de “*refresco*” se llevaron a cabo por menos de la mitad de la muestra. Las actividades formativas fueron consideradas en general por los pequeños fabricantes como una actividad aislada. Las actividades formales relacionadas con la formación sólo fueron encontradas generalmente en las empresas más grandes.

La formación debe ser seguida por el personal de supervisión de las normas de comportamiento, generalmente mandos intermedios (Millán y Sanjuán, 2011). El apoyo por parte de los

encargados a este rol de supervisión incrementará el éxito de cualquier programa de seguridad alimentaria dentro de la industria (Nieto-Montenegro *et al.*, 2008).

Sin embargo, y a pesar de que la formación y la capacitación resultan de vital importancia, es un hecho aceptado que el conocimiento no es suficiente para que se pongan en marcha las prácticas preventivas y que se necesita de algún mecanismo para motivar el paso a la acción y generar actitudes positivas (Tones y Tilford, 1994). En una evaluación de la formación en materia de higiene de los alimentos Rennie (1994) llegó a la conclusión de que el conocimiento por sí solo no da lugar a cambios en las prácticas de manipulación de alimentos.

En una encuesta a 137 manipuladores de pequeños y medianos establecimientos alimentarios en el País de Gales, Clayton *et al.* (2002) encontró que el 95% de los encuestados habían recibido entrenamiento de seguridad alimentaria. Sin embargo, el 63% admitió no haber realizado las prácticas seguras de manipulación de alimentos.

Algunos autores han manifestado que las respuestas en los tests de los planes de formación se basan habitualmente en el “*lo que debería hacerse o lo que debería ser*” más que en un “*lo que realmente se hace*”, por lo que hay que tomar con cautela los resultados de estos tests, proponiéndose estudios observacionales de conducta (Fischer *et al.*, 2007; Gilbert *et al.*, 2007; Tokuç *et al.*, 2009).

Tudela (2000), señaló, en los resultados de su trabajo de Tesis Doctoral, que existe un gran desconocimiento en aspectos relativos a higiene alimentaria, tanto en los manipuladores como en los gerentes y supervisores de estos manipuladores.

Introducción

Según la realización de un análisis de los factores que pueden condicionar a ambos grupos (gerentes/supervisores y manipuladores), para lo cual se llevó a cabo un test previo y un test final una vez se impartía un curso de formación a la hora de sus resultados en los tests sobre conocimientos en materia de higiene alimentaria que realizaron. Las variables que estudiadas fueron: edad, cargo, tipo de centro, experiencia, nivel de estudios y nivel de profesionalidad. En el examen de conocimientos previos, se han encontrado que existían diferencias significativas en cuanto a los resultados de los manipuladores que tenían un puesto de responsabilidad como encargados y a aquellos que se dedicaban a actividades alimentarias no ligadas a la restauración colectiva, siendo las puntuaciones mejores en estos dos grupos. En cuanto al examen de conocimientos finales, las categorías que obtenían mejores calificaciones de manera significativa, fueron aquellos manipuladores que tenían un nivel de estudios más elevado, y aquellos que tenían un puesto de responsabilidad como encargados. Además, este estudio demuestra que la formación debe diferenciarse en estos dos grupos, siendo aquella que reciben los puestos de mayor responsabilidad enfocada a la motivación y supervisión adecuada del resto de personal manipulador (Pérez *et al.*, 2011c).

1.2.3 La microbiología alimentaria y el *vending*

La seguridad alimentaria es de vital importancia para el consumidor, la industria alimentaria y la economía. Según Raspor (2004), el cálculo de los casos anuales de salmonelosis y campilobacteriosis en Europa, es probable que exceda de cinco millones, esto significa que las pérdidas económicas y humanas

derivadas de las enfermedades transmitidas por los alimentos ya no puede dejarse de lado. En la actualidad, los casos de salmonelosis en los humanos se han reducido en casi un 9% en 2010, marcando un descenso por el sexto año consecutivo, pero la campilobacteriosis sigue siendo la zoonosis más reportada en humanos desde 2005 y el número de casos ha ido en aumento durante los últimos cinco años (EFSA, 2012). La contaminación de los alimentos crea una enorme carga social y económica en las comunidades y sus sistemas de salud. Así, Korel *et al.* (2003) han verificado que en los últimos veinte años las pérdidas económicas ascendieron a cerca de un a dos mil millones de dólares, lo que indica la importancia de la seguridad alimentaria y del sistema APPCC (Ergönül y Güngör, 2004).

La incidencia de enfermedades transmitidas por los alimentos está aumentando en los países en desarrollo, así como en los países desarrollados (Redmond y Griffith, 2003). Basado en estas premisas, hay que abordar los potenciales peligros, sobre todo los de naturaleza microbiológica que pueden afectar los diferentes tipos de alimentos presentes en las diversas máquinas expendedoras.

Para la elaboración de las bebidas calientes se emplean distintas materias primas en polvo o en grano (leche, chocolate, café, infusiones y azúcar), las cuales se almacenan en contenedores de plástico y cuando se solicita una bebida, la cantidad correspondiente de cada elemento en polvo se dispensa en el sistema de mezcla donde se mixtura con agua caliente para elaborar la bebida, que luego se dispensa en un vaso a través de un tramo corto de tubo de plástico. El sistema de mezcla se compone de un tazón para mezclar, la campana de vapor, y una unidad batidora para mezclar el polvo y el agua. Antes de ser mezclado con agua caliente, el polvo tiene una actividad de agua lo

Introducción

suficientemente baja para evitar el crecimiento microbiano. Sin embargo, una vez mezclado con agua caliente, cualquier residuo que quede dentro del circuito es una susceptible fuente de contaminación microbiana.

Las máquinas expendedoras de bebidas se reponen, se limpian y son mantenidas por empresas operadoras. La frecuencia de la limpieza varía dependiendo del tipo de máquina, la frecuencia de uso, y de la ubicación. Dentro de la máquina hay una serie de áreas donde se puede acumular polvo humedecido, que necesitan ser limpiadas para evitar la posibilidad de crecimiento de microorganismos y que grumos de polvo sean distribuidos en las bebidas. Los fabricantes de máquinas están obligados a suministrar instrucciones para la limpieza y el mantenimiento de sus máquinas (Hall *et al.*, 2007).

Hay pocos estudios sobre los niveles de recuento en placas de bacterias heterotróficas y coliformes (principalmente *Klebsiella* sp.) dentro de dispensadores de agua fría (Hunter, 1992; Hunter y Barrell, 1999) y máquinas de *vending* de bebidas frías (Hunter y Burge, 1986; Hunter, 1992). Los estudios existentes sobre las máquinas expendedoras de bebidas calientes son también limitados. Robertson (1987) analizó muestras de las áreas de tobera de distribución, bandejas de goteo y áreas de salpicadura de ambas las máquinas de bebidas frías y calientes. Él encontró que el recuento de microorganismos viables totales de la tobera era cien veces mayor que las otras dos zonas con una cifra media de $4,4 \times 10^4$. También se encontró *E. coli* en 13% de las boquillas.

Existe publicado un caso de intoxicación alimentaria de origen bacteriano proveniente de máquinas expendedoras de bebidas calientes descrito por Nelms y otros investigadores (Nelms *et al.*, 1997), los cuales reportaron un caso de intoxicación alimentaria

por *Bacillus cereus* en una planta de una fábrica en Minneapolis, donde los empleados sufrieron un cuadro de vómitos y náuseas una hora después de beber el chocolate caliente dispensado de una máquina de *vending* ubicada en la planta. Su investigación concluyó que la máquina se limpiaba semanalmente con los cuencos de purga automática, pero la mezcla no se había eliminado para dicha limpieza, lo que había llevado a una acumulación de residuos. Los análisis de laboratorio de las bebidas dispensadas encontraron $1,7 \times 10^5$ UFC/g de *B. cereus*. El microorganismo también se aisló en y alrededor del vaso de la mezcla usado para mezclar el chocolate caliente. El estudio determinó que las esporas presentes en la bebida en polvo podían haber germinado y multiplicado dentro de la máquina cuando expuestas a agua caliente durante largos períodos de tiempo.

Hoy en día, ya existen más estudios (Hall *et al.*, 2012) enfocados a la identificación de *B. cereus* en máquinas expendedoras de bebidas calientes y en el chocolate caliente dispensado por estas máquinas, utilizando las técnicas de Reacción en Cadena de la Polimerasa (PCR) y Amplificación Aleatoria de ADN Polimórfico (RAPD).

Hay que tener en cuenta que la comida y bebida presente en las máquinas suele encontrarse pre-embasada, no debiendo estar en contacto con ninguna superficie de la máquina. La microbiota de los alimentos y bebidas debe ser la misma que la de los alimentos servidos por métodos tradicionales. No obstante, las máquinas de *vending* una vez cargadas, se dejan desatendidas durante largos períodos de tiempo, lo que puede significar un incremento del riesgo microbiano (Heath, 1973). Una vez más, ha habido muy pocos estudios sobre la calidad microbiológica de los alimentos que se venden en las máquinas expendedoras.

Introducción

Las máquinas expendedoras han vendido durante años una amplia variedad de alimentos y bebidas (Cheney, 1974; Hruban, 1977; Shearer *et al.*, 1980), sus envases también han sufrido cambios, actualmente se utilizan latas, plástico o alguna otra forma de embalaje. De los alimentos disponibles, la mayoría son productos de confitería o *snacks* envasados tales como chocolatinas o patatas fritas. Sin embargo, los alimentos más perecederos, como *sándwiches* y todas las comidas *cook-chill* cada vez se venden más en máquinas expendedoras. Resulta difícil discutir los problemas microbiológicos potenciales de cada tipo de alimento en las máquinas de *vending*. Por diversas razones, debido a su larga vida útil, a las condiciones de conservación y a sus ingredientes. No obstante, antes de enfocar la información microbiológica disponible acerca de los alimentos comprados en máquinas de *vending*, es importante considerar el papel que juega la contaminación en las latas o en los envases.

Kennedy y Oblinger (1977) reportaron en una encuesta de la flora microbiana situada en la superficie superior de veinte bebidas enlatadas que se vendieron. Los recuentos bacterianos totales han variado de < 10 a $3,2 \times 10^4$ organismos por centímetro cuadrado. Las bacterias más frecuentemente aisladas fueron *Flavobacterium* spp., las cuales fueron aisladas en 85% de las latas. Los restantes aislamientos han presentado *Pseudomonas*, *Bacillus*, *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, *Erwinia*, *Klebsiella*, *Micrococcus*, *Arthrobacter*, *Lactobacillus*, *Nocardia*, levaduras y mohos. Incluidos en los aislamientos estuvieron también algunos potenciales patógenos: *Pseudomonas aeruginosa*, *Staphylococcus aureus* y *Klebsiella pneumoniae*. Los autores señalaron que los compradores de estas bebidas, por lo general bebieron el contenido directamente desde la lata. Todas menos cuatro de las latas contenían > 23 microorganismos por centímetro cuadrado y, por

consiguiente, se considera inaceptable como un utensilio de beber bajo las directrices de Estados Unidos.

Además, la contaminación microbiológica del papel y cartón del envase de alimentos ya fue documentada (Valsanen *et al.*, 1991). Los recuentos bacterianos fueron tan altos como 10^4 UFC/g. Las cepas de varios *Bacillus* spp. se aislaron más comúnmente, aunque *Staphylococcus*, *Corynebacterium*, y *Enterobacter* también se aislaron. Estos autores no se refirieron específicamente a los alimentos destinados a ser vendidos a través de máquinas expendedoras. Sin embargo, este estudio nos recuerda que la comida comprada, como otros alimentos, puede estar abierta a las fuentes de contaminación que no son inmediatamente obvias.

Una mención especial merece las comidas elaboradas expuestas en las máquinas. Tradicionalmente, los *sándwiches* preparados han sido responsables de brotes epidémicos de intoxicaciones alimentarias debido a una variedad de patógenos. Estos brotes incluyen *Staphylococcus aureus*, *Campylobacter*, *Salmonella*, el botulismo, la colitis hemorrágica, hepatitis A y los virus de Norwalk (Levy *et al.*, 1975; Meyers *et al.*, 1975; Pether y Caul, 1983; Riley *et al.*, 1983; MacDonald *et al.*, 1985; Harris *et al.*, 1986; Ojeniyi y Montefiore, 1986; Salmón *et al.*, 1989). Los *sándwiches* también han estado implicados como una causa de intoxicaciones esporádicas en epidemias de *Salmonella enteritidis* (Cowden *et al.*, 1989).

A pesar del número de brotes asociados con *sándwiches*, ha habido sólo un caso del análisis microbiológico de *sándwiches* hecho específicamente para la venta a través de máquinas expendedoras. Khan y McCaskey examinaron 646 *sándwiches* para la presencia de *Salmonellae* (Khan y McCaskey, 1973). Su método para la identificación de *Salmonellae* se basó en los resultados de

Introducción

la inoculación en agar inclinado de hierro-triple azúcar (TSI) seguido por aglutinación con antisueros polivalente O y H. Se informó de que 203 (31,4%) de las muestras dio organismos positivos TSI, que también reaccionaron con antisuero polivalente O. Sin embargo, debido a que ninguno de los aislamientos reaccionó con el antisuero polivalente H, los autores concluyeron que todos los *sándwiches* fueron negativos para *Salmonellae*. Este nivel de identificación no sería aceptable en la actualidad.

Unos años más tarde, se procedió a una investigación de la calidad microbiológica de 91 *sándwiches* preparados comercialmente (Hunter *et al.*, 1990). Los recuentos de microorganismos viables totales eran altos, el 38% de todos los *sándwiches* tenían recuentos de $> 10^7$ organismos por gramo. Se aislaron coliformes desde el 37% de las muestras y en los niveles de $> 10^7$ organismos por gramo en 10%. *Salmonella* spp., *Staphylococcus aureus*, *Escherichia coli*, *Bacillus cereus*, y *Corynebacterium perfringens* no estaban aislados de cualquier muestra. Se aisló *Listeria monocytogenes* a partir de 17% de todos los *sándwiches*. Los *sándwiches* que habían estado en exhibición a temperatura ambiente tenían mayores recuentos de microorganismos viables totales y eran más propensos a contener *Listeria monocytogenes* (28% frente al 7% para los que se han almacenado a temperaturas de refrigeración). Aunque se tomaron muestras de sólo unos pocos *sándwiches* provenientes de las máquinas expendedoras, su calidad microbiológica era mejor que los *sándwiches* expuestos a la temperatura ambiente.

Cada vez más, las máquinas expendedoras están vendiendo comidas *cook-chill* para recalentamiento en un horno de microondas cercano. El potencial papel de los alimentos *cook-chill* en la etiología de la listeriosis humana se ha planteado por algunos autores (Kerr *et al.*, 1988a; Schwartz *et al.*, 1988.). *L.*

monocytogenes puede causar una enfermedad potencialmente grave, especialmente en las mujeres embarazadas o en los inmunocomprometidos.

Kerr *et al.* (1988b) aislaron *L. monocytogenes* de 5 de 21 (24%) muestras de comidas *cook-chill* que contenían pollo. En un estudio posterior, los mismos autores reportaron que 27 de 102 (26,5%) muestras de pollo precocido fueron positivas (Kerr *et al.*, 1990). En una encuesta nacional del Servicio de Laboratorios de Salud Pública (PHLS) realizada en Reino Unido sobre alimentos refrigerados, se aisló *L. monocytogenes* en 63 de 527 (12%) precocinados de aves de corral listos para el consumo y en 13 de 74 (18%) de las comidas frías tomadas de venta al por menor locales (Gilbert *et al.*, 1989). En el mismo estudio, 10 de 627 (2%) comidas *cook-chill* tomadas de una unidad de catering *cook-chill* fueron contaminadas por *L. monocytogenes*. En una encuesta posterior del PHLS, McLauchlin y Gilbert (1990) reportaron que 35 de 598 (6%) de las comidas *cook-chill* del comercio minorista fueron contaminadas por *L. monocytogenes*. Esto, comparado con sólo 26 de 3.572 (0,7%) de las comidas *cook-chill* provenientes de las unidades *cook-chill* hospitalarias. La relevancia de este último hallazgo para el comercio de máquinas expendedoras es que la comida *cook-chill* que es de alta calidad cuando se muestrea en la cocina de producción se puede deteriorar durante su posterior distribución. Por su propia naturaleza, el comercio de máquinas de *vending* distribuye sus productos a diversos lugares. Es evidente que existe un riesgo de que ciertos productos alimenticios se deterioraran durante la distribución.

Como se comentó anteriormente, las comidas *cook-chill* que son dispensadas por las máquinas expendedoras son frecuentemente recalentadas en un horno de microondas situado junto a la misma máquina. El potencial riesgo de la *Listeria* en los

Introducción

alimentos *cook-chill* parece ser incrementado por las dudas sobre la capacidad de algunos microondas para recalentar los alimentos adecuadamente. Un estudio relató el efecto de calentamiento estándar por microondas de los alimentos contaminados deliberadamente (Sheeran *et al.*, 1989). Los autores inocularon *L. monocytogenes* en 27 alimentos para proporcionar aproximadamente 106 organismos recuperables por gramo. La *L. monocytogenes* se aisló en 22 (81%) alimentos después de calentamiento por microondas. La temperatura media de las muestras de *Listeria*-positivas inmediatamente después del calentamiento fue de 71° C (rango 48 a 100° C). En un estudio posterior con tres hornos de microondas en una variedad de comidas ya preparadas *cook-chill* y *cook-freeze* (los alimentos que son más probables de encontrar en las máquinas expendedoras), se inoculó deliberadamente *L. monocytogenes* y *Salmonella typhimurium* que fueron capaces de sobrevivir frecuentemente al recalentamiento (Dealler *et al.*, 1990.). En un estudio similar de inoculación artificial en aves de corral, las microondas aplicadas durante la plena recomendación de 38 minutos condujo a una disminución en número de *L. monocytogenes* por menos de un factor de 10 (Lund *et al.*, 1989). Sin embargo, si el ave cocida se dejó reposar otros 15 minutos, se produjo la destrucción completa de todos los microorganismo del género *Listeria*. La *L. monocytogenes* no es particularmente resistente al calor (Farber y Peterkin, 1991). Lo que parece estar sucediendo es que el calentamiento por microondas es desigual, de modo que los puntos fríos persisten en los alimentos (Lund *et al.*, 1989).

La cuestión sigue siendo si los alimentos dispensados por las máquinas de *vending* tienen más o menos probabilidades de causar intoxicaciones alimentarias que los alimentos comercializados por los medios tradicionales. En este punto, la respuesta a esta

pregunta no es clara. Actualmente, no existe conocimiento de cualquier brote de intoxicación alimentaria importante vinculada específicamente a las máquinas expendedoras de alimentos. Sin embargo, la identificación de la fuente de los brotes de la intoxicación alimentaria por *Listeria* no es fácil. A partir de una encuesta (Hunter *et al.*, 1990), los *sándwiches* refrigerados tienen menores recuentos microbianos y son menos propensos a estar contaminados por *Listeria* que los *sándwiches* expuestos a temperatura ambiente. Las máquinas de *vending* refrigeradas que contienen *sándwiches* pueden, por lo tanto, considerarse que plantean un menor riesgo de infección que los *sándwiches* expuestos a temperatura ambiente, siempre que los *sándwiches* no están a la venta más allá de su fecha de caducidad.

El tema de la *Listeria* en los alimentos *cook-chill* es más problemático. Robertson señala que, para máquinas que dispensan los alimentos pre-envasados y bebidas, las buenas prácticas de higiene en el lugar de elaboración es más importante (Robertson, 1987). Sin embargo, la refrigeración adecuada y constante es esencial. La temperatura debe estar por debajo de 6° C y no se debe permitir a elevarse desconectando la máquina durante la noche. Además, se debe proceder a una correcta rotación de *stock* y cumplimiento estricto de las fechas de caducidad. La máquina debe mantenerse limpia y todos los derrames deben ser limpiados tan pronto como sea posible. También se recomienda que, en todos los casos de las máquinas expendedoras con un horno de microondas, el cliente tenga en cuenta la necesidad de recalentar completamente los alimentos y permita un corto período de reposo antes de comer. Si este consejo se cumple, estos alimentos no suponen ningún riesgo para la salud lo que respecta a la *Listeria*.

Introducción

1.2.4 Parámetros físico-químicos del agua

La determinación de los parámetros físico-químicos del agua presente en las máquinas de bebidas calientes es un punto muy importante para evaluar su calidad. A continuación se describen dichos parámetros referidos en el RD 140/2003 que han sido analizados en la presente Tesis Doctoral:

a) Conductividad (Λ_0)

La conductividad eléctrica es una medida de la resistencia que opone el agua (u otro cuerpo) al paso de la corriente eléctrica a su través. La conductividad del agua está relacionada con la concentración de los sales en disolución, cuya disociación genera iones capaces de transportar la energía eléctrica. Como la solubilidad de las sales en el agua depende de la temperatura. La conductividad varía con la temperatura del agua (en general, aumenta conforme aumenta la temperatura del agua) (Navarra.es, 2012).

Se trata una medida indirecta de la cantidad de Sólidos Disueltos (SD) estando relacionados ambos mediante la expresión empírica: $SD \text{ (mg/l)} = 0,8 \cdot \Lambda_0 \text{ (}\mu\text{S cm}^{-1}\text{)}$ (Aznar, 2000).

b) Dureza

Es otra forma de indicar el contenido iónico del agua, refiriéndolo a la concentración total de iones calcio, magnesio, estroncio y bario, aunque se debe fundamentalmente a los dos

primeros. La presencia de este tipo de iones en el agua suele ser de origen natural, y raramente antrópica (Aznar, 2000).

c) Cloro libre residual

La presencia de cloro libre residual es, generalmente, debida a la cloración del agua para su desinfección, así como a procesos de salinización por aguas marinas (Aznar, 2000).

d) pH

La acidez es una medida de la concentración de iones hidronio (H_3O^+) en la disolución. La escala de valores de pH está comprendida entre 1 y 14, siendo que las aguas con valores de pH menores de 7 son aguas ácidas y favorecen la corrosión de las piezas metálicas en contacto con ellas, y las que poseen valores mayores de 7 se denominan básicas y pueden producir precipitación de sales insolubles (incrustaciones) (Aznar, 2000).

La alcalinidad es la capacidad de reaccionar con los iones hidrógeno del agua, estando provocada mayoritariamente por los iones carbonato (CO_3^-) y bicarbonato (HCO_3^-), aunque está también influida por el contenido en otros como boratos, fosfatos, silicatos y oxidrilos (Aznar, 2000).

e) Turbidez

La turbidez del agua es una medida de la opacidad en el agua y se utiliza comúnmente como una medida aproximada para el

Introducción

riesgo de contaminación microbiana y la eficacia del tratamiento del agua potable pública (EPA, 1984.). Aunque la contaminación microbiológica es comúnmente acompañada por aumentos en la turbidez, otros factores, incluyendo el limo y materia orgánica, también afectan los niveles de turbidez del agua (EC, 2013).

1.2.5 La legislación

Los requisitos relativos al sistema APPCC deben tener en cuenta los principios incluidos en el Codex Alimentarius. Deben ser suficientemente flexibles para poder aplicarse en todas las situaciones, incluido en las pequeñas empresas. En particular, es necesario reconocer que en determinadas empresas alimentarias no es posible identificar puntos de control crítico y que, en algunos casos, las prácticas higiénicas correctas pueden reemplazar el seguimiento de puntos críticos. De modo similar, el requisito de establecer "*límites críticos*" no implica que sea necesario fijar una cifra límite en cada caso. Además, el requisito de conservar documentos debe ser flexible para evitar cargas excesivas para empresas muy pequeñas (Anónimo, 2004a).

La entrada en vigor del ya derogado Real Decreto (RD) 2207/1995 (Anónimo, 1995) sobre normas relativas a la higiene de los productos alimenticios, supuso un punto de inflexión para impulsar la aplicación de los sistemas APPCC en el sector alimentario en todo el Estado Español. Se pueden considerar dos etapas en la aplicación de sistemas APPCC en nuestro país con relación a la aparición de este RD en el año 1996 con normativa europea y española asociada:

Una etapa anterior a la entrada en vigor del RD 2207/1995, que se caracteriza por una labor de divulgación y de difusión de la metodología del sistema, sus principios y ventajas desde una perspectiva de inocuidad y seguridad alimentaria. A su vez, y tomando como referencia el año 1991, Polledo (1998) identificó los siguientes hechos relevantes: Promoción del sistema APPCC en ámbitos académicos, técnicos y profesionales y la Administración Pública Sanitaria asume e impulsa de forma decidida los sistemas APPCC.

En la labor de información y difusión del sistema APPCC desde los estamentos académicos se debe resaltar la actividad de divulgación del Profesor Moreno que publicó diferentes trabajos sobre esta temática (Moreno y García, 1986; Moreno *et al.*, 1992; Moreno *et al.*, 1993; Moreno, 1994a; Moreno, 1994b; Moreno, 1994c; Moreno, 1996a; Moreno, 1996b; Moreno *et al.*, 1997; Moreno *et al.*, 1999).

A partir del año 1991, la Dirección General de Salud Pública perteneciente al Ministerio de Sanidad y Consumo, adelantándose a futuros acontecimientos, acometió la difusión del conocimiento y puesta en práctica del sistema APPCC en el sector industrial alimentario español. Hay que señalar que en aquellos momentos no existía obligatoriedad desde el punto de vista legal. En el desarrollo de este proyecto, se pretendió conseguir el mayor grado de aceptación en las empresas alimentarias, todavía alejadas y poco receptivas a la metodología APPCC. Para ello, se contó con la colaboración de la Federación Española de Industrias de Alimentación y Bebidas (FIAB), circunstancia que se consideró clave para conseguirlos objetivos propuestos.

La segunda etapa a considerar es aquella posterior a la entrada en vigor del RD 2207/1995. A partir del año 1997, la

Introducción

Comisión de Coordinación y Cooperación de Salud Alimentaria (CO.CO.CO.SA.) del Consejo Interterritorial de Salud catalizó la adopción de un acuerdo de actuaciones comunes sobre la aplicación práctica de los sistemas de autocontrol en la industria alimentaria. El objetivo del mismo era facilitar y hacer posible de forma efectiva y homogénea la aplicación del RD 2207/1995. Para ello se acordaron los siguientes aspectos: Comenzar por sectores alimentarios concretos, fundamentalmente los dedicados a los productos de origen animal; Establecimiento de unas pautas de actuación comunes y unos calendarios a aplicar en las distintas Comunidades Autónomas. Por iniciativa del Ministerio de Sanidad y Consumo, comenzaron a desarrollarse en las distintas Comunidades Autónomas acciones comunes y programadas para impulsar la aplicación de sistemas de autocontrol basados en el sistema APPCC en sus respectivos ámbitos territoriales.

En relación a la normativa, hay que considerar la europea constituyente del “*paquete de higiene*” y también la española y portuguesa relacionada con el *vending*.

Empezando por la normativa europea constituyente del “*paquete de higiene*”, es importante señalar que durante la década de los noventa, la Unión Europea (UE) ha sentado, en un extenso desarrollo de la legislación alimentaria, los principios que constituyen la base común para la producción y comercialización según normas higiénicas de todos los alimentos, esto es, las normas y procedimientos por lo que respecta a las responsabilidades de los fabricantes y de las autoridades competentes, los requisitos estructurales, operativos e higiénicos para los establecimientos, los procedimientos para la autorización de establecimientos, los requisitos para el almacenamiento y el transporte y el marcado sanitario.

Se puede referir que el inicio de la legislación alimentaria actual queda enmarcada en el Reglamento (CE) Nº 178/2002, de 28 de enero, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria (Anónimo, 2002), el cual sigue las directrices marcadas por el Libro Blanco sobre seguridad alimentaria (2000). Este Reglamento supuso la creación de la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria (EFSA), y de la puesta en marcha de la trazabilidad.

A partir de él, podemos señalar que la normativa comunitaria en materia de higiene y seguridad alimentaria se ha desarrollado en dos vertientes: por un lado, los reglamentos de Higiene (*"Paquete de Higiene"*), formado por los Reglamentos (CE) 852/2004, 853/2004 y 854/2004, y por otro lado, reglamentos de criterios microbiológicos y de límites máximos recomendados de residuos, integrada por los Reglamentos (CE) 2073/2005 y 470/2009 y 37/2010.

Las normas revisadas se estructuran bajo un marco común que es el Reglamento (CE) Nº 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004 relativo a la higiene de los productos alimenticios (Anónimo, 2004a), el cual establece con carácter general un planteamiento integrado para garantizar la seguridad alimentaria desde el lugar de producción primaria hasta su puesta en el mercado o exportación. Por su parte, el Reglamento (CE) Nº 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal (Anónimo, 2004b), trata en particular a estos productos, con respecto a los cuales se han observado con frecuencia riesgos microbiológicos y químicos.

Introducción

Además, el Reglamento (CE) N° 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano (Anónimo, 2004c), se ocupa de los aspectos específicos asociados a esos productos a la hora de aplicar el Reglamento (CE) N° 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales (Anónimo, 2004d).

Finalmente indicar en este conjunto normativo: el Reglamento (CE) N° 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios (Anónimo, 2005a), el Reglamento (CE) N° 2074/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) N° 853/2004, y para la organización de controles oficiales con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (CE) N° 854/2004 y N° 882/2004, se introducen excepciones a lo dispuesto en el Reglamento (CE) N° 852/2004 y se modifican los Reglamentos (CE) N° 853/2004 y N° 854/2004 (Anónimo, 2005b), el Reglamento (CE) N° 2075/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen normas específicas para los controles oficiales de la presencia de triquinias en carne (Anónimo, 2005c), y el Reglamento (CE) N° 2076/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen disposiciones transitorias para la aplicación de los Reglamentos (CE) N° 853/2004, (CE) N° 854/2004 y (CE) N° 882/2004, y se

modifican los Reglamentos (CE) N° 853/2004, (CE) N° 854/2004 (Anónimo, 2005d).

Es de igual forma importante hacer referencia al Reglamento (CE) N° 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) n o 1924/2006 y (CE) n o 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) n o 608/2004 de la Comisión (Anónimo, 2011d)

También incluidas en este apartado de la normativa europea se destacan las siguientes Directivas:

- Directiva sobre máquinas (89/392/CEE modificada por 91/368/CEE, 93/44/CEE, 98/37/CE y 2006/42/CE). Esta directiva establece los criterios de salud y seguridad, así como los requisitos para las máquinas de almacenamiento y distribución de alimentos en máquinas con un número de componentes vinculados de forma individual. Normas que afectan a la transformación, tratamiento, desplazamiento y acondicionamiento de un material en un circuito cerrado en máquina. Cada producto debe poseer una copia de esta documentación si es requerida por la autoridad competente.
- Directiva sobre compatibilidad electromagnética (89/336/CEE modificada por 92/31/CEE, 93/68/CEE y 2004/108/CE). La

Introducción

denominada Directiva EMC establece los requisitos de protección y disposición de material que puedan provocar perturbaciones electromagnéticas y, por lo tanto, afectar al rendimiento. Esto afecta a todos los equipos eléctricos, electrónicos e instalaciones que contienen las máquinas expendedoras, surtidores y sistemas de pago. Si los responsables comunitarios piden un respaldo documental a estas exigencias, la empresa dispone de dos semanas para responder ante la autoridad nacional competente.

Con respecto a la normativa española sobre el *vending*, es importante decir que hasta marzo de 2010 era necesario que la máquina contara con una autorización u homologación por parte de la Comunidad Autónoma en la que se fuese a ubicar y activar. Sin embargo, ahora tan sólo se requiere que ésta cumpla la normativa técnica que les sea de aplicación. Así se establece en la Ley 1/2010, de 1 de marzo, de reforma de la Ley 7/1996, de 15 de enero, de Ordenación del Comercio Minorista, en consonancia con lo dispuesto en la Directiva 2006/123/CE, norma comunitaria desarrollada bajo el amparo del Tratado constitutivo de la Comunidad Europea (TCE).

Para protección de los consumidores y usuarios, en todas las máquinas de venta deberán figurar con claridad:

1 – La información referida al producto y al comerciante que lo ofrece: el tipo de producto que expenden, su precio, la identidad del oferente, así como una dirección y teléfono donde se atiendan las reclamaciones.

2 – La información relativa a la máquina que expende el producto: el tipo de monedas que admite, las instrucciones para la obtención del producto deseado, así como la acreditación del cumplimiento de la normativa técnica aplicable.

Asimismo, todas las máquinas de venta deberán permitir la recuperación automática del importe introducido en el caso de no facilitarse el artículo solicitado.

Por lo que respecta a la responsabilidad, en el caso de que las máquinas de venta estén instaladas en un local perteneciente a una empresa o actividad privada, los titulares de la misma responderán solidariamente con el de la propia máquina de *vending* frente al comprador en lo que se refiere al cumplimiento de las obligaciones derivadas de la venta automática.

Se deberá tener también en cuenta la normativa de consumidores y usuarios, en particular el RD 1/2007, de 16 de noviembre, por el que se aprueba el texto refundido de la Ley General para la Defensa de los Consumidores y Usuarios y otras leyes complementarias (Burgueño, 2010).

Más recientemente, la Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición (Anónimo, 2011b) atiende a las perspectivas clásicas de la seguridad alimentaria, como son la detección y eliminación de riesgos físicos, químicos, y biológicos, desde un nuevo enfoque anticipatorio que se fundamenta jurídicamente en el principio de precaución. Además, incorpora conceptos relacionados con hábitos de alimentación saludables, teniendo en cuenta la creciente importancia de los riesgos nutricionales, dada la prevalencia en la actualidad de la obesidad y principalmente de la obesidad infantil y juvenil.

De esta manera, unifica la legislación sobre alimentos y nutrición con el objetivo de reforzar la seguridad de los ciudadanos en materia alimentaria.

Aunque existe un marco normativo básico a nivel europeo establecido por distintos reglamentos, es necesario dotar al Estado

Introducción

español de mecanismos de coordinación para lograr una efectiva aplicación de esos reglamentos en las diferentes Comunidades Autónomas, que tienen transferida la competencia en el control oficial de los alimentos.

En materia de seguridad alimentaria, la Ley recoge distintas medidas, entre las que destacan:

1 – La obligación por parte de las Comunidades Autónomas y de la Administración General del Estado de informar en cuanto al desarrollo de los controles oficiales, para dar cumplimiento a lo estipulado por la normativa europea.

2 – Creación de un sistema de información homogéneo en seguridad alimentaria, coordinado por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición, que nace con el objetivo general de promover la seguridad alimentaria, como aspecto fundamental de la salud pública, y de ofrecer garantías e información objetiva a los consumidores y agentes económicos del sector agroalimentario español.

3 – Se establece la creación de una Red Española de Laboratorios de Control Oficial de Seguridad Alimentaria, coordinada por la Agencia Española de Seguridad Alimentaria, que reforzará la vigilancia en seguridad alimentaria, mejorará la gestión de la calidad y apoyará la investigación en metodología analítica de la seguridad alimentaria, entre otros aspectos, con el objetivo de disponer de la información precisa sobre la realidad existente.

Esta nueva Ley regulará las medidas de salvaguarda y la retirada de productos, así como el régimen sancionador, o la coordinación entre administraciones públicas, entre otros. Además, también dará un respaldo legal a la prevención de la obesidad y el sobrepeso, que actualmente ya está presente en el 20% de la

población infantil. La Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición afecta de lleno a la industria del *vending*, en especial el artículo 41.5 de su borrador, que tiene especial incidencia en la expedición automática de productos en colegios e institutos, al limitar el contenido de grasas saturadas en los artículos que se venden a través de máquinas expendedoras. El enunciado exacto de dicho aparatado de la norma expone: *“No se permitirá la venta de alimentos con un alto contenido en ácidos grasos saturados, ácidos grasos trans, sal y azúcares sencillos, ya sea mediante máquinas expendedoras o en cantinas, bares o locales similares situados en el interior de los centros escolares”*.

Además, con el fin de que el consumidor tenga todas las garantías cuando compra un producto, la Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición también exige a los fabricantes que informen adecuadamente mediante un buen etiquetado.

En todos los productos que compremos envasados debe constar, de manera obligatoria la siguiente información:

- Nombre y denominación del producto.
- Lista de ingredientes, enumerados siguiendo el orden decreciente de peso en el producto.
- Condiciones especiales de conservación y utilización.
- Modos de empleo o preparación.
- Contenido neto.
- Grado alcohólico (bebidas con graduación superior al 1,2%).
- Lote de fabricación.
- Responsable del producto.
- País de origen o procedencia.

Introducción

A continuación se presenta la normativa higiénico-sanitaria española básica de aplicación en el *vending*:

- RD 1945/1983, de 22 de junio, por el que se regulan las infracciones y sanciones en materia de defensa del consumidor y de la producción agro-alimentaria.
- RD 381/84, 25/1/84. BOE 27/2/84. Reglamentación Técnico-Sanitaria para el Comercio minorista de alimentación.
- RD 168/1985, de 6 de febrero, por el que se aprueba la reglamentación técnico-sanitaria sobre condiciones generales de almacenamiento frigorífico de alimentos y productos alimentarios.
- RD 706/1986, de 7 de Marzo de 1986, por el que se aprueba la Reglamentación Técnico-Sanitaria sobre "*Condiciones Generales de almacenamiento (no frigorífico) de alimentos y productos alimentarios*" (B.O.E. 15.04.1986). Modificado por RD 1112/1991, de 12 de julio, (B.O.E. 17.07.91).
- RD 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.
- RD 237/2000, de 18 de febrero, por el que se establecen las especificaciones técnicas que deben cumplir los vehículos especiales para el transporte terrestre de productos alimentarios a temperatura regulada y los procedimientos para el control de conformidad con las especificaciones.

Introducción

- RD 1010/2001, de 14 de septiembre, por el que se determinan las autoridades competentes en materia de transporte de mercancías perecederas y se constituye y regula la Comisión para la Coordinación de dicho transporte.
- RD 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.
- RD 1202/2005, de 10 de octubre, sobre el transporte de mercancías perecederas y los vehículos especiales utilizados en estos transportes.
- RD 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.

En Portugal, no existe una legislación específica para las máquinas de venta automática de alimentos. La oferta alimentaria es impulsada por las leyes que rigen las condiciones de higiene y protección del consumidor en los contratos negociados, fuera de los establecimientos comerciales y por la siguiente legislación general:

- Ministérios da Agricultura, da Saúde, do Comércio e Turismo e do Ambiente e Recursos Naturais. Portaria n.º 1023/94. Diário da República. Iº Série-B; 270 (1994-11-22): 6937-6941. Estabeleceu um novo quadro regulador para as farinhas, sêmolas, pão e produtos afins.
- Decreto – Lei n.º 67/98, de 18 de Março (alterado pelo Decreto-Lei nº 425/99 de 21 de Outubro), que estabelece as

Introducción

normas gerais de higiene a que devem estar sujeitos os géneros alimentícios, bem como as modalidades de verificação do cumprimento dessas normas. Este Decreto-Lei transpõe para a ordem jurídica interna a Directiva da U.E. (93/43/CEE).

- Presidência do Conselho de Ministros e Ministérios da Economia, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e da Saúde. Portaria n.º 425/98. Diário da República. I Série-B; 170 (1998-07-25): 3552-3556. Destina-se a fixar as características a que devem obedecer os diferentes tipos de pão e de produtos afins do pão, bem como a regular alguns aspectos da sua comercialização.
- Presidência do Conselho de Ministros. Decreto-Lei nº 143/2001. Diário da República. Iº Série-A; 97 (2001-04-26): 2360-2367. Protecção do Consumidor em matérias de contratos negociados fora de estabelecimentos comerciais.
- Presidência do Conselho de Ministros e Ministérios da Economia, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e da Saúde. Portaria n.º 254/2003. Diário da República. Iº Série-B; 66 (2003-03-19): 1861-1865. Estabeleceu normas técnicas relativas à definição, caracterização, composição, acondicionamento, rotulagem, métodos de análise, tolerâncias analíticas e comercialização das farinhas destinadas à fabricação.
- Decreto-lei nº 113/2006 de 12 de Junho, que visa assegurar a execução e garantir o cumprimento, no ordenamento jurídico nacional, das obrigações decorrentes dos

Regulamentos (CE) nº 852/2004 e 853/2004, ambos do Parlamento Europeu e do Conselho de 29 de Abril.

- Decreto-lei nº 306/2007 de 27 de Agosto, que estabelece o regime de qualidade da água destinada ao consumo humano.
- Decreto-Lei n.º 365/2007. Diário da República. Iº Série; 211 (2007-11-2): 785-786. Estabelece regras a que deve obedecer a rotulagem dos géneros alimentícios destinados a serem fornecidos directamente ao consumidor final, bem como as regras relativas à sua apresentação.
- Ministérios do Ambiente, do Ordenamento do Território e do Desenvolvimento Regional, da Economia e da Inovação, da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas e da Saúde. Portaria n.º 1296/2008. Diário da República. Iº Série; 219 (2008-11-11): 7870-7871. Define as regras técnicas relativas às respectivas denominações, definições, acondicionamento e rotulagem das bebidas refrigerantes.
- Decreto-Lei n.º 41/2009. Diário da República. Iº Série; 29 (2009-02-11): 922-923. Estabelece as características gerais a que deve obedecer os bolos e cremes de pastelaria, bem como o fabrico com matérias-primas de qualidade.
- NP EN ISO 14001:2004: Requisitos para um sistema de gestão ambiental.
- NP EN ISO 9001:2000: Requisitos para um sistema de gestão da qualidade de uma organização.

Introducción

- NP EN ISO 22000:2005: Sistemas de gestão da segurança alimentar - Requisitos para qualquer organização que opere na cadeia alimentar.

1.3 La nutrición

1.3.1 La obesidad y el sobrepeso

El sobrepeso y la obesidad representan una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede perjudicar la salud. El Índice de Masa Corporal (IMC) es la relación entre el peso y el cuadrado de la altura que se utiliza comúnmente para clasificar el sobrepeso y la obesidad en los adultos. Se define como el peso de una persona en kilogramos dividido por el cuadrado de su altura en metros (Kg/m^2). La Organización Mundial de la Salud (OMS) define que una persona sufre de sobrepeso cuando posee un IMC igual o superior a 25 Kg/m^2 y obesidad cuando el IMC es igual o superior a 30 Kg/m^2 . El IMC constituye la más útil medida poblacional de sobrepeso y obesidad, ya que es el mismo para ambos los sexos y para todas las edades de los adultos. Sin embargo, se debe considerar una guía general, ya que no puede corresponder al mismo grado de gordura en diferentes individuos (WHO, 2013a).

La Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE), que agrupa los países desarrollados, habla de la obesidad como "*enemigo público número uno*". La OMS sostiene que ha alcanzado cotas de pandemia (no infecciosa) y que afecta a casi todos los países occidentales. La obesidad se ha convertido en uno de los principales problemas sanitarios de los países

industrializados. Un informe de la OCDE revela que más del 50% de la población de sus países miembros padece de sobrepeso, y que una de cada seis personas es obesa. Las cifras son aún mayores en Estados Unidos de América y México, donde uno de cada tres adultos tiene obesidad. En España hay un dato especialmente preocupante: uno de cada tres menores de entre 13 y 14 años está por encima de su peso, un dato que ha convertido a este país en el tercero de la OCDE con mayor sobrepeso infantil (OECD, 2011).

La OCDE sostiene que las políticas desarrolladas por los gobiernos para frenar la pandemia son "*insuficientes*". Mientras, los expertos proponen más educación, políticas sanitarias tajantes y medidas fiscales que graven los alimentos más dañinos. Sin un paquete de medidas completo, afirman, dos de cada tres personas pueden llegar a padecer obesidad en los próximos 10 años.

Las consecuencias serían muy graves económica y socialmente. "*Las personas obesas mueren entre ocho y diez años antes que las que tienen un peso normal. Además, cada 15 kilogramos de más aumenta el riesgo de muerte temprana un 30%*", apunta el economista especializado en sanidad y director del estudio de la OCDE "*La obesidad y la economía de la prevención*", Sassi (2010). Esta enfermedad está muchas veces acompañada de otras como la diabetes, los problemas cardiovasculares o incluso algunos tipos de cáncer. Además, apunta la OCDE, la obesidad es una enfermedad cara para los sistemas de salud. Los gastos de atención médica para personas obesas son, al menos, un 25% mayores que para gente de peso normal (Sassi, 2010). El Instituto Bernard Krieff (1999) presentó una estimación sobre el coste económico directo del tratamiento de la obesidad, junto con el del resto de condiciones clínicas asociadas, del 7% del gasto sanitario del Sistema Nacional de Salud español, considerándose

Introducción

que el coste de la obesidad en España asciende a 5000 millones de Euros al año, según declaraciones de Roberto Sabrido, presidente de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y la Nutrición (AESAN) (Sabrido, 2010), lo que supondría actualmente un 0,6% del PIB, teniendo en cuenta que el total del gasto sanitario en 2008 en España era de un 9% del PIB (OECD, 2010).

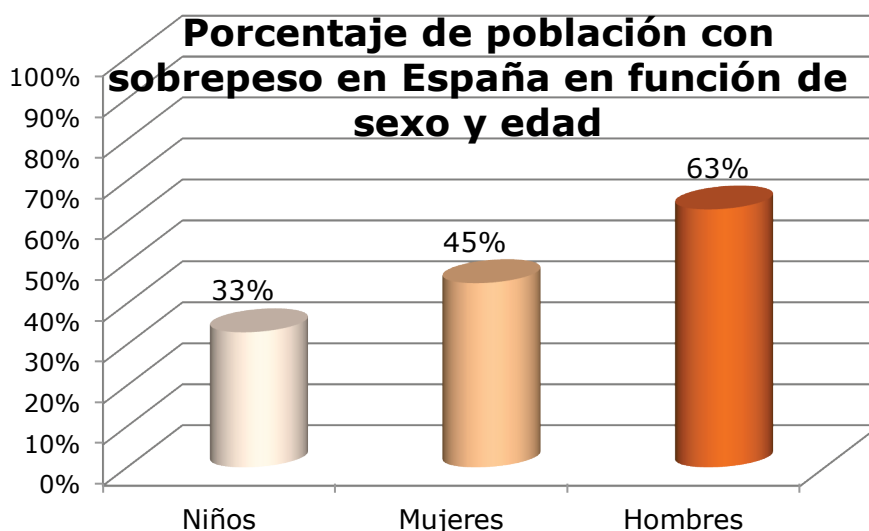
Esta situación, que según la radiografía de la OCDE ha ido aumentando sin descanso desde los años ochenta, y actualmente sigue aumentando. Es más, los expertos de la organización alertan de que, si las cosas siguen así, en los próximos 10 años la proporción de adultos con sobrepeso habrá aumentado, como mínimo, un 10% de media en todos los países.

Del informe (Sassi, 2010) destacan las cifras de Estados Unidos de América. Sin embargo, sus porcentajes, aunque alarmantes, no sorprenden mucho a los especialistas. La obesidad en ese país lleva aumentando sin freno desde hace décadas. Saltan a la vista, por contra, los datos de España o Italia, que han hecho de su alimentación tradicional, la dieta mediterránea, su bandera. *"El problema es que la dieta mediterránea ya no se sigue"*, apunta Sabrido (2010), director general de la AESAN, dependiente del Ministerio de Sanidad. *"Ha cambiado nuestra manera de comer al igual que nuestra manera de vivir. Las pautas sociales y familiares"*, dice. Sassi comparte la opinión: *"La variación se ve sobre todo en los niños. Todo ha cambiado, ya no se come en familia y los alimentos y el tiempo dedicado a la comida no es el mismo. La obesidad y el sobrepeso han aumentado a niveles sin precedentes"*, afirma el director del informe.

En España (Figura 7), el 63% de los hombres y el 45% de las mujeres tienen sobrepeso. Pero más alarmante aún es que el 33% de los niños padecen esta enfermedad. Un problema que, afirma

Sabrido, va más allá de lo estético, y que afecta gravemente a la salud. Como la OMS, habla de "pandemia *no infecciosa*", y alerta de que la obesidad es la segunda causa de muerte evitable, después del tabaco. *"Hay que concienciar de que el chaval no está fuerte, sino obeso. En España se ha duplicado la obesidad infantojuvenil en los últimos 15 años"*, dice (Sabrido, 2010).

Figura 7. El sobrepeso en España en función de sexo y edad.



El entorno importa. Un niño con alguno de sus progenitores obeso tiene tres o cuatro veces más probabilidades de padecer esta enfermedad, según el estudio. Y no solo por el componente genético; la alimentación, la actitud hacia la comida y el sedentarismo también son importantes. *"Vivimos en un ambiente obesogénico. No podemos cargar toda la culpa en si nos alimentamos mal. Si no nos movemos también tendremos obesidad; y los niños pasan casi tres horas al día frente al televisor o la videoconsola"*, dice el director de la AESAN (Sabrido, 2010).

Introducción

Sassi (2010) también pone el acento en el problema de la obesidad infantil. Cree que nada de lo que se está haciendo es suficiente y habla de que además de firmes políticas educativas y sanitarias habría que establecer una regulación fiscal hacia los productos alimenticios que más obesidad provocan. *"También hay que establecer acuerdos con la industria alimentaria"*, asegura.

Sabrido (2010) reconoce también que, a la vista de los datos, lo que hay es insuficiente, aunque afirma que habrá que esperar al menos un lustro para saber si los planes actuales para frenar la obesidad, sobre todo en niños, están dando resultado. Se refiere, por ejemplo, a políticas como la de eliminar los bollos y los refrescos de las máquinas expendedoras y cafeterías escolares para dificultar que los niños consuman alimentos demasiado ricos en grasas y azúcares. El director de la AESAN no se muestra, sin embargo, partidario de gravar determinados alimentos. *"Pueden derivar el consumo hacia otros. Lo fundamental es la educación"*, dice.

El informe de la OCDE (Sassi, 2010) apunta otro dato. La obesidad se ceba con las personas de nivel social y educativo más bajo. Su tasa en personas con menos poder adquisitivo es mayor. Es la pescadilla que se muerde la cola, la *"comida basura"* puede ser mucho más barata en algunos países que un tipo de alimentación más sana, rica en frutas y verduras. En España, las diferencias sociales respecto a la obesidad afectan de manera importante a las mujeres, las que tienen un nivel de educación bajo tienen una probabilidad 3,5 veces mayor de tener sobrepeso que aquellas con un nivel educativo más alto. La diferencia social es menor entre los hombres.

Los problemas de salud van de la mano con las peores perspectivas de trabajo para muchas personas obesas, según

apunta el informe de la OCDE (Sassi, 2010). Los obesos suelen tener peores puestos y peores sueldos que las personas con peso normal. Las empresas prefieren contratar a candidatos que no padezcan esta enfermedad en lugar de a personas obesas, afirma esta organización. *"En parte debido a expectativas de menor productividad"*, dicen.

Esta política contribuye a incrementar las diferencias entre empleo y salario. En Estados Unidos, por ejemplo, más del 40% de las mujeres blancas con obesidad severa (IMC de entre 40 y 50) están desempleadas. El porcentaje es de solo el 30% para el total de las mujeres (Sassi, 2010).

Otro dato recogido por la OCDE (Sassi, 2010): los obesos ganan hasta un 18% menos que las personas que no sufren esta enfermedad. *"Necesitan faltar más días al trabajo, demandan más beneficios por invalidez, y tienden a ser menos productivos en el trabajo que la gente de peso normal"*, dice el informe. En definitiva, esta enfermedad dificulta que las personas que la sufren lleven una vida normal.

En los países del norte de Europa, las personas que sufren esta patología tienen hasta tres veces más probabilidades de recibir pensiones de invalidez; una cifra que en un país como Estados Unidos, donde el problema ha alcanzado cotas muy preocupantes, alcanza un 76% (invalidez a corto plazo). Cuando se suman las pérdidas de producción a los costes de atención médica, esta patología lleva asociadas otras como la hipertensión o la diabetes, la obesidad equivale a más de 1% del Producto Interno Bruto (PIB) en Estados Unidos de América (Sassi, 2010).

La obesidad y el sobrepeso han alcanzado proporciones epidémicas a nivel mundial y se han asociado a un rango de consecuencias graves para la salud (WHO, 2000a; Seidell y

Introducción

Rissanen, 2001). En la región europea de la OMS, la prevalencia de la obesidad tiene triplicado o más desde la década de los 80, incluidos los países que tradicionalmente suelen presentar bajas tasas (Branca *et al.*, 2007). Existen fuentes de información numerosas y accesibles al público que indican las estimaciones de la prevalencia de obesidad y sobrepeso y las tendencias en Europa. Por ejemplo, la OMS mantiene la base de datos mundial de IMC como una herramienta de vigilancia interactiva para presentar los datos de prevalencia de peso inferior al normal para los adultos, el sobrepeso y la obesidad derivada de las encuestas a nivel nacional y local de representación (WHO, 2011). Además, en su página web, la “*International Obesity Task Force*” (IOTF) se presentan los datos más recientes sobre la prevalencia de obesidad (IOTF, 2011). Por otra parte, Eurostat, que es la oficina de estadística de las Comunidades Europeas, ofrece la UE con los datos que permiten comparaciones entre países y regiones (Eurostat, 2010).

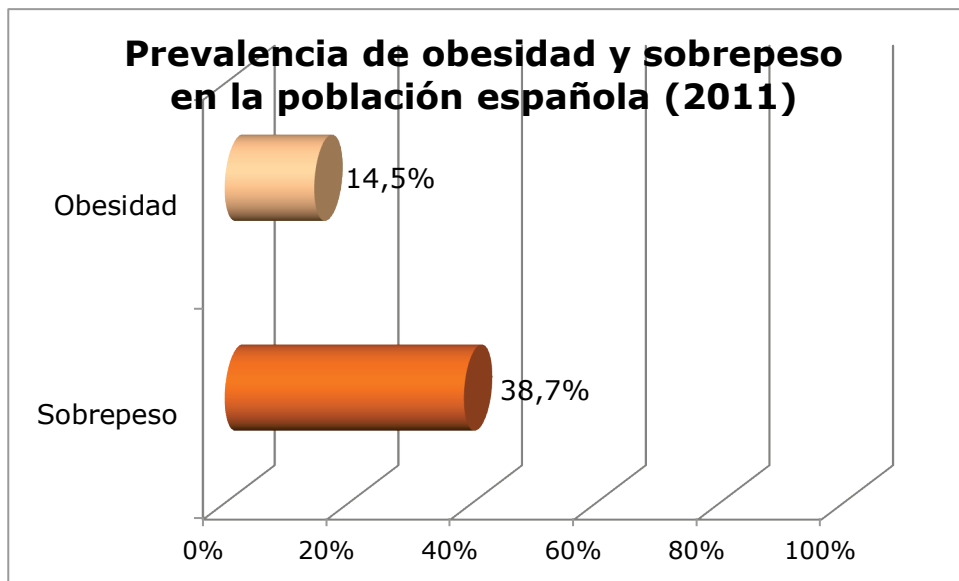
La prevención eficaz y opciones de tratamiento son un importante desafío de salud pública debido al desarrollo de la obesidad ser complejo y multifactorial (NIH/NHLBI, 1998) resultante de la interacción de factores metabólicos, genéticos, ambientales y psicológicos (Wadden y Stunkard, 2004). El sobrepeso a menudo se desarrolla temprano en la vida y repercute en la edad adulta (Daniels, 2006), provocando una pesada carga durante y después de la infancia (Lobstein y Jackson-Leach, 2006). La adolescencia supone rápidos cambios en la composición corporal (Daniels *et al.*, 2005) acompañados de cambios en los hábitos alimentarios, coincidiendo con una etapa en la que se realiza una mayor variedad de actividades fuera del ámbito del hogar (Von Post-Skagegard *et al.*, 2002), de esta manera se convierte en una etapa particularmente vulnerable en la que puede dar comienzo a la obesidad. Los modelos ecológicos examinan el problema de la

obesidad al considerar tanto el trastorno individual y el medio ambiente anormal (Egger y Swinburn, 1997; Giskes, *et al.*, 2007). Los alimentos poco saludables fácilmente disponibles son un importante representante del llamado medio ambiente obesogénico (Martens *et al.*, 2005; Kipke *et al.*, 2007; Cohen, 2008; Zenk y Powell, 2008).

1.3.1.1 Casuística de España y Portugal

De acuerdo con datos del año 2011 (Figura 8), España tiene un 38,7% de la población adulta con sobrepeso y un 14,5% con obesidad. Se prevé que en 2030 el 37% de los hombres y el 33% de las mujeres españolas padecerán la enfermedad. El experto responsable por este estudio ha resaltado, como dato negativo, que la población española es "*eminente sedentaria*", ya que sólo un 43% realiza actividad física de forma regular. En la actualidad, agrega, el exceso de peso supone un 8% del gasto total sanitario en España, un dato que, al igual que las estadísticas de la enfermedad, se prevé irá en aumento (LVG, 2011).

Figura 8. El sobrepeso y obesidad en España.



A medida que se van cumpliendo años, la grasa visceral aumenta y, como media, un individuo gana seis kilogramos de peso y pierde otros tantos de músculo entre los 25 y los 65 años. *"En el caso de las mujeres se cuadruplica la grasa intervisceral y en el de los hombres se duplica"*, ha matizado Benito (EM, 2011).

Este factor es *"determinante"* en el desarrollo de enfermedades cardiovasculares y diabetes tipo 2, por lo que su reducción es fundamental. Según el especialista, la salud del individuo viene determinada por su estilo de vida, en el que se incluye la dieta y el ejercicio (un 42%), el medioambiente (20%), la genética (28%) y el sistema sanitario (10%) (LVG, 2011).

Marcela González-Gross, Doctora en Farmacia y coordinadora del proyecto denominado Programas de Nutrición y Actividad Física para el Tratamiento de la Obesidad (PRONAF), ha hecho hincapié en los peligros que corren quienes pretenden reducir su peso con

dietas extremas o milagro. *"Lamentablemente, el 80% de las mujeres españolas en la cuarentena prefiere estar delgada a sana"*, ha lamentado.

En esta línea, añade que las dietas que eliminan algún tipo de alimento, como las que reducen los hidratos de carbono, son *"muy peligrosas"* porque, entre otros riesgos, generan una pérdida de agua y electrolitos que pueden producir mareos y déficit de atención. Aquellas por debajo de 1000 calorías diarias no garantizan un equilibrio nutricional y, en las de 1500, hay que recurrir a suplementos vitamínicos, concluye la profesora (EM, 2011).

Ante el deterioro gradual de la salud infantil (diabetes, obesidad, etc.) por culpa de una alimentación basada en grasas saturadas, poca fibra y el sedentarismo creciente, algunos gobiernos se ven en la necesidad de tomar algunas medidas para mejorar la seguridad en los productos aptos para la alimentación. La Ley de Seguridad Alimentaria y Nutrición (Anónimo, 2011b) intentará regular la seguridad en los productos aptos para la alimentación, haciendo especial hincapié en la alimentación de los niños.

La prevalencia de obesidad en los países ibéricos sigue el aumento de tendencia de otros países europeos (WHO, 1997; WHO, 2000b). En España, un análisis agrupado de los datos antropométricos regionales recogidos entre 1990 y 2000 indica una prevalencia de obesidad en la población adulta (9885 sujetos de edad 25-60 años) del 14,5% (15,8% para las mujeres y 13,4% para los hombres) (Martinez *et al.*, 2004).

En Portugal, las condiciones sociales han mejorado significativamente desde la década de los 70 y, como en otros

Introducción

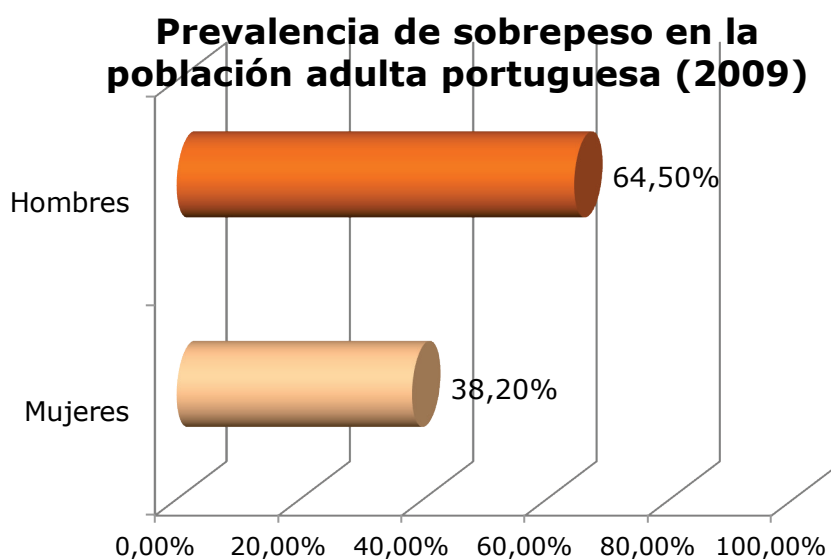
países desarrollados, la prevalencia de sobrepeso y la obesidad se ha incrementado también (do Carmo *et al.*, 2006).

La obesidad se considera actualmente como una enfermedad endémica en los países desarrollados, con graves consecuencias para la salud pública a causa de la morbilidad y mortalidad asociadas (WHO, 1997; WHO, 2000b). La importancia de este problema de salud también se hizo hincapié en el hecho de que las tasas de prevalencia tienden a aumentar para los niños, adolescentes y adultos en los países más desarrollados socioeconómicamente. Portugal no es una excepción con respecto a este problema de salud (do Carmo *et al.*, 2007).

Más recientemente, un estudio preliminar de la alimentación y estilos de vida de la población portuguesa (Poínhos *et al.*, 2009) refirió que los factores más indicados como teniendo influencia en la salud fueron *"la alimentación"* (56,8%), *"el estrés"* (27,1%) y *"tener una actividad física/hacer ejercicio"* (20,5% de la muestra total). El sabor de los alimentos fue señalado como el factor más indicado como determinante para la elección de alimentos (52,2% en total). Los hombres optaron por factores *"otra persona decide la mayoría de los alimentos que yo como"* (33,2%) y *"hábito o rutina"* (30,1%), mientras las que mujeres optaron por *"tratar de hacer una alimentación saludable"* (39,2%) y *"precio de los alimentos"* (36,2%). Los factores indicados como influyentes en la salud y los factores determinantes en la elección de los alimentos varían de acuerdo con el sexo, edad y región de residencia. La mayoría de las mujeres (51,9%) y hombres (41,0%) han considerado practicar una alimentación saludable desde hace más de seis meses (fase de mantenimiento). Se verificó una distribución desigual en las etapas de motivación con respecto a una alimentación saludable en función del sexo y región. Las mujeres, personas mayores y aquellos que residen en Norte, Centro, Azores y Madeira, presentan

niveles más bajos de actividad física. Los hombres y los residentes en la región Norte tienen una percepción más favorable de su estado de salud. La patología más frecuente, de entre las inquiridas fue la hipertensión (23,7%); 40,5% de la muestra indicó que sufren de al menos una de las patologías, 31,8% estaba medicada y 14,8% estaba polimedicada. En ambos los sexos, los valores de perímetro de la cintura aumentan con la edad. Alrededor del 31% de las mujeres y el 28% de los hombres presentan perímetro de la cintura indicador de riesgo cardiovascular moderado o elevado. El IMC medio y la distribución por clases del IMC son más adecuados en las mujeres que en hombres (38,2% de las mujeres y 64,5% de los hombres tienen sobrepeso) (Figura 9). La mayor prevalencia de sobrepeso en hombres se verifica en todas las edades y regiones. La prevalencia de bajo peso es mayor entre las mujeres de entre dieciocho y veinte nueve años (7,8%). El IMC presenta una correlación positiva con la edad. Las prevalencias de sobrepeso son mayores en Azores (71,3%), Madeira (59,7%) y Alentejo (57,5%).

Figura 9. El sobrepeso en Portugal.



Introducción

1.3.2 Hábitos alimentarios y la elección de los alimentos

La epidemia de obesidad es causada por un ambiente que promueve una ingesta excesiva y desalienta la actividad física (Hill y Peters, 1998; French *et al.*, 2001b). Las influencias ambientales sobre el comportamiento alimentario incluyen el cambio natural de la fuente alimentaria, una mayor dependencia de alimentos obtenidos fuera de casa, la publicidad de alimentos, marketing y promoción y el precio de los alimentos (French *et al.*, 2001b).

Los alimentos caseros, o en otras palabras, los alimentos elaborados en nuestras casas, son aquellos que se compran en una tienda al por menor, en una bodega, en una tienda de conveniencia o en un supermercado y que se preparan para consumo doméstico. Los alimentos obtenidos fuera de casa incluyen aquellos procedentes de establecimientos de comida rápida, escuelas, restaurantes, otros lugares públicos y máquinas expendedoras. Estos alimentos obtenidos fuera de casa son típicamente listos para comer y consumidos "*como son*", y el consumidor tiene menos control sobre el tamaño de las porciones y el contenido nutricional (Lin *et al.*, 1999) Está bien documentado que el tamaño de las porciones de los alimentos comprados en establecimientos de comida rápida y restaurantes han aumentado considerablemente en las últimas décadas (Young y Nestle, 2002). Los alimentos pre- envasados comprados en las tiendas de ultramarino y en las bodegas también se comercializan en tamaños más grandes (Young y Nestle, 1995; French *et al.*, 2001b).

Envases más grandes y porciones de tamaños más grandes pueden alentar un mayor consumo en cualquier comida o un episodio de comer a través de una variedad de mecanismos fisiológicos y cognitivos. La gente puede subestimar su ingesta, ya

que pueden comprar los envases más grandes o se ofrecen porciones más grandes en los restaurantes. La investigación experimental muestra que los envases más grandes de productos de marcas conocidas fomentan el consumo de mayores cantidades, en parte debido a la percepción del costo inferior del alimento (Wansink, 1996).

Las elecciones individuales de alimentos están influenciadas por una amplia variedad de variables ambientales e individuales. Tres dimensiones principales relacionadas con la elección de alimentos son el gusto, el valor percibido (que incluye el precio y el tamaño de la porción) y la nutrición percibida (Glanz *et al.*, 1998; French *et al.*, 1999). Los alimentos varían a lo largo de cada una de estas dimensiones de evaluación. Asimismo, las personas varían en términos de la importancia atribuida a cada dimensión (Solheim y Lawless, 1996; Glanz *et al.*, 1998). Por ejemplo, los individuos de bajo nivel socioeconómico pueden poner más importancia en el valor percibido, mientras que los que están principalmente preocupados por la salud y la nutrición pueden hacer mayor importancia a la calidad nutricional de los alimentos (Solheim y Lawless, 1996). En general, las personas pueden poseer conocimiento acerca de la elección de alimentos saludables, pero cuando se considera un conjunto con las dimensiones de opción de precio y sabor, pueden optar por el alimento más sabroso y más barato, pero menos nutritivo. Las estrategias de intervención de reducción de precios para aumentar las compras de alimentos saludables se examinaron en una serie de estudios (Jeffery *et al.*, 1994; French *et al.*, 1997a; French *et al.*, 1997b; French *et al.*, 2001a; Hannan *et al.*, 2002).

Introducción

1.3.2.1 La población universitaria

Junto con la emoción de entrar en la universidad está también presente el miedo del “*estudiante de primer año 15*” – el fenómeno de aumento de peso no deseado durante el primer año de universidad. A pesar de “*15 libras*” puede parecer una cifra exagerada, los estudios demuestran que los estudiantes ganan un promedio de 2 a 7 libras (1 a 3 Kg) durante su primer año de universidad (Levitsky *et al.*, 2004; Hoffman *et al.*, 2006; Levitsky *et al.*, 2006; Holm-Denoma *et al.*, 2008; Kasperek *et al.*, 2008) y este “*primer año de ganancia de peso*” tiende a mantenerse a lo largo del transcurso de los años en la universidad (Racette *et al.*, 2005). Dicho aumento de peso no está tan bien estudiado, parece ser que los malos hábitos alimentarios y de actividad física de los estudiantes de los primeros años tienden a ser imitados por los estudiantes más mayores, produciéndose así la citada ganancia de peso (Driskell *et al.*, 2005; Racette *et al.*, 2008).

La transición de los adultos jóvenes a estilos de vida más independientes y autosuficientes y las opciones de estilo de vida concomitante hacen poner en esta etapa de la vida en mayor riesgo de obesidad y aumento de peso poco saludable (Williamson *et al.*, 1995; Arnett, 2000; Klem *et al.*, 2000; Lewis *et al.*, 2000; Wilkleby y Cubbin, 2004; Sparling, 2007). La evidencia indica que la elección de alimentos, la reducción en el tiempo dedicado a actividades físicas de ocio y deportes, y el estrés académico, todo ello contribuye al aumento de peso en estudiantes universitarios (Brevard, y Ricketts, 1996; Anderson *et al.*, 2003; Racette *et al.*, 2005; Brunt *et al.*, 2008; Holm-Denoma *et al.*, 2008; Kasperek *et al.*, 2008; Economos *et al.*, 2008; Crombie *et al.*, 2009; Lake *et al.*, 2009; Freedman, 2010). Hasta hace pocos años, los individuos

eran vistos como los únicos responsables de sus elecciones de estilo de vida, con poca atención a los entornos en los cuales se hacían estas elecciones. Ambas teorías socio-ecológicas como la construcción del determinismo recíproco de la Teoría Social Cognitiva postulan que los ambientes y comportamientos al mismo tiempo se afectan entre sí (McAlister *et al.*, 2008; Sallis *et al.*, 2008). Entornos que fomenten decisiones saludables podrían facilitar a los individuos para alcanzar o mantener los objetivos de salud, como un IMC normal (Sallis *et al.*, 2008), en comparación con ambientes que no admiten opciones alimentarias saludables.

Los estudiantes universitarios son una población bien estudiada, pero los investigadores de nutrición han prestado poca atención al medio ambiente en el cual los estudiantes funcionan. Esta escasez de investigación es sorprendente, dado que el ambiente de educación post-secundaria proporciona una influencia única sobre nuevos patrones de estilo de vida de adultos que pueden establecer las bases para decisiones de salud que afectan a toda la vida (Lowry *et al.*, 2000; Dunn *et al.*, 2000; Lien *et al.*, 2001; Kvaavik *et al.*, 2005).

El entorno de la alimentación es uno de los aspectos del medio ambiente de particular importancia para mantener un peso saludable (French *et al.*, 2001b). Las dietas de los estudiantes universitarios han sido caracterizadas por su bajo contenido en frutas y verduras y altas en grasa, azúcar, y sodio (Brevard y Ricketts, 1996; Haberman y Luffey, 1998; Anding *et al.*, 2001; Racette *et al.*, 2005; Freedman, 2010; Haring *et al.*, 2010). Las opciones de comedor están restringidas por la ubicación del campus y a menudo por su horario de funcionamiento, con lo cual la comodidad de las máquinas expendedoras omnipresentes en todo el campus, particularmente atractivas para estudiantes hambrientos y estresados de tiempo. Además de los estudiantes,

Introducción

los empleados de las instituciones de educación superior son probables clientes de las máquinas expendedoras. Los análisis de las opciones de las máquinas de *vending* en los lugares de trabajo, instalaciones recreativas públicas, las escuelas secundarias y centros de salud revelan que la mayoría de los alimentos que se ofrecen a la venta eran densos en energía y pobres en nutrientes (French *et al.*, 2003; Baxter y Gwinnett, 2005; Shimotsu *et al.*, 2007; Lawrence *et al.*, 2009; French *et al.*, 2010; Kibblewhite *et al.*, 2010; Naylor *et al.*, 2010; Kubik *et al.*, 2011; Pasch *et al.*, 2011).

1.3.3 El consumo alimentario en las máquinas de *vending*

Desde hace décadas se documenta la temática del valor nutritivo referente a los alimentos presentes en las máquinas expendedoras (Cheney, 1974; Hruban, 1977; Koehler *et al.*, 1977; Shearer *et al.*, 1980; Ezell *et al.*, 1985). En general, los autores expresan su preocupación por el valor de los nutrientes relativamente bajo y alto contenido de azúcar de muchos de los alimentos y bebidas más comúnmente elegidos (Hunter, 1992).

Más recientemente, el estudio *Changing Individuals' Purchase of Snacks* (CHIPS) examinó el efecto de una serie de reducciones de precios y las promociones en el punto de compra sobre las ventas de bocadillos bajos en grasa provenientes de máquinas expendedoras a doce centros de trabajo y doce escuelas secundarias de Minnesota (French *et al.*, 2001a). Todas las máquinas expendedoras en cada uno de los sitios se han cargado con bocadillos bajos en grasa (17% del inventario de la máquina). Los precios de los *snacks* bajos en grasa se han reducido con respecto a los *snacks* altos de grasa en un 10%, 25% y 50%, dicha

reducción se asoció con un aumento significativo en el porcentaje de ventas de *snacks* bajos de grasa. Cuando los precios se redujeron en un 10%, 25% y 50%, el porcentaje de ventas de *snacks* bajos de grasa aumentó un 9%, 39% y 93%, respectivamente. La promoción tuvo un efecto pequeño pero significativamente independiente en el porcentaje de ventas de *snacks* bajos de grasa. En general, el volumen de ventas de *snacks* también aumentó en las condiciones de reducción de precio en el 25% y el 50%. El promedio de ganancias mensuales por máquina no han diferido significativamente por la condición de reducción de precios.

La reducción de los precios de los *snacks* en las máquinas de *vending* mostró que las pequeñas reducciones de precios pueden ser un medio eficaz para promover la selección de *snacks* bajos de grasa por el consumidor. La generalización de este hallazgo a los tipos de alimentos que no sean *snacks* pre-ensados altos en grasa se analizó en otro estudio (French *et al.*, 1997b). Este estudio examinó los efectos de las reducciones de precio en la compra de frutas y hortalizas frescas en dos cafeterías de las escuelas secundarias. Una pregunta importante fue si la estrategia de reducción de precios sería efectiva entre una población de adolescentes, una población que percibe estereotipadamente de frutas y verduras frescas como la elección de alimentos menos atractivos (Krebs-Smith *et al.*, 1996; Nicklas *et al.*, 1997).

La reducción de precios en las frutas y verduras se llevó a cabo en dos cafeterías de escuelas secundarias. Una escuela estaba ubicada en un área suburbana de clase media, de población predominantemente caucásica, mientras que la otra escuela estaba situada en una zona urbana con una población mixta étnica y socioeconómica. Fruta fresca y zanahorias "*baby*" fueron objeto de reducciones de precio precios del 50%. Los resultados mostraron

Introducción

que durante el período de reducción de precios, las ventas de fruta fresca han aumentado cuatro veces, pasando de catorce unidades por semana a aproximadamente 63 ítems por semana, y las ventas de zanahorias “*baby*” se duplicó, de 37 envases por semana a 77 por semana. Las ventas volvieron a los niveles basales con la restitución de los precios habituales (French *et al.*, 2001a; French *et al.*, 1997b).

El investigador French concluyó en uno de sus estudios (French, 2003) que la reducción de los precios de los alimentos saludables es una estrategia de salud pública que debe ser implantada a través de iniciativas políticas y colaboraciones de la industria.

A pesar de los potenciales riesgos o beneficios para la salud, poco se sabe acerca de la variedad de alimentos y bebidas que se venden en las máquinas expendedoras de los edificios de los campus universitarios. Un grupo de investigadores efectuó un estudio (Byrd-Bredbenner *et al.*, 2012) para evaluar las bebidas y los *snacks* comercializados en las máquinas de *vending* ubicadas en distintas instituciones universitarias. El referido estudio reportó que los *snacks* y las bebidas tenían escasa calidad de nutrientes. La mayoría de los *snacks* eran bajos en fibra y tenían un alto contenido de calorías y grasa, y casi la mitad eran altos en azúcar. La mayoría de las bebidas tenían también altos contenidos de azúcar y calorías. Los hallazgos de este estudio sugieren que las máquinas expendedoras ofrecen limitadas opciones saludables.

Los refrescos son uno de los productos más comercializados en el sector del *vending*. Las bebidas azucaradas incluyen refrescos no dietéticos, té, bebidas de frutas y bebidas deportivas que proporcionan la mayor parte o la totalidad de sus calorías de carbohidratos refinados y poseen poco o ningún valor nutricional

inherente. Una lata de refresco de 330 mililitros contiene entre un 10 y 12% de azúcar, el equivalente a unos 5 azucarillos de 7 g cada uno, mientras que la misma cantidad de una lata de bebida de fruta puede contener 10° Bx, o sea 10% de azúcar. Los esfuerzos para reducir la ingesta total de energía, centrándose en calorías no nutritivas deben reflejar el hecho de que no hay alimentos que contribuyan con tanto azúcar añadido a nuestra dieta como los refrescos no dietéticos (33%) y las bebidas azucaradas de frutas (9%) (Krebs-Smith, 2001). El reciente aumento en el consumo de refrescos probablemente refleja los enormes recursos destinados a la comercialización de estas bebidas. Por ejemplo, los mayores fabricantes de bebidas gaseosas, Coca-Cola, PepsiCo, y Cadbury-Schweppes, han gastado más de 850 millones de dólares americanos en el marketing de sus principales marcas de bebidas azucaradas en los Estados Unidos en 2003 y estaban entre las cien empresas que gastan más en materia de publicidad de ese año (Anónimo, 2004e).

Recientes revisiones exhaustivas muestran que el consumo de refrescos ha sido asociado con una mayor ingesta de energía, menor consumo de nutrientes, y la obesidad (Malik *et al.*, 2006; Vartanian *et al.*, 2007). Dado el éxito de programas o campañas para la prevención del consumo de ciertos productos perjudiciales para la salud del consumidor, como el del tabaco, ha habido mucha discusión sobre la aplicación de las políticas fiscales que gravan mediante impuesto determinados productos, como los impuestos sobre la grasa y los refrescos/bebidas azucaradas, con el objetivo de establecer un diferencial de precio ventajoso para los alimentos más saludables frente a alimentos poco saludables y bebidas como medios de mejorar la dieta de los individuos con la finalidad de reducir la obesidad y mejorar los resultados de salud (Jacobson y Brownell, 2000; Marshall, 2000; Leicester y Windmeijer, 2004;

Introducción

Caraher y Cowburn, 2005; Kim y Kawachi, 2006). Considerando que la aplicación de impuestos de alimentos y bebidas como instrumentos para reducir la obesidad ha sido requerida basándose en el contenido nutricional del alimento, se reconoce que desde una óptica legislativa es probablemente más fácil aplicar impuestos a categorías específicas de alimentos, en particular, aquellos con bajo valor nutricional, como los refrescos (Jacobson y Brownell, 2000; Caraher y Cowburn, 2005).

La literatura muestra que la venta y el consumo de alimentos saludables pueden estar influenciados por el aumento de la disponibilidad de alimentos saludables (Perry *et al.*, 2004; French *et al.*, 2004; Lytle *et al.*, 2006; Muckelbauer *et al.*, 2009). Del mismo modo, el comportamiento de compra puede ser positivamente influenciado por guiar a los clientes hacia opciones más saludables a través de estrategias como el etiquetado, y proporcionando información, recordatorios y refuerzos (Holdsworth *et al.*, 2004; Harnack *et al.*, 2008; Gerend, 2009). Sin embargo, como el efecto del etiquetado por sí sólo es pequeño, es probable que sea más eficaz si se combina con otros métodos (French *et al.*, 2001a; Sacks *et al.*, 2009; Grunert *et al.*, 2010). Otra de las estrategias que pueden influir en el comportamiento de compra es mediante la reducción del precio de alimentos bajos en calorías (French *et al.*, 2001a). Los resultados de un reciente estudio (Kocken *et al.*, 2012) indican que cuando la disponibilidad de alimentos bajos en calorías se incrementa y se combina al mismo tiempo con un etiquetado que destaque sus propiedades nutritivas y unos precios reducidos, los estudiantes toman decisiones más saludables sin tener que comprar más o menos productos de las máquinas de *vending* de las escuelas. Los cambios en las máquinas de *vending* de las escuelas ayudan a crear un ambiente escolar saludable.

Las máquinas de *vending* reflejan la alta disponibilidad y la conveniencia de los alimentos y bebidas en la sociedad occidental, y están disponibles en muchos entornos, incluyendo escuelas (Rideout *et al.*, 2007; van der Horst *et al.*, 2008), lugares de trabajo (French *et al.*, 2010) y centros de salud (Lawrence *et al.*, 2009). En algunos lugares, la disponibilidad de alimentos alternativos y bebidas fuera de las máquinas de *vending* puede ser limitada (Farley *et al.*, 2010). Basándose en tales datos, es de la mayor importancia proporcionar alimentos sanos y variados en tales máquinas para contrarrestar los hechos que muestran algunos estudios (French *et al.*, 2003; Lytle *et al.*, 2006; Finkelstein *et al.*, 2008) que han documentado que la mayoría de las máquinas de *vending* son típicamente abastecidas con alimentos y bebidas ricos en energía y bajos en nutrientes. Hubo investigadores que demostraron que el número de máquinas de *vending* de *snacks* en una escuela se asoció negativamente con el consumo de frutas (Kubik *et al.*, 2003). Además, los estudiantes que reportan el uso de máquinas de *vending* de manera habitual son los que consumen más bebidas azucaradas (Wiecha *et al.*, 2006).

No sólo las máquinas expendedoras de bebidas azucaradas contribuyen al importante incremento de la obesidad y patologías asociadas, las máquinas expendedoras de *snacks* son parte de un entorno propicio a la obesidad que promueve el acceso fácil a alimentos muy energéticos y pobres en nutrientes. Por lo general, las máquinas expendedoras ofrecen pocas opciones saludables (Lawrence *et al.*, 2009). Por lo tanto, la gente hace la elección más fácil, o sea, la elección menos saludable, lo cual contradice los objetivos de la nutrición en salud pública (WHO, 1998). Las investigaciones anteriores han examinado el efecto del precio reducido y/o la promoción de opciones más saludables en las

Introducción

máquinas expendedoras (Wilbur *et al.*, 1981; French *et al.*, 1997a; French *et al.*, 2001a; Fiske y Cullen, 2004; Bergen y Yeh, 2006). Sin embargo, ningún estudio hasta la fecha de hoy ha evaluado el impacto de las guías de nutrición en el sector del *vending* con el perfil nutricional de los productos comercializados en las máquinas expendedoras. Dichas guías se han utilizado en una variedad de intervenciones y situaciones y se han notado efectos positivos en las escuelas de Estados Unidos (Gorton *et al.*, 2010). La implantación de las referidas guías ha contribuido a que una mayor proporción de *snacks* se adecúen a las características de alimentos más saludables (Whatley Blum *et al.*, 2007), a la disminución del consumo de *snacks* con bajo valor nutricional (Schwartz *et al.*, 2009) y a la disminución de la compra de los alimentos menos saludables (Snelling y Kennard, 2009). Más recientemente, un estudio llevado a cabo en máquinas de *vending* ubicadas en un entorno hospitalario (Gorton *et al.*, 2010) concluyó que la implantación de guías de nutrición en las máquinas de *vending* que estaban localizadas en un ambiente hospitalario ha promovido mejoras substanciales en el contenido nutricional de los productos comercializados por estas mismas máquinas. La puesta en práctica de estas directrices es recomendada por el referido estudio.

Por otro lado, hay estudios (Kelly *et al.*, 2012) que también hacen referencia a la necesidad de realizar intervenciones para mejorar el acceso a los alimentos y bebidas saludables a los pasajeros de trenes, una vez que en las estaciones de tren los productos disponibles en las máquinas expendedoras pueden también contribuir a un consumo de exceso de energía.

Recientes investigaciones sobre la viabilidad de las intervenciones en el punto de venta, recomendaron que se lleven a cabo estudios piloto que examinen las cifras de ventas, la

satisfacción del consumidor y la viabilidad práctica antes de su implantación (Vermeer *et al.*, 2009)

1.4 Nuevas tendencias alimentarias

1.4.1 La innovación y el Desarrollo de Nuevos Productos (DNP)

El objetivo de cualquier empresa orientada al futuro consiste en desarrollar e introducir con éxito nuevos productos y servicios al mercado a través de los procesos de innovación de sus productos. Concepto este amplio y multidimensional mediante la formación continua, la búsqueda y la exploración, dando lugar a nuevos productos, nuevos procesos, nuevas formas de organización y nuevos mercados (Lundvall, 1995). De esta manera, el lugar de la innovación no sólo es la empresa en sí misma, sino la red de la compañía en que esta empresa está integrada (Powell *et al.*, 1996; Fearne y Hughes, 1999; Omta, 2002; Pittaway *et al.*, 2004). Para una compañía existen varios contextos de red, tales como el nivel de la cadena, la región o el grupo de la industria (Pittaway *et al.*, 2004; Macpherson y Holt, 2007). La integración de los socios de la cadena en el proceso de innovación mejora la capacidad de innovación y reduce los riesgos involucrados en la implantación de la innovación (Earle, 1997; Omta, 2002; Pittaway *et al.*, 2004; Gellynck y Kühne, 2008). Desde esta perspectiva, la incorporación de la opinión de los clientes y de los consumidores también apoya el desarrollo de la ventaja competitiva a través de la implantación de innovación (Dougherty, 1992; Earle, 1997).

Introducción

En el mercado actual del sector alimentario, cada vez más globalizado, la innovación es una herramienta estratégicamente esencial para las micro y Pequeñas Y Medianas Empresas (PYME) con el objetivo de lograr una ventaja competitiva (Murphy, 2002; Avermaete *et al.*, 2004; Gellynck *et al.*, 2007). Es importante mencionar que el análisis de las necesidades de los consumidores antes de desarrollar e introducir la innovación se reconoce en general que sea útil, dado que la percepción pública de las innovaciones y los riesgos relacionados con las innovaciones asociadas pueden diferir de las estimaciones técnicas proporcionadas por expertos (Frewer *et al.*, 1997; Verbeke *et al.*, 2007).

El DNP se puede originar a partir de las nuevas tecnologías o nuevas oportunidades de mercado (Eliashberg *et al.*, 1997). Pero independientemente de donde se originan las oportunidades, cuando se trata de nuevos productos exitosos es el consumidor quien es el juez definitivo (Cooper y Kleinschmidt, 1987; Brown y Eisenhardt, 1995). Por lo tanto, con el fin de desarrollar con éxito nuevos productos, las empresas deben obtener una información detallada de “*la voz de los consumidores*”. El análisis de las necesidades de los consumidores se puede llevar a cabo en cada una de las etapas básicas del proceso de DNP (Suh, 1990; Urban y Hauser, 1993):

- 1 – Identificación de oportunidades.
- 2 – Desarrollo.
- 3 – Pruebas.
- 4 – Lanzamiento.

Pero es más aplicado durante las etapas de desarrollo, pruebas y lanzamiento. Incluso las empresas más orientadas hacia las nuevas tecnologías utilizan la investigación del consumidor para verificar que estos acepten un nuevo producto cuando éste sea lanzado en el mercado. A pesar de la importancia de las etapas posteriores, se reconoce cada vez más que el éxito del DNP depende en gran medida de la calidad de la fase de identificación de oportunidades (Cooper, 1985; Cooper, 1988; McGuinness y Conway, 1989; Cooper, 1998). El objetivo de esta etapa es la búsqueda de nuevas áreas de oportunidades, que por lo general involucran a las necesidades insatisfechas y deseos de los consumidores.

El análisis de las necesidades de los consumidores se considera a menudo difícil durante esta etapa, ya que resulta difícil conocer las necesidades reales de los consumidores. Un argumento que usualmente se emplea en el ámbito del marketing es que preguntar a los consumidores lo que quieren es inútil, porque ellos no saben lo que quieren (Ulwick, 2002). El análisis de las necesidades de los consumidores, sin embargo, ayuda a aumentar las probabilidades de éxito en el mercado. A pesar de que los consumidores no siempre son capaces de expresar sus necesidades, es importante comprender cómo perciben los productos, cómo sus necesidades son formadas e influenciadas y cómo se hacen elecciones basadas en ellas. De esta manera, ayuda a evitar trabajar en un nuevo producto que tendrá una baja probabilidad de éxito en un primer momento (Rochford, 1991). Además, se protege contra posibles conceptos de producto ganador. Como resultado, la realización del análisis de las necesidades de los consumidores en esta etapa tiene costos reducidos en comparación con el riesgo de fallo del producto. Por otra parte, el hecho de conseguir la comprensión de los

Introducción

consumidores con la ayuda de métodos formales de investigación personalizada posee la ventaja de que los resultados pueden ser más fácilmente diseminados en todos los departamentos de una organización (Kohli y Jaworski, 1990). El conocimiento obtenido a través de métodos formales se utiliza generalmente en un grado mayor, lo más probable a través de su verificabilidad y credibilidad (Maltz y Kohli, 1996).

Gran parte de la investigación realizada en DNP consiste en grupos de enfoque, encuestas y el estudio de los datos demográficos. Esto se considera que es una de las razones de las relativamente bajas tasas de suceso de nuevos productos (Wind y Mahajan, 1997).

1.4.2 Innovar en las ciencias alimentarias

1.4.2.1 Los nuevos alimentos

Desde mayo de 1997, la autorización y el uso de nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios está regulada por el Reglamento (CE) Nº 258/1997 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 1997, sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios (Anónimo, 1997). Este reglamento se complementa por el Reglamento (CE) Nº 1852/2001 de la Comisión, de 20 de septiembre de 2001, por el que se establecen normas detalladas para hacer públicas determinadas informaciones y para la protección de la información facilitada de conformidad con el Reglamento (CE) Nº 258/97 del Parlamento y del Consejo (Anónimo, 2001).

De acuerdo con esta legislación, los nuevos alimentos son alimentos o ingredientes alimentarios que no han sido utilizados de manera significativa para el consumo humano en la Comunidad antes de mayo de 1997 y que estén contemplados en las siguientes categorías:

1 – Alimentos e ingredientes alimentarios de estructura molecular primaria nueva o modificada intencionalmente.

2 – Alimentos e ingredientes alimentarios consistentes en microorganismos, hongos o algas u obtenidos a partir de éstos.

3 – Alimentos e ingredientes alimentarios consistentes en vegetales, u obtenidos a partir de ellos, y los ingredientes alimentarios obtenidos a partir de animales, excepto los alimentos e ingredientes alimentarios obtenidos mediante prácticas tradicionales de multiplicación o de selección y cuyo historial de uso alimentario sea seguro.

4 – Alimentos e ingredientes alimentarios que se hayan sometido a un proceso de producción no utilizado habitualmente, que provoca en su composición o estructura cambios significativos de su valor nutritivo, de su metabolismo o de su contenido en sustancias indeseables.

Los nuevos alimentos no deben representar un riesgo para la salud, engañar a los consumidores ni diferir de los alimentos o ingredientes alimentarios que pretenden sustituir de manera que su consumo normal en la dieta presente desventajas nutricionales para el consumidor. Para comercializar un nuevo alimento, el solicitante deberá presentar la solicitud ante el Estado miembro en el que desea que el producto sea comercializado. Dicho Estado miembro deberá elaborar un informe de evaluación preliminar. Si no hay objeciones, es autorizada la comercialización del producto

Introducción

en toda la UE. Si por otro lado, hay objeciones, la EFSA es consultada y la decisión final es tomada por el comité. Sin embargo, en el caso de los nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios sustancialmente equivalentes a los que ya existen en términos de composición, valor nutricional, metabolismo, utilización prevista y el nivel de sustancias indeseables, el Reglamento (CE) Nº 258/1997 establece un procedimiento simplificado de *notificación*. En este caso, las empresas sólo tendrán de notificar la Comisión y proporcionar una justificación científica o un parecer de uno de los Estados miembros, demostrando la equivalencia sustancial. Los alimentos destinados exclusivamente a usos tecnológicos, incluidos los aditivos alimentarios, aromas alimentarios y los disolventes de extracción, no están incluidos en el ámbito de aplicación del Reglamento (CE) Nº 258/1997, ya que su evaluación y autorización tienen reglamentación específica.

Ejemplos de nuevos alimentos pueden referirse a los fosfolípidos de yema de huevo, cremas con ésteres de fitoesteroles adicionados, preparación de dextrano, etc., que tienen decisiones de autorización de la Comisión. Como ejemplos de notificación hay que destacar las que se refieren a los fitoesteroles, el jugo de noni y el aceite de argán.

Sin perjuicio de los demás requisitos de la legislación comunitaria en materia de etiquetado, los nuevos alimentos tienen requisitos adicionales, incluyendo:

1 – Indicación de cualquier característica o propiedad alimentar que convierta el nuevo alimento no equivalente a un alimento ya existente, tales como la composición, el valor nutritivo o los efectos nutricionales, y la utilización dada al alimento (Camilo, 2008).

2 – Indicación de sustancias que no están presentes en el alimento equivalente ya existente y que pueden tener consecuencias para la salud de determinados grupos de la población o que susciten preocupaciones éticas (Camilo, 2008).

1.4.2.1.1 La Introducción de un nuevo alimento en el mercado

La industria alimentaria en muchos países occidentales ha prestado recientemente un mayor énfasis en el marketing global y en el desarrollo de productos enfocados al consumidor. Estas tendencias han sido acompañadas por un aumento en la investigación que ha tratado de comprender las similitudes y diferencias en las percepciones y preferencias de consumo de los alimentos en todas las culturas (Prescott y Bell, 1995). Rozin (1996) ha argumentado que la cultura proporciona el mayor determinante de la elección de los alimentos. Hasta cierto punto, los efectos de la cultura reflejan diferentes historias dietéticas, que a su vez determinará qué alimentos y cualidades de los alimentos sean aceptados en términos de sus propiedades sensoriales. Este proceso queda, al menos parcialmente reflejado en la existencia de "*principios flavour*" específicos de cada cultura (Rozin y Rozin, 1981).

La elección de alimentos es, sin embargo, una función compleja de las preferencias para las características sensoriales (sabor, olor, textura), en combinación con la influencia de factores no-sensoriales, incluyendo expectativas relacionadas con los alimentos y actitudes (Shepherd, 1989; Rozin, 1996), declaraciones de propiedades saludables, precio (Vickers, 1993), preocupaciones éticas (Sparks *et al.*, 1995) y estado de ánimo (Rogers, 1996). McFarlane y Pliner (1997), por ejemplo, han

Introducción

encontrado que la información nutricional, tanto la general ("*bueno para usted*") como la específica ("*bajo en grasa*"), resultó eficaz a la hora de incrementar la voluntad de consumir nuevos alimentos, por lo menos en aquellos individuos para los que consideran la nutrición importante. Algunos de estos efectos son mediados a través de influencias sobre las respuestas a las propiedades sensoriales (Pliner y Pelchat, 1991; Tepper, 1992; Stafleu *et al.*, 1994; Solheim y Lawless, 1996; McFarlane y Pliner, 1997; Tepper *et al.*, 1997). Así, Aaron *et al.* (1994) demostraron que los sujetos que tenían una actitud positiva hacia los rangos de reducción de grasa clasificaron tales productos etiquetados como más agradables, más fáciles de untar y con mejor sabor. La división de los sujetos de acuerdo con las creencias mostró similares efectos adicionales de suavidad y *flavour*.

Al comparar las variaciones entre las culturas en los factores que intervienen en la elección de alimentos, dicho hecho puede traer implicaciones importantes para la exportación y comercialización de alimentos. Una serie de estudios en los últimos años se han ocupado de estas diferencias culturales. Cockerham *et al.* (1988) encontraron en una encuesta entre la población estadounidense y alemana que los hábitos alimentarios de los americanos reflejan las actitudes hacia la apariencia y la salud, mientras que los de los alemanes estaban más estrechamente relacionados con el hecho de tener control de su salud. Nielsen *et al.* (1998) utilizaron una técnica de entrevista escalonada para obtener información acerca de motivos de elección de alimentos por parte de los consumidores del Reino Unido, Dinamarca y Francia para una selección de aceites comestibles. Hubo diferencias interculturales en la medida en que los aspectos de salud, el país de origen y las características sensoriales, entre otros, fueron vistos como importantes razones para la preferencia de un aceite a

otro. Las diferencias en el grado en que el alimento estaba vinculado a la salud y el placer sensorial también fueron evidentes en un estudio que reportó las actitudes alimentarias en cuatro culturas bien distintas – Japón, Francia, Bélgica y Estados Unidos de América – y en particular entre los Estados Unidos y Francia (Rozin, 1996). Lappalainen *et al.* (1998) en un estudio a gran escala de las actitudes hacia los alimentos y la nutrición en quince países miembros de la UE formularon preguntas sobre catorce posibles factores influyentes en la elección de alimentos. Una vez más, las diferencias interculturales han sido muy evidentes. Mientras la calidad/frescura obtuvo calificaciones elevadas por todos los países, y la presentación/embalaje obtuvo la calificación baja, hubo grandes diferencias en la importancia en cuanto a los resultados obtenidos en el precio, el sabor, la salud, la conveniencia, los hábitos, y el contenido de aditivos entre los diferentes países.

El desarrollo de un cuestionario de elección de alimentos (CEA) compuesto por treinta y seis ítems (Steptoe *et al.*, 1995) ha proporcionado un medio que permite evaluar simultáneamente la importancia relativa de los nueve factores que se consideran importantes en la elección de alimentos – la salud, el estado de ánimo, la conveniencia, el atractivo sensorial, el contenido natural, el precio, el control de peso, la familiaridad, y la preocupación ética. El uso inicial de este instrumento con una muestra de la población del Reino Unido encontró que el atractivo sensorial, la salud, la conveniencia, y el precio son los factores más importantes relacionados con la elección de alimentos. Lindeman y Vaananen (2000) han usado el CEA con una muestra finlandesa, junto con algunas preguntas adicionales sobre los motivos éticos para la elección de los alimentos, como el bienestar animal, la protección del medio ambiente, los valores políticos y la religión. Se encontró

Introducción

que, como la muestra del Reino Unido, la salud, el atractivo sensorial, la conveniencia, y el precio eran factores muy valorados. La escala también se ha demostrado que se diferencian bien entre los subgrupos basados en el sexo y el poder adquisitivo (Steptoe *et al.*, 1995) y vegetarianismo (Lindeman y Vaananen, 2000).

Otro factor que puede ayudar a explicar las diferencias interculturales en la elección de alimentos, en particular en relación con los alimentos importados que no resultan familiares, es el grado en el que los consumidores acepten nuevos alimentos y/o alimentos inusuales, medido por la Escala de Neofobia Alimentaria (ENA) (Pliner y Hobden, 1992). El concepto de neofobia alimentaria ha sido utilizado para hacer referencia tanto a un comportamiento como a determinados rasgos de personalidad. Medido en los grupos de consumidores, puede ayudar a explicar el grado en que los nuevos alimentos son generalmente aceptados en una sociedad. Un estudio (Prescott *et al.*, 2002) sobre los motivos para la elección de alimentos entre los consumidores de Japón, Taiwán, Malasia, y Nueva Zelanda indicó que las diferencias entre los grupos de consumidores se muestran también en el grado de neofobia. Estos datos son importantes para demostrar motivos diferentes para la elección de alimentos entre distintas culturas, y también proporcionan indicios de que las alegaciones en los alimentos pueden ser ventajosas para promover la elección en los países estudiados.

Los nuevos alimentos de todo el mundo se están tornando tan populares que muchos de ellos son ahora parte de la dieta diaria de las personas (Press Room, 2005). El mercado de estos nuevos alimentos, llamados alimentos étnicos no-tradicionales ha crecido notablemente en los últimos años (Restaurants USA, 2000). Las actuales tendencias hacia la globalización y la diversidad cultural han dado lugar a un aumento de la demanda

por falta de la comida tradicional no sólo en los países occidentales, sino también en sociedades asiáticas homogéneas. Sin embargo, los individuos varían considerablemente su disposición a probar nuevos alimentos, con algunos individuos que muestran un gran placer de al comer alimentos nuevos y otros que muestran fuertes aversiones a la hora de probar esos mismos alimentos (Ritchey *et al.*, 2003). Esta renuncia o esquiva a comer nuevos alimentos se denomina la ya mencionada anteriormente neofobia alimentaria (Pliner y Hobden, 1992).

La neofobia alimentaria se caracteriza generalmente como un rasgo de la personalidad, una actitud continuada a lo largo de la cual la población puede ser categorizada en términos de su tendencia para aceptar o evitar nuevos alimentos. Al mismo tiempo, la neofobia alimentaria se ha discutido como una forma de comportamiento, que implica la tendencia a evitar nuevos alimentos en una situación particular (Pliner y Salvy, 2006). Dado que la neofobia alimentaria puede influir en las preferencias hacia los nuevos alimentos (Tuorila *et al.*, 2001), comprender su potencial impacto sobre la selección de alimentos de los consumidores ha sido siempre un tema importante para los desarrolladores de productos alimenticios y para los comerciantes.

Muchos estudios han confirmado que la neofobia alimentaria puede verse negativamente asociada con la familiaridad y la aceptación de nuevos alimentos (Raudenbush y Frank, 1999; Tuorila *et al.*, 2001; Flight *et al.*, 2003; Olabi *et al.*, 2009). La neofobia alimentaria se mide por la ya citada ENA (Pliner y Hobden, 1992) que la ha validado como un método adecuado para evaluar las reacciones a alimentos étnicos no-tradicionales (Pliner y Hobden, 1992; Tuorila *et al.*, 1994; Cox y Evans, 2008). La ENA ha sido utilizada principalmente en inglés (Pliner y Hobden, 1992; Martins *et al.*, 1997; Raudenbush y Frank, 1999; Flight *et al.*,

Introducción

2003) y también ha sido traducida al finlandés (Tuorila *et al.*, 2001; Bäckström *et al.*, 2003; Ritchey *et al.*, 2003) o al sueco (Koivisto y Sjöden, 1996; Ritchey *et al.*, 2003). Ritchey *et al.* (2003) compararon las puntuaciones de ENA entre los Estados Unidos de América, Finlandia y Suecia. Recientemente, la investigación que utiliza la ENA en su metodología comparó los niveles de neofobia alimentaria entre los estudiantes universitarios americanos y libaneses. Más estudios internacionales son necesarios, ya que ayudaran a los investigadores y comerciantes a identificar y analizar las diferencias culturales y nacionales que influyen en las preferencias de los alimentos cotidianos y la aceptación de nuevos alimentos (Olabi *et al.*, 2009). Por lo tanto, los resultados obtenidos de los estudios interculturales pueden apoyar nuestra comprensión de las variables de influencia en la neofobia alimentaria en diferentes países (Olabi *et al.*, 2009) y también pueden ser útiles en el desarrollo de alimentos o áreas de servicio de alimentos. Uno de los estudios más recientes sobre el tema (Choe y Cho, 2011) hizo el primer intento significativo de validar la ENA en Asia para la delimitación de las respuestas de los consumidores frente a distintos productos alimenticios no tradicionales. En España, Fernández-Ruiz *et al.* (2013) también llevaron a cabo un estudio para testar la ENA en la población.

1.4.3 Las medusas como ingrediente novedoso

1.4.3.1 Generalidades

Se ha registrado en diversas zonas de los océanos del mundo, en diferentes períodos de tiempo, el crecimiento demográfico y la aparición masiva de cnidarios pelágicos, como son

las medusas (Mills, 2001; Purcell, 2005; Purcell *et al.*, 2007). Mientras aglomeraciones de medusas a veces tienen efectos negativos sobre las actividades humanas, tales como daños a las artes de pesca y/o productos de la pesca (Omori, 1978; Kawahara *et al.*, 2006), la obstrucción de los sistemas de admisión de agua de las plantas de energía eléctrica (Matsueda, 1969), y heridas a los bañistas (Purcell *et al.*, 2007), algunas especies han sido beneficiosas para los seres humanos porque se han utilizado como alimento, especialmente en la cocina china (Hon *et al.*, 1978; Omori, 1981; Omori y Nakano, 2001).

Al menos ocho especies de medusas que pertenecen a la orden *Rhizostomeae*, clase *Scyphozoa*, han sido explotadas comercialmente en el sudeste asiático (Kingsford *et al.*, 2000; Omori y Nakano, 2001). Las medusas son capturadas por diversos tipos de artes de pesca como *setnets* (conjunto de redes), redes de deriva, redes de manos, redes de pala, redes de cerco de playa y ganchos. La pesquería se caracteriza principalmente por las grandes fluctuaciones en la captura anual y a una temporada corta de pesca que se restringe a dos a cuatro meses. Sin embargo, el valor económico que de las medusas reportan a los pescadores o a las empresas de procesamiento de medusas, y así como a las economías locales, no son bien conocidos (Nishikawa *et al.*, 2008).

1.4.3.2 La importancia económica

La medusa ha sido un producto del mar bastante valorado en China durante miles de años, y las empresas relacionadas con las medusas generan millones de dólares cada año en Asia. En Japón, por ejemplo, se ha estimado que en los últimos años unas 540 – 1000 toneladas de productos de medusas se son importados por año, con un valor aproximado de 25,5 millones de dólares

Introducción

americanos (Omori y Nakano, 2001). Las demandas del mercado rápidamente creciente también propulsan el desarrollo explosivo de pesquerías de medusa en los Estados Unidos de América, Reino Unido, Namibia, y Australia (Hsieh *et al.*, 2001; Pitt y Kingsford, 2003). A menudo, los mercados asiáticos se quedan desabastecidos debido a la alta demanda existente de medusas, ya que son muy apreciadas por sus valores nutricionales y medicinales especiales. Así, en China, la investigación sobre las plántulas artificiales como medio para la expansión de la producción de la medusa *Rhopilema esculentum* Kishinouye se inició en la década de los 80, y el mayor avance se consiguió en los años 90, lo que ha estimulado en gran medida la industria de las medusas. En algunas zonas de China, la acuicultura de la medusa ha sustituido a la de los camarones y el pescado más tradicional de acuicultura, convirtiéndose en un importante cultivo en estanques. Solamente en la provincia de Liaoning, habían contabilizadas unas 8000 hectáreas de estanques de cultivo de medusas en el año 2003, con un rendimiento de aproximadamente varios cientos de kilogramos por hectárea (Guan *et al.*, 2004).

1.4.3.3 El procesado, las propiedades nutricionales y sensoriales

La medusa es un sabroso y crujiente recurso marino que es servido a menudo como una ensalada en determinadas culturas asiáticas. Cocinar correctamente este alimento es una habilidad (Hsieh *et al.*, 2001), una vez que el tejido de la medusa se deshidrata y se contrae rápidamente a temperaturas superiores a 50° C. Para su conservación y transporte, las medusas se procesan generalmente tres veces con soluciones de mezclas de hidrogenocarbonato de sodio, sal y alumbre en diferentes

proporciones. Es de extrema importancia tener en cuenta que el alumbre no está aconsejado para el consumo humano (Hsieh *et al.*, 1996; Wong *et al.*, 2010; FSF, 2010), por lo tanto hay que tener mucha precaución con la utilización de este compuesto. La umbela y los brazos orales de las medusas se tratan por separado.

No obstante, muchos procedimientos son confidenciales, con tratamientos específicos que varían de un lugar a otro. La medusa procesada debe ser desalada antes de ser cocinada. Muchos productos alimenticios instantáneos de medusa están actualmente disponibles en el mercado chino (Wang *et al.*, 1995). Todo el cuerpo de la medusa es aprovechado, pero los productos basados en las cabezas son aproximadamente dos veces más caros como los tentáculos que contiene, debido al mayor grado de encogimiento, pérdida de peso, y el tiempo de procesamiento (Nishikawa *et al.*, 2008). En las zonas costeras, las medusas frescas se comen directamente a menudo como una ensalada con los condimentos y aderezos sin previo tratamiento de sal/alumbre. Dado su único *flavour*, ternura, y textura crujiente, las medusas se consideran una adición valiosa en varios platos en China y pueden ser también bienvenidas en los países occidentales (Hsieh y Rudloe, 1994). Los platos de medusa son tan populares en China que muchos tipos de alimentos artificiales de medusa, principalmente a base de alginato de sodio han aparecido en los mercados.

En el continente asiático ya se han realizado pruebas de evaluación sensorial para evaluar la aceptabilidad de los productos alimenticios a base de medusa. Las cuales mostraron una gran aceptación por parte de los catadores con una puntuación media de 6,75 sobre un máximo de 9 (Awong *et al.*, 2010).

Introducción

La medusa se compone principalmente de agua y proteínas y, en consecuencia, es baja en calorías, con sólo pequeñas cantidades de azúcar y exenta de grasa y colesterol (Hsieh *et al.*, 2001). Como tal, la medusa es una comida típica natural y saludable. Además, la medusa se atribuye a tener valores medicinales importantes (Hsieh *et al.*, 2001; Yu *et al.*, 2005a; Yu *et al.*, 2005b) y aparece en antiguos y modernos libros médicos chinos como medicina tradicional china (Wu, 1955). Según Hsieh *et al.* (2001), existe la creencia que el consumo de medusas puede efectivamente curar la artritis, hipertensión, dolor de espalda, úlceras, traqueítis, asma, quemaduras, y otras enfermedades, así como aliviar la fatiga y llevar a cabo la belleza en las mujeres. Muchos artículos sobre las funciones medicinales de las medusas han sido publicados en periódicos chinos o revistas de carácter no científico, siendo necesarios más experimentos científicos y datos clínicos para verificar estas mismas funciones.

Al ser rica en colágeno (Nagai *et al.*, 2000; Calejo *et al.*, 2009), la medusa tiene un potencial medicinal significativo para la reconstrucción del músculo, cartílago, y hueso (Hsieh *et al.*, 2001). El aislamiento de colágeno a partir de organismos marinos se ha descrito en los últimos años (Kolodziejska *et al.*, 1999; Nagai *et al.*, 2001; Saito *et al.*, 2002; Mizuta *et al.*, 2003; Kittiphattanabawon *et al.*, 2005). Con respecto al colágeno proveniente de las medusas, sólo las especies predominantes en Asia, es decir, en Corea y Japón, se han estudiado (Kolodziejska *et al.*, 1999; Nagai *et al.*, 2001; Saito *et al.*, 2002; Mizuta *et al.*, 2003). Considerando la creciente necesidad de fuentes alternativas de colágeno para aplicaciones biomédicas, la medusa *Catostylus tagi* parece ser una opción adecuada para la contraparte de vertebrados (Calejo *et al.*, 2009). Las evidencias de los experimentos con ratas demuestran que las medusas se pueden utilizar para curar la artritis (Hsieh *et*

al., 2001), mientras que otros investigadores han reportado de que los venenos de diferentes especies de medusas poseen diferentes funciones biológicas (Rottini *et al.*, 1995; Gusmani *et al.*, 1997; Li *et al.*, 2005). Además, la proteína activa aislada de la medusa (*R. esculentum*) posee propiedades antioxidantes y actividades insecticidas (Yu *et al.*, 2005a; Yu *et al.*, 2005b; Yu *et al.*, 2006). Se puede decir, por lo tanto, que la medusa tiene potenciales aplicaciones en la protección de la salud y en la industria farmacéutica, cosmética y alimentaria, mientras que los polipéptidos o las toxinas y el colágeno extraído de la medusa pueden también tener amplias aplicaciones.

La medusa, además de ser un alimento de alto valor añadido, forma parte de las tradiciones culinarias de distintas culturas. Una boda china o un banquete formal raramente son completados sin una ensalada de medusas. La medusa procesada debe ser desalada y rehidratada en agua durante varias horas a toda la noche antes de la preparación de los platos compuestos por medusas. Los productos Listos Para el Consumo (LPC) desalados tienen poco *flavour*, pero se sirven con salsas o como parte de platos más elaborados. Los chinos tienen varios métodos para la preparación de medusas, cocidas o sin cocer. Por lo general, se trituran, se escaldan y se sirven con un aderezo compuesto de aceite, salsa de soya, vinagre y azúcar. Las medusas en rodajas se pueden comer como una ensalada mezclada con verduras trituradas y/o carne cortada en finas rodajas (Hsieh *et al.*, 2001). Los japoneses preparan las medusas curadas mediante un lavado en agua fresca, un corte en tiras finas y finalmente las sirven con vinagre como aperitivo (Firth, 1969). En Tailandia, las medusas curadas se cortan en pequeños hilos como los fideos, se lavan varias veces para eliminar la sal y se sumergen en agua caliente; La medusa bañada está lista para ser usada en varias recetas (Soonthonvipat, 1976).

Introducción

El procedimiento de desalación durante la noche y la preparación del plato de medusa pueden convertirse en una barrera para los consumidores modernos con estilos de vida ocupados. Esta peculiaridad ha sido solucionada mediante la aparición de productos triturados LPC con variedades de *flavour* y salsas. Recientemente, medusas trituradas han aparecido en el mercado japonés empaquetadas junto con condimentos como la mostaza o *wasabi* como un producto listo para el consumo. La preparación de los productos triturados LPC también elimina los problemas relacionados con el tamaño de la medusa y aumenta la utilización de sus brazos orales (Hsieh *et al.*, 2001).

Las medusas frescas sin procesar son ricas en minerales como sodio, calcio, potasio, y magnesio, pero el producto elaborado se agota de sales después de desalado en agua dulce. La sal (NaCl) puede ser eliminada por remojo en agua limpia. La dureza del agua usada y el número de cambios de agua durante la desalinización puede afectar la cantidad residual de estos elementos. Sin embargo, las medusas LPC contienen una cantidad significativamente mayor de aluminio en comparación con las medusas frescas (Hsieh *et al.*, 1996).

Las medusas no contienen depósitos de lípidos visibles, excepto en las gónadas durante el ciclo reproductivo, de las cuales se encuentran relativamente bien desarrolladas (Joseph, 1979). Hooper y Ackman (Hooper y Ackman, 1973) informaron de que el contenido de lípidos en toda la medusa varía desde 0,0046 hasta 0,2% en base al peso húmedo. Hsieh *et al.* (2001) ha referido en uno de sus estudios sobre el tema que el contenido de grasa total en la medusa *cannonball* (*Stomolophus meleagris*) es inferior a 0,01%. Esto puede ser debido a la eliminación completa de moco y las gónadas, que contienen trazas de lípidos. Según Hsieh y Rudloe (1994) el contenido de colesterol de las medusas frescas calculado

sobre la base del peso húmedo es inferior a $0,35 \text{ mg } 100 \text{ g}^{-1}$ basado en cuatro especies de medusas, por lo tanto, las medusas pueden ser consideradas como un alimento libre de grasa y colesterol. Los carbohidratos son otros macronutrientes que contribuyen al valor calórico de los alimentos. En el tejido de las medusas, una cantidad en forma de trazas de carbohidratos está unida a proteínas como glicoproteínas (Kimura *et al.*, 1983). La suma de los porcentajes de agua, lípidos, proteínas, y las cenizas es de aproximadamente 100%, por lo tanto, el contenido de carbohidratos en las medusas es insignificante para los cálculos de calorías. El valor calórico calculado para una ración normal (100 g) de LPC es inferior a 20 Kcal. Este bajo valor calórico hace de la medusa un alimento natural de la dieta proveniente del mar (Hsieh *et al.*, 2001). Como valor promedio del contenido proteico de las medusas saladas en Malasia y en China, se puede decir que tienen 5,5 y 6,8 gramos por 100 g respectivamente (Huang, 1988). Sin embargo, el producto salado no es la forma para el consumo. Los resultados de otro estudio (Hsieh *et al.*, 2001) muestra que los porcentajes de proteínas crudas en la medusa *cannonball* LPC varían de 4,7% en las umbelas al 5,6% en los brazos orales, valores que son más elevados que aquellos encontrados en el producto comercial LPC de Malasia. Cuando la combinación de humedad y contenido en cenizas aumenta, el contenido proteico disminuye. El análisis de aminoácidos muestra que el triptófano, un aminoácido limitante, se encuentra en concentraciones trazas o no detectables en el tejido de la medusa (Kimura *et al.*, 1983). Por lo tanto, la calidad nutricional de la proteína de la medusa es baja. La glicina representa un tercio de los residuos de aminoácidos totales con una alta proporción de hidroxiprolina e hidroxilisina que indica que la proteína de medusa es principalmente colágeno (Barzansky *et al.*, 1975). Otro dato importante es el elevado contenido en yodo presente en las medusas, según Zhao (2009), entre los beneficios

Introducción

asociados a la ingestión frecuente de medusas se hace mención a su elevado contenido en este mineral en comparación con las algas pardas. El papel biológico del yodo, especialmente en la síntesis de hormonas tiroideas que regulan una amplia variedad de procesos fisiológicos en el organismo vivo, se ha conocido durante mucho tiempo (Underwood, 1977; Iyengar, 1989). En todos los vertebrados, incluido el hombre, un suministro constante de estas hormonas es necesario para el desarrollo apropiado del cerebro y para el crecimiento corporal, así como para mantener el nivel de metabolismo basal y la actividad funcional de la mayoría de los órganos normales. La mayor parte de este elemento entra en los organismos vivos a través de la cadena alimentaria (Andrási *et al.*, 2007). La ingesta de yodo de la dieta natural es baja en la mayoría de las poblaciones estudiadas y los trastornos por carencia de yodo se han reportando en todos los continentes. La deficiencia de yodo puede originar un amplio espectro de enfermedades (Delange, 2000; Laurberg *et al.*, 2001), de esta forma, la ingestión regular de medusas puede jugar un importante papel para combatir esta necesidad de consumo de yodo.

Gracias a su perfil nutricional, las medusas son cada vez más apreciadas también entre los occidentales. Con el fin de satisfacer las necesidades de los consumidores actuales, los productos LPC de medusa están ahora disponibles en el mercado, con una variedad de *flavours* y aderezos (You *et al.*, 2007). En muchos países europeos, los productos de medusa se encuentran dentro de las comunidades chinas, y muchas veces no se ajustan a la normativa sobre la trazabilidad del producto (Guidi *et al.*, 2010). Un reciente estudio (Armani *et al.*, 2012) ha informado que es necesario ajustar las regulaciones para crear una comercialización y unas prácticas de venta más transparentes de este producto marino.

1.4.3.4 La medusa *Catostylus tagi*

Catostylus tagi (Haeckel, 1869) (Figura 10) es una medusa del orden *Rhizostomeae* que ocurre abundantemente en el verano en el estuario del Sado (Sudoeste de Portugal), siendo que también ya ha sido fotografiada en la isla de Pantelleria (mar Mediterráneo), el 27 de junio de 2010. Esta medusa es común en aguas de Portugal y es evidente que entró en el mar Mediterráneo desde el Estrecho de Gibraltar (Boero, 2011). No existe ningún informe que haga referencia a la presencia de compuestos tóxicos o alergénicos en la medusa *C. tagi*, que en Portugal, es comúnmente considerada como una especie inofensiva. El género *Catostylus* abarca ocho especies conocidas con una distribución bien definida y presencia predominante en aguas templadas (Kramp, 1961). Mientras que *C. tagi*, el único miembro europeo del género *Catostylus*, se considera una captura accidental sin valor económico para los pescadores, *C. mosaicus*, que se encuentra en la costa oriental y en el norte de Australia, se ha capturado para el consumo humano desde 1995 (Pitt y Kingsford, 2003). Históricamente, la medusa comestible ha sido capturada y consumida en Asia, pero en los últimos años, otras regiones también han comenzado su captura. En el Golfo de Florida (Estados Unidos de América), por ejemplo, *Stomolophus meleagris* ha sido capturada con fines comerciales desde 1992 (Hsieh *et al.*, 2001). En 2005, la captura mundial de medusas fue 307.231 toneladas, de las cuales 306.864 toneladas eran de Asia, 280 toneladas eran de las Américas, y 87 toneladas eran procedentes del resto del mundo (FAO, 2008).

Introducción

Figura 10. Medusa *Catostylus tagi* (fotografía de Luís Quinta).



Además de la ya comentada utilización en la alimentación humana, otro uso posible para las medusas, sobre todo en los países occidentales sin tradición de medusas como alimento, puede ser como un ingrediente de los piensos para peces de acuicultura. De hecho, con el fin de minimizar los impactos sobre la fauna marina, especies utilizadas como alimento en la acuicultura deben ser preferentemente las que tienen poblaciones globalmente crecientes, como parece ser el caso de las medusas (Lynam *et al.*, 2006). Varios peces del Atlántico Norte, al igual que *Peprilus triacanthus*, *Scomber scombrus*, y *Oncorhynchus keta* se sabe que se alimentan de forma natural de *hydromedusae* y *scyphomedusae* (Purcell y Arai, 2001). Por lo tanto, cuando estén confinados, estos peces también podrían incorporar fácilmente medusa en su dieta. En resumen, las medusas comestibles sin explotar y abundantes,

tales como *C. tagi*, podrían tener la umbela procesada para el consumo humano, mientras que los menos valorados brazos orales podrían ser utilizados como un ingrediente de alimentación en la acuicultura. La composición mineral de *C. tagi* parece ser similar a la de otras medusas comestibles. Las umbelas y los brazos orales presentan niveles aceptables de metales pesados para los productos del mar. Los contenidos significativos, en umbelas y brazos orales respectivamente, de boro [155,73 y 123,30 mg Kg⁻¹ DW (peso seco)], taurina [19,3 y 45,2 g Kg⁻¹ AFDW (peso seco libre de cenizas)], y los PUFA (ácidos grasos poliinsaturados) (48,30 y 51,87 % del total de ácidos grasos), junto con la alta capacidad de recolección de radicales hidroxilo por parte de los extractos crudos [EC50 (muestra eficaz para el 50% de reducción de la concentración de radical) de 0,105 y 0,082 mg AFDW mL⁻¹] apoyan la utilización de *C. tagi* como un alimento y fuente de alimento (Morais *et al.*, 2009).

1.5 Planteamiento y Objetivos

Las máquinas de *vending* como dispensadoras de alimentos requieren un mantenimiento de las condiciones higiénico-sanitarias con el objetivo de cumplir entre otros, con los criterios microbiológicos y de calidad del producto. Además, existe la preocupación por parte de las autoridades y de los consumidores por adquirir unos hábitos alimentarios lo más saludables posibles, pudiendo las máquinas de *vending* intervenir de forma activa en la consecución de los mismos.

Teniendo en cuenta la preocupación general por el incremento del sobrepeso y de la obesidad a lo largo de los últimos años, resulta de extrema importancia ofrecer alternativas alimentarias para el sector del *vending*, presentar distintas ofertas

Introducción

alimentarias e innovar si fuera necesario, a través de la oferta de nuevos productos que tengan un perfil nutricional más adecuado, de manera que se adapte a las últimas recomendaciones en esta materia.

En la presente Tesis Doctoral se marcaron tres objetivos generales:

- Realizar un estudio en una de las principales empresas de *vending* de Canarias, examinando las condiciones higiénico-sanitarias en máquinas de diferentes tipos y evaluando los factores relacionados con la seguridad y la calidad del producto.
- Llevar a cabo un estudio en las poblaciones universitarias de la ULPGC y de la EM sobre los hábitos alimentarios y el consumo de productos en las máquinas de *vending*.
- Considerar la posibilidad de incorporar, por sus especiales características, un ingrediente novedoso a la dieta de estas poblaciones, como es la medusa *Catostylus tagi*.

Partiendo de estos objetivos generales se definieron los objetivos específicos que se detallan a continuación:

- Diseñar los protocolos de evaluación higiénico-sanitaria, seguridad alimentaria y nutricional, aplicados a la modalidad de *vending*.
- Evaluar aspectos higiénico-sanitarios durante la distribución y venta automatizada de alimentos.

- Evaluar el nivel de seguridad alimentaria de los alimentos comercializados en las máquinas de *vending*.
- Evaluar los hábitos alimentarios en el entorno del *vending* en dos poblaciones universitarias de dos países de la UE (Portugal y España).
- Estudiar la relación del consumo de productos de las máquinas *vending* con el perfil ponderal de los usuarios de las máquinas de *vending*.
- Determinar la composición nutricional de los alimentos dispensados en las máquinas de *vending*.
- Proponer la introducción de un alimento inusual de la cultura europea (medusa *Catostylus tagi*) en el *vending*, con propiedades beneficiosas para la salud.

2. MATERIAL Y MÉTODOS

SLASH NUMBER...
Time to Enjoy



2. MATERIAL Y MÉTODOS

2.1 Material

2.1.1 Centros de estudio – España

La etapa inicial de la presente Tesis Doctoral se llevó a cabo en la isla de Gran Canaria, España. Esta isla del archipiélago Canario se encuentra en el paralelo 28 a solamente 100 Km de la costa Africana y de acuerdo con los datos actualizados por el Instituto Canario de Estadística el 1 de enero de 2010, en la isla estaban censadas 845.676 personas, contando la capital (Las Palmas de Gran Canaria) con 383.308 vecinos, una cifra que se sitúa entre las diez urbes más pobladas de España.

Se ha trabajado con una empresa líder en el sector de *vending* en Canarias dotada de un sistema de calidad certificado en marzo del año 2003 en base a la normativa ISO 9001 y también tiene implantado un sistema APPCC, desde donde se pusieron en marcha los diversos estudios referentes a la presente Tesis Doctoral. Dicha empresa se dedica a la explotación de máquinas expendedoras de alimentos, esencialmente máquinas de bebidas calientes, bebidas frías, productos sólidos y *snacks*, y también a la elaboración de determinados alimentos que se encuentran presentes en las máquinas. Su actividad se extiende desde la isla de Gran Canaria a las de Tenerife, Fuerteventura, Lanzarote y La Palma. Entre sus clientes se encuentran las industrias más significativas de la actividad económica del archipiélago Canario contándose entre ellas instituciones públicas y privadas, centros educativos, y cadenas hoteleras, entre otros. En la actualidad, su

Material y Métodos

plantilla está constituida por unas 90 personas que desempeñan su trabajo en tareas directivas, administrativas, servicio técnico, almacén, supervisores, elaboradores de alimentos y operarios reponedores de máquinas.

En la isla de Gran Canaria, dicha empresa posee alrededor de 1000 máquinas, estando el 70% ubicadas en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria y todas las máquinas presentes en los edificios de la Universidad de Las Palmas de Gran Canaria (ULPGC) pertenecen a esta misma empresa.

Para el presente trabajo de Tesis Doctoral se ha considerado la isla de Gran Canaria de una forma global, haciendo especial énfasis a los centros universitarios de la ULPGC ubicados en los diferentes campus de esta isla. La ULPGC cuenta con 23.931 alumnos matriculados en las distintas titulaciones presenciales distribuidas por 4 campus universitarios en Gran Canaria, 1 campus en Lanzarote y 1 campus en Fuerteventura (ULPGC, 2013).

2.1.2 Centros de estudio – Portugal

La segunda etapa de la presente Tesis Doctoral se llevó a cabo en Monte de Caparica, Portugal, en concreto el Instituto Superior de Ciências da Saúde Egas Moniz (ISCSEM) y en la Escola Superior de Saúde Egas Moniz (ESSEM) que son propiedad de la Egas Moniz – Cooperativa de Ensino Superior, CRL. El ISCSEM y la ESSEM, que se nombrarán en la presente Tesis Doctoral como Egas Moniz (EM). Son dos instituciones privadas de educación superior exclusivamente dedicadas a las ciencias de la salud.

La EM está ubicada en el distrito de Setúbal, que según el Instituto Nacional de Estadística en Portugal cuenta con 848.842

personas censadas en el año 2011. De acuerdo con información obtenida a través de la propia institución (EM), en la actualidad están matriculados 1.691 alumnos en las licenciaturas y másteres integrados ofertados por el ISCSEM y 715 alumnos en la ESSEM, totalizando la EM 2.406 alumnos.

2.1.3 Sistemas de evaluación de higiene (HAS), tests de conocimientos de los manipuladores de alimentos y *check-list*

Con el fin de evaluar el estado de adecuación de las máquinas de *vending* y de la ruta de distribución de los alimentos hasta dichas máquinas a los requisitos higiénico-sanitarios exigidos por la legislación vigente en el momento del inicio del estudio (Reglamento (CE) 853/2004), se han elaborado dos encuestas HAS. En ellas, a cada cuestión planteada se le otorgaba una puntuación según el grado de cumplimiento de las máquinas y de las operaciones de la ruta de reposición de los alimentos con una escala predeterminada.

La puntuación otorgada a cada categoría de control sanitario a valorar se otorgó en base a la normativa vigente, a los conocimientos científicos actuales sobre higiene y tecnología alimentaria y a la propia experiencia profesional durante las visitas a las máquinas y el seguimiento del gestor de ruta responsable de la reposición de los alimentos en las máquinas, dando mayor puntuación a las operaciones que suponían mayor riesgo. El diseño de las encuestas estuvo basado no sólo en función de las condiciones higiénico-sanitarias, sino también se tuvo en cuenta el estado de funcionamiento de las máquinas y el que los productos

Material y Métodos

expuestos fuesen expendidos con todas sus propiedades organolépticas idóneas y de calidad; por ejemplo, que un refresco sea expendido a una temperatura aceptable de refrigeración o que unas galletas no sean expendidas con una textura demasiado blanda, pero crujiente. Se han tomado en consideración anteriores estudios que emplearon dichas encuestas (Millán y Sanjuán, 2005; García Pinillos y Jukes, 2008; Carrascosa, 2010; Pérez, 2012).

La encuesta HAS referente a la ruta de reposición de alimentos en las máquinas (Anexo 1) presentaba tres epígrafes: *Personal reponedor* (1-7), *Vehículos y transporte* (8-14) y *Ubicación de las máquinas* (15-18). La suma de los ítems correspondientes a los epígrafes anteriores tenía una puntuación máxima de 100.

La encuesta diseñada para evaluar las máquinas de *vending* (Anexo 2) presentaba dos epígrafes: Condiciones técnico-sanitarias de la máquina en el emplazamiento (ítems 1-9.3) y Condiciones higiénico-sanitarias de los productos alimenticios suministrados en la máquina, siendo que los ítems de este último epígrafe varían según el tipo de máquina que se pretenda evaluar. Si se desea evaluar una máquina de sólidos que no necesitan refrigeración, hay que considerar los ítems 10a-17a; caso que sea una máquina de bebidas calientes los ítems correspondientes serían 10b-17b y 18a-21a; para una máquina de bebidas frías hay que tener en cuenta los ítems 10c-16c; y si se trata de una máquina de sólidos que necesitan refrigeración los ítems a considerar serían 10d-15d. La suma de los ítems correspondientes a los epígrafes anteriores tenía una puntuación máxima de 100.

Para estas dos encuestas, se consideró un valor de 75 como mínimo excluyente, por debajo del cual no se podría llevar a cabo la implantación de un sistema APPCC por grave deficiencia en

alguna de las áreas representadas por los epígrafes anteriores y sería imprescindible la toma de medidas inmediatas para disminuir el riesgo para la salud pública, adyacente a la débil puntuación obtenida en dichas encuestas.

Para evaluar los conocimientos de los manipuladores de alimentos sobre las actitudes y prácticas higiénicas relacionadas con la seguridad de los alimentos elaborados en la empresa, así como de todos aquellos expendidos por las máquinas, se diseñaron dos tests (Anexo 3) basados en la normativa del RD 202/2000 (vigente hasta el 20 de febrero de 2010, según RD 109/2010), (Anónimo, 2010a). Estos cuestionarios estaban formados por 25 preguntas cerradas, con tres opciones de respuestas y una sola correcta. Para superarlo, cada manipulador debía responder correctamente a un mínimo de 19 preguntas, equivalente al 75% de aciertos, baremo obtenido de la Norma de Manipuladores de Alimentos de Canarias que en la actualidad ya se encuentra derogada (Anónimo, 1984).

Previamente a la realización del cuestionario se informó a todos los participantes de la finalidad del mismo y de la confidencialidad de los resultados. Los participantes fueron todos aquellos trabajadores que intervenían en cualquiera de las fases de elaboración y transporte/reposición de los alimentos en las máquinas.

Los dos tests aplicados eran diferentes. Había un test específico para los elaboradores y otro para los gestores de ruta, que contemplaban preguntas más dirigidas a la función que ejercían en la empresa.

En la literatura científica existen varios autores (Carrascosa, 2010; Garayoa *et al.*, 2011) que han empleado este tipo de test para la evaluación del personal en sus estudios.

Material y Métodos

Otro tipo de encuesta utilizada para realizar una evaluación todavía más simple y objetiva de los diferentes tipos de máquinas de *vending* fue el *check-list* (Anexo 4). En el *check-list* elaborado se han considerado puntos genéricos de evaluación comunes a todos los tipos de máquinas y también puntos específicos de evaluación, según si se trataba de una máquina de bebidas calientes, de una máquina de *snack* o si se pretendía evaluar una máquina de bebidas o de sólidos que necesitan refrigeración. Este tipo de encuesta ya fue empleado por varios autores en diversos estudios (Genta *et al.*, 2005; Bilgili, 2006; Seward, 2007; Veiros *et al.*, 2009; Santana *et al.*, 2009; Betta *et al.*, 2011).

2.1.4 Cuestionario de evaluación del grado de satisfacción del usuario del *vending*, los hábitos alimentarios asociados y su perfil ponderal

Con el objetivo de relacionar los hábitos alimentarios de consumo de alimentos procedentes de las máquinas expendedoras, el perfil ponderal y el grado de satisfacción del usuario en el entorno de la población estudiantil de la ULPGC y de la EM, se desarrolló un cuestionario específico para esta temática (Anexo 5). La elaboración de dicho cuestionario se basó en las metodologías empleadas en varios estudios relacionados con la frecuencia alimentaria (Juric y Worsley, 1998; Goldberg y Strycker, 2002; Rovner *et al.*, 2011) y también en estudios que han considerado el peso y la altura como datos aportados por los encuestados (Prince *et al.*, 2008; Sanchez-Vaznaugh *et al.*, 2008; Brown *et al.*, 2008).

Cabe señalar la complejidad a la hora de definir el término “calidad”, siendo este un concepto que depende en gran medida

del individuo (Bremner, 2000), con lo que es muy poco probable que dos individuos coincidan a la hora de definirlo (Williams, 1993). A pesar de esta dificultad, se consideró importante conocer hasta qué punto los alimentos comercializados en el *vending* podían considerarse de calidad, desde el punto de vista de los consumidores. Para ello, se realizó esta cuestión específicamente en la encuesta desarrollada.

2.1.5 Material general de laboratorio, reactivos y medios de cultivo

Se utilizó el equipo instrumental del Laboratorio de Química y del Laboratorio de Análisis Sensorial para la etapa del estudio realizada en la EM y el equipo instrumental de Laboratorio de Bromatología para la fase del estudio de análisis microbiológico y físico-químico llevada a cabo en la ULPGC.

Los medios de cultivo y suplementos añadidos fueron los normalizados en las técnicas empleadas y se describen a continuación (2.2.5).

2.1.6 Cuestionario de evaluación del grado de aceptabilidad para catar un nuevo ingrediente y cuestionario de evaluación de dicho ingrediente por un panel de catadores

Con la finalidad de estudiar en qué forma la población estudiantil de la EM estaría dispuesta a experimentar la

Material y Métodos

introducción de un alimento novedoso (medusa *Catostylus tagi*) y desconocido para la cultura europea, que posee propiedades beneficiosas para la salud, a la dieta cotidiana y siendo susceptible de ser incorporado en el sector del *vending*, se diseñó un cuestionario (Anexo 6) para tal efecto. En la elaboración de dicho cuestionario se tomó en consideración varios estudios que abordan la temática de la ENA (Pliner y Hobden, 1992; Flight *et al.*, 2003; Ritchey *et al.*, 2003; Choe y Cho, 2011; Fernández-Ruiz *et al.*, 2013).

Posteriormente, con el objetivo de llevar a cabo una cata de este alimento (*C. tagi*) por un panel, se diseñó otro cuestionario (Anexo 7) para que fuera cumplimentado por los catadores. El modelo de cuestionario empleado, que consta de una escala hedónica con puntuaciones que oscilan en un rango de 1 a 9, ya fue utilizado por otros autores (Antoun y Tsimisou, 1997; Kubberød *et al.*, 2002; Awong *et al.*, 2010).

2.2 Métodos

2.2.1 Evaluación de las máquinas de *vending* y de la ruta de reposición de alimentos en dichas máquinas

Inicialmente, para definir los apartados integrantes de las encuestas HAS y *check-list* ya previamente descritas en 2.1.3, se realizaron durante un período de seis meses reuniones entre los miembros del grupo de investigación de la Oficina de Higiene de los Alimentos y Protección Alimentaria (OHAPA), que se encuentra incluida en la Facultad de Veterinaria (FV) de la ULPGC y el veterinario responsable del Departamento Sanitario y del Control

de Calidad de la empresa que colaboró en este estudio. Por otra parte, en este período también se llevaron a cabo tres visitas semanales a las diversas máquinas de *vending*, para lo cual se acompañó al gestor de ruta responsable, en su tarea de la reposición de alimentos.

Las encuestas HAS y *check-list* ya previamente descritas en el apartado 2.1.3. se aplicaron durante un período de dieciocho meses en visitas de control llevadas a cabo mediante el seguimiento de doce gestores de ruta distintos, a un total de 338 máquinas de *vending* ubicadas en el municipio de Las Palmas de Gran Canaria, España, estando incluidas en las mismas el 100% de las máquinas de los edificios de la ULPGC, es decir, 70 unidades. Para completar los epígrafes referentes a la temperatura de los alimentos presentes en las máquinas, las mediciones se efectuaron con un termómetro laser (Testo, Lenzkirch, Alemania. Modelo 826-T2).

2.2.2 Cálculo nutricional

A lo largo de tres meses se accedió a la cocina de la empresa de *vending* colaboradora con los estudios de la presente Tesis Doctoral, donde se procedió a la ejecución del cálculo nutricional de todos los productos elaborados por dicha empresa. Mientras los manipuladores de alimentos estaban elaborando, se tomaron diez muestras de cada producto para pesar, mediante la balanza (Precisa, Dietikon, Switzerland. Modelo 2200c).

Finalmente se utilizó el valor medio del peso de cada ingrediente para realizar el cálculo de los nutrientes (proteínas, grasa total y grasa saturada, hidratos de carbono y fibra), del valor

Material y Métodos

energético total y del sodio presentes en cada producto. Se debe considerar que la información nutricional del 61% de los ingredientes utilizados en todos los productos fue suministrada pelos proveedores de la empresa de *vending* y para el restante 39%, que no se consiguió obtener dicha información, se recurrió a la tabla de alimentos del programa DIAL (2011), desarrollada por un grupo de profesores del Departamento de Nutrición y Bromatología I de la Facultad de Farmacia de la Universidad Complutense de Madrid.

Entre los productos elaborados se encuentran las siguientes categorías: 9 tipos diferentes de baguette de pan integral (85 g); 14 tipos diferentes de *croissant* pequeño (70 g); 4 tipos diferentes de mini-bocadillo (50 g); 12 tipos diferentes de *croissant* grande (100 g); 11 tipos diferentes de bocadillo (85 g); 14 tipos diferentes de *sándwich* (50 g); 12 tipos diferentes de *sándwich* triple; 5 tipos diferentes de *sándwich* integral (50 g).

Posteriormente se tomaron aleatoriamente quince productos distintos comercializados en las máquinas expendedoras de alimentos, siendo cinco productos salados, otros cinco chocolatinas y los cinco restantes, productos de bollería industrial. El objetivo de este procedimiento fue establecer los valores nutritivo, energético total y de sodio de dichas categorías de alimentos mediante la recopilación de información facilitada por los proveedores de dichos alimentos.

Por último, se requirió a la empresa de *vending* el porcentaje de ventas de cada tipo de alimento durante el periodo de veinticuatro meses para verificar cuales eran las preferencias del usuario.

2.2.3 Tests de conocimientos de los manipuladores de alimentos

Coincidiendo con la visita a la empresa, se aplicaron los tests de conocimiento ya descritos en 2.1.3 a los nueve elaboradores y también a los doce gestores de ruta. Los manipuladores de alimentos tuvieron 35 minutos para realizar los respectivos tests.

2.2.4 Evaluación del grado de satisfacción del usuario del *vending* y hábitos alimentarios asociados

Durante un período de ocho meses se aplicó la encuesta ya descrita en el apartado 2.1.4 a 492 estudiantes, en los diferentes centros de la ULPGC y durante tres meses se aplicó también la misma encuesta, a 128 estudiantes de la EM, siendo la encuesta inmediatamente recogida una vez cumplimentada.

2.2.5 Evaluación microbiológica

2.2.5.1 Evaluación microbiológica de los alimentos elaborados

A lo largo de veinticuatro meses se tomaron 105 muestras de alimentos elaborados en la cocina de la empresa de *vending* antes de que fueran expuestos en las máquinas para su posterior análisis

Material y Métodos

microbiológico en el Laboratorio de Bromatología de la FV de la ULPGC.

Las muestras de alimentos fueron seleccionadas aleatoriamente de la zona de elaboración de la cocina, siendo la muestra global representativa de todos los tipos de productos alimenticios.

Para tomar cada muestra se hizo un corte en el alimento seleccionado, de forma que fuera posible introducir por lo menos 50 g de producto en una bolsa estéril. El corte se hizo mediante un cuchillo propio, el cual se desinfectaba antes de cada corte con alcohol etílico al 90%. Todas las muestras se mantuvieron a una temperatura inferior a 10° C durante el transporte hasta el laboratorio, no transcurriendo un período superior a 2 horas desde su recogida hasta la recepción en el laboratorio.

En la preparación de las muestras para el análisis microbiológico se utilizaron material y diluyentes estériles, evitando la contaminación de las mismas. Todos los medios de cultivo se prepararon en la campana de flujo laminar y las muestras se sembraron por duplicado, a excepción de las analizadas mediante el sistema Mini-VIDAS® (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia).

La preparación de las diluciones decimales se realizó según el método de Pascual y Calderón (2002).

Se pesaron 25 g de cada muestra en las bolsas estériles previamente taradas, tomando dicha cantidad asépticamente. A continuación se añadieron 225 ml de agua de peptona tamponada (Cultimed, Panreac, Barcelona, España), los cuales se homogenizaron con la muestra en el homogeneizador (Stomacher IUL Instruments, Barcelona, España. Modelo 0400), para disgregar el alimento y provocar la suspensión de las bacterias sin dañar su estructura celular. De esta forma se obtuvo una dilución 1/10

(dilución madre), a partir de la cual se prepararon las diluciones decimales sucesivas hasta 10^{-7} . El resto de las muestras sobrantes se guardaron en refrigeración hasta el final del análisis microbiológico.

La siembra en los medios de cultivo, se realizó en los treinta minutos siguientes a la preparación de las diluciones, evitando así la proliferación microbiana en los tubos que alteraría el resultado.

2.2.5.1.1 Recuento de microorganismos aerobios mesófilos

El recuento de microorganismos mesófilos se ha realizado según la Norma ISO 4833:2003.

Recuento por siembra en masa: a partir de la serie de diluciones decimales, y por duplicado, se depositó con una pipeta estéril 1 ml de cada dilución en otras tantas placas de Petri estériles de 90 mm de diámetro.

Se añadieron a cada placa unos 15 ml de PCA (Plate Count Agar) (Cultimed, Panreac, Barcelona, España), previamente licuado y atemperado a unos 47° C. Posteriormente se mezcló perfectamente el medio y el inóculo con suaves movimientos circulares de la placa en ambas direcciones y en forma de cruz. Se dejó solidificar el agar antes de introducirlo en la estufa a 31° C durante un período de 48-72 horas. Transcurrido este tiempo se contaron las colonias en aquellas placas que mostraron crecimiento entre 30 y 300 colonias aisladas. Calculando la media de los recuentos obtenidos en las dos placas (duplicado) y multiplicando por el inverso de la dilución correspondiente, el resultado se expresó en UFC/ml.

Material y Métodos

2.2.5.1.2 Recuento de *Escherichia coli*

Para el recuento de *E. coli* se empleó la técnica del Número Más Probable (NMP), según Pascual y Calderón (2002).

Se prepararon por duplicado tres series de tres tubos cada una, conteniendo 10 ml de VGBL (Caldo Lactosado Biliado Verde Brillante) (Cultimed, Panreac, Barcelona, España) autoclavado a 121° C durante 20 minutos. Cada tubo estaba provisto de la correspondiente campana de Durham.

En cada tubo de la primera serie se sembró 1 ml de la dilución de la muestra 1/10, se hizo lo propio con la segunda y tercera serie, sembrando las diluciones 1/100 y 1/1000, respectivamente. Los tubos se incubaron a 44° C, haciendo lecturas a las 24 y 48 horas. La presencia de gas en la campana y la turbidez en el medio se contabilizó como positivo. Para confirmar la presencia de *E. coli* en los tubos positivos, se hicieron siembras sobre agar EMB Levine (Cultimed, Panreac, Barcelona, España), con el fin de obtener colonias aisladas. Las placas se incubaron a 44° C con lecturas a las 24 y 48 horas. Con el número de tubos confirmados como positivos en cada serie, se recurrió a la tabla del NMP donde se obtuvo el recuento por g de muestra.

2.2.5.1.3 Recuento de *Staphylococcus aureus*

El recuento de *S. aureus* se realizó según la Norma ISO 6888-1 (1999) y AFNOR V08 057-2 (1994).

Método de recuento en placas: a partir de la serie de diluciones decimales (hasta la 10^{-3}), y por duplicado, se depositó con pipeta estéril 1 ml de cada dilución sobre la superficie bien

seca de agar Baird-Parker (Cultimed, Panreac, Barcelona, España) contenido en otras tantas placas de Petri estériles de 90 mm de diámetro. Posteriormente se diseminó la muestra con asa de vidrio estéril, dejándola secar durante 15 minutos a temperatura ambiente y se incubó a 37° C durante 24 horas.

Se seleccionaron aquellas placas con un recuento comprendido entre 30 y 300 colonias características sobre agar Baird Parker (Cultimed, Panreac, Barcelona, España), es decir redondas, de bordes lisos, convexas, de 2-3 mm de diámetro, húmedas, brillantes, negras, con borde blanco fino, rodeadas de una zona opaca y de un halo claro de 2-5 mm.

Para su confirmación se realizaron las pruebas de la catalasa y de la coagulasa.

Catalasa: se tomó una colonia típica y sobre un porta se le añadió una gota de agua oxigenada, se consideró como positiva si apareció un burbujeo instantáneo. Si esta prueba fue positiva, se realizó la prueba de la coagulasa.

Coagulasa: se empleó plasma de conejo estéril, y 2 *ependorf* por muestra positiva. Se tomaron cinco colonias típicas por placa y se añadieron a un tubo *ependorf*, el cual contenía 0,3 ml de plasma de conejo EDTA reconstituido. El tubo se incubó a 37° C durante 6 horas. La reacción fue positiva cuando el coágulo formado fue firme (3⁺, 4⁺). Además, se empleó un *ependorf* de control, en el cual no se introdujo colonia alguna, para comprobar que el plasma de conejo no se encontraba contaminado.

Se contaron como *S. aureus* todos los recuentos en placas que tenían colonias características entre 30 y 300, y además fueron positivas a las pruebas de la catalasa y de la coagulasa.

Material y Métodos

2.2.5.1.4 Recuento de *Salmonella* spp.

Para llevar a cabo el recuento de *Salmonella* spp. se siguió el protocolo de enriquecimiento de vía simple validado por AFNOR Bio 12/10-09/02.

Se pesaron 25 g de la muestra de forma aséptica y se introdujeron en bolsas estériles del Masticador, previamente taradas, a las cuales se les añadió 225 ml de agua de peptona (Cultimed, Panreac, Barcelona, España). Se homogenizaron en el homogeneizador (Stomacher IUL Instruments, Barcelona, España. Modelo 0400) durante 2 minutos y se incubaron a 37° C durante 20 horas. Se transfirió 0,1 ml de suspensión inicial a un tubo de 10 ml con caldo Rappaport Vassiliadis Soja (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia), que se incubó a 41,5° C durante 6 horas. Tras ello, se transfirió 1 ml de suspensión Rappaport Vassiliadis Soja (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia) a un tubo de 10 ml de Caldo M (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia) que se reincubó a 41,5° C durante 20 horas. Tras este post-enriquecimiento se homogeneizó el caldo M (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia) durante 20 segundos y se transfirió 1 ml a un tubo estéril que se cerró y se hirvió durante 15 minutos en el baño María. Transcurrido este tiempo se dejó enfriar a temperatura ambiente y se mezcló su contenido, tras lo cual se transfirieron 0,5 ml al pocillo de la muestra del cartucho VIDAS® (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia).

Las muestras que dieron un resultado positivo mediante Mini-VIDAS® (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia) se confirmaron en un medio selectivo Hektoen (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia) (24 h/35-37° C) y a las colonias de color verde se les realizó una prueba bioquímica mediante API 20 E (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia).

2.2.5.1.5 Detección de *Listeria monocytogenes*

La detección de *L. monocytogenes* fue realizada según el método LM 02 de bioMérieux (Marcy l'Etoile, Francia) validado por AFNOR (BIO 12/11-03/04).

Se pesaron 25 g de cada muestra en las bolsas estériles del Stomacher (Seward Medical, Londres, Reino Unido) previamente taradas. Posteriormente se añadió a las bolsas 225 ml de caldo Fraser-semi (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia), homogeneizando su contenido durante 2 minutos en el Stomacher (IUL Instruments, Barcelona, España. Modelo 0400). Una vez mezclado se incubó la bolsa en la estufa a una temperatura de 30° C durante 24 horas. Posteriormente, se agitó bien su contenido y se transfirió 1 ml de la suspensión a un tubo de 10 ml de caldo Fraser (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia), el cual se incubó a 30° C durante 24 horas. Tras este período se realizó el ensayo Mini-Vidas® (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia), del cual se obtuvieron los resultados en 70 minutos.

Las muestras que dieron un resultado positivo mediante Mini-Vidas® se confirmaron en un medio selectivo Oxford (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia) o Palcam (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia) (24 h/37° C) y a las colonias de color gris verdoso se les realizó una prueba bioquímica mediante API Listeria (bioMérieux, Marcy l'Etoile, Francia).

Material y Métodos

2.2.5.1.6 Técnica de detección de *Listeria monocytogenes* y *Salmonella* spp. mediante el uso del sistema Mini-Vidas® y tests listos para usar

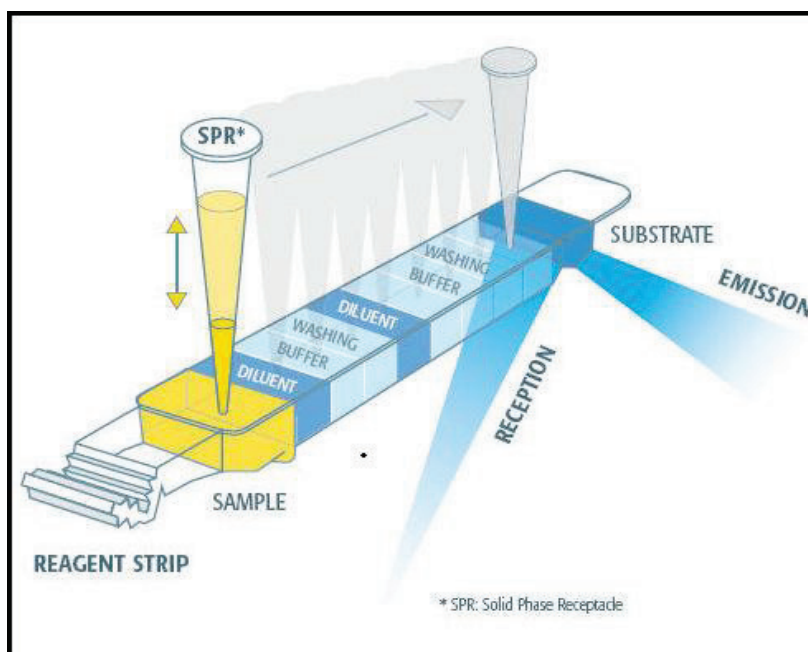
Este sistema está basado en métodos automatizados de inmunoensayo mediante la técnica ELFA (Enzyme Linked Fluorescence Assay), con nuevos anticuerpos, los cuales optimizan la captura y la detección del antígeno.

Esta técnica desplaza el Fragmento FC del conjugado enzima-anticuerpo, aumentando considerablemente el rendimiento. La eliminación del Fragmento FC reduce la posibilidad de interferencia con matrices del alimento y fragmentos no específicos de otras bacterias, los cuales tienen capacidad de generar falsas señales. La liberación de los dos fragmentos Fab más pequeños optimiza el empleo de anticuerpo y favorece el reconocimiento. Este resultado mejora la sensibilidad.

Dicha técnica comienza al introducir el contenido, ya preparado de la pipeta (SPR, solid phase receptacle), con anticuerpos anti *L. monocytogenes* o anti *Salmonella* spp., en el receptáculo del Mini-Vidas®. Una alícuota de la muestra a analizar con posibles *L. monocytogenes* o *Salmonella* spp. es introducida en la tira de pocillos sellados (cartucho) los cuales se mezclan mediante diversos ciclos y se unirán a los anticuerpos del interior del SPR. Los anticuerpos conjugados con fosfatasa alcalina se unirán a los antígenos ya unidos a la pared del SPR. El sustrato fluorescente (4-metil-umbelliferyl fosfatasa) es introducido en el SPR. La enzima sobrante sobre la pared del SPR cataliza la conversión del sustrato a un producto fluorescente, metil-umbiliferone; la intensidad de la fluorescencia es medida a 450 nm por el escáner óptico del aparato y expresado en RFV (valores relativos de fluorescencia). El resultado es negativo si el valor del

test es menor de 0,05 y es positivo si es mayor a 0,05 (Vaz-Velho *et al.*, 2000). La Figura 11 muestra el procedimiento de procesamiento de las muestras.

Figura 11. Introducción de muestra en el Mini-Vidas®.



2.2.5.2 Evaluación microbiológica del agua

A lo largo de veinticuatro meses se tomaron 34 muestras del agua que se introduce en las máquinas de bebidas calientes para su posterior análisis microbiológico en el Laboratorio de Bromatología de la FV de la ULPGC.

Las muestras se recogieron durante las visitas a la empresa de *vending* y se tomaron directamente de las garrafas de agua que los gestores de ruta ya tenían preparadas para abastecer sus

Material y Métodos

máquinas. En la toma de cada muestra se utilizaron dos botes estériles, tomando un volumen total de 400 ml. Todas las muestras se mantuvieron a una temperatura inferior a 10° C durante el transporte hasta el laboratorio, no transcurriendo un período superior a 2 horas desde su recogida hasta la recepción en el laboratorio.

En la preparación de las muestras para el análisis microbiológico y de las diluciones decimales se siguieron los procedimientos ya descritos en 2.2.5.1, siendo que en este caso se tomaron 10 ml de muestra y se diluyeron en 90 ml de agua peptona tamponada (Cultimed, Panreac, Barcelona, España).

La siembra en los medios de cultivo, se realizó de igual forma que en 2.2.5.1.

2.2.5.2.1 Recuento de microorganismos aerobios mesófilos

Se procedió de igual forma que en 2.2.5.1.1, siendo el resultado expresado en UFC/ml.

2.2.5.2.2 Recuento de *Escherichia coli*

Se procedió de igual forma que en 2.2.5.1.2, siendo el resultado expresado por ml de muestra.

2.2.5.2.3 Recuento de *Salmonella* spp.

Se procedió de igual forma que en 2.2.5.1.4, siendo la cantidad de muestra pesada inicialmente de 25 ml.

2.2.5.2.4 Recuento de coliformes totales y fecales

Se realizó según la Norma ISO 9308-1.

Se siguió el mismo método para la determinación de los dos tipos de coliformes, con la variación de la temperatura de incubación de cada determinación, que para los coliformes totales fue de 37º C y para los fecales de 44º C.

Prueba presuntiva: para determinar estos coliformes se utilizó el medio de cultivo VGBL (Cultimed, Panreac, Barcelona, España) (dispuesto en tubo), que es un medio selectivo y de enriquecimiento ya que inhibe el crecimiento de microorganismos distintos de los del grupo de los coliformes a la vez que permite que éstos crezcan sin restricción, se distribuyó el medio en nueve tubos (tres series de tres tubos) con 10 ml cada uno de medio de cultivo y echando 10 ml de el agua a la primera serie de tubos, 1 ml de agua a la segunda serie, y 0,1 ml a la tercera. En cada tubo se colocó una campana Durham para recoger el gas producido y al medio de cultivo se le añadió un indicador ácido-base.

Estos tubos se incubaron a la temperatura correspondiente según se tratasen de coliformes totales ó fecales durante 24 horas.

Los coliformes son lactosa positiva, es decir, son capaces de fermentar a la lactosa con producción de ácido y gas, signos que fueron investigados.

La reacción se consideró positiva cuando hubo desprendimiento de gas en la campana Durham por lo menos en un 10% de su capacidad, y el medio viró a color amarillo debido a la formación de ácido.

Material y Métodos

Una reacción positiva por débil que sea, indica la presencia de coliformes y en este caso se ejecutó la prueba confirmativa de EMB Levine y la prueba del indol.

Para el recuento se aplicó la técnica del NMP (Pascual y Calderón, 2002).

Prueba confirmativa: siembra en EMB Levine (Cultimed, Panreac, Barcelona, España). En los tubos donde se introdujo 0,1 ml de agua problema, o dieron resultados positivos en la prueba presuntiva, se introdujo un asa de siembra estéril y se sembró en estría en una placa Petri con medio EMB Levine (Cultimed, Panreac, Barcelona, España). Este medio contiene eosina y azul de metileno que inhiben parcialmente el crecimiento de los microorganismos Gram negativos, además la combinación de azul de metileno y eosina permiten diferenciar microorganismos lactosa positiva de los negativos.

Se incubaron los tubos 24 - 48 horas a la temperatura correspondiente según se tratasen de coliformes totales ó fecales.

Los coliformes aparecieron como violetas oscuros y en caso de que se tratasen de microorganismos lactosa negativos, estos aparecerían como colonias incoloras.

Prueba confirmativa del indol: El triptófano, aminoácido suministrado por una peptona adecuada, se descompone en indol por acción de algunos microorganismos. La práctica consistió en observar si el microorganismo era capaz de producir indol cuando se encontraba en presencia de agua de peptona (Cultimed, Panreac, Barcelona, España). El indol producido fue detectado por indol de Kovacs (Cultimed, Panreac, Barcelona, España) que produjo una coloración al reaccionar con él.

Se cogieron con un asa de siembra, colonias de las placas de EMB y se sembraron en un tubo con agua de peptona (Cultimed, Panreac, Barcelona, España).

Se incubó a la temperatura correspondiente según se tratasen de coliformes totales ó fecales, 24-48 horas. Pasado este tiempo, se sacaron los tubos de la estufa y se les añadió 1 ml de reactivo indol de Kovacs y se dejó reposar.

La aparición de un anillo de color rojo-violeta indicaba que la prueba era positiva; el microorganismo producía indol.

2.2.5.2.5 Recuento de estreptococos totales y fecales

Se realizó según la Norma ISO 7899-2.

Prueba presuntiva: para determinar la presencia de estreptococos se utilizó el medio de cultivo KAA caldo (Canamicina-Esculina-Azida) (Cultimed, Panreac, Barcelona, España), que es un caldo de enriquecimiento para *Streptococcus* D de Lancefield.

En ese medio de cultivo el sulfato de canamicina y la azida sódica inhibieron el crecimiento de la flora acompañante, mientras que los estreptococos crecieron sin restricción.

A su vez los estreptococos hidrolizaron la esculina, produciendo glucosa y esculetina la cual reaccionó con el NH_4^+ que llevaba el medio y Fe^{+3} que formó un complejo verde negruzco.

Se sembraron en dos tubos con 9 ml de KAA (Cultimed, Panreac, Barcelona, España) 1 ml de muestra problema se incubó 24 horas a 37° C. Si apareció ennegrecimiento, la prueba presuntiva fue positiva y se pasó a las confirmativas.

Material y Métodos

Prueba de confirmación: siembra en KAA agar (Cultimed, Panreac, Barcelona, España). De los tubos positivos de las pruebas presuntivas se hizo una siembra en estría múltiple en placas que contenían el medio KAA Agar (Cultimed, Panreac, Barcelona, España), incubándose a 37° C durante 24-48 horas. Si pasado el período de incubación han aparecido colonias rodeadas de halos negros debido a la hidrólisis de la esculina se confirmaba la presencia de estreptococos fecales.

Prueba de confirmación: siembra en el medio Slanetz-Bartley (Cultimed, Panreac, Barcelona, España). De los tubos positivos de las pruebas presuntivas se hizo una siembra en estría múltiple en placas que contenían el medio Slanetz-Bartley (Cultimed, Panreac, Barcelona, España), incubándose a 44° C durante 24 horas. Si pasado el período de incubación aparecían colonias rojas o marrones, se confirmaba la presencia de estreptococos.

Prueba confirmativa de la catalasa: consiste en observar si un microorganismo es capaz de descomponer el agua oxigenada (H_2O_2) produciendo agua (H_2O) y oxígeno (O_2). Los estreptococos fecales son catalasa-negativos, luego no metabolizan el H_2O_2 y no se produce burbujeo debido al desprendimiento de O_2 .

Para realizar esta prueba se efectuó un frotis con las colonias aparecidas en el medio Slanetz-Bartley (Cultimed, Panreac, Barcelona, España) con estreptococos, en un portaobjetos.

Una vez fijada la extensión se añadió H_2O_2 , y si aparecía un burbujeo, la prueba de la catalasa se consideraba positiva y en este caso se confirmaba la inexistencia de estreptococos.

2.2.5.2.6 Recuento de Clostridios Sulfitorreductores y *Clostridium perfringens*

Se realizó según la Norma UNE-EN-13401:2000 (*C. perfringens*) y la Norma UNE-EN-26461-1:1995 (Clostridios Sulfitorreductores).

En relación a los Clostridios Sulfitorreductores se utilizó como medio de cultivo el Agar Sulfito-Polimixina-Sulfadiazina (SPS) (Cultimed, Panreac, Barcelona, España).

Lo primero que se hizo fue preparar una serie de diluciones decimales.

Se prepararon dos tubos con medio, donde se sembró con pipeta estéril en un tubo, 1 ml de la dilución 10^{-2} y en otro tubo 1 ml de la dilución 10^{-3} .

La siembra se efectuó introduciendo la pipeta hasta el fondo del tubo y depositando el inóculo lentamente hasta antes de llegar a la superficie. Una vez solidificado el medio de cultivo, se añadieron 2 ml de ese mismo medio para crear anaerobiosis.

Se incubó a 37° C durante 48 horas, y pasado el período de incubación se contaron las colonias negras aparecidas. Ese número multiplicado por el factor de dilución se consideró el número total de formas vegetativas y esporuladas por ml de muestra. El color negro de estas colonias era debido a que los Clostridios reducen el sulfito a sulfuro, que reacciona con el Fe^{+2} del medio formando FeS que es negro, por eso las colonias aparecidas eran negras.

Para el *C. perfringens* se filtraron 100 ml de la muestra, previamente homogeneizada. Se colocó el filtro de membrana sobre el agar m-CP (Cultimed, Panreac, Barcelona, España) y se incubaron las placas a 44° C durante 24 horas en condiciones de

Material y Métodos

anaerobiosis. Tras la incubación, se consideraron como colonias típicas de *C. perfringens* todas las que presentaron un color amarillo opaco, consecuencia de la acidificación del medio tras la fermentación de la sacarosa, y que cambiaron a color rosa o rojo al cabo de 20 a 30 segundos de exposición a vapores de hidróxido amónico. En general, el resto de las especies de Clostridios aparecieron de color azul-verdoso si, además de fermentar la sacarosa, eran β -D-glucosidasa positivas (hidrolizan el indoxil- β -D-glucósido) o de color púrpura si no fermentaban la sacarosa.

2.2.6 Determinación de los parámetros físico-químicos del agua

A lo largo de veinticuatro meses se han tomado 34 muestras del agua que se introduce en las máquinas de bebidas calientes para su posterior análisis físico-químico en el Laboratorio de Bromatología de la FV de la ULPGC.

Las muestras se han tomado durante varias visitas a la empresa de *vending* y se recogieron de las garrafas de agua que los gestores de ruta ya tenían preparadas para abastecer sus máquinas. Para la recogida de las muestras se utilizaron dos botes estériles, tomando un volumen total de 400 ml. Todas las muestras se mantuvieron a una temperatura inferior a 10° C durante el transporte hasta el laboratorio, no transcurriendo un período superior a 2 horas desde su recogida hasta la recepción al laboratorio.

2.2.6.1 Conductividad (Λ_o)

Se procedió de acuerdo con la Norma UNE-EN 27888-1993.

Se determinó mediante electrometría con un conductímetro (Crison Instrument, Allella, Spain. Modelo Basic 30) a 20°C, expresándose el resultado en microsiemens cm^{-1} ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$).

2.2.6.2 Dureza

Se obtuvo mediante el uso de un *kit* (Test de Dureza Total – Merck, Darmstadt, Alemania) al efecto, siendo el resultado expresado en mg/l.

2.2.6.3 Cloro libre residual

El cloro libre residual se determinó mediante la utilización de un *kit* (Pool Tester) y pastillas (Lovibond, Salisbury, Reino Unido. Modelo DPD N° 1 Rapid), siendo el resultado expresado en ppm.

2.2.6.4 pH

Para la determinación del pH se utilizó un pHmetro (Crison Instrument, Allella, Spain. Modelo GLP-22) y en las medidas de pH, los valores fueron determinados a 20° C.

Material y Métodos

2.2.6.5 Turbidez

Para la determinación de los niveles de turbidez se utilizó un turbidímetro (Hanna Instruments, Eibar, España. Modelo HI 93703) y los resultados se expresaron en UNF.

2.2.7 Un ingrediente novedoso – La medusa *Catostylus tagi*

2.2.7.1 Desarrollo de un procedimiento innovador para la posible utilización de medusas comestibles como producto alimenticio durante cualquier época del año

Las medusas son animales de aparición estacional en su hábitat natural, haciendo necesario el desarrollo de métodos de conservación y almacenamiento a largo plazo, para conseguir su uso como alimento durante todo el año. Los métodos tradicionales de conservación de medusas implican su salinización seguida de una desalación (Nishikawa *et al.*, 2008). Estos métodos son eficientes pero requieren un largo tiempo de preparación, tanto en el proceso como para la eliminación de la mayor parte de alumbre añadido durante el mismo, que como ya fue referido en el apartado 1.4.3.3 de la presente Tesis Doctoral, es desaconsejable para el consumo humano (Hsieh *et al.*, 1996; Wong *et al.*, 2010; FSF, 2010).

Teniendo en cuenta estas premisas, se llevó a cabo un trabajo en el Laboratorio de Química de la EM que tuvo una

duración de tres meses y su objetivo fue desarrollar un procedimiento de congelación, descongelación y cocción de medusas comestibles para posterior utilización como producto alimenticio (Morais y Raposo, 2012). Las grandes ventajas de dicho procedimiento serían la posible utilización de medusas comestibles durante cualquier época del año y sin la adición de ningún compuesto durante su procesado.

2.2.7.2 Incorporación de un nuevo ingrediente (medusa *C. tagi*) en la dieta

A lo largo de tres meses se aplicó el cuestionario (Anexo 6) ya previamente descrito en el apartado 2.1.6 de la presente Tesis Doctoral, a 192 miembros de la EM, rellenando los participantes dicho cuestionario al momento y siéndoles inmediatamente recogido.

2.2.7.3 Análisis sensorial del ingrediente novedoso (medusa *C. tagi*)

En las dos últimas semanas del período de investigación llevado a cabo en la EM y después de conocidos los resultados referentes al cuestionario (Anexo 6) mencionado en los apartados 2.1.6 y 2.2.7.2 de la presente Tesis Doctoral, se procedió al análisis sensorial de la medusa *C. tagi* como ingrediente.

La muestra 1 (Amostra 1) contenía langostino y la muestra 1a (Amostra 1a) estaba compuesta por langostino con medusa *C. tagi* procesada según Moraes (2006) que fue posteriormente calentada en un horno industrial a 230° C durante 10 minutos. La

Material y Métodos

muestra 2 (Amostra 2) contenía palitos del mar y la muestra 2a (Amostra 2a) estaba compuesta por palitos del mar con medusa *C. tagi* procesada también según Morais (2006) y que fue de igual forma que la muestra 1a (Amostra 1a) posteriormente calentada en un horno industrial a 230° C durante 10 minutos.

El panel de catadores interviniente en la cata estaba formado por 33 elementos sin entrenamiento seleccionados aleatoriamente de la población de la EM. Dichos elementos iban completando el cuestionario (Anexo 7) mientras realizaban la cata de las distintas muestras y siempre que fue necesario, tuvieron a su disposición agua y manzana para evitar la mezcla de sensaciones y posible confusión entre la evaluación de las diferentes muestras.

2.2.8 Análisis estadístico

El análisis de datos de la presente Tesis Doctoral se llevó a cabo mediante el paquete de *software* estadístico SPSS 20.0 (SPSS, Chicago, IL, Estados Unidos de América) para MAC OS X (Apple Computers, Cupertino, CA, Estados Unidos de América).

2.2.8.1 Vending

Usuarios del *vending*: para el total de usuarios y en cada grupo de sexo, las variables categóricas se resumieron en frecuencias y porcentajes y las numéricas en medias y desviaciones estándar o en medianas (P50) y rangos intercuartílicos (P25-P75) según se dieran o no los supuestos de normalidad.

Máquinas de *vending*: para la valoración de los aspectos generales de las máquinas, éstas se clasificaron según procedieran o no de recintos universitarios. En cada uno de los grupos, las variables numéricas se resumieron en medianas y rangos intercuartílicos y las categóricas en frecuencias y porcentajes. Dado que no se detectaron diferencias entre grupos, los aspectos específicos se analizaron conjuntamente para todas las máquinas.

Gestores de ruta: las valoraciones del *Personal reponedor*, *Vehículos de transporte* y *Ubicación de las máquinas* se resumieron en medianas y rangos intercuartílicos. Para las encuestas realizadas sobre las máquinas, las variables (ítems) se resumieron en medianas y rangos intercuartílicos. Para cada uno de los gestores se obtuvo la media de la valoración total de las máquinas asignadas. Se obtuvieron entonces las correlaciones de *Spearman* de esta media con la nota media del gestor, y los totales de la valoración personal, valoración del vehículo y valoración de la ubicación.

Los porcentajes se compararon según procediera con el test de la ji-cuadrado o el test exacto de Fisher, las medias con el t-test y las medianas con el test de *Wilcoxon* para datos independientes. Un contraste de hipótesis se consideró estadísticamente significativo cuando el correspondiente p-valor fue inferior a 0,05.

Cálculo nutricional: se agruparon los diferentes alimentos por categorías ya descritas en 2.2.2 y se hizo el cálculo de las medias y desviaciones estándar de los nutrientes, sodio y valor energético total para cada categoría.

Parámetros físico-químicos del agua: se procedió al cálculo de las medias y desviaciones estándar para las distintas determinaciones de los parámetros físico-químicos del agua.

Material y Métodos

2.2.8.2 Medusa

Las variables categóricas se resumieron en frecuencias y porcentajes y las numéricas en medianas y rangos intercuartílicos. Para el cuestionario relacionado con el grado de aceptabilidad para probar la medusa, se compararon entre hombres y mujeres las frecuencias con el test de la ji-cuadrado y las medianas con el test de *Wilcoxon* para datos independientes. Se consideró que un contraste de hipótesis fue estadísticamente significativo cuando el correspondiente p-valor fue inferior a 0,05.

3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

SLIMB NanoPro...
Time to Enjoy



3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1 Evaluación higiénico-sanitaria de las máquinas de *vending* y de los conocimientos higiénicos de los gestores de ruta

3.1.1 Encuestas HAS

3.1.1.1 Máquinas de *vending*

Los resultados referentes a los aspectos comunes a todo el tipo de máquinas de *vending* (punto 1 a 9.3 de la encuesta presentada en el Anexo 2) que son los que reflejan las condiciones técnico-sanitarias de las máquinas en el emplazamiento, se encuentran reflejados en la Tabla 1.

Tabla 1. Aspectos comunes a todo el tipo de máquinas – encuesta HAS.

	Universidad						P
	Si (n = 70)			No (n = 268)			
	Percentiles			Percentiles			
	P25	P50	P75	P25	P50	P75	
V1	5	5	5	5	5	5	NS
V2	5	5	5	5	5	5	NS
V3	5	5	5	5	5	5	NS
V4	4	5	5	5	5	5	NS
V5	5	5	5	5	5	5	NS
V6	5	5	5	5	5	5	NS
V10	3	3	4	3	3	4	NS
V Total	35	37	38	36	38	39	0,057

Ítem	Total N = 338	Universidad		P
		Si	No	
		N = 70	N = 268	
V7, n (%)	326 (96,4)	70 (100)	256 (95,5)	0,071
V8, n (%)	338 (100)	70 (100)	268 (100)	NS
V9, n (%)	136 (40,2)	22 (31,4)	114 (42,5)	0,091
V11, n (%)	337 (99,7)	70 (100)	267 (99,6)	NS

Resultados y Discusión

V1= Dotada de testigos de funcionamiento y de termómetro visible (alimentos refrigerados) - Vmáx=5

V2= Correctamente identificada. Etiqueta exterior con razón social del explotador - Vmáx=5

V3= Ausencia de reservas (productos caducados almacenados en la máquina) - Vmáx=5

V4= Limpieza general externa aceptable - Vmáx=5

V5= Iluminación interna de la máquina correcta - Vmáx=5

V6= Se reponen los productos alimenticios de acuerdo a fechas de caducidad o consumo preferente - Vmáx=5

V7= Máquina con cambio. Comprobar monedero - Vmáx=1

V8= Se reponen todos aquellos productos que por diferentes causas no están en condiciones para su consumo - Vmáx=1

V9= Métodos eficaces y no insalubres de limpieza e higiene - Vmáx=2

V10= No se detectan fallos en el plan de Limpieza, Desinfección, Desinsectación y Desratización (LDDD) - Vmáx=4

V11= Uso de productos y materiales autorizados - Vmáx=2

V_Total= Total de la valoración obtenida de V1 a V11 - Vmáx=40

NS= Sin significación estadística

Dichos resultados revelan una evaluación francamente positiva de los aspectos comunes a todo los tipos de máquinas expendedoras, dado que el P50 del V_Total para las máquinas ubicadas en los edificios de la ULPGC fue de 37 puntos y en las restantes ubicaciones donde se situaban las máquinas fue de 38 puntos, siendo la puntuación máxima de 40.

Los resultados de las variables V7, V8, V9 y V11 se han presentado por frecuencias y porcentajes para facilitar su análisis. En el caso de estas variables, los valores presentados se refieren a la puntuación máxima obtenida, no obteniendo ninguna máquina la puntuación de 1.

Una vez que no se encontró una diferencia estadísticamente significativa entre las máquinas ubicadas en los edificios de la ULPGC y las demás, los resultados referentes a los aspectos específicos de cada tipo de máquina analizada se analizaron conjuntamente.

Los resultados de los aspectos específicos de las máquinas de bebidas calientes, se encuentran recogidos en la Tabla 2.

Tabla 2. Aspectos específicos de las máquinas de bebidas calientes – encuesta HAS.

N = 111	Percentiles		
Ítem	25%	50%	75%
V1	5	5	5
V2	5	5	5
V3	5	5	5
V4	3	4	4,5
V5	4	4	5
V6	3	4	5
V7	3	4	5
V8	3	4	5
V9	4	4	5
V10	3	4	5
V11	5	5	5
V12	5	5	5
V Total	49,5	53	56,5

Los datos expresan mediana (IQR)

V1= Ingredientes con características organolépticas correctas. Leche rancia, azúcar o té apelmazado - Vmáx= 5

V2= Chocolate sin evidencias de insectos (gorgojos) - Vmáx= 5

V3= Se mezclan con agua potable (RD 140/2003) - Vmáx= 5

V4= Limpieza interior general correcta - Vmáx= 5

V5= Limpieza entre contenedores - Vmáx= 5

V6= Limpieza de embudos y batidores - Vmáx= 5

V7= Limpieza del grupo de café - Vmáx= 5

V8= Bandejas limpias - Vmáx= 5

V9= Pivote de azúcar y caída de vasos limpia - Vmáx= 5

V10= Cubo de residuos cepillado y limpio - Vmáx= 5

V11= Las mezclas son homogéneas y no hay sedimento y suspensión de partículas sin disolver - Vmáx= 5

V12= Temperaturas de las bebidas adecuadas para el material alimentario de soporte utilizado - Vmáx= 5

V_Total= Total de la valoración obtenida de V1 a V12 - Vmáx=60

Mediante el análisis de los aspectos específicos de las 111 máquinas de bebidas calientes evaluadas, se verifica un buen

Resultados y Discusión

resultado, donde el P50 del V_Total se sitúa en los 53 puntos y el P75 en los 56,5 puntos, siendo la puntuación máxima de 60.

La Tabla 3 incluye los resultados relativos a los aspectos específicos de las máquinas de bebidas frías.

Tabla 3. Aspectos específicos de las máquinas de bebidas frías – encuesta HAS.

N = 82	Percentiles		
Ítem	25%	50%	75%
V1	5	7	8
V2	4	5	5
V3	4	5	5
V4	10	10	10
V5	6	7	8
V6	6	7	9
V7	9,25	10	10
V_Total	43	48	51,75

Los datos expresan mediana (IQR)

V1= Temperatura adecuada - Vmáx= 10

V2= Cristales o paneles externos limpios - Vmáx= 5

V3= Zona de recogida de producto limpia - Vmáx= 5

V4= Envases íntegros y limpios - Vmáx= 10

V5= Rejillas de condensador limpias - Vmáx= 10

V6= Evaporador - Vmáx= 10

V7= Se cumple el criterio *First in – First out* (FIFO) - Vmáx= 10

V_Total= Total de la valoración obtenida de V1 a V7 - Vmáx=60

Estos resultados indican que los aspectos específicos de las máquinas de bebidas frías han tenido una puntuación elevada, como queda reflejado en los 48 puntos del V_Total correspondientes al P50. Cabe destacar que el 75% de este tipo de máquinas obtuvo la puntuación máxima en las variables V2, V3, V4 y V7, verificándose que existió una correcta reposición de los alimentos en las máquinas, permitiendo de este modo el máximo cumplimiento del criterio FIFO, que presupone que los productos con fecha de caducidad más corta sean los primeros en ser

expendidos de la máquina. El hecho de que el 75% de las máquinas de bebidas frías tuviera sus envases en perfecto estado de integridad y limpieza es un buen indicador del estado higiénico-sanitario en que se encuentran los productos expuestos en estas máquinas, estando este dato apoyado por la buena valoración de las restantes variables, sobre todo considerando que los cristales o paneles externos y la zona de recogida de producto también se encontraban en el máximo estado de limpieza.

En la Tabla 4 se muestran los resultados de los aspectos específicos de las máquinas de sólidos que no necesitan refrigeración.

Tabla 4. Aspectos específicos de las máquinas de sólidos que no necesitan refrigeración – encuesta HAS.

N = 74	Percentiles		
Ítem	25%	50%	75%
V1	6,25	10	10
V2	10	10	10
V3	5	5	5
V4	4	6	7
V5	5	5	5
V6	4	5	5
V7	4	5	5
V8	10	10	10
V_Total	47	52	55

Los datos expresan mediana (IQR)

- V1= Se cumple el criterio FIFO de colocación en las espirales - Vmáx= 10
V2= Envases íntegros, limpios y herméticos - Vmáx= 10
V3= Producto identificado. Todas las selecciones tienen etiqueta - Vmáx= 5
V4= Información visible del etiquetado de cada producto especialmente fecha de caducidad - Vmáx= 10
V5= Rejillas de condensador limpias - Vmáx= 5
V6= Limpieza de zona de recogida de producto - Vmáx= 5
V7= Limpieza de cristales - Vmáx= 5
V8= Temperatura de climatización adecuada - Vmáx= 10
V_Total= Total de la valoración obtenida de V1 a V8 - Vmáx=60

Resultados y Discusión

Estos resultados revelan un estado higiénico-sanitario bastante elevado de este tipo de máquinas, al considerar sus aspectos específicos. Hay que señalar la obtención de puntuación máxima en el P75 en siete de las ocho variables consideradas y que el V_Total en este percentil fue de 55 puntos de un total de 60.

Finalmente, en la Tabla 5 se reflejan los resultados relativos a los aspectos específicos de las máquinas de sólidos que necesitan refrigeración.

Tabla 5. Aspectos específicos de las máquinas de sólidos que necesitan refrigeración – encuesta HAS.

N = 71	Percentiles		
Ítem	25%	50%	75%
V1	10	10	10
V2	10	10	10
V3	5	5	5
V4	6	9	11
V5	3	4,5	5
V6	10	10	10
V_Total	49	52	54

Los datos expresan mediana (IQR)

V1= Material de envasado de uso alimentario y de origen - Vmáx= 10

V2= Envases íntegros, limpios y herméticos - Vmáx= 10

V3= Etiquetado correcto - Vmáx= 10

V4= Temperatura de refrigeración de la máquina no supera los 6°C - Vmáx= 15

V5= Rejillas de condensador limpias - Vmáx= 5

V6= Colocación/exposición ordenada e higiénica - Vmáx= 10

V_Total= Total de la valoración obtenida de V1 a V6 - Vmáx=60

De modo general, como demuestra el V_Total de 52 puntos en el P50 y de 54 puntos en el P75, estas máquinas obtuvieron una elevada puntuación en los aspectos específicos de valoración, si bien en contados casos la temperatura de los alimentos expuestos superó el límite crítico de temperatura de refrigeración de 6°C, lo que podría suponer un potencial riesgo para los consumidores. Por

otro, lado se verificó una baja valoración de la variable V3, significando esto que el etiquetado era susceptible de mejorarse, haciéndolo más adecuado, completando la información en algunos productos y haciéndolo visible para el consumidor que deseara adquirir un producto en este tipo de máquinas.

De las 338 máquinas que se evaluaron mediante el modelo de encuesta HAS presente en el Anexo 2, 324 obtuvieron una puntuación global ≥ 75 , correspondiéndose con el 96% del total de máquinas evaluadas. La valoración total media (Aspectos comunes + Aspectos específicos) fue de $87,6 \pm 7,5$. Entre las máquinas cuyo estado higiénico-sanitario no fue considerado aceptable (puntuación global < 75) se encontraron 11 de bebidas frías, 2 de sólidos que no necesitan refrigeración y 1 de bebidas calientes.

3.1.1.2 Ruta de reposición de alimentos en las máquinas

En la Tabla 6 se presentan los resultados correspondientes a la aplicación de la encuesta HAS reflejada en el Anexo 1.

Según el análisis de los resultados referentes a la ruta de reposición de alimentos en las máquinas cabe resaltar la buena valoración obtenida en los grupos del *Personal reponedor* y *Ubicación de las máquinas*, como demuestran los P50 de 35,5 y 17 puntos (de un total de 40 y 20 puntos respectivamente). Ya en el grupo *Vehículos y transporte*, su VVT_Total fue significativamente más bajo (P50 de 23 puntos), destacando positivamente la variable VVT1. Una mejora en estos resultados se obtendría incrementando el número de los vehículos isotérmicos y/o frigoríficos (50%) destinados a las distintas rutas de reposición de alimentos. De esta forma, se evitarían riesgos de rotura de la cadena de frío en el

Resultados y Discusión

transporte de alimentos perecederos, que necesitan ser transportados a temperaturas de refrigeración.

Tabla 6. Ruta de reposición de alimentos en las máquinas – encuesta HAS.

Grupo	Ítem	Percentiles		
		P25	P50	P75
Personal reponedor	VPR1	6	7,5	8,25
	VPR2	2,75	3	4,25
	VPR3	5	5	5
	VPR4	3,75	4,5	5
	VPR5	4,75	5	5
	VPR6	3,75	5	5
	VPR7	5	5	5
	VPR_Total	29	35,5	36,25
Vehículos y transporte	VVT1	0	0	7
	VVT2	2,75	3	4
	VVT3	5	5	5
	VVT4	3,75	4	5
	VVT5	3,75	4	5
	VVT6	2	3	4
	VVT7	1	3,5	5
	VVT_Total	21	23	30,25
Ubicación máquinas	VUM1	4,75	5	5
	VUM2	3,75	4	4
	VUM3	5	5	5
	VUM4	4	4	4,25
	VUM_Total	16,75	17	18,25

VPR1= Hay un plan de formación del personal reponedor - Vmáx=10

VPR2= Existen evidencias de la ejecución del plan anterior - Vmáx=5

VPR3= Se utiliza ropa adecuada de uso exclusivo - Vmáx=5

VPR4= El nivel de limpieza de la ropa y el aspecto higiénico es globalmente aceptable - Vmáx=5

VPR5= Globalmente el aseo personal es adecuado - Vmáx=5

VPR6= Limpieza de manos adecuada - Vmáx=5

VPR7= Las heridas están protegidas por apósitos impermeables - Vmáx=5

VPR_Total = Total de la valoración obtenida de VPR1 a VPR7 - Vmáx=40

VVT1= El Vehículo para la ruta es isotérmico y/o frigorífico - Vmáx=10

VVT2= Dispone en su caso de elementos que aseguren la cadena de frío - Vmáx=5
VVT3= Tiene un programa LDDD - Vmáx=5
VVT4= Hay evidencias del cumplimiento del programa anterior - Vmáx=5
VVT5= Limpieza adecuada del vehículo - Vmáx=5
VVT6= Transporte de productos perecederos a temperaturas adecuadas - Vmáx=5
VVT7= Transporte de productos de limpieza perfectamente separado de los alimentos - Vmáx=5
VVT_Total = Total de la valoración obtenida de VVT1 a VVT7 - Vmáx=40
VUM1= Separadas de la pared - Vmáx=5
VUM2= Alejadas de focos de contaminación - Vmáx=5
VUM3= La zona de emplazamiento está ventilada - Vmáx=5
VUM4= El aspecto higiénico del exterior se puede considerar aceptable - Vmáx=5
VUM_Total = Total de la valoración obtenida de VUM1 a VUM4 - Vmáx=20

Durante el periodo en el que se realizó este estudio habían 12 gestores de ruta responsables de la reposición de los alimentos en las 338 máquinas de *vending* analizadas en la presente Tesis Doctoral. A estos 12 gestores se les aplicó el modelo de encuesta HAS reflejado en el Anexo 1, resultando que 7 obtuvieron una puntuación global ≥ 75 , correspondiente al 58% del total de gestores de ruta evaluados. La valoración total media (Grupos: *Personal reponedor + Vehículos y transporte + Ubicación de las máquinas*) fue de $75,3 \pm 10,1$. A los 5 gestores valorados con una puntuación global < 75 , no fue posible relacionarlos con la ubicación de las máquinas que tenían a su cargo, considerando que cada gestor reponía varias máquinas de distintas zonas.

3.1.1.3 Comparación con otros estudios

En la revisión bibliográfica efectuada para este trabajo, no se encontraron estudios donde se utilizaran encuestas HAS para realizar una evaluación higiénico-sanitaria en el sector del *vending*.

Resultados y Discusión

No obstante, varios autores han empleado y adaptado esta herramienta de evaluación en distintos estudios, tales como, García Pinillos y Jukes (2008), que realizaron un estudio en mataderos ubicados en Inglaterra, concluyendo que la mayoría de unidades evaluadas mediante la encuesta HAS obtuvieron resultados aceptables (entre 70 y 80 puntos sobre 100) según el criterio de los autores. Posteriormente, un estudio realizado en queserías industriales y artesanales de Canarias (Carrascosa, 2010) verificó que la media de puntuaciones obtenidas en queserías industriales fue de $57 \pm 14,05$ y en las queserías artesanales de $56,03 \pm 13,2$. Según los límites de exclusión considerados por el autor, el 20% de las queserías industriales no presentaba un estado higiénico-sanitario aceptable, así como el 15% en el caso de las queserías artesanales.

Más recientemente, Pérez (2012) realizó una encuesta HAS para evaluar el estado higiénico-sanitario en pequeños establecimientos alimentarios de restauración colectiva, y concluyó que esta encuesta resultó ser una herramienta eficaz para el control alimentario, ya que permitió presentar los datos como objetivos de mejora, lo que influyó muy positivamente, sobre la concienciación de los responsables de dichos establecimientos. En los resultados de las encuestas HAS, se constató que los establecimientos alimentarios objetos de estudio obtuvieron un mínimo de 75,5 puntos y un máximo de 94 puntos sobre 100.

Comparando los resultados de las encuestas HAS aplicadas en la presente Tesis Doctoral con los obtenidos por los estudios mencionados anteriormente, se concluye que el estado higiénico-sanitario de las máquinas de *vending* fue valorado de forma muy aceptable, aunque la ruta de reposición de alimentos llevada a cabo por distintos gestores de ruta obtuvo la tasa de exclusión más elevada.

3.1.2 Conocimientos higiénicos de los gestores de ruta

La totalidad de gestores de ruta (12) obtuvo un mínimo de 75% de respuestas acertadas en el test de conocimientos que se les aplicó (Anexo 3), siendo la nota media del referido test de $22 \pm 1,35$, de un total máximo de 25 puntos. De acuerdo con los resultados, se puede constatar que a pesar de los elevados conocimientos higiénicos que poseían estos gestores, no implicó este hecho una elevada valoración del estado de la ruta de reposición de alimentos en las máquinas de las que son responsables. La mejor explicación para este hecho está relacionada con la puntuación de la variable VVT1, donde el P50 fue de 0. El hecho de que el vehículo utilizado para realizar la ruta la mayoría de las veces no fuera isotérmico y/o frigorífico, si bien no es responsabilidad directa del gestor de ruta, sí que podría contribuir a mejorar la puntuación si la empresa facilitara los recursos adecuados para ello. Al comparar los resultados de los restantes apartados de las dos encuestas HAS empleadas en la presente Tesis Doctoral, se observa que los elevados conocimientos de los gestores y el elevado estado higiénico-sanitario de las máquinas de *vending* y de la ruta de la cual son responsables se encuentran relacionados.

Otros estudios llevados a cabo en el sector alimentario que también han empleado este tipo de herramienta para evaluar los conocimientos higiénicos de los manipuladores de alimentos, obtuvieron resultados de $\geq 90\%$ de aciertos (Garayoa *et al.*, 2011) y de $> 80\%$ (Carrascosa, 2010). En este último estudio, a pesar del $> 80\%$ de aciertos en el test, hubo un 15% de manipuladores examinados que no superó el 75%.

Resultados y Discusión

Los resultados obtenidos en la presente Tesis Doctoral muestran que los manipuladores de alimentos (gestores de ruta) evaluados poseen un nivel de conocimientos higiénicos elevado en comparación con los estudios anteriormente referidos.

3.1.3 Asociación gestor de ruta/máquina de *vending*

En la Tabla 7 se presentan las correlaciones de *Spearman* establecidas entre la valoración higiénico-sanitaria de las distintas máquinas de *vending* y los gestores de ruta que tenían a su cargo la ruta de reposición de alimentos en dichas máquinas.

A partir del análisis de estos resultados no es posible establecer ninguna correlación con significación estadística entre el estado higiénico-sanitario de las máquinas y los conocimientos higiénicos de los gestores/estado higiénico-sanitario de la ruta de reposición de alimentos ($p > 0,05$).

En la Figura 12 se nota la ausencia de cualquier tipo de correlación entre la valoración total de las máquinas (aspectos generales + aspectos específicos) y la valoración total del gestor (VPR+VVT+VUM) ($p = 0,159$).

Tabla 7. Correlaciones de *Spearman* (p-valor) entre las variables de valoración del gestor y la valoración de la máquina.

Valoraciones	Test de conocimientos	Gestor (VPR+VVT+VUM)
Gestor (VPR+VVT+VUM)	-0,095 (0,769)	
Máquina (aspectos generales)*	0,226 (0,479)	-0,238 (0,457)
Máquina (aspectos generales + aspectos específicos) *	0,340 (0,280)	-0,434 (0,159)
(*) Medias de las valoraciones de las máquinas asignadas a cada gestor		

VPR= Valoración del personal reponedor

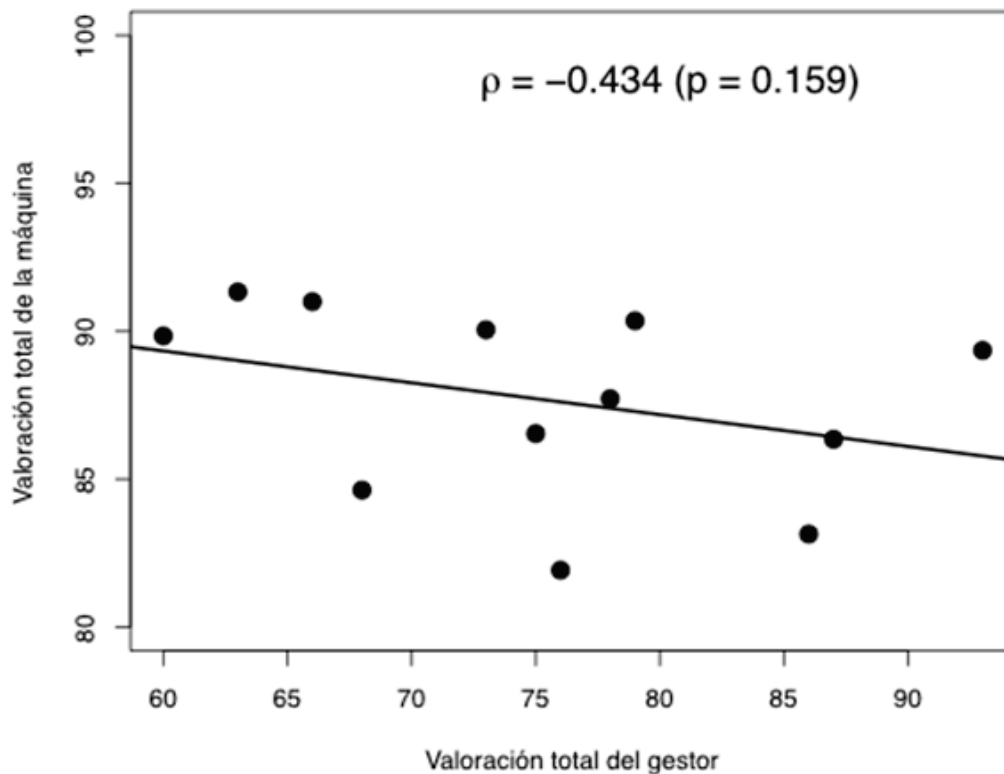
VVT= Valoración de vehículos y transporte

VUM= Valoración de ubicación de las máquinas

El principal motivo que impide establecer algún tipo de correlación gestor de ruta/máquina de *vending* es el hecho de que el número de gestores fue muy reducido. Para sobrepasar esta barrera sería necesario distribuir el número total de máquinas entre más gestores de ruta, lo que implicaría gastos importantes para la empresa, dado que sería necesario contratar más personal.

Resultados y Discusión

Figura 12. Para cada gestor, valoración total de las máquinas asignadas versus valoración total del gestor.



3.1.4 Check-list

Los resultados obtenidos a partir de la evaluación de los aspectos comunes a todo el tipo de máquinas de *vending* se presentan en la Tabla 8. Dichos resultados son reveladores de una buena valoración, donde el 75% obtuvo una puntuación de 9 sobre 10, estando la totalidad de las máquinas colocada de forma que permitía su ventilación (V1). Sólo hay que mencionar la baja valoración de la variable V10, donde apenas el 29,59% de las 338 máquinas evaluadas presentaban el techo limpio.

Tabla 8. Aspectos comunes a todo el tipo de máquinas – check-list.

N = 338	n	(%)
V1	338	(100)
V2	316	(93,49)
V3	336	(99,41)
V4	327	(96,75)
V5	330	(97,63)
V6	326	(96,45)
V7	326	(96,45)
V8	291	(86,09)
V9	307	(90,83)
V10	100	(29,59)
	Mediana	(IQR)
V_Total/10	9	(8 – 9)

V1= La colocación de la máquina permite su ventilación

V2= Imagen exterior. Limpieza

V3= Imagen exterior. Deterioro

V4= Máquina correctamente identificada

V5= Producto identificado teclado

V6= Máquina con cambio

V7= Limpieza de validador

V8= Cantidad de productos

V9= Ausencia de reservas (productos caducados almacenados en la máquina)

V10= Limpieza de techo

En la Tabla 9 se encuentran los resultados referentes a los aspectos específicos de las máquinas de bebidas calientes.

Resultados y Discusión

Tabla 9. Aspectos específicos de las máquinas de bebidas calientes – *check-list*.

N = 111	n	(%)
V1	105	(94,59)
V2	106	(95,5)
V3	110	(99,1)
V4	110	(99,1)
V5	107	(96,4)
V6	93	(83,78)
V7	98	(88,29)
V8	100	(90,09)
V9	100	(90,09)
V10	99	(89,19)
V11	100	(90,09)
V12	100	(90,09)
V13	111	(100)
V14	108	(97,3)
V15	110	(99,1)
V16	111	(100)
	Mediana	(IQR)
V_Total/16	16	(15 – 16)

V1= Estado de los filtros

V2= Garrafa limpia y cerrada con vaso

V3= Características organolépticas del producto correctas (rancidez, apelmazamiento)

V4= Espacio entre contenedores limpio

V5= Revisión de mangueras

V6= Limpieza general del interior correcta

V7= Grupo de café y alojamiento limpio

V8= Embudos y batidores limpios

V9= Extractores limpios

V10= Pivote de azúcar limpio

V11= Zona de caída de vasos limpia

V12= Cubo de residuos cepillado y limpio

V13= Bolsa de borras

V14= Rejilla reposavasos limpia

V15= Servicio de prueba

V16= Iluminación suficiente/adecuada

Este tipo de máquinas obtuvo la puntuación máxima (16) en el 75% de unidades evaluadas, lo que es un buen reflejo de su elevado estado de mantenimiento. Hay que señalar el hecho de

que todas las máquinas presentaran una adecuada iluminación y bolsa de borras (V16 y V13).

Los aspectos específicos de evaluación de las máquinas de bebidas frías y de las máquinas de sólidos que necesitan refrigeración se muestran en la Tabla 10.

Tabla 10. Aspectos específicos de las máquinas de bebidas frías/sólidos que necesitan refrigeración – *check-list*.

N = 153	n	(%)
V1	149	(97,39)
V2	146	(95,42)
V3	147	(96,08)
V4	113	(73,86)
V5	139	(90,85)
V6	125	(81,7)
V7	111	(72,55)
V8	142	(92,81)
V9	69	(45,1)
	Mediana	(IQR)
V_Total/9	8	(7 – 8)

V1= Iluminación suficiente/adecuada

V2= Limpieza general del interior correcta

V3= Zona de recogida de producto en buen estado

V4= Rejillas de condensador limpias

V5= Hielo en evaporador

V6= Ausencia de productos caducados

V7= Se cumple el criterio FIFO

V8= Envases íntegros, limpios y herméticos

V9= Temperatura de refrigeración

El 75% de estas máquinas ha obtenido una puntuación de 8 sobre 9, lo que se considera una buena valoración. No obstante, el 45,1% de las máquinas presentaba una temperatura de refrigeración inadecuada. En el caso de las máquinas de sólidos

Resultados y Discusión

que necesitan refrigeración, este dato es importante ya que los alimentos expendidos podrían representar un potencial riesgo para la salud.

Finalmente, los resultados de los aspectos específicos de las máquinas de sólidos que no necesitan refrigeración están representados en la Tabla 11.

A pesar de la correcta valoración de los aspectos específicos de este tipo de máquinas (ya que el 75% obtuvo la puntuación de 13 sobre 14 y el 100% no presentaba hielo en los evaporadores), cabe destacar que en casi la mitad (48,65%), la información sobre el etiquetado de los productos expuestos no era visible al consumidor, impidiendo de esta manera que el potencial cliente tuviera acceso a toda la información sobre los productos que son comercializados. Se puede achacar este hecho a la colocación inadecuada de los productos en la máquina y/o a la limpieza inadecuada de los cristales, o en algunos casos también, al diseño de la propia máquina que impide una más correcta observación de todos los productos por parte del consumidor.

Tabla 11. Aspectos específicos de las máquinas de sólidos que no necesitan refrigeración – *check-list*.

N = 74	n	(%)
V1	73	(98,65)
V2	73	(98,65)
V3	36	(48,65)
V4	68	(91,89)
V5	73	(98,65)
V6	57	(77,03)
V7	50	(67,57)
V8	68	(91,89)
V9	73	(98,65)
V10	71	(95,95)
V11	68	(91,89)
V12	65	(87,84)
V13	73	(98,65)
V14	74	(100)
	Mediana	(IQR)
V_Total/14	13	(12 – 13)

V1= La máquina cuenta con termómetro visible

V2= Iluminación suficiente/adecuada

V3= Información de etiquetado visible

V4= Identificación visible de cada espiral/bandeja. Selección y precio

V5= Productos bien colocados en las espirales

V6= Ausencia de productos caducados

V7= Se cumple el criterio FIFO

V8= Envases íntegros, limpios y herméticos

V9= Evidencias de robo (migas, bombo mal centrado, separadores rotos)

V10= Limpieza general del interior correcta

V11= Rejillas de condensador limpias

V12= Zona de recogida de productos en buen estado

V13= Temperatura de climatización adecuada

V14= Hielo en evaporador

Resultados y Discusión

3.1.4.1 Comparación con otros estudios

Debido a que no se han encontrado otros estudios científicos donde se han empleado *check-lists* para evaluar los parámetros higiénico-sanitarios en el sector del *vending*, se procedió a una comparación con otros estudios realizados en el sector alimentario que han aplicado este tipo de herramienta.

Entre los estudios que hicieron uso de *check-lists* en el sector alimentario, cabe señalar que Santana *et al.* (2009) encontraron que el 80% de las cafeterías ubicadas en escuelas públicas de Brasil fueron evaluadas negativamente tras la aplicación de un *check-list* sobre su estado higiénico-sanitario. También en Brasil, se realizó un estudio (Genta *et al.*, 2005) que demostró que los restaurantes del tipo *self-service* presentaban entre un 10,8% hasta un 60,9% de no conformidades, por lo cual los autores consideraron su estado como insatisfactorio. En Portugal, Veiros *et al.* (2009), condujeron un estudio realizado en un comedor universitario donde quedó valorado positivamente el 62% de los ítems que constaban en el *check-list* aplicado para evaluar las prácticas de seguridad alimentaria, por lo que se consideró que dicho comedor estaba en un estado higiénico-sanitario aceptable.

Al comparar los resultados del *check-list* empleado en la presente Tesis Doctoral con el estudio llevado a cabo por Veiros *et al.* (2009), observamos que de igual forma, el estado higiénico-sanitario de las máquinas de *vending* evaluadas fue muy aceptable, como se puede concluir a través de la interpretación de lo descrito en el punto 3.1.4 de la presente Tesis Doctoral.

3.2 Evaluación microbiológica y de los conocimientos higiénicos de los elaboradores de alimentos

3.2.1 Evaluación microbiológica de los alimentos elaborados en la empresa de *vending*

De la toma de ciento cinco muestras de alimentos elaborados por la empresa de *vending* y suministrados en las máquinas, que se llevó a cabo con el fin de realizar un estudio microbiológico de las mismas, se detectó que el 5,7% (6 muestras) no cumplió con los criterios microbiológicos establecidos por el Reglamento (CE) Nº 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios (Anónimo, 2005a), en cuanto a lo especificado para *L. monocytogenes*. En estas seis muestras se incluían tres de pasta de atún y milho, una de pasta de berros, una de vegetales y una de sándwich de pechuga de pollo.

En cuanto al recuento medio total de aerobios mesófilos, este ha sido de 18×10^3 UFC/g $\pm$ 15×10^3 UFC/g, de forma que la totalidad de muestras analizadas se presentó conforme a los criterios establecidos por el RD 3484/2000 (Anónimo, 2000). A pesar de que este RD se encuentra derogado en los apartados 11 y 12 del artículo 6 y anexo por el RD 135/2010 (Anónimo, 2010b), se consideró importante realizar el recuento de microorganismos aerobios mesófilos y compararlo con los criterios establecidos por el RD, como un parámetro de calidad de los alimentos elaborados.

Los demás análisis microbiológicos efectuados en la presente Tesis Doctoral y descritos en el punto 2.2.5.1 de la misma

Resultados y Discusión

mostraron resultados que cumplieron en todos los casos los criterios establecidos por el RD 3484/2000.

De manera similar a la presente Tesis Doctoral, *L. monocytogenes* fue identificado en sándwiches a lo largo de un estudio llevado a cabo en Reino Unido (Little *et al.*, 2009), al igual que en un muestreo de *sándwiches* llevado a cabo en máquinas de *vending*, (HPA, 2007). Los autores de estos dos estudios han comentado la importancia de las buenas prácticas de manipulación de alimentos y el control de temperaturas como factores imprescindibles para evitar el desarrollo de enfermedades como la listeriosis, atribuyendo la posible causa de la existencia de *L. monocytogenes* en los alimentos analizados por el no cumplimiento de estos requisitos.

3.2.2 Evaluación de los conocimientos higiénicos de los elaboradores de alimentos

La totalidad de los elaboradores de alimentos (9) obtuvieron un mínimo del 75% de respuestas correctas en el test de conocimientos que llevaron a cabo (Anexo 3), siendo la nota media de $21,4 \pm 1,24$, de un total máximo de 25 puntos. Estos resultados indican el elevado conocimiento que tenían los elaboradores de alimentos, situación similar a la demostrada por los gestores de ruta (punto 3.1.2 de la presente Tesis Doctoral). A este nivel elevado de conocimientos higiénicos podría asociarse la generalidad de resultados aceptables obtenidos de la evaluación microbiológica de los alimentos apuntados anteriormente (punto 3.2.1 de la presente Tesis Doctoral), exceptuando los seis casos de identificación de *L. monocytogenes*. Para estos casos, se puede

atribuir la no-conformidad a una pérdida de la temperatura adecuada de mantenimiento de los alimentos, ya que unas malas prácticas de manipulación, estarían en desacuerdo con los resultados obtenidos en este test.

3.3 Evaluación microbiológica y de los parámetros físico-químicos del agua

En ninguna de las muestras (34) que se tomaron para llevar a cabo el análisis microbiológico del agua que se iba a introducir en las máquinas de bebidas calientes se detectó la presencia de ninguno de los microorganismos investigados, lo que demuestra su elevada calidad microbiológica y el cumplimiento de los criterios establecidos por el RD 140/2003 (Anónimo, 2003).

La Tabla 12 contiene los resultados de la evaluación físico-química del agua expresados en medias ($\bar{x}$) y desviaciones estándar (σ) con los respectivos valores de referencia (Anónimo, 2003).

Resultados y Discusión

Tabla 12. Evaluación físico-química del agua.

Determinaciones	Resultados		Parámetros Referencia
	$\bar{x}$	σ	
Cloro Libre Residual (ppm)	0,27	0,19	* ≤ 1
pH	7,98	0,23	* 6,5 – 9,5
Conductividad ($\mu\text{S}/\text{cm}^{-1}$)	648,38	90,59	* ≤ 2500
Turbidez (UNF)	0,67	0,57	* ≤ 5
Dureza (mg/l)	68,95	26,26	** ≤ 70 : agua muy blanda 70 – 140: agua blanda 140 – 320: de dureza intermedia 320 – 540: agua dura > 540: agua muy dura

*RD 140/2003

**FACSA

Los resultados de la tabla anterior ponen de manifiesto la conformidad de todos los parámetros analizados con los valores de referencia de la normativa vigente (Anónimo, 2003; FACSA, 2013). El hecho de que se tratara de un agua muy blanda, con valores medios de dureza de $68,95 \text{ mg/l} \pm 26,26 \text{ mg/l}$, presupone una baja concentración de iones calcio, magnesio, estroncio y bario. En la legislación vigente no existe ningún criterio en relación a la dureza del agua.

Según esta evaluación físico-química y microbiológica se constata que el agua suministrada a las máquinas de bebidas calientes es calidad correcta, siendo esto un dato que tiene una importante influencia en la calidad del producto final expendido por este tipo de máquinas.

3.4 Valoración nutricional de los alimentos expendidos por las máquinas de *vending*

3.4.1 Alimentos elaborados en la empresa de *vending*

En las Tablas 13 a 20, se incluyen los resultados del cálculo nutricional llevado a cabo en los alimentos elaborados en la empresa de *vending* que posteriormente son expuestos en las máquinas para su comercialización. Hay que resaltar el hecho de que los productos presentados en dichas Tablas que estaban elaborados a base de atún, pollo, cangrejo y berros, contenían también mayonesa en su composición.

Resultados y Discusión

Tabla 13. Baguettes reserva: Valores nutricionales.

Baguette Reserva (Pan Integral) (85g)	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
Salami y Queso	547,6	23,8	33,6	13,4	34,1	6,5	1732,5
Pollo y Queso	537,2	52	20,7	12,3	32,3	6,4	516,8
Salami	437,3	14,9	25,4	9,1	33,9	6,4	1559,5
Atún y Millo Vegetal	432,9	14,5	20,4	3,1	42,9	9,9	723,3
Atún y Millo	427,9	13,9	23,6	3,6	36,5	7	737,5
Lomo y Queso	424,9	41,2	12,8	5,9	33	6,4	1450,9
Jamón y Queso	396,7	32,4	13,1	6,8	33,5	6,4	1198,3
Queso de Cabra	349,4	15,9	16,1	8,6	32,3	6,4	792,4
Tortilla	291,5	10,4	8,6	1,8	39,5	7,5	885,7
$\bar{x}$	427,3	24,3	19,4	7,2	35,3	7	1066,3
σ	80,7	14,5	7,7	4	3,7	1,2	431,2

Tabla 14. Croissants pequeños: Valores nutricionales.

Croissant Pequeño (70g)	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
Primavera (Tomate/Ensalada/Pavo/Atún y Millo)	583,2	32,7	26,7	8,1	50,3	4,7	2175
Salami y Queso	547,3	20,1	35,3	16,2	36,1	1,7	1340
Pollo	529,7	12,5	36,8	9,6	35,4	1,8	489,2
Sobrasada y Queso	479	18,7	29	14,1	34,6	1,6	478,7
Atún	458,8	14,6	28,4	8,2	35	1,7	483,6
Cangrejo	439,7	8,8	27,6	8,2	36,7	1,7	442,1
Vegetal de Atún y Millo con Tomate	434,4	12	23,2	7,4	42,3	4,3	466,7
Atún y Millo	424,7	11,4	25	7,8	37,6	1,7	470,1
Salami	363,7	9,7	20	9,4	35,3	1,6	777,3
Queso de Cabra	362,9	12,6	19	11,1	34,6	1,6	503
Jamón y Queso	347	18,5	14,2	7,8	35,3	1,6	680,7
Pavo y Queso	344,8	18,6	13,1	7,9	36,9	1,6	876,2
Tortilla	331,4	9,1	14,2	6,4	40,4	2,5	607,7
Jamón Serrano	290,8	12,2	11,1	6	34,6	1,6	1000,7
$\bar{x}$	424,1	15,1	23,1	9,2	37,5	2,1	770,8
σ	88,7	6,3	8,2	2,9	4,3	1	480,7

Resultados y Discusión

Tabla 15. Mini-bocadillos: Valores nutricionales.

Mini-Bocadillo (50g)	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
Tortilla y Tomate con Salsa Tártara	470,6	7,8	31,8	4,6	36,6	3,2	569
Pechuga de Pollo	363,6	27,7	15	4,6	28,5	3	390,2
Vegetal de Lomo y Queso con Alioli	340,5	27,4	12,9	2,4	27,5	2,6	961,6
Tortilla con Alioli	303,5	7,8	14,8	2,5	33,5	3,3	558,5
$\bar{x}$	369,6	17,7	18,6	3,5	31,5	3	619,8
σ	71,8	11,4	8,8	1,2	4,3	0,3	242,1

Tabla 16. Croissants grandes: Valores nutricionales.

Croissant Grande (100g)	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
Primavera (Tomate/Ensalada/Pavo/Atún y Millo)	758,8	40,4	34,5	10,9	68,3	6	2676,3
Atún y Millo	686,8	18,9	42,5	12,2	55,2	3,2	763,3
Vegetal con Atún y Millo	675,4	19,1	36,7	11,3	63,4	7	696,5
Atún y Pimiento	671,2	21,5	40,3	11,8	54	4,4	690,2
Tropical (Millo/Cangrejo /Piña)	668,6	13,3	40,8	11,8	59,1	4,9	685,8
Cangrejo	658,5	13,2	43,1	12,3	52,6	2,5	658,3
Salami y Queso	647,7	37,1	35,8	19,1	50,3	2,3	998,5
Pollo	622,4	14,7	39,6	11,7	50,2	2,5	595,6
Berros	597,3	8,4	39,4	11,6	50,5	2,6	580,1
Atún	571,9	18,3	32,6	10,6	49,8	2,4	612,7
Jamón y Queso	570,3	32,8	25,8	15,8	50	2,3	721,2
Tortilla	474	13,1	20,4	9,2	57,7	3,5	870,6
$\bar{x}$	633,6	20,9	36	12,4	55,1	3,6	879,1
σ	72,9	10,3	6,9	2,6	6	1,6	578,3

Resultados y Discusión

Tabla 17. Bocadillos: Valores nutricionales.

Bocadillo (85g)	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
Sobrasada y Queso	570,4	20	34,5	12,6	43	3	947,9
Salami y Queso	555,4	25,6	29,6	10,3	44,6	3	1622,4
Lomo y Queso	468,3	45,2	11,7	5,8	43,7	3	1519,4
Atún y Millo	404,4	14,3	17,1	2,6	46,2	3,5	692,7
Pollo y Queso	403,5	40,3	7,2	3,6	43	3	552,8
Jamón y Queso	396,9	28,7	11,1	6,8	43,5	3	766,2
Vegetal de Atún y Millo con Tomate	393,3	14,2	13,8	2,1	50,3	5,5	666
Salami	383,5	14,1	16,1	5,8	44	3	1203,5
Queso de Cabra	372,5	17,6	13,8	7,9	43	3	792,6
Tortilla	304,8	11,8	5,9	1,2	49	3,9	829,9
Jamón Serrano y Tomate	285,1	16,9	3,1	0,9	45,2	3,9	1381,7
$\bar{x}$	412,6	22,6	15	5,4	45	3,4	997,7
σ	89,2	11,2	9,7	3,8	2,5	0,8	371,4

Tabla 18. Sándwiches: Valores nutricionales.

Sándwich (50g)	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
Tortilla con Jamón y Queso	363,3	23,7	15,9	5,4	31,6	3,5	1272,8
Sobrasada y Queso	337,5	17	21	8,9	21,2	2,1	490,1
Salami y Queso	336,9	19,6	19,5	9	21,9	2,1	785,6
Pollo	326,4	8,9	23,1	3,6	21,8	2,3	464,1
Vegetal de Atún y Millo con Tomate	319,9	10,7	17,4	2,7	29,8	4,9	515,9
Tropical (Millo/Cangrejo /Piña)	313,5	7	19,7	3	27,3	3,7	489,1
2 Quesos	312,6	18	17,3	10,2	22,1	2,1	652,8
Atún	310,6	12,1	20,1	3,1	21,4	2,2	498
Berros	308,6	4	23,2	3,6	22	2,4	458,5
Atún y Pimiento	290,1	11,1	17,3	2,7	23,9	3,3	467,7
Pavo y Queso	283	26,9	8,5	4,5	25,6	2,1	1446,6
Jamón y Queso	276,1	25,1	10,1	4,9	22,4	2,1	996,6
Cangrejo	266,8	6,2	17,3	2,7	22,9	2,2	436
Atún y Millo	257,6	9,8	14,4	2,2	23,5	2,4	467,1
$\bar{x}$	307,4	14,3	17,5	4,8	24,1	2,7	674,4
σ	29,7	7,4	4,3	2,7	3,3	0,9	331,5

Resultados y Discusión

Tabla 19. Sándwiches triples: Valores nutricionales.

Sándwich Triple (75g)	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
Tortilla con Jamón y Queso	670,1	45,6	30,7	10,6	52,6	6	2395,6
Sobrasada y Queso	618,5	32,2	40,9	17,6	31,8	3,2	830,2
Salami y Queso	617,3	37,4	37,9	17,8	33,2	3,2	1421,2
Pollo	596,3	16	45,1	7	32	3,6	778,2
Atún	585,9	22,4	39,1	6	32,2	3,4	846
Vegetal de Atún y Millo con Tomate	584,3	19,6	33,7	5,2	49	8,8	881,8
Tropical (Millo/Cangrejo /Piña)	570,5	12,2	38,3	5,8	44	6,4	828,2
Berros	560,7	6,2	45,3	7	33,4	3,8	767
Atún y Pimiento	523,7	20,4	33,5	5,2	37,2	5,6	785,4
Jamón y Queso	495,7	48,4	19,1	9,6	34,2	3,2	1843,2
Cangrejo	477,7	10,6	33,5	5,2	35,2	3,4	722
Atún y Millo	458,7	17,8	27,7	4,2	36,4	3,8	784,2
$\bar{x}$	563,3	24,1	35,4	8,4	37,6	4,5	1073,6
σ	63,2	13,8	7,4	4,7	7,1	1,8	534,3

Tabla 20. *Sándwiches* (pan integral): Valores nutricionales.

Sándwich (Pan Integral) (50g)	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
Salami y Queso	516,6	24,7	35	14,4	24	3,1	1623,8
Berros	294,4	5,8	19,2	3,1	22,7	3,2	394,3
Vegetal con Atún y Millo	286,3	11	13	2,1	28,7	5,4	428
Cangrejo	285,4	8,2	16,8	2,7	23,7	3,1	402,8
Atún y Millo	275,5	10,3	14,4	2,3	24,5	3,4	429,3
$\bar{x}$	331,6	12	19,7	4,9	24,7	3,6	655,6
σ	103,6	7,4	8,9	5,3	2,3	1	541,4

En la Tabla 21 se presenta la valoración nutricional de cada tipo de pan/*croissant* (sin cualquier tipo de ingrediente añadido) que se utilizó para confeccionar los varios tipos de productos elaborados.

Resultados y Discusión

Tabla 21. Tipos de pan/*croissant*: Valores nutricionales.

Producto	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
Croissant Grande (100g)	355	8	13,4	7,7	49,4	2,3	390
Croissant Pequeño (70g)	248,5	5,6	9,4	5,4	34,6	1,6	273
Bocadillo (85g)	219,3	8,2	0,9	0,2	43	3	484,5
Baguette Reserva (Pan Integral) (85g)	187,9	6	2,5	0,5	32,3	6,4	467,5
Sándwich Triple (75g)	169,5	5,4	3,3	0,6	31,8	3,2	450
Sándwich Integral (50g)	129,5	5,5	1,5	0,4	22	3	265
Mini-Bocadillo (50g)	129	4,8	0,6	0,1	25,3	1,8	285
Sándwich (50g)	113	3,6	2,2	0,4	21,2	2,1	300
$\bar{x}$	194	5,9	4,2	1,9	32,5	2,9	364,4
σ	80,3	1,5	4,6	2,9	9,9	1,5	93,9

Para analizar los resultados presentes en dichas tablas resulta necesario compararlos a los valores de referencia relativos a las Cantidades Diarias Orientativas (CDO) (EURODIET, 2001) que se presentan en la Tabla 22.

Tabla 22. Valores de referencia – CDO.

Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
2000	50	≤ 70	≤ 20	270	≥ 25	≤ 2400

En relación al sodio, cabe señalar que en el pasado día 31 de enero de 2013, la OMS consideró que su valor de referencia con respecto a las CDO debería ser de < 2000 mg (WHO, 2013b).

Respecto al análisis de los resultados de la Tabla 21, se comprueba el elevado aporte calórico del *croissant* grande (355 Kcal) en comparación sobre todo con los demás productos que no son *croissants*. Su valor energético es más del doble que el de un *sándwich* triple y más del triple que el de un *sándwich*. Por otro lado también se nota una elevada cantidad de grasa total y grasa saturada de los *croissants* cuando se compara con los demás productos. Un *croissant* de 70 g tiene 9 veces más grasa saturada que un *sándwich* triple de 75 g. Por otro lado, los niveles de sodio son, de una forma general, elevados. En el caso de un bocadillo de 85 g, el pan contiene 484,5 mg de sodio, lo que significa que una persona que consume este bocadillo sin ningún ingrediente añadido, según la OMS (WHO, 2013b), ya ingiere el 24,2% de sus necesidades diarias.

A la hora de interpretar los resultados referentes al cálculo nutricional en todos los distintos tipos de pan/*croissant* ya con los ingredientes añadidos se puede constatar que globalmente se trata de alimentos con un elevado contenido de sodio y la mayoría son elevados en contenido energético, presentando también altos contenidos de grasa saturada.

Centrándonos en los distintos tipos de baguette reserva (Tabla 13), se aprecia que los niveles medios de sodio sobrepasan casi la mitad de las recomendaciones diarias de la OMS (WHO, 2013b) ($\bar{x}$ = 1066,3 mg) y que las baguettes que contienen salami poseen más de un tercio del nivel de este mineral establecido por las mismas recomendaciones. Otro dato a destacar es el hecho de que dos tipos de baguette (salami y queso/pollo y queso)

Resultados y Discusión

contengan más del 50% de las CDO (EURODIET, 2001) de grasa saturada, así como que otros dos tipos de baguette reserva contengan un elevado aporte proteico, como es el caso de la baguette de pollo y queso (52 g) y de la baguette de lomo y queso (41,2 g). Al elegir un tipo de baguette reserva, por ejemplo para un tentempié a media mañana, aquella que sea de tortilla termina por ser la mejor opción ya que es la menos calórica (291,5 Kcal), la que contiene menos grasa saturada (1,8 g) y en la que el aporte de sodio (885,7 mg) está por debajo de la media (1066,3 mg) de los demás tipos de baguette reserva.

Respecto a los bocadillos (Tabla 17), se observa que los niveles de sodio siguen siendo elevados ($\bar{x}$ = 997,7 mg) y tal como ocurrió en las baguettes reserva, existen dos tipos de bocadillo (sobrasada y queso/salami y queso) que alcanzan más del 50% de las CDO (EURODIET, 2001) de grasa saturada. El contenido de proteína es elevado en los bocadillos de lomo y queso (45,2 g) y de pollo y queso (40,3 g). En el momento de elegir un bocadillo sería importante evitar los que están constituidos por sobrasada y queso y por salami y queso ya que, además del elevado contenido en grasa saturada, poseen una considerable cantidad de sodio; en el caso del bocadillo de salami y queso representa el 81,12% de las CDO según EURODIET (2001).

Los mini-bocadillos (Tabla 15) pueden convertirse en productos más interesantes a la hora de escoger un alimento de las máquinas expendedoras, sobre todo si se trata de un *break* a mitad de la mañana o de la tarde. Su tamaño más reducido (50 g) implica necesariamente una reducción del valor energético en comparación con los bocadillos (85 g).

En cuanto a los *sándwiches* de 50 g, no existen grandes diferencias entre los que son integrales y los que no lo son. Sus

valores nutricionales medios son muy similares como se puede observar en las Tablas 18 y 20, (es posible que los *sándwiches* integrales proporcionen una mayor sensación de saciedad debido a su alto contenido en fibra). Cabe destacar el elevado valor energético del *sándwich* integral de salami y queso (516,6 Kcal), además de su aporte de sodio (1623,8 mg) en comparación con los demás *sándwiches* integrales y no integrales. De los *sándwiches* que no son integrales destacan, por su elevado contenido en sodio, los que poseen pavo y queso (1446,6 mg) y tortilla con jamón y queso (1272,8 mg).

Al respecto de los *sándwiches* triple (Tabla 19), teniendo en cuenta que serían consumidos en una comida principal, como puede ser el almuerzo, existen opciones a evitar. De entre esas opciones viene desde luego el *sándwich* triple con jamón y queso, una vez que sólo por su ingestión, una persona ya está sobrepasando las recomendaciones diarias de la OMS (WHO, 2013b) referentes al sodio en 2395,6 mg, está ingiriendo más del 50% de las CDO (EURODIET, 2001) de grasa saturada y, su aporte calórico es bastante elevado (670,1 Kcal). Los *sándwiches* triples de sobrasada y queso y salami y queso también se revelan como opciones menos acertadas, sobre todo por su elevado contenido en sodio y grasa saturada, teniendo también un considerable valor energético. Especial atención merece de igual forma el *sándwich* de jamón y queso por su elevado aporte en sodio (1843,2 mg) que representa el 92,16% de la ingesta diaria recomendada por la OMS (WHO, 2013b).

Comparando los tipos de *croissants* disponibles en las máquinas de *vending*, cabe destacar que los pequeños (Tabla 14) deben ser la primera opción en detrimento de los grandes (Tabla 16). Estos últimos presentan muy elevados valores de sodio, grasa saturada y calorías. Solamente un tipo de *croissant* grande (tortilla)

Resultados y Discusión

entre los doce disponibles, contiene menos del 50% de las CDO (EURODIET, 2001) de grasa saturada. El valor medio de aporte energético se sitúa en las 633,6 Kcal y en relación al contenido de sodio hay que señalar como ejemplo el *croissant* grande que contiene tomate, ensalada, pavo, atún y millo por presentar 2676,3 mg de este mineral, sobrepasando 676,3 mg las recomendaciones diarias de la OMS (WHO, 2013b), y con un contenido calórico de 758,8 Kcal, que representa el 37,94% de la ingesta diaria recomendada (EURODIET, 2001). Este *croissant* ya en su formato más pequeño, sigue siendo calórico (583,2 Kcal) y supera las recomendaciones de la OMS (WHO, 2013b) en relación a la ingesta diaria de sodio, ya que su contenido es de 2175 mg. De todas formas, los *croissants* pequeños siguen teniendo elevados contenidos de grasa saturada, como son los casos de los *croissants* de salami y queso (16,2 g), sobrasada y queso (14,1 g) y queso de cabra (11,1 g), así como muy elevados valores en el aporte de sodio, como en los *croissants* de tomate, ensalada, pavo, atún y millo (2175 mg), salami y queso (1340 mg) y jamón serrano (1000,7 mg).

Por todo referido anteriormente, hay que señalar una vez más el muy elevado contenido en sodio y grasa saturada en muchos de los alimentos elaborados así como el importante aporte calórico. Los *croissants* serían las elecciones menos adecuadas, sobre todo cuando se trata de *croissants* grandes, por su elevado contenido en grasa saturada comparado con los demás alimentos y también por su elevado aporte calórico y de sodio, siendo los mini-bocadillos y los *sándwiches* de 50 g los más indicados para una merienda y los de 75 g para completar una comida principal. Hay que señalar la importancia de elegir el tipo de alimento teniendo en cuenta los ingredientes que están incluidos en su interior. Se deben

evitar los que contengan embutidos, ya que los valores de sodio, grasa saturada y energía se disparan de forma acentuada.

3.4.2 Chocolatinas, productos salados y bollería industrial

En las Tablas 23, 24 y 25 se incluyen los valores nutricionales correspondientes a las chocolatinas, productos salados y bollería industrial que se exponen para venta en las máquinas.

Tabla 23. Chocolatinas: Valores nutricionales.

Chocolatinas	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
1	280	4	14	5	35	1	140
2	245	4,9	12,7	4,9	29,4	8,6	24,5
3	233	3	12	0	29	0	0
4	213	3	11	4,1	26	0,8	118
5	134	1,1	6,8	0	18,2	0	0
$\bar{x}$	221	3,2	11,3	2,8	27,5	2,1	56,5
σ	54,4	1,4	2,7	2,6	6,1	3,7	67,4

Resultados y Discusión

Tabla 24. Productos salados: Valores nutricionales.

Productos Salados	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
1	280	3	18	2	26	2	290
2	207	2,3	12,8	7	19,8	1,6	200
3	174	7,5	14,4	1,6	3,5	2,8	200
4	153	1,8	10,5	3	14	1,2	147
5	140	2	8	1,5	17	1	180
$\bar{x}$	190,8	3,3	12,7	3	16,1	1,7	203,4
σ	55,9	2,4	3,8	2,3	8,3	0,7	53

Tabla 25. Bollería industrial: Valores nutricionales.

Bollería Industrial	Valor Energético (Kcal)	Proteína (g)	Grasa Total (g)	Grasa Saturada (g)	Hidratos de Carbono (g)	Fibra (g)	Sodio (mg)
1	240	3,5	16	11,5	19	3	105
2	237	5	13,8	7,8	25,2	2,3	383
3	223	4,8	8,4	1,7	31,5	1,3	0,1
4	175	2,1	7,2	1,3	26,3	1,4	172
5	132	1,5	7	1,1	15,4	0,3	0,1
$\bar{x}$	201,4	3,4	10,5	4,7	23,5	1,7	132
σ	46,7	1,6	4,1	4,7	6,3	1	158,2

Todos estos alimentos poseen valores similares en su composición nutricional. Hay que destacar el elevado contenido de sodio de los productos salados ($\bar{x}$ = 203,4 mg), y mencionar que la mayoría de los hidratos de carbono presentes en las chocolatinas y bollería industrial son azúcares. En este sentido, ya en la década de los 90, Hunter (1992), expresaba su preocupación por el valor relativamente bajo de los nutrientes y por el alto contenido de azúcar de muchos de los alimentos presentes en máquinas expendedoras más frecuentemente elegidos; entre ellos se encontraban los *snacks* como aquellos mencionados en este apartado de la presente Tesis Doctoral.

3.4.3 Porcentaje de consumiciones y comparación con otros estudios

En la Tabla 26 se presenta la relación de porcentajes de consumiciones de todos los alimentos comercializados en las máquinas de *vending*.

Tabla 26. Porcentaje de consumiciones a partir del *vending*.

Consumiciones 2012		Desglose dentro de categoría		
Categoría	Total			
BOCADILLOS	4,18%	Mini-bocadillos: 0,02%	Baguettes Reserva: 22,83%	Bocadillos sencillos: 77,15%
CHOCOLATINAS	29,04%			
CROISSANTS	10,05%	Grande: 5,07%	Pequeño: 94,93%	
BOLLERÍA INDUSTRIAL	33,84%			
PRODUCTOS SALADOS	8,93%			
SÁNDWICHES	13,96%	Triple: 12,78%	Sencillo: 87,22%	
Total general	100,00%			

Resultados y Discusión

Estos resultados reflejan una preferencia de los consumidores por los *snacks*, sobre todo las chocolatinas (29,04%) y bollería industrial (33,84%), así como un consumo muy reducido de mini-bocadillos, baguettes reserva y bocadillos sencillos (4,18% para la totalidad de estos 3 tipos de alimentos). Resulta interesante verificar que los usuarios del *vending* eligen preferentemente los croissants pequeños (94,93%) en comparación con los grandes (5,07%) y también la mayor preferencia por los *sándwiches* sencillos (87,22%), comparados con los triples (12,78%).

Un reciente estudio (Byrd-Bredbenner *et al.*, 2012) detectó *snacks* en máquinas de *vending* con un contenido elevado en grasa y azúcar, alto aporte calórico y bajos niveles de fibra, resultados estos que se asemejan a los productos estudiados en la presente Tesis Doctoral. En realidad, ya desde la década de los 70 se conocía el reducido valor nutritivo de la mayoría de los productos comercializados en las máquinas de *vending* (Cheney, 1974; Koehler *et al.*, 1977; Hruban, 1977; Shearer *et al.*, 1980; Ezell *et al.*, 1985; French *et al.*, 2003; Baxter y Gwinnett, 2005; Lytle *et al.*, 2006; Shimotsu *et al.*, 2007; Finkelstein *et al.*, 2008; Lawrence *et al.*, 2009; French *et al.*, 2010; Kibblewhite *et al.*, 2010; Naylor *et al.*, 2010; Kubik *et al.*, 2011; Pasch *et al.*, 2011), al igual que su alto contenido en azúcar (Cheney, 1974; Hruban, 1977; Koehler *et al.*, 1977; Shearer *et al.*, 1980; Ezell *et al.*, 1985), y su elevado aporte energético (French *et al.*, 2003; Baxter y Gwinnett, 2005; Lytle *et al.*, 2006; Shimotsu *et al.*, 2007; Finkelstein *et al.*, 2008; Lawrence *et al.*, 2009; French *et al.*, 2010; Naylor *et al.*, 2010; Kibblewhite *et al.*, 2010; Kubik *et al.*, 2011; Pasch *et al.*, 2011). Por la similitud encontrada entre los resultados de estos últimos estudios citados y los llevados a cabo en el presente trabajo, se cree necesaria la implantación de estrategias para promover la venta y el consumo de alimentos más saludables. Para ello, sería

conveniente adoptar medidas como las propuestas por Kocken *et al.* (2012), que incrementó la disponibilidad en las máquinas expendedoras de alimentos con un reducido aporte calórico y con un etiquetado que destacaba las propiedades nutritivas, disminuyendo además el precio de dichos alimentos. Otra medida a adoptar podría pasar por la bajada de precios de los alimentos con bajos contenidos de grasa, éxito que quedó demostrado en el estudio conducido por French *et al.* (2001a).

La implantación de estas estrategias junto con una política que promueva el consumo de alimentos más sanos, las posibilidades de mejorar la dieta de un elevado porcentaje de la población serían elevadas y así se podrían disminuir los gastos existentes relacionados con el tratamiento de un conjunto de enfermedades originadas por una pobre alimentación. La Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición (Anónimo, 2011b) ya impone algunas novedades en términos legislativos aplicados a esta problemática, impidiendo la venta de alimentos con alto contenido de grasa saturada, sodio y azúcares en las escuelas, indicándonos este dato que el primer paso para que la población en general sea más consciente a la hora de elegir un alimento desde una máquina de *vending*, ya está dado.

3.5 El usuario del *vending*: perfil ponderal, grado de satisfacción y hábitos alimentarios

En este apartado se analizan los resultados obtenidos tras la aplicación del cuestionario presentado en el Anexo 5 a los usuarios de las máquinas de *vending*.

En la Tabla 27 se incluyen los resultados referentes al total de estudiantes encuestados (España y Portugal) según género.

Resultados y Discusión

Tabla 27. Total de estudiantes encuestados según género.

	Total N = 620	Hombres N = 289	Mujeres N = 331	P
Edad, años	22,4 ± 3,5	22,5 ± 3,9	22,3 ± 3,2	0,596
IMC, Kg/m ²	23,2 ± 3,3	24,4 ± 3,1	22,2 ± 3,2	< 0,001
Estatus de peso				< 0,001
Infrapeso (IMC<18,5)	18 (2,9)	0	18 (5,4)	
Normopeso (18,5<IMC<25)	473 (76,3)	196 (67,8)	259 (78,2)	
Sobrepeso (25≤IMC<30)	126 (20,3)	79 (27,3)	47 (14,2)	
Obesidad (IMC≥30)	21 (3,4)	14 (4,8)	7 (2,1)	
Titulación C. Salud / Ed. física y deporte	344 (55,5)	110 (38,1)	234 (70,7)	< .001
Uso de máquinas, n (%)				0,615
Diariamente	65 (10,5)	34 (11,8)	31 (9,4)	
Varias veces/semana	140 (22,6)	62 (21,5)	78 (23,6)	
Una vez/semana	315 (50,8)	143 (49,5)	172 (52)	
Nunca	100 (16,1)	50 (17,3)	50 (15,1)	
Sustitución de comidas, n (%)				< 0,001
Diariamente	23 (4,4)	19 (7,9)	4 (1,4)	
Varias veces/semana	49 (9,4)	22 (9,1)	27 (9,6)	
Una vez/semana	134 (25,7)	78 (32,4)	56 (19,9)	
Nunca	316 (60,5)	122 (50,6)	194 (69)	
Agua, mediana (IQR)	2 (1 – 4)	2 (1 – 4)	2 (1 – 4)	0,788
Refrescos, mediana (IQR)	2 (1 – 3)	2 (1 – 3)	2 (0 – 3)	< 0,001
Zumos/batidos, mediana (IQR)	1 (0 – 3)	2 (0 – 3)	1 (0 – 3)	0,006
Bollería, mediana (IQR)	2 (1 – 3)	2 (1 – 3)	2 (1 – 4)	0,705
Bocadillos, mediana (IQR)	1 (0 – 3)	1 (1 – 3)	1 (0 – 3)	0,145
Bebidas light, mediana (IQR)	1 (0 – 3)	1 (0 – 3)	1 (0 – 2)	0,088
Productos salados, mediana (IQR)	2 (0 – 4)	2 (1 – 3)	1 (0 – 4)	0,062
Chocolatinas, mediana (IQR)	2 (1 – 3)	2 (1 – 4)	1 (0 – 4)	0,976
Café/Infusiones, mediana (IQR)	2 (1 – 3)	2 (1 – 3)	2 (1 – 3)	0,329
Variedad, mediana (IQR)	3 (2 – 4)	3 (2 – 4)	3 (2 – 4)	0,296
Calidad, mediana (IQR)	3 (2 – 4)	3 (2 – 4)	3 (2 – 3)	0,012
Valor nutricional, mediana (IQR)	2 (1 – 3)	2 (1 – 3)	2 (1 – 3)	0,786
Grado de satisfacción, mediana (IQR)	6 (5 – 8)	7 (5 – 8)	6 (5 – 7)	< 0,001
Ensaladas (ad), n (%)	55 (8,9)	30 (10,4)	25 (7,6)	0,217
Hamburguesas (ad), n (%)	52 (8,4)	32 (11,1)	20 (6)	0,024
Helados (ad), n (%)	41 (6,6)	29 (10)	12 (3,6)	0,001
Frutos secos (ad), n (%)	59 (9,5)	33 (11,4)	26 (7,9)	0,131
Frutas (ad), n (%)	261 (42,1)	107 (37)	154 (46,5)	0,017
Galletas (ad), n (%)	43 (6,9)	16 (5,5)	27 (8,2)	0,200
Cereales (ad), n (%)	41 (6,6)	22 (7,6)	19 (5,7)	0,349
Golosinas (ad), n (%)	37 (6)	21 (7,3)	16 (4,8)	0,202
Yogures (ad), n (%)	69 (11,1)	28 (9,7)	41 (12,4)	0,287

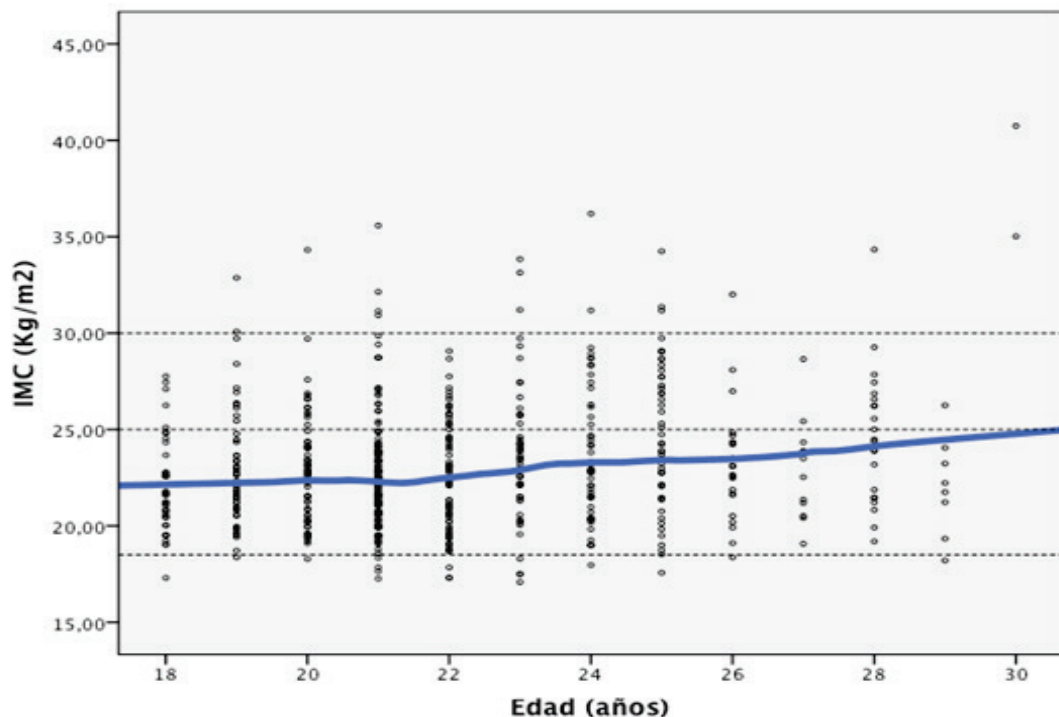
Los datos expresan medias ± σ , frecuencias (%) y medianas (IQR).

ad – alimentos que los encuestados desean ver disponibles en las máquinas de vending

Dichos resultados ponen de manifiesto que los encuestados que pertenecen al sexo masculino tienen un IMC más elevado

($24,4 \pm 3,1 \text{ Kg/m}^2$) en comparación con los del sexo femenino ($22,2 \pm 3,2 \text{ Kg/m}^2$), siendo la totalidad de individuos que presenta infrapeso, perteneciente al sexo femenino ($n=18$), con una elevada significación estadística ($p<0,001$). De todas formas cabe señalar que según la OMS (WHO, 2006), la media de valores de IMC detectada para ambos sexos corresponde a la de individuos normoponderales ($23,2 \pm 3,3$) y sólo el 20,3% presenta sobrepeso y el 3,4% obesidad. La observación de la Figura 13 muestra que a medida que la edad de los usuarios avanza, el IMC también va aumentando y según los criterios de la OMS (WHO, 2006), la mayoría de la muestra sería normoponderal, existiendo algunos individuos con sobrepeso ($25 \leq \text{IMC} < 30$) y siendo ya más raros los casos de obesidad ($\text{IMC} \geq 30$).

Figura 13. Evolución del IMC según edad. Los valores medios ajustados por Loess evolucionan en el rango de normopeso.



Resultados y Discusión

Es de destacar el hecho de que el 55,5% de los estudiantes estaba matriculado en titulaciones de ciencias de salud o educación física y deporte, existiendo más mujeres ($n=234$) que hombres ($n=110$) en estas titulaciones, de manera altamente significativa ($p<0,001$). Por lo tanto la mayoría de la población estudiada tiene una formación que le permite tener conocimientos sobre salud y poner en práctica estilos de vida más saludables, donde se incluye una dieta adecuada a las necesidades de cada uno, unida a la práctica de ejercicio físico.

Con respecto a los hábitos alimentarios, se verifica que la mayoría de la población estudiantil utiliza las máquinas expendedoras de alimentos (sólo el 16,1% admite no adquirir nunca productos procedentes de las máquinas), ocurriendo que más de la mitad (50,8%) utilizan las máquinas una vez a la semana. Cabe destacar que el 60,5% refirió no sustituir nunca una comida principal (almuerzo o cena) por alimentos comprados a través del *vending* y sólo el 4,4% lo hacía diariamente, resultados estos que tienen una elevada significación estadística ($p<0,001$).

Entre los alimentos disponibles en las máquinas, cabe destacar el consumo más elevado de zumos/batidos por parte de los hombres ($P50=2$) en relación a las mujeres ($P50=1$), de forma significativa ($p=0,006$). Por otro lado, hay que mencionar que de entre los alimentos que los encuestados deseaban ver expuestos en las máquinas, las frutas fueron lo más solicitado, (42,1% de los individuos que rellenó el cuestionario deseaba este alimento), siendo las mujeres quienes más las solicitaron ($n=154$) en comparación con los hombres ($n=107$), si bien esta diferencia no fue significativa ($p=0,17$).

En relación al grado de satisfacción con los servicios ofertados por el sector del *vending*, se apreció que los hombres

valoraron más este ítem (P50=7) en comparación con las mujeres (P50=6).

La Tabla 28 contiene los resultados que se refieren al total de estudiantes encuestados según IMC, pero donde se consideró la categoría infrapeso como irrelevante por la baja prevalencia de individuos incluidos en esta categoría.

Tabla 28. Total de estudiantes encuestados según IMC (la categoría infrapeso fue irrelevante).

	Normopeso N = 473	Sobrepeso N = 126	Obesidad N = 21	P
Edad, años	22,0 ± 3 ^a	23,6 ± 4,6 ^b	24,4 ± 4 ^b	< 0,001
Uso de máquinas, n (%)	^a	^a	^b	0,045
Diariamente	47 (9,9)	13 (10,3)	5 (23,8)	
Varias veces/semana	101 (21,4)	30 (23,8)	9 (42,9)	
Una vez/semana	246 (52)	62 (49,2)	7 (33,3)	
Nunca	79 (16,7)	21 (16,7)	0	
Sustitución de comidas, n (%)	^a	^a	^b	0,036
Diariamente	14 (3,5)	6 (5,7)	3 (14,3)	
Varias veces/semana	35 (8,8)	11 (10,5)	3 (14,3)	
Una vez/semana	97 (24,5)	35 (33,3)	2 (9,5)	
Nunca	250 (63,1)	53 (50,5)	13 (61,9)	
Variedad, mediana (IQR)	3 (2 – 4)	3 (2 – 4)	3 (2 – 4)	1
Calidad, mediana (IQR)	3 (2 – 4)	3 (2 – 3)	3 (2 – 4)	0,536
Valor nutricional, mediana (IQR)	2 (1 – 3)	2 (1 – 3)	3 (1 – 3)	0,528
Grado de satisfacción, mediana (IQR)	6 (5 – 7) ^a	2 (1 – 3) ^b	3 (1 – 3) ^b	0,007
Ensaladas (ad), n (%)	34 (7,2) ^a	19 (15,1) ^b	2 (9,5) ^{a, b}	0,022
Hamburguesas (ad), n (%)	38 (8)	11 (8,7)	3 (14,3)	0,592
Helados (ad), n (%)	26 (5,5)	13 (10,3)	2 (9,5)	0,133
Frutos secos (ad), n (%)	37 (7,8) ^a	20 (15,9) ^b	2 (9,5) ^{a, b}	0,024
Frutas (ad), n (%)	204 (43,1)	52 (41,3)	5 (23,8)	0,210
Galletas (ad), n (%)	36 (7,6)	4 (3,2)	3 (14,3)	0,088
Cereales (ad), n (%)	34 (7,2)	5 (4)	2 (9,5)	0,374
Golosinas (ad), n (%)	29 (6,1)	6 (4,8)	2 (9,5)	0,663
Yogures (ad), n (%)	56 (11,8)	10 (7,9)	3 (14,3)	0,417

Los datos expresan medias ± σ , frecuencias (%) y medianas (IQR).

Resultados y Discusión

^{a,b}, Diferentes superíndices indican diferencias estadísticamente significativas ($p < 0,05$)
ad – alimentos que los encuestados desean ver disponibles en las máquinas de *vending*

Lo primero a destacar es el hecho de que la media de edades resulta ser más elevada en los individuos con sobrepeso ($23,6 \pm 4,6$) y aún más elevada en los obesos ($24,4 \pm 4$) frente a los normoponderales ($22,0 \pm 3$), existiendo una elevada significación estadística ($p < 0,001$) entre la edad de los encuestados normoponderales y los demás. Otro dato que cabe destacar es el hecho de que el 42,9% de los individuos obesos recurran a las máquinas de *vending* varias veces a la semana, porcentaje que disminuyó para los individuos con normopeso (21,4%) y con sobrepeso (23,8%), existiendo una diferencia significativamente estadística ($p = 0,045$) entre los individuos normoponderales y con sobrepeso con respecto a los obesos.

En relación al hecho de sustituir una comida principal, sea almuerzo o cena, por alimentos provenientes de una máquina expendedora, resultó destacable que más de la mitad de los obesos (61,9%), de los sujetos con sobrepeso (50,5%) y también de los normoponderales (63,1%) mencionaron que nunca lo hacían, existiendo, una significación estadística ($p = 0,036$) entre los individuos normoponderales y con sobrepeso en relación a los obesos.

De entre los alimentos que los estudiantes universitarios deseaban ver disponibles en las máquinas, caben destacar las frutas, tanto por parte de los normoponderales (43,1%), como por la de los individuos con sobrepeso (41,3%) y los obesos (23,8%). El grado de satisfacción de los servicios ofertados por el *vending* de los individuos normoponderales fue muy superior ($P50 = 6$) en comparación con el de los obesos ($P50 = 3$) y también con el de los sujetos que tenían sobrepeso ($P50 = 2$), verificándose una diferencia

Resultados y Discusión

significativa en las respuestas dadas por los individuos normoponderales en comparación con los demás ($p=0,007$).

En la Tabla 29 se muestran los resultados de los usuarios estudiantes encuestados pertenecientes a titulaciones en Ciencias de la Salud, según país.

Resultados y Discusión

Tabla 29. Total de estudiantes encuestados según país (sólo titulaciones en ciencias de la salud).

	Portugal N = 128	España N = 216	P
Edad, años	22,3 ± 3,7	22,6 ± 2,8	0,324
IMC, Kg/m ²	21,6 ± 2,6	23 ± 3,3	< 0,001
Estatus de peso			0,001
Normopeso (18.5<IMC<25)	118 (92,2)	165 (76,4)	
Sobrepeso (25≤IMC<30)	9 (7)	44 (20,4)	
Obesidad (IMC≥30)	1 (0,8)	7 (3,2)	
Uso de máquinas, n (%)			< 0,001
Diariamente	5 (3,9)	29 (13,4)	
Varias veces/semana	47 (36,7)	20 (9,3)	
Una vez/semana	60 (46,9)	130 (60,2)	
Nunca	16 (12,5)	37 (17,1)	
Sustitución de comidas, n (%)			< 0,001
Diariamente	0	12 (6,7)	
Varias veces/semana	4 (3,6)	18 (10,1)	
Una vez/semana	15 (13,4)	43 (24)	
Nunca	93 (83)	106 (59,2)	
Agua, mediana (IQR)	1 (1 – 2)	3 (1 – 5)	0,001
Refrescos, mediana (IQR)	0 (0 – 4)	2 (1 – 3)	< 0,001
Zumos/batidos, mediana (IQR)	0 (0 – 4)	1 (0 – 3)	0,020
Bollería, mediana (IQR)	3 (0 – 4,5)	2 (1 – 3)	0,126
Bocadillos, mediana (IQR)	0 (0 – 4)	1 (1 – 3)	0,005
Bebidas light, mediana (IQR)	0 (0 – 5)	1 (0 – 2,5)	0,006
Productos salados, mediana (IQR)	0 (0 – 5)	2 (1 – 3)	0,006
Chocolatinas, mediana (IQR)	2 (0,5 – 4)	2 (0,5 – 3)	0,544
Café/Infusiones, mediana (IQR)	2 (1 – 3)	2 (1 – 3)	0,949
Variedad, mediana (IQR)	3 (3 – 4)	3 (2 – 3)	0,002
Calidad, mediana (IQR)	3 (2 – 3)	3 (2 – 3)	0,685
Valor nutricional, mediana (IQR)	2 (1 – 3)	2 (1 – 3)	0,278
Grado de satisfacción, mediana (IQR)	6 (5 – 7)	6 (5 – 7)	0,413
Ensaladas, n (%)	9 (7)	18 (8,3)	0,664
Hamburguesas, n (%)	0	26 (12)	< 0,001
Helados, n (%)	2 (1,6)	14 (6,5)	0,036
Frutos secos, n (%)	4 (3,1)	25 (11,6)	0,006
Frutas, n (%)	61 (47,7)	96 (44,4)	0,563
Galletas, n (%)	9 (7)	16 (7,4)	0,897
Cereales, n (%)	11 (8,6)	8 (3,7)	0,055
Golosinas, n (%)	6 (4,7)	9 (4,2)	0,819
Yogures, n (%)	17 (13,3)	29 (13,4)	0,970

Los datos expresan medias ± σ , frecuencias (%) y medianas (IQR).

Estos resultados reflejan que los encuestados en España poseen un IMC más elevado ($23 \pm 3,3$ Kg/m²) en comparación con los sujetos encuestados en Portugal ($21,6 \pm 2,6$ Kg/m²), datos que

presentan una elevada significación estadística ($p < 0,001$). De todas formas cabe señalar que según la OMS (WHO, 2006), la media de valores de IMC encontrada para ambos países, corresponde a individuos normoponderales, si bien en España se observó una mayor prevalencia de sobrepeso (20,4%) y obesidad (3,2%), de manera significativamente estadística ($p = 0,001$).

Los datos muestran que en España, la gran mayoría de los estudiantes (60,2%) utiliza las máquinas de *vending* una vez a la semana, mientras que en Portugal, a pesar de que también esta misma frecuencia es la más destacable, el porcentaje es un poco más reducido (46,9%), apreciándose diferencias significativas entre los resultados obtenidos ($p < 0,001$).

Por otro lado, la mayoría de los estudiantes de ciencias de la salud de los dos países (83% en Portugal y 59,2% en España) respondió no sustituir nunca una comida principal por alimentos que estuvieran disponibles en las máquinas expendedoras; resultados que presentaron diferencias muy significativas ($p < 0,001$).

En referencia a los alimentos consumidos, hay que señalar el consumo más elevado de refrescos en España ($P50=2$) en relación a Portugal ($P50=0$), notándose una elevada significación estadística en el contraste de hipótesis ($p < 0,001$). Los productos salados también son mucho más consumidos en España ($P50=2$) en comparación con Portugal ($P50=0$), verificándose de igual forma una significación estadística entre los resultados obtenidos ($p = 0,006$).

Entre los alimentos que los encuestados de ambos países deseaban ver disponibles en las máquinas, hay que destacar las frutas, de las que en Portugal el 47,7% sugirió su demanda, mientras que en España lo hizo también el 44,4%. También cabe

Resultados y Discusión

señalar que el 12% de los españoles quería ver disponibles hamburguesas en el *vending*, pero en Portugal ningún encuestado señaló esta opción, notándose también aquí una diferencia significativa muy elevada ($p < 0,001$).

Los estudiantes de ambos países refirieron estar satisfechos con los servicios ofrecidos por las máquinas expendedoras de alimentos (Grado de satisfacción: $P50=6$).

3.5.1 Comparación con otros estudios

En primer lugar, hay que señalar el hecho de que la población universitaria estudiada de Portugal y España se considera normoponderal según los criterios de referencia de la OMS (WHO, 2006), dado que presentan una valoración media del IMC de $23,2 \pm 3,3 \text{ Kg/m}^2$. Esto pone de manifiesto una inversión en la tendencia existente durante los últimos años en relación al incremento del sobrepeso y obesidad en la población, según sugirió un reciente informe de la OCDE (OECD, 2011), donde más del 50% de la población de sus países miembros padecía de sobrepeso, y donde una de cada seis personas era obesa. Estos datos también contrastan con las conclusiones de algunos estudios (Williamson *et al.*, 1995; Arnett, 2000; Klem *et al.*, 2000; Lewis *et al.*, 2000; Wilkleby y Cubbin, 2004; Sparling, 2007) que refirieron ser los jóvenes adultos que cambiaban a estilos de vida más independientes y autosuficientes, los que entraban en el rango de edad para el mayor riesgo de obesidad y aumento de peso poco saludable.

En relación a los hábitos alimentarios, las investigaciones de Kubik *et al.* (2003) que relacionaron de manera inversa el consumo

de frutas al número de las máquinas expendedoras de alimentos, los resultados de la presente Tesis Doctoral revelan que existe un elevado número de estudiantes que demandan este tipo de alimento en las máquinas. El hallazgo de Wiecha *et al.* (2006) acerca de que los estudiantes que han utilizado de manera habitual las máquinas de *vending* serían los que consumían más refrescos, también contrasta con las tendencias de consumo observadas en la presente estudio; así en Portugal el 50% de los encuestados reportó que no consumía este tipo de alimentos y en España el consumo registrado fue reducido (P50=2), como se puede observar en la Tabla 29.

3.6 La medusa *Catostylus tagi*

3.6.1 Procedimiento innovador para la posible utilización de medusas comestibles como producto alimenticio durante cualquier época del año

Durante las investigaciones llevadas a cabo a lo largo de los tres meses de estancia en la EM fue posible desarrollar un modelo de patente (Morais y Raposo, 2012) que se encuentra en proceso de publicación por parte del *Instituto Nacional de Propriedade Industrial* (INPI). El citado modelo de patente describe un procesado que presupone una captura de animales adultos, realizándose una separación de las porciones comestibles y posterior congelación. Siempre que se desee utilizar, se procede a un rápido calentamiento, lo cual además de descongelar, permite también cocer la muestra. De esta forma rápida, económica y sin

Resultados y Discusión

emplear ningún aditivo, la medusa está lista para ser utilizada como producto alimenticio.

3.6.2 Aceptabilidad de la incorporación de la medusa *Catostylus tagi* en la dieta

En la Tabla 30 se presentan los resultados referentes a la aceptabilidad de la incorporación de la medusa *C. tagi* en la dieta, por parte de los miembros de la EM.

Tabla 30. Aceptabilidad de la medusa *C. tagi*.

	Total N = 192	Mujer N = 144	Hombre N = 48	P
Edad, años	21 (20 ; 24)	21 (20 ; 23)	22 (21 ; 28)	
Medusa, n (%)	124 (64,6)	92 (63,9)	32 (66,7)	0,727
Tipo de plato (entre 124), n (%)				
Sólo medusa	29 (23,4)	19 (20,7)	10 (31,2)	
Ensalada	43 (43,7)	35 (38)	8 (25)	
Pasta en <i>sándwich</i>	42 (33,9)	32 (34,8)	10 (31,2)	
Pasta en galleta	6 (4,8)	4 (4,3)	2 (6,2)	
Otro	4 (3,2)	2 (2,2)	2 (6,2)	
Por qué (entre 124), n (%)				0,542
Gusto nuevas experiencias/curiosidad	80 (64,5)	60 (65,2)	20 (62,5)	
Ya había probado y me gustó	2 (1,6)	1 (1,1)	1 (3,1)	
Por sus propiedades nutritivas	7 (5,6)	4 (4,3)	3 (9,4)	
Para formular mi opinión	31 (25)	23 (25)	8 (25)	
Otro	4 (3,2)	4 (4,3)	0	
Si no por qué (entre 68), n (%)				0,720
No es típico de Portugal	9 (13,2)	6 (11,5)	3 (18,8)	
Lo probé y no me gustó	11 (16,2)	10 (19,2)	1 (6,2)	
No me gustan experiencias nuevas	16 (23,5)	12 (23,1)	4 (25)	
Repugnancia	21 (30,9)	16 (30,8)	5 (31,2)	
Miedo	9 (13,2)	6 (11,5)	3 (18,8)	
Otro	2 (2,9)	2 (3,8)	0	
Cambio de opinión (entre 68), n (%)				0,346
Sí	17 (25)	12 (23,1)	5 (31,2)	
No	19 (27,9)	13 (25)	6 (37,5)	
No sabe	32 (47,1)	27 (51,9)	5 (31,1)	

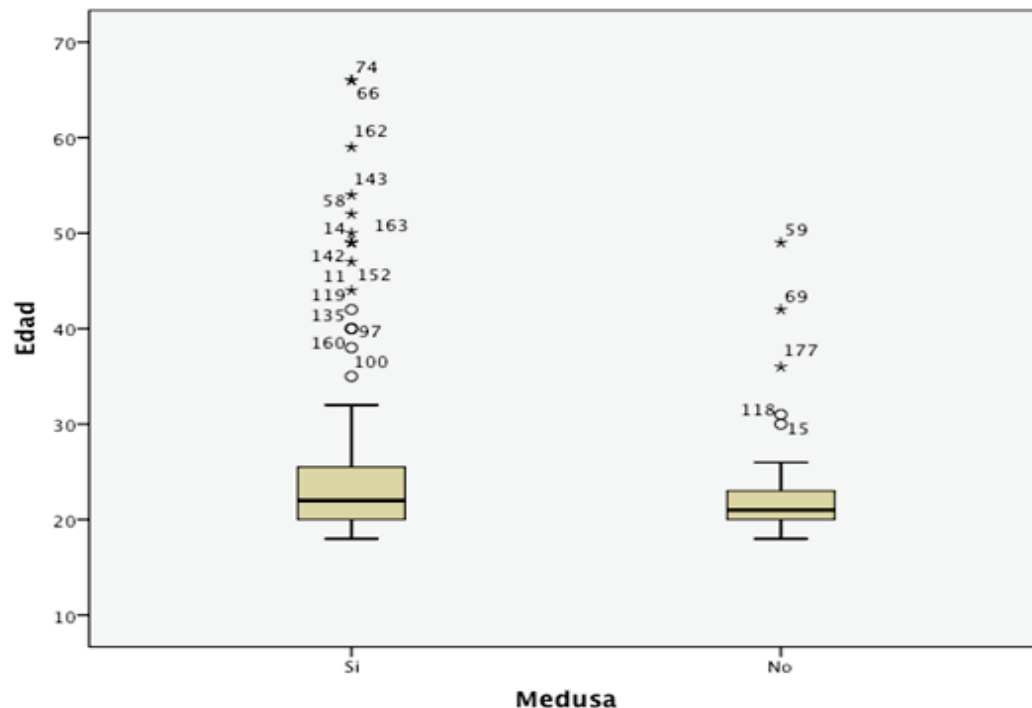
En dichos resultados no se verificó un contraste de hipótesis con significación estadística, dado que el p-valor fue siempre superior a 0,05 para todos los apartados mencionados en la Tabla 30. A pesar de ello, es posible observar la mayoría (64,6%) de los encuestados demostró interés en catar la medusa *C. tagi*, siendo en una ensalada (43,7%) la forma preferida para hacerlo. La mayor motivación indicada para realizar dicha cata fue el gusto por nuevas experiencias/curiosidad (64,5%). Dentro de los miembros

Resultados y Discusión

de la EM que no deseaban catar la medusa, el mayor porcentaje contestó que sería por repugnancia (30,9%), pero el 25% de ellos asumió cambiar de opinión en caso de que les fueran explicados los beneficios de la medusa *C.tagi* como alimento.

El diagrama de caja y bigotes señalado en la Figura 14 demuestra la distribución de edades entre los encuestados que estaban dispuestos a catar la medusa y los que no.

Figura 14. Distribución de edades entre los encuestados según su disponibilidad para catar la medusa.



Se nota una cantidad importante de valores atípicos tanto entre los individuos que contestaron no estar interesados, como entre los que han demostrado interés en catar la medusa. Por otro lado se constata que de los encuestados que demuestran interés en catar la medusa, son las personas más mayores, las que han revelado una mayor disponibilidad para realizar esta cata.

3.6.3 Análisis sensorial

La Tabla 31 contiene los resultados relativos al análisis sensorial llevado a cabo para averiguar el grado de satisfacción al respecto de la medusa *C.tagi* como alimento.

Tabla 31. Análisis sensorial de la medusa *Catostylus tagi* – el panel de catadores.

	Total N = 33
Edad, años	21 (21 ; 29)
Hombre / Mujer, n	4 / 29
Langostino	7 (6 ; 8)
Langostino con medusa	8 (7 ; 9)
Palitos de mar	6 (5 ; 7)
Palitos de mar con medusa	7 (6 ; 8)
Los datos expresan medianas y rangos intercuartílicos o frecuencias (género)	

Dicho análisis sensorial reveló que los catadores prefirieron las muestras que contenían medusa en comparación con las que no la contenían. Se observa que el 50% de los catadores puntuó con un 8 sobre 9 la muestra de langostino y medusa, mientras que la misma muestra sin medusa obtuvo una puntuación de 7 para el mismo porcentaje de catadores. En relación a la muestra compuesta por palitos de mar, la situación fue similar, el 50% de los catadores puntuó con 7 puntos sobre 9 la muestra de palitos de mar y medusa, pero para la misma muestra sin medusa, la puntuación otorgada fue de 6 para exactamente el mismo porcentaje de catadores. Resulta importante destacar la elevada puntuación obtenida para dichas muestras que contenían la medusa *C.tagi* (P50=8 en el caso de la muestra con langostino y

Resultados y Discusión

medusa y $P50=7$ para la muestra compuesta por palitos de mar y medusa).

Hasta el día de hoy algunos autores (Awong *et al.*, 2010) han llevado a cabo análisis sensorial en medusas, con la formación de un panel de catadores para proceder a su evaluación. Dichos catadores puntuaron las muestras de medusa de una forma muy similar a los catadores que participaron en el análisis sensorial llevado a cabo en la presente Tesis Doctoral. La media de puntuaciones obtenida fue de 6,75 sobre 9 y el P50 se situó en los 7 puntos, revelando de igual forma una fuerte aceptabilidad para este alimento.

4. CONCLUSIONES

65688 80092...
Time To Enjoy



4. CONCLUSIONES

PRIMERA

De las 338 máquinas de *vending* que se evaluaron mediante el modelo de encuesta HAS, 324 alcanzaron una puntuación global ≥ 75 . Este hecho indica que el 96% del total de máquinas evaluadas superó los mínimos establecidos en materia higiénico-sanitaria, considerándose un umbral límite inferior de aceptabilidad, de 75 puntos.

SEGUNDA

Los resultados de la encuesta HAS aplicada sobre la ruta de reposición de alimentos en las máquinas, alcanzaron una buena valoración en los grupos del *Personal reponedor* y *Ubicación de las máquinas* como demostraron los P50 de 35,5 y 17 puntos sobre 40 y 20 respectivamente. La valoración fue significativamente más baja en el grupo *Vehículos y transporte*, siendo su P50 de VVT_Total, de 23 sobre 40 puntos.

TERCERA

De los 12 gestores de ruta evaluados según la encuesta HAS, 7 obtuvieron una puntuación global ≥ 75 . Este hecho significó que el 58% del total de gestores superó los mínimos establecidos,

Conclusiones

considerándose un umbral límite inferior de aceptabilidad, de 75 puntos. No obstante, la totalidad de gestores alcanzó el mínimo de respuestas necesarias para superar el test de conocimientos que se les aplicó, siendo la nota media de $22 \pm 1,35$ sobre 25 puntos.

CUARTA

No ha sido posible establecer una correlación con significación estadística entre el estado higiénico-sanitario de las máquinas y los conocimientos higiénicos de los gestores/estado higiénico-sanitario de la ruta de reposición de alimentos ($p > 0,05$).

QUINTA

La aplicación de encuestas tipo *check-list* demostró que las máquinas de *vending* presentaron un adecuado estado higiénico-sanitario, alcanzando el 75% una puntuación de 9 sobre 10.

Las máquinas de bebidas calientes fueron las que obtuvieron una mejor puntuación en sus aspectos específicos, consiguiendo el 75% la puntuación máxima (16). En las máquinas de bebidas frías y de sólidos que necesitan refrigeración, el P75 correspondió a una puntuación de 8 sobre 9. Las máquinas de sólidos que no requieren refrigeración, a pesar de la elevada puntuación otorgada a sus aspectos específicos (P75= 13/14), cabe destacar que casi la mitad (48,65%) no tenían una información visible al consumidor sobre el etiquetado de los productos expuestos.

SEXTA

El 100% de los elaboradores de alimentos (9) obtuvo un mínimo de 75% de respuestas correctas en el test de conocimientos higiénicos, superando así el límite de aceptabilidad para dicho test. Este nivel elevado de conocimientos higiénicos quedó reflejado en la aceptable calidad microbiológica de las comidas elaboradas.

SÉPTIMA

En ninguna de las muestras (34) que se tomaron para llevar a cabo el análisis microbiológico del agua que se iba a emplear en las máquinas de bebidas calientes, se detectó la presencia de microorganismos investigados y los resultados del análisis físico-químico de dicha agua revelaron estar en conformidad con los valores de referencia de la normativa vigente.

De esta manera, queda comprobado que el agua suministrada a este tipo de máquinas de *vending* está en perfectas condiciones para contribuir positivamente a la calidad del producto final que va a ser expendido por las mismas.

OCTAVA

El análisis de los hábitos alimentarios en las máquinas expendedoras refleja una preferencia de los usuarios por los *snacks*, sobre todo las chocolatinas (29,04%) y bollería industrial

Conclusiones

(33,84%). Por otro lado, los usuarios del *vending* eligen preferentemente los *croissants* pequeños (94,93%) en comparación con los grandes (5,07%), prefiriendo también los *sándwiches* de 50 g (87,22%) respecto a los de 75 g (12,78%).

Estos datos indican que la mayoría de los consumidores del *vending* adquiere alimentos de menores porciones, siempre que pueda elegir entre varias dimensiones del mismo producto, denotándose también una preferencia por chocolatinas y bollos.

NOVENA

Una gran parte de los alimentos elaborados en la empresa de *vending* y que a posteriori se exponen en las máquinas, posee un elevado contenido de sodio y grasa saturada, además de un importante aporte calórico. Los *croissants* serían las opciones menos adecuadas, siendo los mini-bocadillos y los *sándwiches* los alimentos más indicados, teniendo que considerar siempre la elección del tipo de alimento según los ingredientes que lo componen. Respecto al consumo de chocolatinas, productos salados y bollería industrial, este debería hacerse de forma puntual por su elevado contenido energético y de azúcar.

Así, se propone que la empresa de *vending* tome medidas para cambiar los alimentos elaborados a exponer en sus máquinas. Lo más indicado sería proveer dichas máquinas con alimentos menos calóricos, y sobre todo con niveles muy inferiores de grasa saturada y sodio en comparación con los que están actualmente a disposición de los usuarios del *vending*. De forma, la composición de estos alimentos estaría más conforme con las recomendaciones establecidas por la OMS y las CDO según EURODIET.

DÉCIMA

Una gran parte de la población estudiada era normoponderal ($\bar{x}$ IMC= $23,2 \pm 3,3$) y más de la mitad (50,8%) aseguró consumir alimentos de las máquinas de *vending* una vez a la semana, incrementándose esta frecuencia en el caso de los consumidores obesos y con sobrepeso.

Este hecho posibilitaría establecer una asociación entre la elevada frecuencia de consumo de alimentos procedentes del *vending* y la obesidad, pero serían necesarios más estudios que relacionaran el elevado IMC con el consumo desde las máquinas de *vending* y el tipo de alimentos elegidos por parte de los consumidores.

DÉCIMO PRIMERA

Se apreció que los hombres mostraron más satisfacción con los servicios ofrecidos por el *vending* (P50=7) en comparación con las mujeres (P50=6), considerando que el 50% de los individuos portugueses y españoles puntuó positivamente el *vending* (P50=6).

La fruta fue el alimento que los estudiantes señalaron con preferencia de disponibilidad en las máquinas de *vending*, requiriendo el 42,1% de los encuestados este tipo de alimento. Este hecho puede servir como un buen estímulo a los responsables de la empresa de *vending*, para que introduzcan otros tipos de alimentos en las máquinas con un perfil nutricional más adecuado a las recomendaciones de la OMS y a las CDO según EURODIET.

Conclusiones

DÉCIMO SEGUNDA

Se desarrolló un método para el procesado de las medusas (*Catostylus tagi*) que permite la utilización de las mismas como producto alimenticio durante cualquier periodo del año, de una forma rápida, económica y carente de aditivos que se han venido utilizando en otros procesados de medusas, y cuya inocuidad no ha sido aún plenamente demostrada para la salud pública.

DÉCIMO TERCERA

Los resultados del análisis sensorial llevado a cabo revelaron que los catadores prefirieron las muestras que contenían medusa en comparación con las que no la contenían. Se hace necesario la ejecución de más estudios para optimizar la elaboración de platos que contengan la medusa *C. tagi*, de forma que sea posible introducirlos en la industria del vending a un precio razonable y que sean del agrado de los consumidores encuestados, que previamente señalaron (64,6%) su buena predisposición a la inclusión de la medusa como ingrediente novedoso en su dieta habitual, siendo especialmente en ensaladas (43,7%), la forma de presentación preferida.

5. CONCLUSÕES

5. CONCLUSÕES

PRIMEIRA

Das 338 máquinas de *vending* que se avaliaram mediante o modelo de ficha de examinação HAS, 324 alcançaram uma pontuação global ≥ 75 . Este feito indica que 96% do total de máquinas avaliadas superou os mínimos estabelecidos em termos higiénico-sanitários, considerando-se um umbral limite inferior de aceitabilidade, de 75 pontos.

SEGUNDA

Os resultados da ficha de examinação HAS aplicada à ruta de reposição de alimentos nas máquinas, alcançaram uma boa avaliação nos grupos *Personal reponedor* e *Ubicación de las máquinas* como demonstraram os P50 de 35,5 e 17 pontos sobre 40 e 20 respectivamente. A avaliação foi significativamente mais baixa no grupo *Vehículos y transporte*, sendo o seu P50 de VVT_Total de 23 sobre 40 pontos.

TERCEIRA

Dos 12 gestores de ruta avaliados segundo a ficha de examinação HAS, 7 obtiveram uma pontuação global ≥ 75 . Este

Conclusões

feito significou que 58% do total de gestores superou os mínimos estabelecidos, considerando-se um umbral limite inferior de aceitabilidade, de 75 pontos. Contudo, todos os gestores alcançaram o mínimo de respostas necessárias para superar o exame de conhecimentos que se lhes aplicou, sendo a nota média de $22 \pm 1,35$ sobre 25 pontos.

QUARTA

Não foi possível estabelecer uma correlação estatisticamente significativa entre o estado higiénico-sanitário das máquinas e os conhecimentos higiénicos dos gestores/estado higiénico-sanitário da ruta de reposição de alimentos ($p > 0,05$).

QUINTA

A aplicação de fichas de examinação tipo *check-list* demonstrou que as máquinas de *vending* apresentaram um adequado estado higiénico-sanitário, conseguindo 75% uma pontuação de 9 sobre 10.

As máquinas de bebidas quentes foram as que obtiveram uma melhor pontuação nos seus aspectos específicos, alcançando 75% a pontuação máxima (16). Nas máquinas de bebidas frias e sólidos que necessitam refrigeração, o P75 correspondeu a uma pontuação de 8 sobre 9. As máquinas de sólidos que não requerem refrigeração, apesar da elevada pontuação outorgada aos seus aspectos específicos (P75= 13/14), importa destacar que quase

metade (48,65%) não tinham uma informação visível ao consumidor da rotulagem dos produtos expostos.

SEXTA

100% dos elaboradores de alimentos (9) obteve um mínimo de 75% de respostas correctas no exame de conhecimentos higiénicos, superando assim o limite de aceitabilidade para o referido exame. Este nível elevado de conhecimentos higiénicos ficou reflectido na aceitável qualidade microbiológica das comidas elaboradas.

SÉTIMA

Em nenhuma das amostras (34) que se recolheram para levar a cabo a análise microbiológica da água que tinha como destino as máquinas de bebidas quentes, se detectou a presença dos microorganismos investigados e os resultados da análise físico-química da mesma água revelaram estar em conformidade com os valores de referência da normativa vigente.

Deste modo, comprova-se que a água subministrada a este tipo de máquinas de *vending* está em perfeitas condições para contribuir positivamente para a qualidade do produto final que irá ser expendido pelas mesmas.

Conclusões

OITAVA

A análise dos hábitos alimentares nas máquinas expendedoras demonstra uma preferência dos usuários pelos *snacks*, sobretudo os chocolates (29,04%) e os bolos industriais (33,84%). Por outro lado, os usuários do *vending* elegem preferentemente os *croissants* pequenos (94,93%) em comparação com os grandes (5,07%), preferindo também as sandes de 50 g (87,22%) às de 75 g (12,78%).

Estes dados indicam que a maioria dos consumidores do *vending* adquire alimentos de menores porções, sempre que seja possível eleger entre várias dimensões do mesmo produto, denotando-se também uma preferência por chocolates e bolos.

NONA

Uma grande parte dos alimentos elaborados na empresa de *vending* e que posteriormente se expõem nas máquinas, possui um elevado conteúdo de sódio e de gordura saturada, para além de um importante aporte calórico. Os *croissants* seriam as opções menos adequadas, sendo os *mini-bocadillos* e as sandes os alimentos mais indicados, tendo sempre que se considerar a eleição do tipo de alimento segundo os ingredientes que o compõem. No que diz respeito ao consumo de chocolates, produtos salgados e bolos industriais, este deveria ser realizado de uma forma pontual pelo seu elevado conteúdo energético e de açúcar.

Assim, propõe-se que a empresa de *vending* tome medidas para alterar os alimentos elaborados que expõe nas suas

máquinas. O mais indicado seria abastecer ditas máquinas com alimentos menos calóricos, e sobretudo com níveis muito inferiores de gordura saturada e de sódio em comparação com os que estão actualmente à disposição dos usuários do *vending*. Desta forma, a composição destes alimentos estaria mais conforme com as recomendações estabelecidas pela OMS e as CDO segundo EURODIET.

DÉCIMA

Uma grande parte da população estudada era normoponderal ($\bar{x}$ IMC= 23,2 $\pm$ 3,3) e mais de metade (50,8%) assegurou consumir alimentos das máquinas de *vending* uma vez por semana, aumentando esta frequência no caso dos consumidores obesos e com excesso de peso.

Este feito possibilitaria estabelecer uma associação entre a elevada frequência de consumo de alimentos procedentes do *vending* e a obesidade, no entanto seriam necessários mais estudos que relacionassem o elevado IMC com o consumo desde as máquinas de *vending* e o tipo de alimentos elegidos por parte dos indivíduos.

DÉCIMA PRIMEIRA

Apreciou-se que os homens mostraram mais satisfação com os serviços oferecidos pelo *vending* (P50=7) em comparação com as mulheres (P50=6), considerando que 50% dos indivíduos portugueses e espanhóis pontuou positivamente o *vending* (P50=6).

Conclusões

A fruta foi o alimento que os estudantes indicaram com preferência a sua disponibilidade nas máquinas de *vending*, requerendo 42,1% dos inquiridos este tipo de alimento. Este feito pode servir como um bom estímulo aos responsáveis da empresa de *vending*, para que introduzam outros tipos de alimentos nas máquinas com um perfil nutricional mais adequado às recomendações da OMS e às CDO segundo EURODIET.

DÉCIMA SEGUNDA

Desenvolveu-se um método para processar medusas (*Catostylus tagi*) que permite a utilização das mesmas como produto alimentar durante qualquer período do ano, de uma forma rápida, económica e carente de aditivos que se têm vindo a utilizar noutros processamentos de medusas, e cuja inocuidade ainda não foi plenamente demonstrada para a saúde pública.

DÉCIMA TERCEIRA

Os resultados da análise sensorial levada a cabo revelaram que os provadores preferiram as amostras que continham medusa em comparação com as que não a continham. É necessário a execução de mais estudos para otimizar a elaboração de pratos que contenham a medusa *C. tagi*, de forma a que seja possível introduzi-los na indústria do *vending* a um preço razoável e que sejam do agrado dos consumidores inquiridos, que previamente assinalaram (64,6%) a sua boa predisposição para incluírem a medusa como novo ingrediente na sua dieta habitual, sendo

Conclusões

especialmente em saladas (43,7%), a forma de apresentação preferida.

6. RESUMEN

11:58 AM
Time to Enjoy



6. RESUMEN

En la actualidad, la seguridad alimentaria y la nutrición están, gradualmente, ganando más relevancia en nuestra vida cotidiana. De este modo, el grado de inocuidad que presente un alimento, así como la cantidad del mismo que un determinado individuo ingiera, influirán de manera decisiva en su salud, bienestar físico, mental y social.

Teniendo en cuenta estas premisas, se consideró de gran interés llevar a cabo un estudio de los hábitos alimentarios de los estudiantes universitarios, asociados al *vending*, una industria que viene aumentando en importancia y volumen a lo largo de los años y a la cual los estudiantes tienen un amplio acceso. Además de evaluar los hábitos alimentarios y relacionarlos con el estado ponderal de dichos estudiantes, se determinó la inocuidad y la composición nutricional de los alimentos ofertados en las máquinas de *vending*. Finalmente, se realizaron investigaciones con el reto de introducir un ingrediente novedoso (medusa *Catostylus tagi*) y con propiedades beneficiosas para la salud, en las máquinas expendedoras de alimentos.

La presente Tesis Doctoral ha contemplado una evaluación higiénico-sanitaria llevada a cabo en 338 máquinas de *vending* ubicadas en la isla de Gran Canaria que incluía encuestas tipo *check-list* y sistemas de evaluación de higiene, tests de manipuladores de alimentos y controles microbiológicos (de alimentos elaborados y agua) y físico-químicos (del agua), lo que permitió valorar a través de la identificación de los principales riesgos y/o peligros, la calidad higiénico-sanitaria de los productos comercializados en el *vending*. A pesar de la favorable evaluación global conseguida tanto por las máquinas como por los

Resumen

manipuladores de alimentos, cabe señalar la influencia que en detrimento de la calidad puede tener el déficit de vehículos que permitan transportar alimentos perecederos a temperatura regulada, así como el hecho de que algunas máquinas expendedoras refrigeradas no se encuentren a una temperatura ideal de refrigeración. El etiquetado de los productos expuestos en el 48,65% de máquinas de sólidos que no requieren refrigeración no fue visible al consumidor.

A través de la aplicación de un cuestionario fue posible comprobar que la mayoría de los encuestados se encontraban satisfechos con los servicios ofrecidos por el *vending* y que los alimentos que más consumidos eran las chocolatinas (29,04%) y la bollería industrial (33,84%). Cuando se trata de productos elaborados, los estudiantes universitarios eligen los de menores porciones. Hay que mencionar que el 42,1% deseaba ver frutas disponibles en las máquinas expendedoras.

La mayoría de los encuestados portugueses y españoles fueron normoponderales ($\bar{x}$ IMC= $23,2 \pm 3,3$), resaltando que los individuos obesos consumían productos del *vending* con más frecuencia a la semana en comparación con los individuos normoponderales. Señalar también sobre las poblaciones estudiadas en la presente Tesis Doctoral, que la española presentó una mayor prevalencia de sobrepeso (20,4%) en comparación con la portuguesa (7%). También se llevó a cabo un análisis de la composición nutricional de distintos alimentos disponibles en el *vending* y se observó que los resultados de dicho análisis contrastaban con las recomendaciones de la OMS y las CDO según EURODIET, teniendo estos alimentos un elevado contenido de sodio, grasa saturada y energía.

Finalmente, a través de un periodo de investigación realizado en Portugal, se desarrolló un nuevo método de procesado de medusas con costos reducidos y con la ausencia de aditivos que se han venido utilizando en otros procesados de medusas, y cuya inocuidad no ha sido aún plenamente demostrada para la salud pública. Se constató que gran parte de los miembros de la EM (64,6%) estarían dispuestos a realizar una cata de la medusa *C. tagi*. Al procederse a dicha cata, quedó clara la preferencia por las muestras que contenían la medusa en comparación con las que no la contenían, tornándose estos datos en un fuerte incentivo para poner en marcha más estudios que tengan el objetivo de optimizar técnicas para incorporar la medusa *C. tagi* en la dieta occidental, siendo una opción viable su incorporación a la gama de productos que ofrece el sector del *vending*.

7. RESUMO

11:58 AM
Time to Enjoy



7. RESUMO

Actualmente, a segurança alimentar e a nutrição estão, gradualmente, ganhando mais relevância na nossa vida quotidiana. Deste modo, o grau de inocuidade que um alimento apresente, assim como a quantidade desse mesmo alimento que um determinado indivíduo ingira, irão influenciar de maneira decisiva a sua saúde, bem-estar físico, mental e social.

Tendo em conta estas premissas, considerou-se de grande interesse levar a cabo um estudo dos hábitos alimentares dos estudantes universitários, associados ao *vending*, uma indústria que vem aumentando de importância e volume ao longo dos anos e à qual os estudantes têm um amplo acesso. Para além de avaliar os hábitos alimentares e relacioná-los com o estado ponderal desses mesmos estudantes, determinou-se a inocuidade e a composição nutricional dos alimentos oferecidos nas máquinas de *vending*. Finalmente, realizaram-se investigações com o objectivo de introduzir um novo ingrediente (medusa *Catostylus tagi*) e com propriedades benéficas para a saúde, nas máquinas expendedoras de alimentos.

A presente Tese de Doutoramento contemplou uma avaliação higiénico-sanitária levada a cabo em 338 máquinas de *vending* localizadas na ilha de Gran Canaria que incluía fichas de examinação tipo *check-list* e sistemas de avaliação de higiene, exames de manipuladores de alimentos e controlos microbiológicos (de alimentos elaborados e água) e físico-químicos (de água), o que permitiu avaliar através da identificação dos principais riscos e/ou perigos, a qualidade higiénico-sanitária dos produtos comercializados no *vending*. Apesar da favorável avaliação global conseguida tanto pelas máquinas como pelos manipuladores de

Resumo

alimentos, há que assinalar a influência que em detrimento da qualidade pode ter o déficit de veículos que permitem transportar alimentos perecíveis a temperatura regulada, assim como o facto de que algumas máquinas expendedoras refrigeradas não se encontrem a uma temperatura ideal de refrigeração. A rotulagem dos produtos expostos em 48,65% das máquinas de sólidos que não requerem refrigeração não foi visível ao consumidor.

Através da aplicação de um questionário foi possível comprovar que a maioria dos inquiridos encontravam-se satisfeitos com os serviços oferecidos pelo *vending* e que os alimentos mais consumidos eram os chocolates (29,04%) e os bolos industriais (33,84%). Quando se trata de produtos elaborados, os estudantes universitários elegem os de menores porções. Há que mencionar que 42,1% desejava ver frutas disponíveis nas máquinas expendedoras.

A maioria dos inquiridos portugueses e espanhóis foram normoponderais ($\bar{x}$ IMC= $23,2 \pm 3,3$), sendo de salientar que os indivíduos obesos consumiam produtos do *vending* com mais frequência durante a semana em comparação com os indivíduos normoponderais. É também assinalável o facto de que entre as populações estudadas na presente Tese de Doutoramento, a espanhola apresentou uma maior prevalência de excesso de peso (20,4%) comparativamente à portuguesa (7%). Também se levou a cabo uma análise da composição nutricional de distintos alimentos disponíveis no *vending* e observou-se que os resultados da referida análise contrastavam com as recomendações da OMS e as CDO segundo EUROLIET, tendo estes alimentos um elevado conteúdo de sódio, gordura saturada e energia.

Finalmente, através de um período de investigação realizado em Portugal, desenvolveu-se um novo método de processamento

de medusas com custos reduzidos e com a ausência de aditivos que se têm vindo a utilizar noutros processamentos de medusas, e cuja inocuidade ainda não foi plenamente demonstrada para a saúde pública. Constatou-se que grande parte dos membros da EM (64,6%) estariam dispostos a realizar uma prova da medusa *C. tagi*. Ao proceder-se à dita prova, ficou clara a preferência pela amostras que continham a medusa comparativamente às que não a continham, tornando-se estes dados num forte incentivo para colocar em prática mais estudos que tenham o objectivo de otimizar técnicas para incorporar a medusa *C. tagi* na dieta ocidental, sendo uma opção viável a sua incorporação na gama de produtos que oferece o sector do *vending*.

8. BIBLIOGRAFÍA

65588 NonPro...
Time To Enjoy



8. BIBLIOGRAFÍA

Aaron, J.I., Mela, D.J., Evans, R.E. (1994). The influences of attitudes, beliefs and label information on perceptions of reduced fat spread, *Appetite*, 22, 25–37.

Anderson, D., Shapiro, J., Lundgren, J. (2003). The freshman year of college as a critical period for weight gain. An initial evaluation, *Eating Behaviors*, 4, 363–367.

Anding J.D., Boleman, C. y Thompson, B. (2007). Self-Reported Changes in Food Safety Behaviors among Foodservice Employees: Impact of a Retail Food Safety Education Program, *Journal of Food Science Education*, Vol. 6.

Anding, J., Suminski, R., Boss, L. (2001). Dietary intake, body mass index, exercise and alcohol. Are college women following the dietary guidelines for Americans?, *Journal of American College Health*, 49, 167–171.

Andrási, E., Kučera, J., Bélavári, Cs., Mizera, J. (2007). Determination of iodine in human brain by epithermal and radiochemical neutron activation analysis, *Microchemical Journal*, Vol. 85, Issue 1 – pp. 157-163.

Anónimo. (1967). Hygiene in the Operation of Coin Operated Food Vending Machines (*Food Hygiene Code of Practice Nº. 7*), Department of Health and Social Security & Ministry of Agriculture, Fisheries and Food, Her Majesty's Stationery Office, London.

Anónimo. (1984). Orden de 23 de julio de 1984 de la Consejería de Trabajo, Sanidad y Seguridad Social, sobre manipuladores de alimentos.

Bibliografía

Anónimo. (1987). Technical Manual Nº. 19, Guidelines to the Establishment of Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP), HACCP Working Group, Campden Food Preservation Research Association, Chipping Campden, Gloucestershire.

Anónimo. (1995). Real Decreto 2207/1995, de 28 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene relativas a los productos alimenticios.

Anónimo. (1997). Reglamento (CE) Nº 258/1997 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 27 de enero de 1997, sobre nuevos alimentos y nuevos ingredientes alimentarios.

Anónimo. (2001). Reglamento (CE) Nº 1852/2001 de la Comisión, de 20 de septiembre de 2001, por el que se establecen normas detalladas para hacer públicas determinadas informaciones y para la protección de la información facilitada de conformidad con el Reglamento (CE) Nº 258/97 del Parlamento y del Consejo.

Anónimo. (2000). Real Decreto 3484/2000, de 29 de diciembre, por el que se establecen las normas de higiene para la elaboración, distribución y comercio de comidas preparadas.

Anónimo. (2002). Reglamento (CE) Nº 178/2002 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 28 de enero de 2002, por el que se establecen los principios y los requisitos generales de la legislación alimentaria, se crea la Autoridad Europea de Seguridad Alimentaria y se fijan procedimientos relativos a la seguridad alimentaria.

Anónimo. (2003). Real Decreto 140/2003, de 7 de febrero, por el que se establecen los criterios sanitarios de la calidad del agua de consumo humano.

Anónimo. (2004a). Reglamento (CE) N° 852/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, relativo a la higiene de los productos alimenticios.

Anónimo. (2004b). Reglamento (CE) N° 853/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2000, por el que se establecen normas específicas de higiene de los alimentos de origen animal.

Anónimo. (2004c). Reglamento (CE) N° 854/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, por el que se establecen normas específicas para la organización de controles oficiales de los productos de origen animal destinados al consumo humano.

Anónimo. (2004d). Reglamento (CE) N° 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2004, sobre los controles oficiales efectuados para garantizar la verificación del cumplimiento de la legislación en materia de piensos y alimentos y la normativa sobre salud animal y bienestar de los animales.

Anónimo. (2004e). 100 Leading national advertisers [special report]. Advertising Age. June 28, 2004.

Anónimo. (2005a). Reglamento (CE) N° 2073/2005 de la Comisión, de 15 de noviembre de 2005, relativo a los criterios microbiológicos aplicables a los productos alimenticios.

Anónimo. (2005b). Reglamento (CE) N° 2074/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen medidas de aplicación para determinados productos con arreglo a lo dispuesto en el Reglamento (CE) N° 853/2004, y para la organización de controles oficiales con arreglo a lo dispuesto en los Reglamentos (CE) N° 854/2004 y N° 882/2004, se

Bibliografía

introducen excepciones a lo dispuesto en el Reglamento (CE) N° 852/2004 y se modifican los Reglamentos (CE) N° 853/2004 y N° 854/2004.

Anónimo. (2005c). Reglamento (CE) N° 2075/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen normas específicas para los controles oficiales de la presencia de triquinas en la carne.

Anónimo. (2005d). Reglamento (CE) N° 2076/2005 de la Comisión, de 5 de diciembre de 2005, por el que se establecen disposiciones transitorias para la aplicación de los Reglamentos (CE) N° 853/2004, (CE) N° 854/2004 y (CE) N° 882/2004 del Parlamento Europeo y del Consejo y se modifican los Reglamentos (CE) N° 853/2004 y (CE) N° 854/2004.

Anónimo. (2010a). Real Decreto 109/2010, de 5 de febrero, por el que se modifican diversos reales decretos en materia sanitaria para su adaptación a la Ley 17/2009, de 23 de noviembre, sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio y a la Ley 25/2009, de 22 de diciembre, de modificación de diversas leyes para su adaptación a la Ley sobre el libre acceso a las actividades de servicios y su ejercicio.

Anónimo. (2010b). Real Decreto 135/2010, de 12 de febrero, por el que se derogan disposiciones relativas a los criterios microbiológicos de los productos alimenticios.

Anónimo. (2011a). Documentos Técnicos de Higiene y Seguridad Alimentaria nº3. Directrices para el diseño, implantación y mantenimiento de un sistema APPCC y unas prácticas correctas de higiene en el sector de comidas preparadas. Dirección general de ordenación e inspección. Comunidad de Madrid.

Anónimo. (2011b). Ley 17/2011, de 5 de julio, de Seguridad Alimentaria y Nutrición.

Anónimo. (2011c). Real Decreto 191/2011, de 18 de febrero, sobre Registro General Sanitario de Empresas Alimentarias y Alimentos.

Anónimo. (2011d). Reglamento (CE) Nº 1169/2011 del Parlamento Europeo y del Consejo de 25 de octubre de 2011 sobre la información alimentaria facilitada al consumidor y por el que se modifican los Reglamentos (CE) nº 1924/2006 y (CE) nº 1925/2006 del Parlamento Europeo y del Consejo, y por el que se derogan la Directiva 87/250/CEE de la Comisión, la Directiva 90/496/CEE del Consejo, la Directiva 1999/10/CE de la Comisión, la Directiva 2000/13/CE del Parlamento Europeo y del Consejo, las Directivas 2002/67/CE, y 2008/5/CE de la Comisión, y el Reglamento (CE) nº 608/2004 de la Comisión.

Antoun, N. y Tsimisou, M. (1997). Gourmet olive oils: stability and consumer acceptability studies, *Food Research International*, Vol. 30, Nº 2, pp. 131-136.

Armani, A., D'Amico, P., Castigliego, L., Sheng, G., Gianfaldoni, D., Guidi, A. (2012). Mislabelling of an "unlabelable" seafood sold on the European market: The jellyfish, *Food Control*, Vol. 26, Issue 2 – pp. 247-251.

Arnett, J. (2000). Emerging adulthood. A theory of development from the late teens through the twenties, *American Psychologist*, 55(469–480).

Ashworth, J. y Colbourne, J.S. (1987). The testing of nonmetallic materials for use in contact with potable water, and the interrelationships with in service use, in *Industrial Microbiological Testing*, Hopton, J.W. and Hill, E.C., Eds., Society

Bibliografía

of Applied Bacteriology Technical Series N°. 23, Blackwell Scientific, Oxford, 151.

Avermaete, T., Viaene, J., Morgan, E.J., Crawford, N. (2004). The impact of firm characteristics and macroeconomic performance on innovation in small food firms: Case study from Belgium, Ireland and UK. In de Noronha Vaz, T., Viaene, J., Wigier, M. (Eds.), *Innovation in small firms and dynamics of local development*. Warsaw: Scholar Publishing House.

Awong, H., Ibrahim, S., Ambak, M.A., Samo, K. (2010). Jellyfish (Semi-China Type) Processing For Human Consumptions in Darvel Bay, Sabah, Malaysia. *Borneo Research Journal*. Vol. 4 – pp. 59-70.

Aznar, A. (2000). Determinación de los parámetros físico-químicos de calidad de las aguas, *Gestión Ambiental*, 2 (23), pp. 12-19.

Bäckström, A., Pirttilä-Backman, A., Tuorila, H. (2003). Dimensions of novelty: A social representation approach to new foods, *Appetite*, 40(3), 299–307.

Barrett, B., Penner, K., Blakeslee, K. y Sauer, K. (1998). Hazard analysis critical control point training for food service operators in Kansas, *Dairy, Food, and Environmental Sanitation*, 18, 206-211.

Barzansky, B., Lenhoff, H.M., Bode, H. (1975). Hydra mesoglea: similarity of its amino acid and neutral sugar composition to that of vertebrate basal lamina, *Comparative Biochemistry and Physiology Part B: Comparative Biochemistry*, 50B: 419–424.

Baxter, B. y Gwinnett, J. (2005). Survey of Vending in Leisure and Sport Centres in East of England.

www.erpho.org.uk/Download/Public/12902/1/Report%20%20of%20vending%20in%20leisure%20and%20sport%20centres%20survey.doc. Consultado en Noviembre de 2011.

Bergen, D. y Yeh, M.C. (2006). Effects of energy content labels and motivational posters on sales of sugar sweetened beverages: Stimulating sales of diet drinks among adults study, *Journal of the American Dietetic Association*, 106(11):1866-1869.

Betta, G., Barbanti, D., Massini, R. (2011). Food Hygiene in aseptic processing and packaging system: A survey in the Italian food industry, *Trends in Food Science & Technology*, Vol. 22, pp. 327-334.

Bilgili, S.F. (2006). Sanitary/hygienic processing equipment design, *World's Poultry Science Journal*, Vol. 62(1), pp. 115-122, 8 ref.

Boero, F. (2011). New species are welcome, but... what about the old ones?, *Italian Journal of Zoology*, Vol. 78, Issue 1 – pp. 1-2.

Branca, F., Nikogosian, H., Lobstein, T. (eds). (2007). The Challenge of Obesity in the WHO European Region and the Strategies for Response. WHO Regional Office for Europe: Copenhagen.

Bremner, H.A. (2000). "Toward practical definitions of quality for food science", *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Vol. 40, Nº 1, pp. 83-90.

Brevard, P. y Ricketts, C. (1996). Residence of college students affects dietary intake, physical activity and serum lipid levels, *Journal of the American Dietetic Association*, 96, 35–38.

Bibliografía

Brown, S.L. y Eisenhardt, K.M. (1995). Product development: past research, present findings, and future directions, *Academy of Management Review*, 20(2), 343–378.

Brown, K.A., Ogden, J., Vögele, C., Gibson, E.L. (2008). The role of parental control practices in explaining children's diet and BMI, *Appetite*, Vol. 50, pp. 252-259.

Brunt, A., Rhee, Y., Zhong, L. (2008). Differences in dietary patterns among college students according to body mass index, *Journal of American College Health*, 56, 629–634.

Burgueño, P.F. (2010). <http://www.pabloburgueno.com/2010/09/normativa-espanola-sobre-venta-automatica-o-vending/>. Consultado en Septiembre de 2012.

Byrd-Bredbenner, C., Johnson, M., Quick, V.M., Walsh, J., Greene, G.W., Hoerr, S., Colby, S.M., Kattelman, K.K., Phillips, B.W., Kidd, T., Horacek, T.M. (2012). Sweet and salty. An assessment of the snacks and beverages sold in vending machines on US post-secondary institution campuses, *Appetite*; 58(3):1143-51.

Calejo, M.T., Morais, Z.B., Fernandes, A.I. (2009). Isolation and Biochemical Characterisation of a Novel Collagen from *Catostylus tagi*, *Journal of Biomaterials Science*, Vol. 20, Issue 14 – pp. 2073-2087.

Camilo, M.L. (2008). Novos Alimentos – Proposta de revisão legislativa em discussão na União Europeia, *Segurança e Qualidade Alimentar*, Nº 5 – pp. 44-46.

Campos, J., Rodríguez, C., Sierra, A., Arias, A. (2003). Condiciones higiénico-sanitarias de los comedores escolares de Tenerife, *Higiene y Sanidad Ambiental*, 3, 56-64.

Caraher, M. y Cowburn, G. (2005). Taxing food: implications for public health nutrition, *Public Health Nutrition*, 8:1242–9.

Carrascosa, C. (2010). Evaluación higiénico sanitaria en queserías industriales y artesanales de Canarias. Tesis Doctoral, Univ. Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria. España.

Cheney, H.G. (1974). Survey of foods and beverages in vending machines at dental schools, *Journal of Dental Education*, 38, 392.

Choe, J.Y. y Cho, M.S. (2011). Food neophobia and willingness to try non-traditional foods for Koreans, *Food Quality and Preference*, Vol. 22, Issue 7 – pp. 671-677.

Clayton, D., Griffith, C., Price, P., Peters, A. (2002). Food handlers' beliefs and self-reported practices, *International Journal of Environmental Health*, 12, 25-39.

Cockerham, W.C., Kunz, G., Lueschen, G. (1988). On concern with appearance, health beliefs, and eating habits: a reappraisal comparing Americans and West Germans, *Journal of Health and Social Behavior*, 29, 265–270.

Cohen, D.A. (2008). Obesity and the built environment. Changes in environmental cues cause energy imbalances, *International Journal of Obesity*, 32(Suppl. 7), S137–S142.

Cooper, R.G. (1985). Selecting winning new product projects: using the NewProd system, *Journal of Product Innovation Management*, 2, 34–44.

Bibliografía

Cooper, R.G. (1988). Predevelopment activities determine new product success, *Industrial Marketing Management*, 17, 237–247.

Cooper, R.G. y Kleinschmidt, E.J. (1987). New products: what separates winners from losers?, *Journal of Product Innovation Management*, 4, 169–184.

Cooper, R. (1998). Benchmarking new product performance: results of the best practices study, *European Management Journal*, 16(1), 1– 17.

Costa, R. (2008). HACCP Verification and Validation- "Confused?", *Food safety and environmental health blog*.

Cowden, J.M., Lynch, D., Joseph, C.A., O'Mahony, M., Mawer, S.L., Rowe, B., Bartlett, C.L.R. (1989). Case-control study of infections with *Salmonella enteritidis* phage type 4 in England, *British Medical Journal*, 299, 771.

Cox, D.N. y Evans, G. (2008). Construction and validation of a psychometric scale to measure consumers' fears of novel food technologies: The food technology neophobia scale, *Food Quality and Preference*, 19(8), 704–710.

Crombie, A., Llich, J., Dutton, G., Panton, L., Abood, D. (2009). The freshman weight gain phenomenon revisited, *Nutrition Reviews*, 67, 83–94.

Daniels, S.R., Arnett, D.K., Eckel, R.H., Gidding, S.S., Hayman, L.L., Kumanyika, S., Robinson, T.N., Scott, B.J., St Jeor, S., Williams, C.L. (2005). Overweight in children and adolescents. Pathophysiology, consequences, prevention, and treatment, *Circulation*, 111, 1999–2012.

Daniels, S.R. (2006). The consequences of childhood overweight and obesity, *Future Child*, 16, 47–67.

Dealler, S., Rotowa, N., Lacey, R. (1990). Microwave reheating of convenience meals, *British Food Journal*, 92(3), 19.

Delange, F. (2000). Iodine deficiency. In: Braverman LE, Utiger RD, eds. The thyroid. 8th edition. Philadelphia: Lippincott, 295–316.

DIAL (Programa DIAL – Programa de uso general y profesional para valoración de Dietas y cálculos de Alimentación). (2011). <http://www.seh-lilha.org/busalimento.aspx>. Consultado en Enero de 2013.

do Carmo, I., dos Santos, O., Camolas, J., Vieira, J., Carreira, M., Medina, L., Reis, L., Myatt, J., Galvão-Teles, A. (2007). Overweight and obesity in Portugal: national prevalence in 2003-2005, *Obesity Reviews*, 9: 11–19.

do Carmo, I., dos Santos, O., Camolas, J., Vieira, J., Carreira, M., Medina, L., Reis, L., Galvão-Teles, A. (2006). Prevalence of obesity in Portugal, *Obesity Reviews*, 7: 233–237.

Dougherty, D. (1992). A practice-centered model of organizational renewal through product innovation, *Strategic Management Journal*, 13, 77–92.

Driskell, J.A., Kim, Y., Goebel, K.J. (2005). Few differences found in the typical eating and physical activity habits of lower-level and upper-level university students, *Journal of the American Dietetic Association*, 105, 798–801.

Dunn, J., Liu, K., Greenland, P., Hilner, J., Jacobs, D. (2000). Seven-year tracking of dietary factors in young adults. The

Bibliografía

CARDIA study, *American Journal of Preventive Medicine*, 18, 38–45.

Earle, M.D. (1997). Innovation in the food industry, *Trends in Food Science & Technology*, 8, 166–175.

EC (Environment Canada). (2013). Turbidity Informational Resources and Services, Environment Canada [http://www.ec.gc.ca/water/en/info/gloss/e_gloss.htm#T]. Consultado en Abril de 2013.

Economos, C., Hildebrandt, M., Hyatt, R. (2008). College freshman stress and weight changes. Difference by gender, *American Journal of Health Behavior*, 32, 16–35.

EFSA (European Food Safety Authority). (2012). <http://www.efsa.europa.eu/en/press/news/120308.htm>. Consultado en Abril de 2013.

Egan, M.B., Raats, M.M., Grubb, S.M., Eves, A., Lumbers, M.L., Dean, M.S., Adams, M.R. (2007). A review of food safety and food hygiene training studies in the commercial sector, *Food Control*, 18, 1180-1190.

Egger, G. y Swinburn, B. (1997). An “ecological” approach to the obesity pandemic, *British Medical Journal*, 315, 477–480.

Ehiri, J.E. y Morris, G.P. (1994). Food safety control strategies: a critical review of traditional approaches, *International Journal of Environmental Health Research*, 4, 254-263.

Eliashberg, J., Lilien, G.L., Rao, V.R. (1997). Minimizing technological oversights: a marketing research perspective. In R. Garud, P. R. Nayyar, & Z. B. Shapira (Eds.), *Technological innovation: Oversights and foresights* (pp. 214–230). USA: Cambridge University Press.

EM (El Mundo). (2011). <http://www.elmundo.es/elmundosalud/2011/12/16/nutricion/1324058653.html>. Consultado en Agosto de 2012.

Engel, D. (1998). Teaching HACCP: theory and practice from the trainer's point of view, *Food Control*, Vol. 9, N°s 2-3, 2137-2139.

EPA. (1984). Drinking water criteria document for turbidity. Washington, DC: Drinking Water Research Division, Office of Research and Development.

Ergönül, B. y Günç, P. (2004). Application of HACCP system in catering sector in Turkey, *Internet Journal of Food Safety*, 3, 20-24.).

EURODIET. (2001). Nutrition & Diet for Healthy Lifestyles in Europe. Core Report.

Eurostat. (2010). Health Status: Indicators from the National Health Interview Surveys (HIS Round 2004: Period 1999-2003). Statistical Office of the European Communities: Luxemburg.

Ezell, J.M., Skinner, J.D., Penfield, M. P. (1985). Appalachian adolescents' snack patterns: morning, afternoon and evening snacks, *Journal of the American Dietetic Association*, 85, 1450.

FACSA. (2013). <http://www.facsa.com/el-agua/calidad/la-dureza-del-agua>. Consultado en Abril de 2013.

FAO (Food and Agriculture Organization). (1997). CAC/RCP-1 (1969), Código internacional recomendado de prácticas principios generales de higiene de los alimentos. rev. 3.

FAO (Food and Agriculture Organization). (2008). Fishery Statistics Programme. Global Capture Production: 1950-2006.

Bibliografía

<http://www.fao.org/fishery/statistics/programme/3,1,1>.

Consultado en Julio de 2012.

Farber, J.M. y Peterkin, P.L. (1991). *Listeria monocytogenes*, a food-borne pathogen, *Microbiological Reviews*, 55, 476.

Farley, T.A., Baker, E.T., Futrell, L., Rice, J.C. (2010). The ubiquity of energy-dense snack foods: a national multicity study, *American Journal of Public Health*, 100(2):306-11.

Fernández-Ruiz, V., Claret, A., Chaya, C. (2013). Testing a Spanish-version of the Food Neophobia Scale, *Food Quality and Preference*, Vol. 28, pp. 222-225.

FDA National Retail Food Team. (2009). FDA Trend Analysis Report on the Occurrence of Foodborne Illness Risk Factors in Selected Institutional Foodservice, Restaurant, and Retail Food Store Facility Types (1998 – 2008). <http://www.fda.gov/downloads/Food/FoodSafety/RetailFoodProtection/FoodborneIllnessandRiskFactorReduction/RetailFoodRiskFactorStudies/UCM224152.pdf>. Consultado en Agosto de 2012.

Fearne, A. y Hughes, D. (1999). Success factors in the fresh produce supply chain: Insights from the UK. *Supply Chain Management*, 4(3), 120–128.

Finkelstein, D.M., Hill, E.L., Whitaker, R.C. (2008). School food environments and policies in US public schools, *Pediatrics*, 122(1): 251-259.

Firth, F.E. (1969). The Encyclopedia of Marine Resources. Van Nostrand Reinhold Co., New York: 324–325.

Fischer, A.R.H., De Jong, A.E.I., Van Asselt, E.D., De Jonge, R., Frewer, L.J., Nauta, M.J. (2007). Food safety in the domestic environment: an interdisciplinary investigation of microbial

hazards during food preparation, *Risk Analysis*, 27(4), 1065-1082.

Fiske, A. y Cullen, K.W. (2004). Effects of promotional materials on vending sales of low-fat items in teachers' lounges, *Journal of the American Dietetic Association*, 104(1):90-3.

Flight, I., Leppard, P., Cox, D.N. (2003). Food neophobia and associations with cultural diversity and socio-economic status amongst rural and urban Australian adolescents, *Appetite*, 41(1), 51-59.

Freedman, M. (2010). Gender, residence and ethnicity affect freshman BMI and dietary habits, *American Journal of Health Behavior*, 34, 513-524.

French, S.A. (2003). Pricing Effects on Food Choices, *Journal of Nutrition*, 133: 841S-843S.

French, S. A., Jeffery, R.W., Story, M., Breitlow, K.K., Baxter, J.S., Hannan, P., Snyder, M.P. (2001a). Pricing and promotion effects on low-fat vending snack purchases: the CHIPS study, *American Journal of Public Health*, 91: 112-117.

French, S.A., Story, M., Jeffery, R.W. (2001b). Environmental influences on eating and physical activity, *Annual Review of Public Health*, 22: 309-335.

French, S., Story, M., Fulkerson, J., & Gerlach, A. (2003). Food environment in secondary schools. A la carte, vending machines and food policies and practices, *American Journal of Public Health*, 93, 1161-1167.

French, S.A, Story, M., Fulkerson, J.A, Hannan P. (2004). An environmental intervention to promote lower-fat food choices in

Bibliografía

secondary schools: outcomes of the TACOS study, *American Journal of Public Health*, 1507-12.

French, S.A., Story, M., Hannan, P., Breitlow, K.K., Jeffery, R.W., Baxter, J.S., Snyder, M.P. (1999) Cognitive and demographic correlates of low-fat vending snack choices among adolescents and adults, *Journal of the American Dietetic Association*, 99: 471–475.

French, S., Hannan, P., Stat, M., Harnack, L., Mitchell, N., Toomey, T., Gerlach, A. (2010). Pricing and availability intervention in vending machines at four bus garages, *Journal of Occupational and Environmental Medicine*, 52, S29–S33.

French, S.A., Jeffery, R.W., Story, M., Hannan, P., Snyder, M.P. (1997a). A pricing strategy to promote low fat snack choices through vending machines, *American Journal of Public Health*, 87: 849–851.

French, S.A., Story, M., Jeffery, R.W., Snyder, P., Eisenberg, M., Sidebottom, A., Murray, D. (1997b) Pricing strategy to promote fruit and vegetable purchase in high school cafeterias, *Journal of the American Dietetic Association*, 97: 1008–1010.

Frewer, L.J., Howard, C., Hedderley, D., Shepherd, R. (1997). Consumer attitudes towards different food-processing technologies used in cheese production – The influence of consumer benefit, *Food Quality and Preference*, 8(4), 271–280.

FSF (Food Safety Focus). (2010). Aluminium in jellyfish food. Food Incident Highlights, 43rd issue, February 2010.

Garayoa, R., Vitas, A.I., Díez-Leturia, M., García-Jalón, I. (2011). Food safety and the contract catering companies: Food

handlers, facilities and HACCP evaluation, *Food Control*, Vol. 22, Nº 12, pp. 2006-2012.

Garcia Pinillos, R. y Jukes, D.J. (2008). Hygiene assessment system (HAS) scores – An analysis of the available data from English slaughterhouses, *Food Control*, 19: 806-816.

Gellynck, X. y Kühne, B. (2008). Innovation and collaboration in traditional food chain networks, *Journal on Chain and Network Science*, 8(2), 121–129.

Gellynck, X., Vermeire, B., Viaene, J. (2007). Innovation in food firms: Contribution of regional networks within the international business context, *Entrepreneurship & Regional Development*, 19(3), 209–226.

Genta, T.M.S., Maurício, A.A., Matioli, G. (2005). Avaliação das Boas Práticas através de check-list aplicado em restaurantes self-service da região central de Maringá, Estado do Paraná = Good Practices evaluation through check-list applied in self-service restaurants to the downtown population of Maringá, Paraná State, *Acta Scientiarum : Health Science*, Vol. 27, Nº 2, pp. 151-156.

Gerend, M.A. (2009). Does calorie information promote lower calorie fast food choices among college students?, *Journal of Adolescent Health*, 44:84-86.

Gilbert, R.J., Miller, K.L., Roberts, D. (1989). *Listeria monocytogenes* and chilled foods, *Lancet*, 1, 383.

Gilbert, S. E., Whyte, R., Bayne, G., Paulin, S. M., Lake, R. J., van der Logt, P. (2007). Survey of domestic food handling practices in New Zealand, *International Journal of Food Microbiology*, 117(3), 306-311.

Bibliografía

Giskes, K., Kamphuis, C.B., van Lenthe, F.J., Kremers, S., Droomers, M., Brug, J. (2007). A systematic review of associations between environmental factors, energy and fat intakes among adults. Is there evidence for environments that encourage obesogenic dietary intakes?, *Public Health Nutrition*, 10, 1005–1017.

Glanz, K., Basil, M., Maibach, E., Goldberg, J., Snyder, D. (1998). Why Americans eat what they do: taste, nutrition, cost, convenience, and weight control concerns as influences on food consumption, *Journal of the American Dietetic Association*, 98: 1118–1126.

Goldberg, L.R. y Strycker, L.A. (2002). Personality traits and eating habits: the assessment of food preferences in a large community sample, *Personality and Individual Differences*, Vol.32, pp. 49-65.

Gorton, D., Carter, J., Cvjetan, B., Mhurchu, C.N. (2010). Healthier vending machines in workplaces: both possible and effective, *The New Zealand Medical Journal*, Vol. 123. Nº 1311. pp. 43-52.

Grunert, K.G., Fernández-Celemín, L., Wills, J.M., Bonsmann, S.S.G., Nureeva, L. (2010). Use and understanding of nutrition information on food labels in six European countries, *Journal of Public Health*, 18(3):261-277.

Guan, S., Zhang, P.G, Liu, C.Y *et al.* (2004) Pond cultivation state, existing problem and successful example of *Rhopilema esculenta* of Liaoning Province, *Fisheries Science*, 23(8):30–31.

Guidi, A., Armani, A., Castigliego, L., Li, X.N., Fanzone, F., Fusco, S., Facibeni, E., Gianfaldoni, D. (2010). Labeling of

ethnic food in the Prato Chinese community, *Veterinary Research Communications*, 34(1), 163-166.

Gusmani, L., Avian, M., Galil, B., Patriarca, P., Rottini, G. (1997). Biologically active polypeptides in the venom of the jellyfish *Rhopilema nomadica*, *Toxicon*, 35(5):637-648.

Guzmán, E., Rodríguez, A., Otero, M., Moreno, O. (2005). El Análisis de Peligros y Puntos Críticos de Control (HACCP) como instrumento para la reducción de los peligros biológicos, *Revista Electrónica de Veterinaria REDVET*, Vol. VI, Nº 9, Septiembre.

Haberman, S. y Luffey, D. (1998). Weighing in college students' diet and exercise behaviors, *Journal of American College Health*, 46, 189-191.

Hall, A., Griffiths, H., Saltmarsh, M., Peters, A., Fielding, L. (2012). Profiling *Bacillus cereus* populations in a traditional style, hot-drink vending machine and vended hot chocolate drink using polymerase chain reaction (PCR) and random amplified polymorphic DNA (RAPD) techniques, *Food Control*, Vol. 27, pp 127-131.

Hall, A., Short, K., Saltmarsh, M., Fielding, L., Peters, A. (2007). Development of a Microbial Population within a Hot-Drinks Vending Machine and the Microbial Load of Vended Hot Chocolate Drink, *Journal of Food Science*; 72(7):M263-6.

Hannan, P., French, S.A., Story, M., Fulkerson, J.A. (2002). A pricing strategy to promote purchase of lower fat foods in a high school cafeteria: acceptability and sensitivity analysis, *American Journal of Health Promotion*, 17: 1-6.

Harnack, L.J., French, S.A., Oakes, J.M., Story, M.T., Jeffery, R.W., Rydell, S.A. (2008). Effects of calorie labeling and value size pricing on fast food meal choices: results from an

Bibliografía

experimental trial, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 5:63.

Harring, H., Montgomery, K., Hardin, J. (2010). Perceptions of body weight, weight management strategies and depressive symptoms among US college students, *Journal of American College Health*, 59, 43–50.

Harris, N.V., Weiss, N.S y Nolan, C.M. (1986). The role of poultry and meats in the etiology of *Campylobacter jejuni/coli* enteritis, *American Journal of Public Health*, 76, 407.

Heath, N.V. (1973). Food vending machines and mobile units, *Public Health (Johannesburg)*, 73(3), 73.

Herapath, E.M. (1969). Push-button Bevs; vending machines for small departments, *Nursing Times*, 65, 1089.

Hill, J.O. y Peters, J.C. (1998). Environmental contributions to the obesity epidemic, *Science*, 280: 1371–1374.

Hoffman, D., Policastro, P., Quick, V., Lee, S. (2006). Changes in body weight and fat mass of men and women in the first year of college. A study of the “Freshman 15”, *Journal of American College Health*, 55, 41–45.

Holdsworth, M., Raymond, N.T., Haslam, C. (2004). Does the Heartbeat Award scheme in England result in change in dietary behavior in the workplace?, *Health Promotion International*, 19:197-204.

Holm-Denoma, J., Joiner, T., Vohs, K., Heatherton, T. (2008). The “Freshman Fifteen” (the “Freshman Five” actually). Predictors and possible explanations, *Health Psychology*, 27, S3–S9.

Hon, H.C, Chang, S.M, Wang, C.C. (1978). Edible jellyfish. Science Publications, Beijing, 70 pp.

Hooper, S.N. y Ackman, R.F. (1973). Distribution of trans-6-hexadecenoic acid, 7-methyl-7-hexadecenoic acid and common fatty acids in lipids of the ocean sunfish *Mola mola*, *Lipids* 8: 509–516.

Hostelvending. (2012).
<http://hostelvending.com/noticias/noticias.php?n=3620>.
Consultado en Agosto de 2012.

Howes, M., McEwan, S., Griffiths, M., Harris, L. (1996). Food handler certification by home study: measuring changes in knowledge and behavior, *Dairy, Food, and Environmental Sanitation*, 16 (11), 737-744.

HPA (Health Protection Agency). (2007). *Listeria* contamination of sandwiches. Health Protection Report [serial online] 2007 [cited 16 July 2007]; 1 (12): news.
<http://www.hpa.org.uk/hpr/archives/2007/hpr1207.pdf>.
Consultado en Marzo de 2013.

Hruban, J.A. (1977). Selection of snack foods from vending machines by high school students, *Journal of School Health*, 47, 33.

Hsieh, Y.H.P, Leong, F.M, Rudloe, J. (2001). Jellyfish as food, *Hydrobiologia*, 451:11–17.

Hsieh, Y.H.P., Leong, F.M., Barnes, K.W. (1996). Inorganic constituents in fresh and processed cannonball jellyfish (*Stomolophus meleagris*), *Journal of Agricultural and Food Chemistry*, 44, 3117-3119.

Bibliografía

Hsieh Y.H.P y Rudloe, J. (1994). Potential of utilizing jellyfish as food in Western countries, *Trends in Food Science and Technology*, 5(7):225–229.

Huang, Y.W. (1988). Cannonball jellyfish (*Stomolophus meleagris*) as a food resource, *Journal of Food Science*, 53: 341–343.

Hunter, P.R. (1992). Bacteriological, Hygienic, and Public Health Aspects of Food and Drink from Vending Machines, *Critical Reviews in Environmental Control*, 22 (3/4): 151-167.

Hunter, P.R. y Barrell, R.A.E. (1999). Microbiological quality of drinking water from office water dispensers, *Communicable Disease and Public Health*, 2:67–8.

Hunter, P.R. y Burge, S.H. (1986). Bacteriological quality of drinks from vending machines, *Journal of Hygiene*, 97:497–500.

Hunter, P.R., Hornby, H., Green, L., Cheshire, Chief Environniental Health Officers Food Group. (1990). The microbiological quality of pre-packed sandwiches on display at chilled and ambient temperatures, *British Food Journal*, 92(3), 15.

ICMSFIUMS (International Commission on Microbiological Specifications for Foods of the International Union of Microbiological Societies). (1988). Application of the Hazard Analysis Critical Control Point (HACCP) System to Ensure Microbiological Safety and Quality, Blackwell Scientific, Oxford.

Instituto Bernard Krieff. (1999). Informe: Estudio de costes sociales y económicos de la obesidad y sus patologías asociadas. Madrid. Instituto Bernard Krieff.

IOTF (International Obesity Task Force). (2011). Obesity prevalence worldwide. International Association for the Study of Obesity [WWW document].<http://www.iaso.org/iotf/obesity/>. Consultado en Julio de 2011.

Iyengar, G.V. (1989). *Elemental Analysis of Biological Systems*, vol. 1, CRC Press, Boca Raton, Florida.

Jacobson, M.F. y Brownell, K.D. (2000). Small taxes on soft drinks and snack foods to promote health, *American Journal of Public Health*, 90:854–7.

Jeffery, R.W., French, S.A., Raether, C., Baxter, J. (1994). An environmental intervention to increase fruit and salad purchases in a cafeteria, *Preventive Medicine*, 23: 788–792.

Joseph, J.D., (1979). Lipid composition of marine and estuarine invertebrates. Porifera and Cnidaria, *Progress in Lipid Research*, 18: 1–30.

Jouve, J.L. (2000). Good manufacturing practice, HACCP and quality systems , in Lund, B.M., Baird-Parker, T.C. and Gould, G.W. (Eds), *The Microbiological Safety and Quality of Food*, Vol. II, Aspen Publications Inc., Gaithersburg, MD, 1627-1655.

Juric, B. y Worsley, A. (1998). Consumers' attitudes towards imported food products, *Food Quality and Preference*, Vol. 9, Nº 6, pp. 431-441.

Käferstein, F. K. (2003). Actions to reverse the upward curve of foodborne illness, *Food Control*, Vol.14, Issue 2, March, 101-109.

Kasperek, D., Corwin, S., Valois, R., Sargent, R., Morris, L.R. (2008). Selected health behaviors that influence college

Bibliografía

freshman weight change, *Journal of American College Health*, 56, 437–444.

Kawahara, M., Uye, S., Ohtsu, K., Iizumi, H. (2006). Unusual population explosion of the giant jellyfish *Nemopilema nomurai* (Scyphozoa: Rhizostomeae) in East Asian waters, *Inter-Research Marine Ecology Progress Series*, 307: 161–173.

Kelly, B., Flood, V.M., Bicego, C., Yeatman, H. (2012). Derailing healthy choices: an audit of vending machines at train stations in NSW, *Health Promotion Journal of Australia*; 23(1):73-5.

Kennedy, J.E. y Obliger, J.L. (1977). Survey of microflora on the top surface of vended canned drinks, *Journal of Food Protection*, 40, 558.

Kerr, K., Dealler, S.F., Lacey, R.W. (1988a). Materno-fetal listeriosis from cook-chill and refrigerated food, *Lancet*, 2, 1133.

Kerr, K., Dealler, S.F., Lacey, R.W. (1988b). *Listeria* in cook-chill food, *Lancet*, 2, 37.

Kerr, K.G., Rotawa, N.A., Hawkey, P.M., Lacey, R.W. (1990). Incidence of *Listeria* spp. in precooked, chilled chicken products as determined by culture and enzyme-linked immunoassay (ELISA), *Journal of Food Protection*, 53, 606.

Khan, N.A. y McCaskey, T.A. (1973). Incidence of salmonellae in commercially prepared sandwiches for the vending trade, *Journal of Milk and Food Technology*, 6, 315.

Kibblewhite, S., Bowker, S., Jenkins, H. (2010). Vending machines in hospitals-are they healthy?, *Nutrition Food Science*, 40, 26–28.

Kim, D. y Kawachi, I. (2006). Food taxation and pricing strategies to “thin out” the obesity epidemic, *American Journal of Preventive Medicine*, 30:430–7.

Kimura, S., Miura, S., Park Y.H. (1983). Collagen as the major edible component of jellyfish (*Stomolophus nomurai*), *Journal of Food Science*, 48: 1758–1760.

Kingsford, M.J., Pitt, K.A., Gillanders, B.M. (2000). Management of jellyfish fisheries, with special reference to the Order *Rhizostomeae*, *Oceanography and Marine Biology: An Annual Review*, 38: 85–156.

Kipke, M.D., Iverson, E., Moore, D., Booker, C., Ruelas, V., Peters, A.L., Kaufman, F. (2007). Food and park environments. Neighborhood-level risks for childhood obesity in East Los Angeles, *Journal of Adolescent Health*, 40, 325–333.

Kittiphattanabawon, P., Benjakul, S., Visessanguan, W., Nagai, T., Tanaka, M. (2005). Characterisation of acid-soluble collagen from skin and bone of bigeye snapper (*Priacanthus tayenus*), *Food Chemistry*, 89, 363-372.

Klem, M., Viteri, J., Wing, R. (2000). Primary prevention of weight gain for women aged 25–34. The acceptability of treatment formats, *International Journal of Obesity and Related Metabolic Disorders*, 24, 219–225.

Kocken, P.L., Eeuwuk, J., van Kesteren, N.M.C., Dusseldorp, E., Buus, G., Bassa-Dafesh, Z., Snel, J. (2012). Promoting the Purchase of Low-Calorie Foods From School Vending Machines: A Cluster-Randomized Controlled Study, *Journal of School Health*, Vol.82, Nº 3, pp. 115-122

Bibliografía

Koehler, H.H., Lee, H.C., Jacobson, M. (1977). Tocopherols in canned entrées and vended sandwiches, *Journal of the American Dietetic Association*, 70, 616.

Kohli, A.K. y Jaworski, B.J. (1990). Market orientation: the construct, research propositions, and managerial implications, *Journal of Marketing*, 54(April), 1-18.

Koivisto, U. y Sjödén, P. (1996). Food and general neophobia in Swedish families: Parent-child comparisons and relationships with serving specific foods, *Appetite*, 26(2), 107-118.

Kolodziejska, I., Sikorski, Z.E., Niecikowska, C. (1999). Parameters affecting the isolation of collagen from squid (*Illex argentinus*) skins, *Food Chemistry*, 66, 153-157.

Korel, F., Ergönül, B., Gökgöz, E. (2003). Economic impacts of HACCP system applications in food industry. Food (2003/01), 80-82p., Globus Dünya Basımevi, Istanbul, Turkey.

Kramp, P. L. (1961). Synopsis of the *medusae* of the world, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 40: 370-373.

Krebs-Smith, S.M., Cook, A., Subar, A.F., Cleveland, L., Friday, J., Kahle, L.L. (1996). Fruit and vegetable intakes of children and adolescents in the United States, *Archives of Pediatrics & Adolescent Medicine*, 150: 81-86.

Krebs-Smith, S.M. (2001). Choose beverages and foods to moderate your intake of sugars: Measurement requires quantification, *Journal of Nutrition*, 131:527S-535S.

Kubberød, E., Ueland, Ø., Rødbotten, M., Westad, F., Risvik, E. (2002). Gender specific preferences and attitudes towards meat, *Food Quality and Preference*, Vol. 13, pp. 285-294.

Kubik, M., Lytle, L., Farbakhsh, K. (2011). School and district wellness councils and availability of low-nutrient, energy dense vending fare in Minnesota middle and high schools, *Journal of the American Dietetic Association*, 111, 150–155.

Kubik, M.Y., Lytle, L.A., Hannan, P.J., Perry, C.L., Story, M. (2003). The association of the school food environment with dietary behaviors of young adolescents, *American Journal of Public Health*, 93(7):1168-1173.

Kvaavik, E., Andersen, L., Klepp, K. (2005). The stability of soft drinks intake from adolescence to adult age and the association between long-term consumption of soft drinks and lifestyle factors and body weight, *Public Health Nutrition*, 8, 149–157.

Lappalainen, R., Kearney, J., Gibney, M. (1998). A pan EU survey of consumer attitudes to food, nutrition and health: an overview, *Food Quality and Preference*, 9, 467–478.

Lake, A., Townshend, T., Alvanides, S., Stamp, E., Adamson, J. (2009). Diet, physical activity, sedentary behaviour and perceptions of the environment in young adults, *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 22(444–454).

Laurberg, P., Pedersen, I.B., Knudsen, N., Ovesen, L., Andersen, S. (2001). Environmental iodine intake affects the type of nonmalignant thyroid disease, *Thyroid*, 11:457– 69.

Lawrence, S., Boyle, M., Craypo, L., Samuels, S. (2009). The food and beverage vending environment in health care facilities participating in the healthy eating, active communities program. *Pediatrics*, 123, S287–S292.

Leicester, A. y Windmeijer, F. (2004). The “Fat Tax”: Economic Incentive to Reduce Obesity, Briefing Note 4. London: Institute for Fiscal Studies, 1–19.

Bibliografía

Levitsky, D., Garay, J., Nausbaum, M., Neighbors, L., Dellavalle, D. (2006). Monitoring weight daily blocks the freshman weight gain. A model for combating the epidemic of obesity, *International Journal of Obesity*, 30(6), 1003–1010.

Levitsky, D., Halbaier, C., Mrdjenovic, G. (2004). The freshman weight gain: a model for the epidemic of obesity, *International Journal of Obesity Related Metabolic Disorders*, 1435–1445.

Levy, B.S., Fontaine, R.E., Smith, C.A., Brinda, J., Hirman, G., Nelson, D.B., Johnson, P.M., Larson, O. (1975). A large food-borne outbreak of hepatitis A. Possible transmission via oropharyngeal secretions, *Journal of the American Medical Association*, 234, 289.

Lewis, C., Jacobs, D., McCreath, H., Kiefe, C., Schreiner, P., Smith, D., Williams, O. (2000). Weight gain continues in the 1990s. 10-year trends in weight and overweight from the CARDIA study. Coronary artery risk development in young adults, *American Journal of Epidemiology*, 151, 1172–1181.

Li, C. Yu, H., Liu, S., Xing, R., Guo, Z., Li, P. (2005). Factors affecting the protease activity of venom from jellyfish *Rhopilema esculentum* Kishinouye, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 15:5370–5374.

Lien, N., Lytle, L., Klepp, K. (2001). Stability in consumption of fruits, vegetables and sugary foods in a cohort from age 14 to age 21, *Preventive Medicine*, 33, 217–226.

Lin, B.H., Guthrie, J., Frazão, E. (1999). Nutrient contribution of food away from home. In: America's Eating Habits: Changes and Consequences (Frazão, E., ed.), pp. 213–242. U.S. Department of Agriculture, Economic Research Service, Washington, D.C., Agriculture Information Bulletin Nº 750.

Lin, F., Yu, H., Hsu, C., Weng, T. (2011). Recommendation system for localized products in vending machines, *Expert Systems With Applications*, Vol. 38, Nº. 8, pp. 9129-9138.

Lindeman, M. y Vaananen, M. (2000). Measurement of ethical food choice motives, *Appetite*, 34, 55–59.

Little, C.L., Sagoo, S.K., Gillespie, I.A., Grant, K., McLauchlin, J. (2009). Prevalence and Level of *Listeria monocytogenes* and Other *Listeria* Species in Selected Retail Ready-to-Eat Foods in the United Kingdom, *Journal of Food Protection*, Vol. 72, Nº 9, pp. 1869-1869.

Lobstein, T. y Jackson-Leach, R. (2006). Estimated burden of paediatric obesity and comorbidities in Europe. Part 2. Numbers of children with indicators of obesity related disease, *International Journal of Pediatric Obesity*, 1, 33–41.

Lowry, R., Galuska, D., Fulton, J., Wechsler, H., Kann, L., Collins, J. (2000). Physical activity, food choice, and weight management goals and practices among US college students, *American Journal of Preventive Medicine*, 18, 18 27.

Lund, B.M., Know, M.R., Colé, M.B. (1989). Destruction of *Listeria monocytogenes* during microwave cooking, *Lancet*, 1, 218.

Lundvall, B. (1995). National systems of innovation: Towards a theory of innovation and interactive learning. London: Biddles Ltd.

LVG (La Vanguardia). (2011). <http://www.lavanguardia.com/salud/20111216/54241173369/espaa-ya-supera-estadosunidos-en-obesidad-infantil.html>. Consultado en Agosto de 2012.

Bibliografía

Lynam, C.P., Gibbons, M.J., Axelsen, B.E., Sparks, C.A.J., Coetzee, J., Heywood, B.G., Brierley, A.S. (2006). Jellyfish overtake fish in a heavily fished ecosystem, *Current Biology*, 16(13): R492–R493.

Lytle, L.A., Kubik, M.Y., Perry, C., Story, M., Birnbaum, A.S., Murray, D.M. (2006). Influencing healthful food choices in school and home environments: results from the TEENS study, *Preventive Medicine*, 43(1):8-13.

MacDonald, K.L., Spengler, R.F., Hatheway, C.L., Hargrett, N.T., Cohén, M.L. (1985) Type A botulism from sauteed onions. Clinical and epidemiological observations, *Journal of the American Medical Association*, 253, 1275.

Macpherson, A. y Holt, R. (2007). Knowledge, learning and small firm growth: A systematic review of the evidence, *Research Policy*, 36(2), 172–192.

Malik, V.S., Schulze, M.B., Hu, F.B. (2006). Intake of sugar-sweetened beverages and weight gain: a systematic review. *American Journal of Clinical Nutrition*, 84:274–88.

Maltz, E. y Kohli, A.K. (1996). Market intelligence dissemination across functional boundaries, *Journal of Marketing Research*, XXXIII (February), 47–61.

Marcos. (2010). <http://blog.sage.es/innovacion-tecnologia/la-evolucion-en-las-maquinas-de-vending>. Consultado en Agosto de 2012.

Marshall, T. (2000). Exploring a fiscal food policy: the case of diet and ischaemic heart disease, *British Medical Journal*, 320:301–5.

Martens, M.K., van Assema, P., Brug, J. (2005). Why do adolescents eat what they eat? Personal and social environmental predictors of fruit, snack and breakfast consumption among 12–14-year-old Dutch students, *Public Health Nutrition*, 8, 1258–1265.

Martín, J.P. (2003). Programas de autocontrol en restauración colectiva. Evaluación de las condiciones higiénico-sanitarias de las cocinas de 6 establecimientos hoteleros. Tesis Doctoral. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Martinez, J.A., Moreno, B., Martinez-Gonzalez, M.A. (2004). Prevalence of obesity in Spain, *Obesity Reviews*, 5: 171–172.

Martins, Y., Pelchat, M.L., Pliner, P. (1997). “Try it; it’s good and it’s good for you”: Effects of taste and nutrition information on willingness to try novel foods, *Appetite*, 28(2), 89–102.

Matsueda, N. (1969). Presentation of *Aurelia aurita* at termal power station, *Bulletin of the Marine Biological Station of Asamushi*, 13: 187–191.

McAlister, A., Perry, C., Parcel, G. (2008). How individuals, environments, and health behavior interact: Social Cognitive Theory. In: K. Glanz, B. Rimer, K. Viswanath (Eds.), *Health behavior and health education. Theory, Research, and Practice* (4th ed.). San Francisco: Jossey-Bass.

McFarlane, T. y Pliner, P. (1997). Increasing willingness to taste novel foods: effects of nutrition and taste information, *Appetite*, 28, 227–238.

McGuinness, N.W. y Conway, H.A. (1989). Managing the search for new product concepts: a strategic approach, *R&D Management*, 19(4), 297–308.

Bibliografía

McLauchlin, J. y Gilbert, R.J. (1990). *Listeria* in food, *PHLS Microbiology Digest*, 7, 54.

Meyers, J.D., Romín, F.J., Tihen, W.S., Bryan, J.A. (1975). Food-borne hepatitis A in a general hospital, epidemiologic study of an outbreak attributed to sandwiches, *Journal of the American Medical Association*, 231, 1049.

Millán, R. y Sanjuán, E. (2005). Cuaderno de Higiene Inspección y Control Alimentario. ULPGC.

Millán, R. y Sanjuán, E. (2011). Curso de gestión y contenidos para la formación de manipuladores de alimentos (GESCOFORMA).

Mills, C.E. (2001). Jellyfish blooms: are populations increasing globally in response to changing ocean conditions?, *Hydrobiologia*, 451: 55–68.

Mintel. (2009). Vending e UK, May 2009. London, UK: Mintel International Group Limited.

Mizuta, S., Tanaka, T., Yoshinaka, R. (2003). Comparison of collagen types of arm and mantle muscles of the common octopus (*Octopus vulgaris*), *Food Chemistry*, 81, 527-532.

Morais, Z.B. (2006). Procedimento para a conservação de medusas utilizáveis para fins alimentares, PT103156; 7 páginas.

Morais, Z.B., Pintão, A.M., Costa, I.M., Calejo, M.T., Bandarra, N.M., Abreu, P. (2009). Composition and In Vitro Antioxidant Effects of Jellyfish *Catostylus tagi* from Sado Estuary (SW Portugal), *Journal of Aquatic Food Product Technology*, Vol.18, Issue 1-2, pp. 90-107.

Morais, Z. y Raposo, A. (2012). Procedimento de congelação, descongelação e cozedura de medusas edíveis para subsequente utilização como produto alimentar, PT106389. En proceso de revisión.

Moreno, B. (1994a). Aplicación del sistema ARICPC en la industria alimentaria: análisis de riesgos, identificación, valores de referencia y comprobación de los puntos críticos de control, *Alimentaria*, 10: 19-27.

Moreno, B. (1994b). Aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos a los riesgos o peligros químicos y físicos, *Alimentaria*, 10: 29-33.

Moreno, B. (1994c). El sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos aplicado a la elaboración del jamón crudo curado, *Cárnica 2000*, 6: 73-80.

Moreno, B. (1996a). El autocontrol y el sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos en las industrias de alimentos: los plazos para su implantación finalizan, *Alimentaria*, 270: 27-31.

Moreno, B. (1996b). El sistema de riesgos y control de puntos críticos: un camino hacia sistemas de calidad más generales (ISO 9000), *Alimentaria*, 278: 19-27. Moreno, B. y García, M.L. (1986). Calidad microbiológica de los alimentos: análisis de riesgos e identificación y control de puntos críticos. Bases científicas, *Información Veterinaria*, 19: 31-41.

Moreno, B., García, M.L., Alonso, C. (1997). Guía de aplicación del sistema de análisis de riesgos y control de puntos críticos a la restauración colectiva, *Alimentaria*, 281: 19-30.

Moreno, B., García, M.L., Otero, A., García, M.C. (1992). El sistema de análisis de riesgos y puntos críticos: su introducción

Bibliografía

en las industrias de alimentos en los años 90, *Alimentaria*, 230: 19-27.

Moreno, B., Otero, A., García, M.L. (1999). Reflexiones sobre los procedimientos y los medios utilizados para garantizar la seguridad o inocuidad de los alimentos, *Alimentaria*, 300: 19-24.

Moreno, B., Prieto, M., García, M.R., Sierra, M.L. (1993). Introducción en los mataderos del sistema de análisis de riesgos e identificación y control de puntos críticos, *Eurocarne*, 14: 15-29.

Mortimore, S. y Wallace, C. (2001). HACCP Enfoque práctico. Ed. Acribia.

Mortlock, M.P., Peters, A.C., Griffith, C.J. (1999). Food hygiene and HACCP in the UK food industry: practices, perceptions and attitudes, *Journal of Food Protection*, 62, 786-792.

Mortlock, M.P., Peters A.C., Griffith C.J. (2000). A national survey of food hygiene training and qualification levels in the UK food industry, *International Journal of Environmental Health Research*, 10, 111-123.

Motarjemi, Y. y Kaferstein, F. (1999). Food safety, hazard analysis and critical control point and the increase in food borne diseases: a paradox?, *Food Control*, Vol. 10, 325-333.

MTV (Marketing, Tecnología y Vida). (2008). <http://elviejoclub.blogspot.pt/2008/10/mercado-del-vending-2007-en-espaa.html>. Consultado en Agosto de 2012.

Muckelbauer, R., Libuda, L., Clausen, K., Toschke, A.M., Reinehr, T., Kersting, M. (2009). Promotion and provision of

drinking water in schools for overweight prevention: randomized, controlled cluster trial, *Pediatrics*, 123:661-667.

Murphy, M. (2002). Organisational change and firm performance, *OECD Science – Technology and Industry Working Papers*, Nº 2002/14, OECD Publishing.

Nagai, T., Worawattanamateekul, W., Suzuki, N., Nakamura, T., Ito, T., Fujiki, K., Nakao, M., Yano, T. (2000). Isolation and characterization of collagen from rhizostomous jellyfish (*Rhopilema asamushi*), *Food Chemistry*, 70:205–208.

Nagai, T., Yamashita, E., Taniguchi, K., Kanamori, N., Suzuki, N. (2001). Isolation and characterisation of collagen from the outer skin waste material of cuttlefish (*Sepia lycidas*), *Food Chemistry*, 72, 425-429.

Navarra.es. (2012).
http://www.navarra.es/home_es/Temas/Medio+Ambiente/Agua/Documentacion/Parametros/ConductividadDureza.htm.
Consultado en Marzo de 2013.

Naylor, P., Bridgewater, L., Purcell, M., Ostry, A., Vander-Wekken, S. (2010). Publically funded recreation facilities. Obesogenic environments for children and families?, *International Journal of Environmental Research Public Health*, 7, 2208–2221.

Nielsen, N.A., Bech-Larsen, T., Grunert, K.G. (1998). Consumer purchase motives and product perceptions: a laddering study on vegetable oil in three countries, *Food Quality and Preference*, 9, 455–466.

Nelms, P.K., Larson, O., Barnes-Josiah, D. (1997). Time to *B. cereus* about hot chocolate, *Public Health Reports*, 112:240–4.

Bibliografía

Neves, P. (2003). Validation and Verification of HACCP Plans in Retail Food Establishments. Massachusetts Department of Public Health.

Nicklas, T.A., Johnson, C.C., Farris, R., Rice, R., Lyon, L., Shi, R. (1997). Development of a school-based nutrition intervention for high school students: gimme 5, *American Journal of Health Promotion*, 11: 315–322.

Nieto-Montenegro, S., Lynne, J., LaBorde, L. (2008). Development and assessment of pilot food safety educational materials and training strategies for Hispanic workers in the mushroom industry using the Health Action Model, *Food Control*, 19, 616-633.

NIH/NHLBI (National Institutes of Health/National Heart, Lung and Blood Institute). (1998). Clinical guidelines on the identification, evaluation, and treatment of overweight and obesity in adults: The evidence report. http://www.nhlbi.nih.gov/guidelines/obesity/ob_gdlns.pdf. Consultado en Agosto de 2012.

Nishikawa, J., Thu, N.T., Ha, T.M., Thu, P.T. (2008). Jellyfish fisheries in northern Vietnam, *Plankton & Benthos Research*, Vol. 3, Issue 4, pp. 227-234.

Nohr, R.F. (2004): A Dime – A Second – A Photo. Polaroid und Fotofix. In: Leander Scholz / Petra Löffler (Hg.) Das Gesicht ist eine starke Organisation. Tagungsband der Konferenz des SFB 427 zur Medialität des Gesichts. Köln: DuMont.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2011). Health at a Glance 2011: OECD Indicators, OECD Publishing.

http://dx.doi.org/10.1787/health_glance-2011-en. Consultado en Octubre de 2012.

OECD (Organization for Economic Co-operation and Development). (2010). OECD Health Data.

Ojeniyi, A.A. y Montefiore, D.G. (1986). Food poisoning outbreak in Ibadan, Nigeria, due to a new phage type of *Salmonella typhimurium*, *Scandinavian Journal of Infectious Diseases*, 18, 551.

Olabi, A., Najm, N.E.O., Baghdadi, O.K., Morton, J.M. (2009). Food neophobia levels of Lebanese and American college students, *Food Quality and Preference*, 20(5), 353–362.

Omori, M. (1978). Zooplankton fisheries of the world: a review, *Marine Biology*, 48: 199–205.

Omori, M. (1981). Edible jellyfish (*Scyphomedusae: Rhizostomeae*) in the far east waters: a brief review of the biology and fishery, *Bulletin of Plankton Society of Japan*, 28: 1–11.

Omori, M. y Nakano, E. (2001). Jellyfish fisheries in southeast Asia, *Hydrobiologia*, 451: 19–26.

Omta, O.S.W.F. (2002). Innovation in chains and networks, *Journal on Chain and Network Science*, 2(2), 73–80.

Pasch, K., Lytle, L., Samuelson, A., Farbakhsh, K., Kubik, M., Patnode, C. (2011). Are school vending machines loaded with calories and fat. An assessment of 106 middle and high schools, *Journal of School Health*, 81, 212–218.

Pascual, M.R. y Calderón, V. (2002). Microbiología alimentaria: metodología analítica para alimentos y bebidas. 2º Edición. Edt. Díaz de Santos. Madrid.

Bibliografía

Paster, T. (2008). The HACCP food safety facilitator's guide. *John Wiley & Sons, Inc.*

Pérez, E. (2012). Aportaciones al sistema de autocontrol en microestablecimientos alimentarios de restauración colectiva. Tesis Doctoral, Univ. Las Palmas de Gran Canaria, Las Palmas de Gran Canaria. España.

Pérez, E., Raposo, A., Carrascosa, C., Sanjuán, E., Mauricio, C., Millán, R. (2011a). Small Food Businesses: Trying to Improve Taking Records with a Mobile Device Application, *Intelligent Information Management*, 3, 125-130.

Pérez, E., Raposo, A., Millán, R., Sanjuán, E., Carrascosa, C. (2011b). Microbiological Evaluation of Prepared/Cooked Foods in a HACCP Environment, *Food and Nutrition Sciences*, Vol. 2 Nº 6, pp. 549-552.

Pérez, E., Raposo, A., Tudela, L., Carrascosa, C., Sanjuán, E., Millán, R. (2011c). Social and Personal Determining Factors in the Results on Contents of Food Handlers' Formation Plans, *Food and Nutrition Sciences*, Vol. 2 Nº 6, pp. 560-574.

Perry, C.L., Bishop, D.B., Taylor, G.L. (2004). A randomized school trial of environmental strategies to encourage fruit and vegetable consumption among children, *Health Education & Behavior*, 31: 65-76.

Pether, J.V. y Caul, E.O. (1983). An outbreak of food-borne gastroenteritis in two hospitals associated with a Norwalk-like virus, *Journal of Hygiene*, 91, 343.

Pitt, K.A. y Kingsford, M.J. (2003). Temporal variation in the virgin biomass of the edible jellyfish, *Catostylus mosaicus* (Scyphozoa, Rhizostomeae), *Fisheries Research*, 63:303-313.

Pittaway, L., Robertson, M., Munir, K., Denyer, D., Neely, A. (2004). Networking and innovation: A systematic review of the evidence, *International Journal of Management Reviews*, 5-6(3-4), 137-168.

Pliner, P. y Hobden, K. (1992). Development of a scale to measure the trait of food neophobia in humans, *Appetite*, 19(2), 105-120.

Pliner, P. y Pelchat, M.L. (1991). Neophobia in humans and the special status of foods of animal origin, *Appetite*, 16, 205-218.

Pliner, P. y Salvy, S.J. (2006). The psychology of food choice, *Frontiers in Nutritional Science*, Nº 3 (pp.75-92).

Póinhos, R., Franchini, B., Afonso, C., Correia, F., Teixeira, V.H., Moreira, P., Durão, C., Pinho, O., Silva, D., Lima Reis, J.P., Veríssimo, T., de Almeida, M.D.V. (2009). Alimentação e Estilos de Vida da População Portuguesa: Metodologia e Resultados Preliminares, *Alimentação Humana*, Vol. 15, nº 3 – páginas 43-60.

Polledo, J.J. (1998). Situación actual de la implantación de los sistemas ARCPC en la industria alimentaria europea. Conferencia inaugural del primer congreso europeo sobre los autocontroles en la industria alimentaria, 26-28 de noviembre de 1998, Badajoz.

Powell, W.W., Koput, K.W., Smith-Doerr, L. (1996). Interorganizational collaboration and the locus of innovation: Networks of learning in biotechnology, *Administrative Science Quarterly*, 41(1), 116-145.

Prescott, J. y Bell, G.A. (1995). Cross-cultural determinants of food acceptability: recent research on sensory perceptions and preferences, *Trends in Food Science & Technology*, 6, 201-205.

Bibliografía

Prescott, J., Young, O., O'Neill, L., Yau, N.J.N., Stevens, R. (2002). Motives for food choice: a comparison of consumers from Japan, Taiwan, Malaysia and New Zealand, *Food Quality and Preference*, Vol. 13, Issues 7-8. pp. 489-495.

Press Room. (2005). Demand for Ethnic and International Foods Reflects a Changing America. <http://www.restaurant.org/pressroom/pressrelease/?ID=1073>. Consultado en Agosto de 2012.

Prince, S.A., Janssen, I., Tranmer, J.E. (2008). Influences of body mass index and waist circumference on physical function in older persons with heart failure, *Canadian Journal of Cardiology*, Vol. 24(12), pp. 905-911.

Purcell, J.E. (2005) Climate effects on formation of jellyfish and ctenophore blooms: a review, *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 85: 461-476.

Purcell, J.E. y Arai, M.N. (2001). Interactions of pelagic cnidarians and ctenophores with fish: a review, *Hydrobiologia*, 451(1-3): 27-44.

Purcell, J.E., Uye, S., Lo, W.T. (2007). Anthropogenic causes of jellyfish blooms and their direct consequences for humans: a review, *Inter-Research Marine Ecology Progress Series*, 350: 153-174.

Racette, S., Deusinger, S., Strube, M., Highstein, G., Deusinger, R. (2005). Weight changes, exercise and dietary patterns during freshman and sophomore years of college, *Journal of American College Health*, 53, 245-251.

Racette, S., Deusinger, S., Strube, M., Highstein, G., Deusinger, R. (2008). Changes in weight and health behaviors from

freshman through senior year of college, *Journal of Nutrition and Education Behavior*, 40, 39–42.

Raspor, P. (2004). Opening ceremony. In Book of abstracts. New tools for improving microbial food safety and quality. Biotechnology and molecular biology approaches (pp. 3–4). 12–16 September 2004, Portoroz, Slovenia.

Raudenbush, B. y Frank, R.A. (1999). Assessing food neophobia: The role of stimulus familiarity, *Appetite*, 32(2), 261–271.

Redmond, E.C. y Griffith, C.J. (2003). Consumer food handling in the home: A review of food safety studies, *Journal of Food Protection*, 66(1), 130–161.

Rennie, D.M. (1994). Evaluation of food hygiene education, *British Food Journal*, 96 (11), 20-25.

Restaurants USA. (2000). A cultural melting pot. <http://www.restaurant.org/tools/magazines/rusa/magArchive/year/article/ArticleID=398>. Consultado en Agosto de 2012.

Rideout, K., Levy-Milne, R., Martin, C., Ostry, A.S. (2007). Food sales outlets, food availability, and the extent of nutrition policy implementation in schools in British Columbia, *Canadian Journal of Public Health*, 98(4):246-50.

Riley, L.W., Remis, R.S., Helgerson, S.D., McGee, H B., Wells, J.G., Davis, B.R., Hebert, R.J., Olcott, E.S., Johnson, L.M., Hargrett, N.T., Blake, P.A., Cohén, M.L. (1983). Hemorrhagic colitis associated with a rare *Escherichia coli* serotype, *New England Journal of Medicine*, 308, 681.

Ritchey, P.N., Frank, R.A., Hursti, U., Tuorila, H. (2003). Validation and crossnational comparison of the food neophobia

Bibliografía

scale (FNS) using confirmatory factor analysis, *Appetite*, 40(2), 163–173.

Robertson, P. (1987). The modern drinks vending machine — a link in the food poisoning chain, *Environmental Health*, 94, 281.

Rochford, L. (1991). Generating and screening new product ideas, *Industrial Marketing Management*, 20, 287–296.

Rogers, P.J. (1996). Food choice, mood and mental performance: some examples and some mechanisms. In Meiselman, H. & MacFie, H.J.H (Eds.), *Food choice, acceptance and consumption* (pp. 319–345). London: Blackie.

Rottini, P., Gusmani, L., Parovel, E., Avian, M., Patriarca, P. (1995). Purification and properties of a cytolytic toxin in venom of the jellyfish *Carybdea marsupialis*, *Toxicon*, 33(3):315–326.

Rovner, A.J., Nansel, T.R., Wang, J., Iannotti, R.J. (2011). Food Sold in School Vending Machines is Associated With Overall Student Dietary Intake, *Journal of Adolescent Health*, Vol. 48, pp. 13–19.

Rozin, P. (1996). The socio-cultural context of eating and food choice. In H. Meiselman, & H. J. H. MacFie (Eds.), *Food choice, acceptance and consumption* (pp. 83–104). London: Blackie.

Rozin, E. y Rozin, P. (1981). Culinary themes and variations, *Natural History*, 90, 6–14.

Sabrido, R. (2010). II Congreso NAOS. Salamanca.

Sacks, G., Rayner, M., Swinburn, B. (2009). Impact of front-of-pack 'traffic-light' nutrition labeling on consumer food purchases in the UK, *Health Promotion International*, 24(4):344–352.

Saito, M., Kunisaki, N., Urano, N., Kimura, S. (2002). Collagen as the Major Edible Component of Sea Cucumber (*Stichopus japonicus*), *Journal of Food Science*, 67, 1319-1322.

Sallis, J., Owen, N., Fisher, E. (Eds.). (2008). Ecological Models of Health Behavior (4th ed. San Francisco: Jossey-Bass).

Salmón, R.L., Farrell, I.D., Hutchison, J.G.P., Coleman, D.J., Gross, R.J., Fry, N.K., Rowe, B., Palmer, S.R. (1989). A christening party outbreak of haemorrhagic colitis and haemolytic uraemic syndrome associated with *Escherichia coli* O 157.H7, *Epidemiology and Infection*, 103, 249.

Sanchez-Vaznaugh, E.V., Kawachi, I., Subramanian, S.V., Sánchez, B.N., Acevedo-Garcia, D. (2008). Differential effect of birthplace and length of residence on body mass index (BMI) by education, gender and race/ethnicity, *Social Science & Medicine*, Vol. 67, pp. 1300-1310.

Santana, N.G., Almeida, R.C.C., Almeida, P.F., Ferreira, J.S. (2009). Microbiological quality and safety of meals served to children and adoption of good manufacturing practices in public school catering in Brazil, *Food Control*, Vol. 20, Nº 3, pp. 255-261.

Sassi, F. (2010). Obesity and the Economics of Prevention, FIT NOT FAT. Informe conjunto de OMS/OCDE.

Seward, S. (2007). Sanitary design of ready-to-eat meat and poultry processing equipment and facilities, *Trends in Food Science & Technology*, 18(1), pp. S108-S111.

Shepherd, R. (1989). Factors influencing food preferences and choice. In R. Shepherd (Ed.), *Handbook of the psychophysiology of human eating* (pp. 3-24). Chichester: Wiley.

Bibliografía

Schwartz, B., Ciesielski, C.A., Broome, C.V., Gaventa, S., Brown, G.R., Gellin, B.G., Hightower, A.W., Mascóla, L., The Listeriosis Study Group. (1988). Association of sporadic listeriosis with consumption of uncooked hot dogs and undercooked chicken, *Lancet*, 2, 779.

Schwartz, M.B., Novak, S.A., Fiore, S.S. (2009). The impact of removing snacks of low nutritional value from middle schools, *Health Education and Behavior*, 36:999-1011.

Shimotsu, S., French, S., Gerlach, A., Hannan, P. (2007). Worksite environment physical activity and healthy food choices. Measurement of the worksite food and physical activity environment at four metropolitan bus garages, *International Journal of Behavioral Nutrition and Physical Activity*, 11; 4:17.

Seidell, J. y Rissanen, A. (2001). Prevalence of obesity in adults: the global epidemic. In: Bray GA, Bouchard C (eds). Handbook of Obesity: Etiology and Pathophysiology. Marcel Dekker Inc: New York, 2004, pp. 93–107.) (Visscher TL, Seidell JC. The public health impact of obesity. *Annual Review of Public Health*; 22: 355–375.

Shearer, T.R., DeSart, D.F., Isman. R.E., Sanzi-Schaedel, S.M., Pickles, T.M. (1980). Sugar content of vending machine foods, *Journal of the Oregon Dental Association*, 49, 32.

Sheeran, M.R.M., Kerr, K.G., Dealler, S.F., Hayes, P.R., Lacey, R.W. (1989). *Listeria* survives microwave heating, *Journal of Hospital Infection*, 14, 84.

Smith, R. (1994). Food hygiene training: the chance to create a coherent training policy, *British Food Journal*, 96, 41-45.

Snelling, A.M. y Kennard, T. (2009). The impact of nutrition standards on competitive food offerings and purchasing behaviors of high school students, *Journal of School Health*, 79(11):541-546.

Snyder, O.P. (1991). HACCP in the retail food industry, *Dairy, Food, and Environmental Sanitation*, 11, 73.

Solheim, R. y Lawless, H.T. (1996). Consumer purchase probability affected by attitude toward low fat foods, liking, private body consciousness and information on fat and price, *Food Quality and Preference*, 7: 137–143.

Soonthonvipat, V. (1976). Dried jellyfish. In Tieros, K. (ed.), *Fisheries Resources and their Management in South-east Asia*. Proc. Int'l. Seminar Nov-Dec, 1974. German Foundation for Int'l. Dev. Bonn: 149–151.

Sparks, P., Shepherd, R., Frewer, L.J. (1995). Assessing and structuring attitudes toward the use of gene technology in food production: the role of perceived ethical obligation, *Basic and Applied Social Psychology*, 16, 267–285.

Sparling, P. (2007). Obesity on campus, *Preventing Chronic Disease*, 4, A72.

Sperber, W.H. (2005). HACCP does not work from Farm to Table, *Food Control*, 16:511-514.

Stafleu, A., de Graaf, C., van Staveren, W.A. (1994). Attitudes towards high-fat foods and their low-fat alternatives: reliability and relationship with fat intake, *Appetite*, 22, 183–196.

Steptoe, A., Pollard, T.M., Wardle, J. (1995). Development of a measure of the motives underlying the selection of food: the Food Choice Questionnaire, *Appetite*, 25, 267–284.

Bibliografía

Suh, N.P. (1990). The principles of design. New York: Oxford University Press.

Tepper, B.J. (1992). Dietary restraint and responsiveness to sensory based food cues as measured by cephalic phase salivation and sensory specific satiety, *Physiology & Behavior*, 52, 305-311.

Tepper, B.J., Choi, Y.S., Nayga, R.M. (1997). Understanding food choice in adult men: influence of nutrition knowledge, food beliefs and dietary restraint, *Food Quality and Preference*, 8, 307-317.

Tokuç, B., Ekuklu, G., Berberoglu, U., Bilge, E., Dedeler, H. (2009). Knowledge, attitudes and self-reported practices of food service staff regarding food hygiene in Edirne, Turkey, *Food Control*, 20(6), 565-568.

Tones, B.K. y Tilford, S. (1994). Health education: effectiveness efficiency and equity (2ª Ed.). Chapman & Hall London.

Tudela, L.M. (2000). Tesis Doctoral. Contribución a la implantación de un sistema de autocontrol higiénico-sanitario en establecimientos de restauración colectiva. Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.

Tuorila, H., Lähteenmäki, L., Pohjalainen, L., Lotti, L. (2001). Food neophobia among the Finns and related responses to familiar and unfamiliar foods, *Food Quality and Preference*, 12(1), 29-37.

Tuorila, H., Meiselman, H.L., Bell, R., Cardello, A.V., Johnson, W. (1994). Role of sensory and cognitive information in the enhancement of certainty and liking for novel and familiar foods, *Appetite*, 23(3), 231-246.

TV (TodoVending.com). (2011).

<http://www.todovending.com/el-sector-del-vending-factura-2-000-millones-de-euros>. Consultado en Agosto de 2012.

ULPGC (Universidad de Las Palmas de Gran Canaria). (2013).

http://www.ulpgc.es/index.php?pagina=presentacion&ver=datos_globales. Consultado en Marzo de 2013.

Ulwick, A.W. (2002). Turn customer input into innovation, *Havard Business Review*, (January), 92–97.

Underwood, E.J. (1977). Trace Elements in Human and Animal Nutrition, AP Inc, London.

Urban, G.L. y Hauser, J.R. (1993). Design and marketing of new products. Prentice-Hall.

Valsanen, O.M., Mentu, J., Salkinoja-Salnonen, M.S. (1991). Bacteria in food packaging paper and board, *Journal of Applied Bacteriology*, 71, 130.

van der Horst, K., Timperio, A., Crawford, D., Roberts, R., Brug, J., Oenema, A. (2008). The school food environment associations with adolescent soft drink and snack consumption, *American Journal of Preventive Medicine*, 35(3):217-23.

Vartanian, L.R., Schwartz, M.B., Brownell, K.D. (2007). Effects of soft drink consumption on nutrition and health: a systematic review and meta-analysis, *American Journal of Public Health*, 97:667–75.

Vaz-Velho, M., Duarte, G., Gibbs, P. (2000). Evaluation of mini-VIDAS rapid test for detection of *Listeria monocytogenes* from production lines of fresh to cold-smoked fish, *Journal of Microbiological Methods*, 40, 147–151.

Bibliografía

Veiros, M.B., Proença, R.P.C., Santos, M.C.T., Kent-Smith, L., Rocha, A. (2009). "Food safety practices in a Portuguese canteen", *Food Control*, vol. 20, no. 10, pp. 936-941.

Vela, A.R. y Fernández, M. (2003). Barriers for the developing and implementation of HACCP plans: results from a Spanish regional survey, *Food Control*, 14(5), 333-337.

Verbeke, W., Frewer, L.J., Scholderer, J., De Brabander, H.F. (2007). Why consumers behave as they do with respect to food safety and risk information, *Analytica Chimica Acta*, 586(1-2), 2-7.

Vermeer, W.M., Steenhuis, I.H.M., Seidell, J.C. (2009). From the point-of-purchase perspective: A qualitative study of the feasibility of interventions aimed at portion size, *Health Policy*, 90(1):73-80.

Vickers, Z.M. (1993). Incorporating tasting into a conjoint analysis of taste, health claim, price and brand for purchasing strawberry yogurt, *Journal of Sensory Studies*, 8, 341-352.

Von Post-Skagegard, M., Samuelson, G., Karlstrom, B., Mohsen, R., Berglund, L., Bratteby, L.E. (2002). Changes in food habits in healthy Swedish adolescents during the transition from adolescence to adulthood, *European Journal of Clinical Nutrition*, 56, 532-538.

Wadden, T.A. y Stunkard, A.J. (2004). Handbook of obesity treatment. New York: The Guilford Press.

Wang, Q., Ye, Y., Li, Z., Zhu, G., Jiang, S. (1995) Chemical sterilizing solution used for sterilizing slices of desalted dried jellyfish in soft can, *Journal of Dalian Fisheries College*, 10(4):33-37.

Wansink, B. (1996) Can package size accelerate usage volume?, *Journal of Marketing*, 60: 1-14.

Ward, G. (2001). HACCP: heaven or hell for the food industry?, *Quality World*, March, 12-15.

Whatley Blum, J.E., Davee, A., Devore, R.L., Beaudoin, C.M., Jenkins, P.L., Kaley, L.A., Wigand, D.A. (2007). Implementation of low-fat, low-sugar, and portion-controlled nutrition guidelines in competitive food venues of Maine public high schools. *Journal of School Health*, 77(10):687-693.

WHO (World Health Organization). (1997). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. World Health Organization: Geneva.

WHO (World Health Organization). (1998). Health 21-health for all in the 21st century. European Health For All Series Nº. 5. World Health Organization: Copenhagen.

WHO (World Health Organization). (2000a). Report of a WHO Consultation. Obesity: preventing and managing the global epidemic. World Health Organization Technical Report Series; 894: i-xii, 1-253.

WHO (World Health Organization). (2000b). Obesity: Preventing and Managing the Global Epidemic. Report of a WHO Consultation on Obesity. World Health Organization: Geneva.

WHO (World Health Organization). (2006). The BMI Classification (Adapted from WHO, 1995, WHO, 2000 and WHO 2004).

http://apps.who.int/bmi/index.jsp?introPage=intro_3.html.

Consultado en Febrero de 2013.

Bibliografía

WHO (World Health Organization). (2011). WHO Global Database on Body Mass Index. WHO BMI [WWW document]. http://www.euro.who.int/_data/assets/pdf_file/0010/74746/E90711.pdf. Consultado en Octubre de 2011.

WHO (World Health Organization). (2013a). <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/en/>. Consultado en Octubre de 2012.

WHO (World Health Organization). (2013b). http://www.who.int/mediacentre/news/notes/2013/salt_potassium_20130131/en/index.html. Consultado en Marzo de 2013.

Wiecha, J.L., Finkelstein, D., Troped, P.J., Fragala, M., Peterson, K.E. (2006). School vending machine use and fast-food restaurant use are associated with sugar-sweetened beverage intake in youth, *Journal of the American Dietetic Association*, 106(10):1624-1630.

Wilbur, C.S., Zifferblatt, S.M., Pinsky, J.L., Zifferblatt, S. (1981). Healthy vending: A cooperative pilot research program to stimulate good health in the marketplace, *Preventive Medicine*, 10(1):85-93.

Winkleby, M. y Cubbin, C. (2004). Changing patterns in health behaviors and risk factors related to chronic diseases, 1990–2000, *American Journal of Health Promotion*, 19, 19–27.

Williams, S.C. (1993). Perceptions of quality in the Queensland seafood industry, *Asia Pacific Journal of Quality Management*, 2, 46–58.

Williamson, D., Lawson, O., Brooks, E., Wozniak, P., Ryan, D., Duchmann, E. (1995). Association of body mass with dietary restraint and disinhibition, *Appetite*, 25, 31–41.

Wind, J. y Mahajan, V. (1997). Issues and opportunities in new product development: an introduction to a special issue, *Journal of Marketing Research*, XXXIV (February), 1–12.

Wong, W.W.K., Chung, S.W.C., Kwong, K.P., Ho, Y.Y., Xiao, Y. (2010). Food Additives & Contaminants: Part A: Chemistry, Analysis, Control, Exposure & Risk Assessment, *Food Additives and Contaminants*. Vol. 27, Nº 4 – pp. 457-463.

Worsfold, D. (2005). A survey of food safety training in small food manufacturers, *International Journal of Environmental Health Research*, August 2005, 15(4), 281-288.

Wu, B.L. (1955). Hai Zhe (*R. esculentum*). Sheng Wu Xue Tong Bao, *Biology News*, 4:35–40.

Young, L.R. y Nestle, M.S. (1995). Portion size in dietary assessment: issues and policy implications, *Nutrition Reviews*, 53: 149–158.

Young, L.R. y Nestle, M. (2002). The contribution of expanding portion sizes to the US obesity epidemic, *American Journal of Public Health*, 92: 246–249.

You, K., Ma, C., Gao, H., Li, F., Zhang, M., Qiu, Y., Wang, B. (2007). Research on the jellyfish (*Rhopilema esculentum* Kishinouye) and associated aquaculture techniques in China: current status, *Aquaculture International*, 15, 479-488.

Yu, H., Liu, X., Dong, X., Li, C., Xing, R., Liu, S., Li, P. (2005a). Insecticidal activity of proteinous venom from tentacle of

Bibliografía

jellyfish *Rhopilema esculentum* Kishinouye, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 15:4949–4952.

Yu, H., Liu, X., Xing, R., Liu, S., Li., C., Li., P. (2005b). Radical scavenging activity of protein from tentacles of jellyfish *Rhopilema esculentum*, *Bioorganic & Medicinal Chemistry Letters*, 15:2659–2664.

Yu, H., Liu, S., Liu, X., Xing, R., Guo, Z., Wang, P., Li, P., Li, C. (2006). In vitro determination of antioxidant activity of proteins from jellyfish *Rhopilema esculentum*. *Food Chemistry*, vol. 95, Nº 1, pp. 123-130.

Zenk, S.N. y Powell, L.M. (2008). US secondary schools and food outlets, *Health Place*, 14, 336–346.

Zhao, J. (2009). Method for preparing sea-tangle food. Patente CN101467727 – 4 páginas.

9. ANEXOS

Anexo 1. Modelo de encuesta HAS – ruta de reposición de alimentos en las máquinas.

CONCEPTO EVALUACIÓN HIGIÉNICO-SANITARIA DE LA RUTA		Fecha:.../.../...
Personal reponedor		Puntuación de referencia
1. Hay un plan de formación del personal reponedor		10
2. Existen evidencias de la ejecución del plan anterior		5
3. Se utiliza ropa adecuada de uso exclusivo		5
4. El nivel de limpieza de la ropa y el aspecto higiénico es globalmente aceptable		5
5. Globalmente el aseo personal es adecuado		5
6. Limpieza de manos adecuada		5
7. Las heridas están protegidas por apósitos impermeables		5
Vehículos y transporte	TOTAL PERSONAL REPONEDOR	40
8. El Vehículo para la ruta es isotérmico y/o frigorífico		10
9. Dispone en su caso de elementos que aseguren la cadena de frío		5
10. Tiene un LDDD (plan de limpieza, desinfección, desinsectación y desratización)		5
11. Hay evidencias del cumplimiento del plan anterior		5
12. Limpieza adecuada del vehículo		5
13. Transporte de productos perecederos a temperaturas adecuadas		5
14. Transporte de productos de limpieza perfectamente separado de los alimentos		5
Ubicación de las máquinas	TOTAL VEHÍCULOS Y TRANSPORTE	40
15. Separadas de la pared		5
16. Alejadas de focos de contaminación		5
17. La zona de emplazamiento está ventilada		5
18. El aspecto higiénico del exterior se puede considerar aceptable		5
	TOTAL UBICACIÓN DE LAS MÁQUINAS	20
PUNTUACIÓN EXCLUYENTE < 75		

Anexo 2. Modelo de encuesta HAS – máquinas de *vending*.

CONCEPTO EVALUACIÓN HIGIÉNICO-SANITARIA DE LA MÁQUINA		Código de ruta:...
Local donde se encuentra la máquina:...		Fecha:.../.../...
Condiciones técnico-sanitarias de la máquina en el emplazamiento		Puntuación de referencia
1. Dotada de testigos de funcionamiento y de termómetro visible (alimentos refrigerados)		5
2. Correctamente identificada. Etiqueta exterior con razón social del explotador		5
3. Ausencia de reservas (productos caducados almacenados en la máquina)		5
4. Limpieza general externa aceptable		5
5. Iluminación interna de la máquina correcta		5
6. Se reponen los productos alimenticios de acuerdo a fechas de caducidad o consumo preferente		5
7. Máquina con cambio. Comprobar monedero		1
8. Se reponen todos aquellos productos que por diferentes causas no están en condiciones para su consumo		1
9. LDDD		
9.1 Métodos eficaces y no insalubres de limpieza e higiene		2
9.2 No se detectan fallos en el LDDD		4
9.3 Uso de productos y materiales autorizados		2
Condiciones higiénico-sanitarias de los productos alimenticios suministrados en la máquina		
TOTAL MÁQUINA EN EL EMPLAZAMIENTO		40
Máquinas de sólidos que no necesitan refrigeración		

10a. Se cumple el criterio FIFO (<i>First-in, First-out</i>) de colocación en las espirales (el primero alimento que entra debe ser el primero a salir de la máquina)	10
11a. Envases íntegros, limpios y herméticos	10
12a. Producto identificado. Todas las selecciones tienen etiqueta	5
13a. Información visible del etiquetado de cada producto especialmente fecha de caducidad	10
14a. Rejillas de condensador limpias	5
15a. Limpieza de zona de recogida de producto	5
16a. Limpieza de cristales	5
17a. Temperatura de climatización adecuada	10
TOTAL MÁQUINAS SÓLIDOS SIN REFRIGERACIÓN	60
Máquinas de bebidas calientes	
10b. Ingredientes con características organolépticas correctas. Leche rancia, azúcar o té apelmazado	5
11b. Chocolate sin evidencias de insectos (gorgojos)	5
12b. Se mezclan con agua potable (RD 140/2003)	5
13b. Limpieza interior general correcta	5
14b. Limpieza entre contenedores	5
15b. Limpieza de embudos y batidores	5
16b. Limpieza del grupo de café	5
17b. Bandejas limpias	5
18a. Pivote de azúcar y caída de vasos limpia	5
19a. Cubo de residuos cepillado y limpio	5
20a. Las mezclas son homogéneas y no hay sedimento y suspensión de partículas sin disolver	5
21a. Temperaturas de las bebidas adecuadas para el material alimentario de soporte utilizado	5
TOTAL MÁQUINAS BEBIDAS CALIENTES	60
Máquinas de bebidas Frías	
10c. Temperatura adecuada	10

11c. Cristales o paneles externos limpios	5
12c. Zona de recogida de producto limpia	5
13c. Envases íntegros y limpios	10
14c. Rejillas de condensador limpias	10
15c. Evaporador	10
16c. Se cumple el criterio FIFO	10
TOTAL MÁQUINAS BEBIDAS FRÍAS	60
Máquinas de sólidos que necesitan refrigeración	
10d. Material de envasado de uso alimentario y de origen	10
11d. Envases íntegros, limpios y herméticos	10
12d. Etiquetado correcto	10
13d. Temperatura de refrigeración de la máquina no supera los 6°C	15
14d. Rejillas de condensador limpias	5
15d. Colocación/exposición ordenada e higiénica	10
TOTAL MÁQUINAS SÓLIDOS REFRIGERADOS	60
PUNTUACIÓN EXCLUYENTE < 75	

Anexo 3. Modelos de test de conocimiento aplicados a los manipuladores de alimentos.

**Test Manipulador de Alimentos
(Elaboradores)**

NOMBRE:

FECHA:

1 – La cadena alimentaria es/son:

- a) Una serie de alimentos
- b) Los obreros de una fábrica trabajando en serie
- c) Los pasos que sigue el alimento desde su origen hasta su consumo

2 – Toxiinfección alimentaria es:

- a) Un invento del periódico para alarmar a la sociedad
- b) Una enfermedad producida por consumo de alimentos
- c) Una vacunación obligatoria

3 – ¿Qué temperatura es más favorable para el desarrollo de la mayoría de los microorganismos que causan toxiinfecciones alimentarias?

- a) Menor de 6°C
- b) Entre 20°C y 40°C
- c) Mayor de 60°C

4 – El mantenimiento de los alimentos en refrigeración significa:

- a) Almacenamiento a temperatura ambiente
- b) Almacenamiento por debajo de 0° C
- c) Almacenamiento entre 2° C y 10°C

Anexos

5 – Para que un alimento produzca enfermedad es necesario que:

- a) Tenga mal aspecto y mal olor
- b) Contenga sustancias o microorganismos perjudiciales para la salud
- c) El color, sabor, olor o textura sea desagradable

6 – ¿Cómo actúan las bajas temperaturas sobre los microorganismos?

- a) Destruyendo a los microorganismos
- b) Impidiendo su desarrollo pero sin matarlos
- c) Favoreciendo su crecimiento

7 – ¿Por qué se debe utilizar ropa limpia de uso exclusivo para el trabajo?

- a) Porque es más estético para el cliente
- b) Porque así evitamos la introducción de microorganismos y suciedad al lugar de trabajo
- c) Porque lo manda el jefe de cocina

8 – El lavado de manos es:

- a) Muy importante para el personal que trabaja con alimentos
- b) Sólo necesario para el médico
- c) Utilizado por los vendedores de entradas

9 – Los útiles de trabajo se deben limpiar:

- a) Después de usarlos, con los paños de cocina
- b) Después de usarlos, con agua caliente y detergente
- c) Poco para que no se oxiden

10 – ¿Por qué hay que proteger los alimentos del polvo? :

- a) Porque las partículas del polvo molestan al comer
- b) Porque el polvo puede llevar microorganismos
- c) Porque cambia el color del alimento

11 – ¿Qué alimentos permiten un mejor desarrollo de microorganismos? :

- a) Los frutos secos
- b) Las salsas
- c) El pan

12 – Si hemos terminado de manipular alimentos crudos y vamos a comenzar a manipular alimentos cocinados:

- a) Tendremos que lavarnos las manos con agua caliente, jabón y cepillo de uñas
- b) Tendremos que tocar lo menos posible los productos cocinados para no contaminarlos
- c) Tendremos que limpiarnos las manos con el paño de cocina

13 – Si tenemos ganas de estornudar, ¿Cómo podemos proceder de forma correcta e higiénica?

- a) Poniéndonos la mano delante de la nariz para que no caiga encima de los alimentos
- b) Usando un pañuelito de papel y lavándonos las manos después de haber estornudado
- c) Estornudando encima de los alimentos

14 – Para evitar la entrada de insectos en la cocina debemos:

- a) Fumigar en las ventanas
- b) Utilizar *sprays* anti-insectos cuando veamos que hay moscas
- c) Instalar mallas mosquiteras en puertas, ventanas y similares con acceso al exterior

15 – El gorro que se usa en el trabajo sirve para:

- a) Dar publicidad al establecimiento donde se trabaja
- b) Evitar que se nos manche la cabeza
- c) Recoger el pelo y evitar que éste caiga sobre los alimentos

16 – ¿Por qué están prohibidas las superficies de madera para la manipulación de los alimentos?:

- a) Porque son corrosivas y se forman hendiduras que son de difícil limpieza y que actúan como foco de contaminación
- b) Porque la madera es muy cara
- c) Porque se limpian fácilmente

17 – Las basuras deberán almacenarse en:

- a) Recipientes de uso exclusivo y con la tapadera abierta
- b) Recipientes de uso exclusivo y con la tapadera cerrada
- c) El almacén de productos de limpieza

Anexos

18 – ¿Por qué se debe evitar la presencia de moscas y cucarachas en los establecimientos alimentarios?:

- a) Porque causan mala impresión
- b) Porque pueden caer sobre los alimentos y nos rechazan el plato
- c) Porque las moscas y las cucarachas pueden llevar en sus patas microorganismos procedentes de excrementos y basuras, donde se han posado anteriormente

19 – ¿Qué deben cumplir los aparatos y utensilios en contacto con los alimentos?

- a) Deben ser desmontables (si es posible) y no tener zonas oxidadas ni huecos que acumulen suciedad y que sean de difícil limpieza
- b) Deben ser de plástico
- c) Deben ser de aluminio, desmontables y lavables
- d)

20 – ¿A qué se refiere el sistema APPCC (Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico)?

- a) Es un sistema que aplican los inspectores de sanidad para comprobar si un establecimiento puede tener riesgo de contaminación
- b) Es un sistema para comprobar si un producto está contaminado
- c) Es un sistema que permite planificar como tratar un alimento, conociendo de antemano los peligros que se pueden presentar

21 – ¿Qué debe hacer un manipulador si se encuentra mal o nota la aparición de granos o manchas?

- a) Tomar alguna medicina y seguir trabajando mientras pueda
- b) Irse a casa y volver cuando note que se encuentra mejor
- c) Dejar de manipular alimentos y avisar a algún responsable para que decida qué hacer

22 – Según la normativa estatal, ¿De quién es responsabilidad que los manipuladores tengan una formación adecuada?

- a) De la Consejería de Sanidad
- b) De la empresa donde trabaje el manipulador
- c) De los propios manipuladores

23 – La trazabilidad:

- a) Es importante para “seguir la pista” a los alimentos a lo largo de la cadena alimentaria
- b) Existen dos grandes tipos: “hacia atrás” y “hacia adelante”
- c) Todas las anteriores son ciertas

24 – El sistema de almacenaje FIFO significa:

- a) Lo primero que entra es lo primero que debe salir
- b) Lo último que entra es lo primero que debe salir
- c) Es un sistema de almacenamiento para productos congelados

25 – ¿Cuál de los siguientes requisitos no es necesario antes de poner en marcha de un plan de Análisis de Peligros y Puntos de Control Crítico (APPCC):

- a) Una cocina nueva con todos los adelantos técnicos
- b) Un plan de formación de los manipuladores de alimentos
- c) Conocer valores de potabilidad del agua a emplear

Test Manipulador de Alimentos (Gestores de Ruta)

NOMBRE:

FECHA:

1 – La cadena alimentaria es/son:

- d) Una serie de alimentos
- e) Los obreros de una fábrica trabajando en serie
- f) Los pasos que sigue el alimento desde su origen hasta su consumo

2 – Toxiinfección alimentaria es:

- d) Un invento del periódico para alarmar a la sociedad
- e) Una enfermedad producida por consumo de alimentos
- f) Una vacunación obligatoria

3 – ¿Qué temperatura es más favorable para el desarrollo de la mayoría de los microorganismos que causan toxiinfecciones alimentarias?

- d) Menor de 6°C
- e) Entre 20°C y 40°C
- f) Mayor de 60°C

4 – El mantenimiento de los alimentos en refrigeración significa:

- d) Almacenamiento a temperatura ambiente
- e) Almacenamiento por debajo de 0° C
- f) Almacenamiento entre 2° C y 10°C

5 – Dentro de la cadena alimentaria ¿Qué es el transporte?

- a) El medio que une todos los escalones de la cadena alimentaria
- b) El medio que usan los manipuladores para acudir a su puesto de trabajo
- c) Los camiones y las furgonetas

6 – Para que un alimento produzca enfermedad es necesario que:

- d) Tenga mal aspecto y mal olor
- e) Contenga sustancias o microorganismos perjudiciales para la salud
- f) El color, sabor, olor o textura sea desagradable

7 – ¿Cómo actúan las bajas temperaturas sobre los microorganismos?

- d) Destruyendo a los microorganismos
- e) Impidiendo su desarrollo pero sin matarlos
- f) Favoreciendo su crecimiento

8 – Los productos refrigerados deben ser transportados:

- a) En vehículos limpios
- b) En cualquier tipo de vehículo
- c) En vehículos isotermos o frigoríficos

9 – ¿Por qué se debe utilizar ropa limpia de uso exclusivo para el trabajo?

- d) Porque es más estético para el cliente
- e) Porque así evitamos la introducción de microorganismos y suciedad al lugar de trabajo
- f) Porque lo manda el jefe de cocina

10 – ¿Cómo deben colocarse los alimentos en las máquinas de vending en función a su fecha de caducidad?:

- a) De forma a que los que caducan más tarde sean los primeros a ser comercializados
- b) De forma a que aquellos que están más próximos a caducar, sean vendidos antes
- c) La fecha de caducidad no es relevante a la hora de exponer los alimentos

11 – ¿Qué debe hacer un gestor de ruta cuando encuentra alimentos en una máquina de vending que no están en condiciones de comercialización?

- a) Avisar el servicio técnico
- b) Poner esos mismos alimentos en promoción para que se vendan lo más rápido posible
- c) Quitar dichos alimentos de la máquina y sustituirlos por otros en condiciones

Anexos

12 – ¿Los productos de limpieza deben ser transportados:

- a) Lo más cerca posible de los alimentos que se van a distribuir por las máquinas
- b) Lo más cerca posible de alimentos caducados que sean para devolver
- c) Alejados de los alimentos

13 – El vehículo donde se transportan los alimentos:

- a) Tiene que estar equipado con aire acondicionado para mantener los alimentos en condiciones adecuadas
- b) No tiene por qué cumplir unas normas específicas
- c) Debe tener un plan de limpieza propio

14 – En una máquina de vending:

- a) El aspecto exterior de la máquina poco importa si sus condiciones higiénicas de funcionamiento y de los alimentos que están en su interior son adecuadas
- b) El aspecto higiénico exterior es importante
- c) El aspecto higiénico exterior es más importante que las condiciones higiénicas del gestor de ruta que realiza el transporte y exposición de alimentos

15 – En una máquina de café:

- a) Es importante tener en cuenta la temperatura de refrigeración
- b) No es importante tener en cuenta las características organolépticas de los alimentos
- c) Un plan de limpieza propio es un requisito indispensable

16 – Todos los manipuladores de alimentos están obligados a poseer:

- a) El carné de manipulador de alimentos actualizado y en vigor
- b) Un certificado del plan de formación de acuerdo con sus funciones
- c) Carné de conducción

17 – En una máquina de refrescos:

- a) La temperatura es un factor importante debido a los peligros microbiológicos asociados
- b) La temperatura es un factor a tener en cuenta para agradar al usuario que espera una bebida fría proveniente de dicha máquina
- c) La temperatura no importa

18 – Todas las máquinas de vending:

- a) Deben tener una etiqueta exterior con la razón social del explotador
- b) Deben ser modernas (no pueden tener más de 10 años)
- c) Están obligadas a aceptar monedas de 5 céntimos de euro

19 – Todos los gestores de ruta:

- a) Están obligados a usar guantes cuando manipulan los alimentos
- b) Están obligados a tener una edad inferior a 60 años
- c) Deben presentar un aseo personal adecuado

20 – ¿Cuál de las siguientes máquinas es la más sensible al desarrollo de microorganismos?

- a) Refrescos
- b) *Snacks*/sólidos que no necesitan refrigeración
- c) Sólidos refrigerados

21 – Los embudos son un elemento indispensable de:

- a) Una máquina de café
- b) Una máquina de refrescos
- c) Una máquina de sólidos refrigerados

22 – La ubicación ideal de una máquina de vending es:

- a) Lo más cerca posible de un baño para facilitar su limpieza
- b) En la calle para que no tenga problemas de ventilación
- c) Separada de la pared y alejada de focos de contaminación

23 – La presencia de un termómetro visible es importante:

- a) En una máquina de café
- b) En una máquina de sólidos refrigerados
- c) Tanto en una máquina de café como en una máquina de sólidos refrigerados

24 – La exposición de alimentos en una máquina de vending:

- a) Debe de ser ordenada y de forma a que la información del etiquetado sea visible, especialmente la fecha de caducidad
- b) Debe de ser realizada lo más rápido posible
- c) Puede ser realizada de la forma más conveniente para el gestor de ruta y los productos pueden ser expuestos aleatoriamente

Anexos

25 – La presencia de hielo en los evaporadores de una máquina de frío:

- a) Es un fenómeno normal y suele ocurrir
- b) Es sinónimo que la máquina no está funcionando bien y se debe llamar el servicio técnico
- c) Suele ocurrir después de realizar la limpieza a la máquina

Anexo 4. Modelo de encuesta *check-list* – máquinas de vending.

Ruta:...		Fecha:...
DESCRIPCIÓN PUNTO DE VERIFICACIÓN	TIPO DE MÁQUINA	PUNTUACIÓN (0/1)
La colocación de la máquina permite su ventilación	GENÉRICO	...
Imagen exterior. Limpieza	GENÉRICO	...
Imagen exterior. Deterioro	GENÉRICO	...
Máquina correctamente identificada	GENÉRICO	...
Producto identificado teclado	GENÉRICO	...
Máquina con cambio	GENÉRICO	...
Limpieza de validador	GENÉRICO	...
Cantidad de productos	GENÉRICO	...
Ausencia de reservas (productos caducados almacenados en la máquina)	GENÉRICO	...
Limpieza de techo	GENÉRICO	...
Estado de los filtros	BEBIDAS CALIENTES	...
Garrafa limpia y cerrada con vaso	BEBIDAS CALIENTES	...
Características organolépticas del producto correctas (rancidez, apelmazamiento)	BEBIDAS CALIENTES	...
Espacio entre contenedores limpio	BEBIDAS CALIENTES	...
Revisión de mangueras	BEBIDAS CALIENTES	...
Limpieza general del interior correcta	BEBIDAS CALIENTES	...
Grupo de café y alojamiento limpio	BEBIDAS CALIENTES	...
Embudos y batidores limpios	BEBIDAS CALIENTES	...

Extractores limpios	BEBIDAS CALIENTES	...
Pivote de azúcar limpio	BEBIDAS CALIENTES	...
Zona de caída de vasos limpia	BEBIDAS CALIENTES	...
Cubo de residuos cepillado y limpio	BEBIDAS CALIENTES	...
Bolsa de borras	BEBIDAS CALIENTES	...
Rejilla reposavasos limpia	BEBIDAS CALIENTES	...
Servicio de prueba	BEBIDAS CALIENTES	...
Iluminación suficiente/adecuada	BEBIDAS CALIENTES	...
Iluminación suficiente/adecuada	FRÍO	...
Limpieza general del interior correcta	FRÍO	...
Zona de recogida de producto en buen estado	FRÍO	...
Rejillas de condensador limpias	FRÍO	...
Hielo en evaporador	FRÍO	...
Ausencia de productos caducados	FRÍO	...
Se cumple el criterio <i>First in – First out</i> (FIFO)	FRÍO	...
Envases íntegros, limpios y herméticos	FRÍO	...
Temperatura de refrigeración	FRÍO	...
La máquina cuenta con termómetro visible	SNACK	...
Iluminación suficiente/adecuada	SNACK	...
Información de etiquetado visible	SNACK	...
Identificación visible de cada espiral/bandeja. Selección y precio	SNACK	...
Productos bien colocados en las espirales	SNACK	...
Ausencia de productos caducados	SNACK	...
Se cumple el criterio FIFO	SNACK	...
Envases íntegros, limpios y herméticos	SNACK	...
Evidencias de robo (migas, bombo mal centrado, separadores rotos)	SNACK	...
Limpieza general del interior correcta	SNACK	...
Rejillas de condensador limpias	SNACK	...

Zona de recogida de productos en buen estado	<i>SNACK</i>	...
Temperatura de climatización adecuada	<i>SNACK</i>	...
Hielo en evaporador	<i>SNACK</i>	...

Anexo 5. Modelo de cuestionario: hábitos alimentarios en máquinas de vending.

Cuestionario de hábitos alimentarios en Máquinas de Vending

CARRERA:	CURSO:	EDAD:
SEXO:	PESO:	ALTURA:

1. ¿Utilizas las máquinas de vending?

☐	SI, TODOS LOS DÍAS
☐	SI, VARIAS VECES A LA SEMANA
☐	SI, UNA VEZ A LA SEMANA
☐	NO, NUNCA

2. ¿Utilizas las máquinas de vending para "sustituir" alguna comida principal (desayuno, almuerzo, cena)?

☐	SI, TODOS LOS DÍAS
☐	SI, VARIAS VECES A LA SEMANA
☐	SI, UNA VEZ A LA SEMANA
☐	NO, NUNCA

3. Indica los alimentos que preferentemente consumes señalando la frecuencia de 1 a 5 (siendo 1 lo menos consumo y 5 lo más consumido) provenientes de las máquinas de vending

Agua	Refrescos	Zumos/Batidos
Bollería	Bocadillos/sándwich	Bebidas Light
Productos salados	Chocolatinas	Café/Infusiones

4. Puntúa de 1 a 5 (siendo 1 lo peor y 5 lo mejor) los siguientes apartados referidos a los productos de las máquinas vending:

VARIEDAD	
CALIDAD	
VALOR NUTRICIONAL	

5. Enumera hasta 3 alimentos que te gustaría ver disponibles en las máquinas de vending de tu facultad:

6. Señala el grado de satisfacción que posees como usuario del vending:

1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

Fecha: ____ / ____ / 2012

Anexo 6. Modelo de cuestionario: incorporación de la medusa *Catostylus tagi* en la alimentación.

Questionário

Objectivo: estudar a disponibilidade da população da Egas Moniz, Cooperativa de Ensino Superior CRL para a incorporação da medusa *Catostylus tagi* na alimentação.

☐ Estudante Ano: Curso:

☐ Docente ☐ Funcionário ☐ Outro/externo

Nível de Escolaridade: ☐ Ensino Secundário ☐ Licenciatura ☐ Mestrado

☐ Doutoramento Outro, qual?

Sexo: ☐ F ☐ M Idade:

1 – Durante o 2º semestre lectivo de 2011/12 , haverá uma prova de alimentos na Egas Moniz em que uma **MEDUSA** portuguesa comestível será um dos ingredientes. Estaria interessado em participar nesta actividade?

☐ Sim ☐ Não

2 – Se sim, que prato estaria mais interessado em provar:

☐ Só a medusa ☐ Salada ☐ Pasta em sandes ☐ Pasta em bolacha

Outro, qual?

3 – Porquê?

☐ Gosto por novas experiências/curiosidade

☐ Já experimentei e gostei

☐ Pelas propriedades nutritivas

☐ Para formular a minha opinião

Outro, qual?

4 – Se não, porquê?

☐ Não é típico da gastronomia/cultura portuguesa

☐ Já experimentei e não gostei

☐ Não gosto de novas experiências

☐ Repugnação

☐ Medo

Outro, qual?

5 – Se respondeu que não está interessado em participar na actividade, mudaria de opinião se lhe fossem explicados os benefícios da medusa como alimento?

☐ Sim ☐ Não ☐ Não sabe

Anexo 7. Modelo de cuestionario: análisis sensorial de la medusa *Catostylus tagi*.

Questionário

Sexo: F M Idade:

Classifique as seguintes amostras consoante a sua preferência:

Amostra 1

Não gosto nada								Gosto muito
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Amostra 1a

Não gosto nada								Gosto muito
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Amostra 2

Não gosto nada								Gosto muito
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Amostra 2a

Não gosto nada								Gosto muito
1	2	3	4	5	6	7	8	9