

UNIVERSIDAD DE OVIEDO

Máster Universitario en Cultura Científica
y de la Innovación

“Comunicación y divulgación científica en
salud y alimentación”

TRABAJO FIN DE MÁSTER REALIZADO POR

ISABEL GUTIÉRREZ DÍAZ

TUTOR

CIPRIANO BARRIO ALONSO

JULIO 2015

**“No es posible trazar en ninguna parte una línea y decir:
aquí empieza la ciencia”**

Herbert Spencer

Índice

La promoción de la cultura científica	1
Contexto histórico de la nutrición	4
Difusión de la nutrición	6
Ejemplos de difusión de la alimentación	8
El papel de las TIC.....	10
Análisis de las actividades de promoción de la cultura científica desarrolladas en el centro de realización de las prácticas	12
Memoria detallada de las actividades realizadas durante el período de prácticas.....	17
Alimentación sostenible.....	18
Enfermedad alimentarias: celiacía.....	22
La Dieta Mediterránea	26
Propuestas de mejora en la promoción de la cultura científica	30
Conclusiones y balance	36
Bibliografía.....	37
Anexos.....	41
Inmunosensor para la detección de la enfermedad celíaca	42
Alimentación sostenible y para todos	45
La celiacía en España y las perspectivas de futuro.....	51
La celiacía desde el laboratorio	56
La dieta mediterránea: estilo de vida y patrón alimentario.....	59
Agradecimientos.....	63

La promoción de la cultura científica

El término *cultura*, es definido por la Real Academia Española, como el “conjunto de modos de vida y costumbres, conocimiento y grado de desarrollo artístico, científico, industrial, en una época o grupo social”. Por otro lado, la *ciencia* se define como el “conjunto de conocimientos obtenidos mediante la observación y el razonamiento, sistemáticamente estructurado y de los que se deducen principios y leyes generales”. Uniendo ambos conceptos podemos considerar a la *cultura científica* como el “conjunto de conocimientos no especializados de las diversas ramas del saber científico las cuales permiten desarrollar un juicio crítico sobre las mismas y que idealmente poseería cualquier persona educada”.

Desde mediados de los años 50 del siglo pasado se puede observar, a nivel internacional, una creciente sensibilización institucional por la ciencia y la tecnología como motores del desarrollo, así como por la necesidad de mejorar la percepción social de la ciencia y el nivel de cultura científica entre los ciudadanos. Gracias al conocimiento científico, los seres humanos hemos alcanzado una mejor calidad de vida. La influencia que han tenido y tienen la ciencia y la tecnología en la mejora de nuestras condiciones de vida puede constatarse en todos los ámbitos, y gracias a ello, hoy vivimos más y mejor que en cualquier otra época. A pesar de las grandes diferencias respecto a las condiciones de vida en los distintos países del mundo, podemos considerar que la tendencia general es de mejora global.

Para comprobar el nivel de las sociedades, desde hace algo más de una década, se han venido realizando numerosas encuestas de percepción de la ciencia y cultura científica en buena parte de los países. Estas encuestas constituyen un indicador de realidades sociales y, además del valor informativo que tienen para la población en general, son un buen instrumento para el ajuste de las políticas públicas. La Encuesta Nacional de la Percepción Social de la Ciencia y Tecnología elaborada por la Fundación Española Ciencia y Tecnología (FECYT) (1) presentada este año demuestran datos bastante desoladores. Un 30% de los españoles cree que los humanos convivieron con los dinosaurios, y un 25%, piensa que es el Sol el que gira alrededor de la Tierra. La FECYT (2), dependiente del Ministerio de Economía, destaca datos positivos, como que

la imagen de la ciencia entre los ciudadanos ha mejorado un 12% en los últimos dos años. Hoy en día, el 60% de los encuestados afirma que la ciencia tiene más beneficios que perjuicios, frente al 53% mostrado en el 2012.

Estos datos deben ir mejorando y en este proceso debe participar cultura científica. La sociedad debe comenzar a considerar que la ciencia no es sólo para los sabios y científicos encerrados en sus particulares laberintos. Los ciudadanos hablan de la ciencia, la sienten cercana a sus vivencias y preparan sus exigencias cada vez con mayor formalidad. Los resultados de la ciencia cada vez están más presentes en campos cercanos como la salud, la educación, la comunicación social y la política. En todos estos ámbitos se discute sobre nuevos valores y conceptos. Según el físico francés Lévy-Leblond (3), "...lo que marca mejor la nueva dirección del debate es que se busca superar el abismo entre el científico y el lego: un paso para modificar las relaciones de poder, de manera que los ciudadanos puedan influir en la orientación de las investigaciones y controlar el curso de la ciencia y la tecnología".

La falta de interés por temas relacionado con la ciencia y cultura científica de la sociedad aporta graves consecuencias. La escasez de conocimiento válido hace difícil la aplicación de criterios bien fundamentado en los que basar la toma de determinadas decisiones, tanto individuales como de carácter colectivo. Una decisión bien fundamentada requiere de una sociedad con una capacidad de juicio que permita valorar las alternativas presentes ante un problema. Esta limitación de conocimiento afecta a todos los campos, pero respecto a temas cercanos como salud, alimentación, biotecnología y medio ambiente, hacen más difícil la conexión entre la ciencia de laboratorio y el público lego. La popularidad de las llamadas medicinas o terapias alternativas, la postura contraria a las vacunas, las dietas o productos milagro, la polémica social en relación con los supuestos efectos patológicos de las ondas electromagnéticas, o el debate sobre el uso de la biotecnología en la creación de plantas con genoma modificado son, quizás, los ejemplos más claros de la falta de conocimiento que presenta la sociedad.

Según comenta Antonio López (4), "la evolución del concepto de cultura científica corrobora que la sociedad global exalta la ciencia pero al mismo tiempo cuestiona su imperio como esfera autónoma y exige un compromiso convincente con el conocimiento del hombre común. La fascinación global por la cultura científica es

paralela al aumento de las preguntas sobre problemas cotidianos. Lo cual sugiere que la cultura científica de la globalización incorpora una preocupación por los asuntos cualitativos de la ciencia y su aplicación en un contexto de revalorización del conocimiento libremente obtenido y vivido por las personas”.

En conclusión y dada la estrecha relación que tienen nuestras vidas con los avances científicos y la importancia de las consecuencias que se derivan de su utilización, es imprescindible un mayor compromiso en divulgación científica por parte de todos los colectivos involucrados, desde científicos, periodistas, empresas, el ámbito de la educación, centros de investigación y administraciones públicas. Sólo de esta forma se dotará a los ciudadanos de la educación científica necesaria para hacerles partícipes de la toma de decisiones que afectan a nuestra propia sociedad.

Contexto histórico de la nutrición

La nutrición humana se puede considerar como la ciencia de las interrelaciones entre el hombre y el alimento. El motivo de anteponer esta definición a otras, con, quizás, mayor afán académico, radica en su validez para cualquier sociedad y momento histórico.

En la ciencia de la Nutrición se requiere la integración de datos adquiridos mediante diversas fuentes de investigación fundamental y aplicada, inter y multidisciplinaria. Debido a ello, su avance tuvo que esperar al desarrollo de otras ciencias como la Biología, la Química, la Fisiología, la Genética y la Epidemiología que han hecho posible el estudio de sus bases científicas.

Las relaciones entre los humanos y el alimento son muy variadas, ya se trate del comportamiento del individuo sano o enfermo en relación con los alimentos, de las formas de utilización metabólica de los nutrientes ingeridos o de las influencias sobre el destino biológico del hombre de las disponibilidades alimentarias, expresadas en términos de calidad o cantidad. Desde su aparición sobre la tierra nuestra especie tuvo que adquirir, sino una ciencia, sí al menos un conocimiento empírico de los alimentos, pero ignoramos cuántas muertes y sufrimientos costó esta larga investigación discriminativa entre el alimento útil, el alimento nocivo y el alimento inútil.

La historia de la nutrición comienza en la Antigua Grecia, cuando Hipócrates (460-370 a.C.) señaló la acción de los alimentos para el mantenimiento de un buen estado de salud, “deja que tu alimento sea tu medicina y que tu medicina sea tu alimento”. Es de este periodo histórico del que proviene la palabra dieta (del griego *daita*, régimen de vida), término que no se refería con exclusividad a la alimentación, sino también al estilo de vida en conjunto.

Los estudios sobre nutrición acontecidos, sobre finales del siglo XVIII y principios del XIX, buscan conocer la fisiología de los alimentos y de sus componentes, así como las necesidades cuantitativas y cualitativas del ser humano. A pesar de todo, se considera que la nutrición como ciencia tuvo lugar tras las observaciones del químico francés Lavoisier (1743-1794), quién calificó a los alimentos como combustibles, cuya oxidación suministra de energía al organismo. Los posteriores avances científicos en esta línea culminaron con el denominado “concepto energético de la nutrición”, que

enuncia que los principales componentes de los alimentos como son los hidratos de carbonos, lípidos y proteínas, son fuente de energía oxidativa, de manera que los cambios de energía que tienen lugar en el organismo obedecen los principios generales de la termodinámica. El papel estructural de las proteínas fue introducido años más tarde por Von Liebig (1803-1873), sugiriendo que los alimentos también serían portadores de otros compuestos con funciones adicionales para el organismo. Experimentos llevados a cabo a principios del siglo XX, por el científico holandés Pekelharing, demostraron que dietas a base de una mezcla de hidratos de carbono, grasas y sales inorgánicas no eran suficientes para permitir la supervivencia de los ratones sometidos al ensayo. Sin embargo, estos sí lograban sobrevivir cuando a la dieta se le añadían pequeñas cantidades de leche. Este hallazgo pasó desapercibido hasta que Hopkins puso en manifiesto la existencia de unas sustancias orgánicas en la leche, que denominó “factores accesorios de la alimentación” sentando la base del estudio de otros compuestos fundamentales, las vitaminas hacia el año 1912 (5;6)

Difusión de la nutrición

En la actualidad, el considerable progreso experimentado por el conocimiento científico en nutrición y su relación con la salud humana, ha ido acompañado de un creciente interés de la sociedad contemporánea por dichas cuestiones, pero lo ha hecho también unido a la proliferación de toda una serie de ideas erróneas acerca de la naturaleza de los procesos nutritivos, propiedades de los alimentos y virtudes mágicas de los más variados sistemas dietéticos, con el olvido, en la gran parte de los casos, de los conocimientos científicos que poseemos. La consecuencia de esta situación es el estado de confusión en el que se encuentran la mayoría de los miembros de nuestra sociedad, sobre todo respecto a la relación entre la nutrición y la salud.

Desde que la nutrición empezó a ocupar un lugar en los medios de comunicación de carácter general, se ha observado que nos encontramos ante una ciencia muy cambiante y en constante evolución. Por ello, no es de extrañar que lo que hace unos años era, en cierto modo, perjudicial para el organismo hoy sea beneficioso e, incluso imprescindible para gozar de un buen estado de salud. El aceite de oliva, los cereales, el pescado azul, bebidas con gas, son solo algunos de los alimentos que alabamos o desterramos con poco fundamento científico. Ante esta situación, el objetivo de la difusión científica consiste en intentar aclarar, en la medida de lo posible, los cambios en nutrición que acontecen y trasladarlo a la sociedad de la manera más sencilla y clara posible.

Un ejemplo de esta situación de desconocimiento sobre alimentación se puede encontrar en las conclusiones que se extraen del estudio “Consumidor e Información Nutricional” elaborado por Anfac y GfK (7). En éste se observa que la sociedad española presenta un conocimiento limitado, y en muchas ocasiones confuso, acerca de la información nutricional de los alimentos. De hecho, muchos de los encuestados no son capaces de asociar ni relacionar de manera correcta las propiedades de los alimentos con el beneficio nutricional que se obtiene de ellos. Las estadísticas demuestran que si se analiza, por ejemplo, el yogur líquido azucarado, el 84 por ciento de los entrevistados sabe que se trata de un producto rico en calcio, pero las funciones que el calcio ejerce en nuestra salud son desconocidas. De este modo, un 51 por ciento afirma que el yogur líquido resulta beneficioso para el correcto funcionamiento de las articulaciones, cuando esta función corresponde a los alimentos ricos en proteínas como pescados y carnes. A pesar de ello, el atún en conserva es el producto sobre el cual se tienen más

conocimiento tanto sobre sus propiedades como beneficios, quizás debido a su cercanía con el consumidor. Éste es un claro ejemplo de la evidente falta de información que tiene la sociedad sobre temas tan básicos como es la alimentación y las funciones de los principales componentes de los alimentos (carbohidratos, lípidos, proteínas, vitaminas y minerales).

Esta falta de información adecuada, veraz y rigurosa es la gran amenaza para la sociedad. Si no disponemos de una información de calidad, es muy posible que tengamos que hacer frente a verdaderas “alarmas sociales”; y en España contamos ya con demasiadas situaciones que han desencadenado el miedo, la angustia y la ansiedad en la población, con la consecuente falta de credibilidad.

Contando con el síndrome tóxico del aceite de colza, la peste porcina, la gripe aviaria y el consumo de pollos, el aumento del mercurio en el pescado, los pollos con dioxinas y otros con *Salmonella*, el aceite de orujo cancerígeno, la crisis de las “vacas locas” donde los priones estaban presentes en todos los comentarios, los pepinos y *Escherichia coli* en Alemania, las controversias en relación a la seguridad o el peligro de alimentos transgénicos. Otro ejemplo es la gripe A, que al denominarse como “porcina” constituyó la justificación necesaria para el Gobierno Egipcio dando fin en 2009 a toda la cabaña porcina, al creer que eran los cerdos los verdaderos transmisores del virus *H5N1*. Todo ello mencionando, los casos recientes del virus del Ébola. En el campo de la alimentación, sobre todo los sectores dedicados a dietas de adelgazamiento, los alimentos funcionales o suplementos alimentarios, mueven elevadas cantidades de dinero, y en muchos de los casos, casi todo es lícito para vender más.

Ejemplos de difusión de la alimentación

La capacidad de comprensión, el comportamiento y el bienestar de la sociedad dependen en gran medida de la forma en que se divulguen las novedades científicas. Los expertos acogen con satisfacción la creciente difusión otorgada a la alimentación, pero por otro lado, queda patente que la cobertura masiva de los medios de comunicación carece del enfoque instructivo que fuera deseado. Dando a entender el proceso revolucionario en el que se encuentra inmersa la ciencia, en lugar de una evolución natural, los medios contribuyen a acrecentar el desconcierto. No es raro que induzcan a falsas interpretaciones cuando presentan los estudios más recientes como único testimonio válido, desdiciendo todos los hallazgos previos.

Harvard School of Public Health (HSPH), European Food International Council (EUFIC) e International Food Information Council Foundation (IFIC) decidieron elaborar una serie de principios instructivos sobre cómo divulgar o informar de forma correcta sobre lo relativo a la alimentación. Un comité de más de sesenta expertos, bajo el título *“Improving public understanding: Guidelines for communicating emerging science on nutrition, food, safety and health”* (8), han realizado unas pautas o directrices con un doble propósito. Por un lado, se intenta favorecer la comprensión de la sociedad, así como satisfacer los objetivos de los emisores de la información. Teniendo en cuenta que ésta tiende a ser malinterpretada, las recomendaciones obedecen a la voluntad de ayudar a los divulgadores a discernir las cuestiones fundamentales que conducen a producir las respuestas más adecuadas para el público al que va dirigido. Según Sr. Harvey V. Fineberg, "...estas directrices sirven para que los informadores se centren en los asuntos más relevantes que deben transmitir al público, con el fin de reproducir con la mayor fidelidad posible las averiguaciones que aporta cada estudio específico". Las recomendaciones, un conjunto de directrices más generales y otras específicas, van dirigidas a los distintos grupos de profesionales de la comunicación (científicos, directores de publicaciones, periodistas, consumidores y otros sectores interesados). Todas las recomendaciones aparecen redactadas en forma de preguntas, en lugar de instrucciones preceptivas y proponen medidas a favor de una información eficaz y responsable. La finalidad de estas recomendaciones, así como el propósito de toda publicación sobre un hecho científico bien documentado, es inculcar a la sociedad los conocimientos claves sobre la nutrición, salud y seguridad.

Otro ejemplo a considerar es la Estrategia para la Nutrición, Actividad física y prevención de la Obesidad (NAOS) (9). Esta campaña fue creada, desde el Ministerio de Sanidad y Consumo, a través de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición (AESAN) en el año 2005. Su objetivo no fue otro que sensibilizar a la sociedad de los riesgos de la obesidad, especialmente entre los niños y los jóvenes mediante una adecuada alimentación y la práctica regular de ejercicio físico. Pese a las buenas intenciones, resulta necesario hacer más hincapié en ella puesto que no hay más que ver que las cifras de obesidad infantil no han hecho más que crecer en los últimos años e, incluso, ya son cercanas a los niveles de EEUU.

Por tanto, resulta imprescindible que, la difusión científica apoyada en los medios de comunicación de carácter general y algunos tipos de suplementos especializados sirvan de transmisores entre la comunidad científica y el lector de manera que el mensaje llegue a más personas y, por tanto, se tome más conciencia de que es necesaria una buena nutrición para alcanzar un correcto estado de salud.

El papel de las TIC

Las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) están cambiando la manera de hacer las cosas, de trabajar, de estudiar, de relacionarnos, de aprender y también están cambiando nuestra manera de pensar y actuar, permitiendo una mayor integración e interacción entre las personas independientemente de la distancia y el entorno en el que nos situemos.

En las dos últimas décadas, el uso de las TIC se ha generalizado en el ámbito de la nutrición y alimentación. Las TIC se encuentran tanto en la investigación y la docencia de la nutrición como en la disseminación de los conceptos fundamentales de salud y beneficios de una buena alimentación al resto de la sociedad. Sería difícil imaginarse un futuro sin ordenador, *tablets*, *smartphones*, tan presentes en nuestros días. La utilización de los medios tecnológicos permite llegar de una manera más rápida y eficiente a un mayor número de personas. Con todo esto, podemos ampliar los conocimientos sobre un determinado área. En este caso, integrando texto e imagen, sonido y movimiento se puede crear un ambiente que facilite el proceso de enseñanza y aprendizaje. Mediante la educación nutricional podemos fomentar la adaptación hacia hábitos alimentarios saludables que permitan alcanzar una mejor calidad de vida.

Sin embargo, no todo lo relacionado con internet y las nuevas tecnologías tiene carácter positivo. La rapidez de este desarrollo ha permitido que existan puntos débiles y amenazas que hacen necesaria una reflexión sobre estas herramientas en ambas direcciones. Por un lado, es necesario dotar a la sociedad de la formación suficiente y de los criterios objetivos para poder ser capaces de diferenciar la información válida de la que no lo es, pudiendo ejercer su propia opinión.

Sería conveniente plantearse algunas cuestiones acerca del correcto manejo de los medios de comunicación para divulgar información sobre la alimentación. Quizás tanta información sobre nutrición haya creado una saturación informativa que conduce a la confusión. La industria alimentaria no es ajena a esta situación, pero no hay que olvidar que anteponen, en muchas ocasiones, sus propios intereses comerciales y de marketing antes que los de los consumidores. Aunque los medios podrían desmentir muchas de las bondades que atribuyen a los productos que comercializan, no hay que olvidarse que los medios viven de la publicidad y son muchas las grandes empresas en el mundo de la

alimentación que usan los medios para anunciar sus productos. Si bien no se debe morder la mano que te da de comer, es labor de las autoridades y de la propia agencia española de seguridad alimentaria y nutrición poner límite a la libertad de los anunciantes para que, ante todo, se vele por la veracidad a través de los estudios científicos antes que por necesidades comerciales.

Análisis de las actividades de promoción de la cultura científica desarrolladas en el centro de realización de las prácticas

He tenido la oportunidad de realizar la parte práctica del máster en la Organización de Estados Iberoamericanos bajo la supervisión y co-tutela de Juan Carlos Toscano Grimaldi, Secretario Técnico del Área de Cooperación Científica, participando en el área de ciencia bajo el proyecto *IberDivulga*.

La Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, Ciencia y Cultura (OEI) (10) ha sido el lugar escogido para la realización de mi parte práctica del máster. La OEI nació en 1949 bajo la denominación de Oficina de Educación Iberoamericana y con carácter de agencia internacional. Hoy en día, es un organismo internacional de carácter gubernamental para la cooperación entre los países iberoamericanos en los campos de la educación, ciencia, tecnología y cultura en el contexto del desarrollo integral, la democracia y la integración regional.



Existe una amplia lista de países iberoamericanos que conforman los estados miembros de esta organización como son Argentina, Bolivia, Brasil, Colombia, Costa Rica, Cuba, Chile, República Dominicana, Ecuador, El Salvador, España, Guatemala, Guinea Ecuatorial, Honduras, México, Nicaragua, Panamá, Paraguay, Perú, Portugal, Uruguay y Venezuela. Nuestra capital, Madrid, es la sede central de la secretaria general y además existen distintas oficinas regionales repartidas por distintos países iberoamericanos.

La fuente de financiación está ampliamente cubierta por los gobiernos de los estados miembros y por las contribuciones que para determinados proyectos puedan aportar instituciones, fundaciones y otros organismos interesados en la mejora de la calidad educativa y en el desarrollo científico-tecnológico y cultural.

La estructura orgánica de esta organización se compone de:

1. Asamblea General.

Es la autoridad suprema de la organización e integrada por representantes o delegaciones oficiales del máximo nivel de los estados miembros. Es la encargada de la parte legislativa estableciendo las políticas generales de la organización, estudiando, evaluando y aprobando los planes de actividades, el programa y presupuesto global. Además es partícipe de la elección del secretario general por el periodo correspondiente.

2. Consejo Directivo

Órgano encargado en realizar funciones de control del gobierno y de la administración. Está integrado por los ministros o representante de educación de los estados miembros y está presidido por el ministro de educación que va cambiando en función del país donde se celebra la reunión de la Asamblea General. Esta sección lleva a cabo las revisiones y aprobaciones del informe de actividades, el programa y presupuesto bienal y el estado financiero de la OEI.

3. Secretaría General

Lleva a cabo la función ejecutiva de la OEI, ostentando su presentación en las relaciones con los gobiernos, con las organizaciones internacionales y con otras instituciones. Tiene a su cargo la dirección técnica y administrativa de la organización y la ejecución de los programas y proyectos. Esta sección está estructurada internamente por un sistema de organización flexible, adaptado a las políticas, estrategias y plan de actividades.

Los objetivos de la OEI se basan en fomentar el desarrollo de la educación y cultura como alternativa válida y viable para la construcción de la nueva sociedad, sobre todo centrado en los países iberoamericanos. Promover la difusión de una cultura que permita asimilar los avances globales de la ciencia y la tecnología, así como analizar las implicaciones del desarrollo científico-técnico desde una perspectiva social, aumentando su valoración y comprensión por toda la comunidad. Respecto a los sistemas educativos, se intenta que cumplan un triple cometido: “humanista, desarrollando la formación ética, integral y armónica de las nuevas generaciones; de democratización, asegurando la igualdad de oportunidades educativas y la equidad social; y productivo, preparando para la vida del trabajo y favoreciendo la inserción laboral”. Además, la difusión de las lenguas española y portuguesa toman gran importancia, ayudando a perfeccionar los métodos y técnicas de enseñanza, su conservación y preservación entre las minorías culturales de algunos países. Al mismo tiempo, el fomento de una educación bilingüe que pueda equipararse al resto del mundo es otro de sus objetivos, creando un plurilingüismo de su cultura.

Las áreas de cooperación se encuentran divididas en educación, ciencia y cultura. Todas ellas cuentan con una sección para las noticias novedosas sobre los distintos campos.

- **Área de educación**

Metas educativas 2021, una serie de enlaces interesantes para la educación así como el apartado escuela de educación, con información detallada de los cursos o jornadas que se van a realizar (11).

- **Área de ciencia**

Cuenta con el observatorio iberoamericano de la ciencia, la tecnología y la sociedad, la escuela de ciencia, apropiación social de la ciencia con enlaces tan interesante como *Iberdivulga* en el cual he podido incluir mis artículos. Como complemento, otras actividades programáticas con colecciones de libros y la sala de lectura CTS+i entre otros (12).

- **Área de cultura**

Asuntos destacados, concursos, publicaciones, recursos y redes. Como las otras áreas, cuenta con una escuela de culturas detallando cursos para realizar centrados en este campo (13).

Mi trabajo se ha basado en la realización de artículos divulgativos dentro del contexto de “*Ciencia- Iberdivulga*”, en base a temas relacionados con la salud, centrados en la alimentación.

Iberdivulga es el portal iberoamericano de divulgación y cultura científica (14). Fue creado en julio de 2009 por el área de ciencia de la OEI. Actualmente viene publicando notas de opinión, reportajes, noticias o entrevistas. Actualmente cuenta con más de 5.000 piezas y tiene una media de 100.000 visitantes por mes. Algunos artículos han llegado a cifras superiores a los 50.000 accesos desde su publicación.

La coordinación técnica es realizada por el Grupo de Investigación CTS de la Universidad de Oviedo, el equipo de Formación IB y la propia OEI.

El Laboratorio de Pesquisas de la Universidad de Campinas (LABJOR) en Brasil, la Agencia Servicio de Información y noticias Científicas (SINC) de España, el Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de España, la Agencia de Noticias Científicas y Tecnológicas (CYTA) de Argentina y la Agencia Investigación y Desarrollo (ID) de México colaboran con los contenidos.

Además de la participación de estas instituciones, el peso principal de los contenidos desarrollados se realiza por parte de la red de divulgadores de la OEI y la comunidad de educadores para la Cultura Científica (con 2.000 y 4.000 miembros respectivamente). El grado de conocimiento de *Iberdivulga* es muy alto. Como indicador de ello la página de Facebook del proyecto cuenta en la actualidad con 245.000 “*Me Gusta*” una cifra realmente muy importante como lo prueba que es muy similar a la que tiene la página en Facebook de la UNESCO. Los miembros de estas redes o comunidades así como visitantes asiduos de estas páginas, pueden utilizarlas como apoyo y fuentes complementarias para sus tareas docentes y divulgadoras, por lo que el impacto de difusión de estos contenidos es más amplio que el que se puede reflejar directamente con las cifras señaladas.

Memoria detallada de las actividades realizadas durante el período de prácticas

En este apartado se comentarán las actividades realizadas durante mi periodo de prácticas en la Organización de Estados Iberoamericanos (OEI) bajo la supervisión de Juan Carlos Toscano Grimaldi.

La elección de mis artículos fue realizada con sumo cuidado. Dentro del contexto de comunicación y divulgación científica en salud y alimentación era importante escoger temas originales que pudieran conseguir un efecto impactante en el lector. Para esto, se adaptaron los textos al nivel de conocimiento sobre el tema que poseía la población a la cual iba a ser dirigido.

La necesaria alimentación sostenible, la enfermedad celíaca como ejemplo de patología alimentaria y la dieta mediterránea como patrón alimentario relacionado directamente con la salud son algunos de los temas tratados.

En el comentario de todos los artículos se muestran las bases de mi estudio las cuales han sido utilizadas para la realización de los artículos publicados. Todos ellos han sido publicados en la sección de ciencia de la página de la organización (<http://www.oei.es/ciencia.php>)

Alimentación sostenible

Garantizar un suministro de alimentos sostenible para la población mundial en rápido crecimiento constituye un importante desafío. La producción alimentaria es una de las esferas clave en las que se debe actuar, además de cuestiones sobre consumo de alimentos, nutrición y seguridad alimentaria.

El artículo contiene un estudio en profundidad sobre la importancia de la alimentación y nuestra sociedad, en constante aumento.

Se estima que la población mundial llegará a los 9.100 millones de habitantes en el año 2050. Ese crecimiento demográfico y los cambios en las pautas de alimentación previstos, unidos al aumento de los ingresos y los actuales niveles de consumo, indican que hacia el año 2050 la producción agrícola mundial tendría que aumentar un 60%, y hasta un 100% en los países en desarrollo, para atender la demanda. Hoy en día, los sistemas de producción y distribución de alimentos no permiten alimentar al mundo y aunque el sector agrícola produce una cantidad notable y suficiente de productos para alimentar a la población mundial. Sin embargo, uno de cada ocho de los habitantes de planeta sufre la bien conocida “hambruna”. Lamentablemente, estos colectivos desfavorecidos se localizan en zonas poco desarrolladas, aunque debido a la agudizada crisis que nos ahoga, el aumento de estos casos en nuestro país es notable. El gran reto de nuestra sociedad consiste en prepararnos para poder producir, en un periodo de tiempo corto, alimentos para abastecer a un gran número de personas. Sería conveniente considerar a pesar de que el 60% de la producción mundial de alimentos va dirigido al consumo humano, el restante porcentaje se utiliza para la alimentación del ganado y el uso en fines industriales, teniendo en cuenta que el aumento y mejora de los sistemas de cultivo y producción deben ir asociados a un conjunto global.

En nuestro planeta, aproximadamente el 40% de la superficie emergida, son zonas dedicadas a la agricultura, sin contar con las zonas polares. La gran parte de estas áreas corresponden a suelos aptos para el cultivo, pero existe una proporción de superficie representada por desiertos, montes, tundras, selvas tropicales, sabanas que son vitales para la estabilidad del planeta ayudando a retener el carbono y siendo la mayor fuente de diversidad animal y vegetal, que no sirven para estos usos. La devastación de estas zonas para su uso como tierras de cultivo debería ser considerado un gran error. Es aquí

donde comienza a formar parte el impacto medioambiental de la producción alimentaria.

Para minimizar el impacto sobre el medio ambiente y favorecer la capacidad mundial futura para producir alimentos, se deben cambiar los métodos de producción alimentaria globales. Al igual que muchas otras actividades humanas, la producción alimentaria contribuye al cambio climático, la escasez de agua, la degradación de los suelos y la destrucción de la biodiversidad (15,16). La agricultura contribuye significativamente al cambio climático, que es uno de los grandes desafíos ambientales de la humanidad. Se calcula que el 25 % del total mundial de emisiones de gases de efecto invernadero es consecuencia directa de las actividades forestales, agrícolas y ganaderas (17). El 2 % de las emisiones registradas en otros sectores se deben a la producción de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas y consumo de energía para labranza, riego, fertilización y cosecha. La energía consumida para cultivar, procesar y transportar alimentos es preocupante, pero la inmensa mayoría de las emisiones contaminantes proceden de la deforestación tropical, del metano liberado por los animales y arrozales, y del óxido nítrico de los suelos abonados en exceso.

Como bien es conocido, la producción alimentaria sostenible es un método de producción que utiliza los procesos y sistemas que no contaminan, conservan las energías renovables y los recursos naturales, presentan seguridad para los trabajadores y la sociedad en general, no comprometiendo las necesidades de las generaciones futuras. Además parece ser el factor económico otro punto a tratar, siendo económicamente eficientes. Al desafío de la cantidad de alimentos se suma la necesidad de que los productos alimentarios sostenibles sean ricos en nutrientes, a fin de que las personas puedan tener una dieta variada con una combinación adecuada de energía y nutrientes que ayude a tener un buen estado de salud (18).

El gran interés del tema, por el cual me decidí a realizar este artículo, radica en las acciones que se pueden llevar a cabo para conseguir una producción alimentaria más sostenible. Entre ellas cabe destacar:

1. Detención de la expansión agrícola

Sería conveniente concienciar a la población de las repercusiones que conlleva la deforestación de las selvas tropicales y sabanas. El impacto medioambiental es grave debido a la pérdida de la biodiversidad y al aumento de las emisiones de gases de efecto invernadero para ayudar a conservar la calidad del aire (19).

2. Eliminación de las diferencias de rendimientos

Mejoras en la productividad ayudándose de la biotecnología puede ser la salida al problema.

3. Eficacia de la utilización de recursos

Uso correcto de las tierras de cultivo, los abonos y pesticidas así como el agua son de vital importancia para el avance de nuestra sociedad.

4. Cambios en los patrones alimenticios

La disminución del consumo de carne procedente de sistemas de ganadería extensiva puede ser un buen sustituto a la carne de ganado vacuno, aumentando así la disponibilidad mundial de alimentos destinando menor proporción de éstos a la alimentación del ganado.

5. Mejoras en las pérdidas y desperdicios alimentarios

Las medidas a adoptar deben ir en la dirección de la utilización de envases de alimentos eficientes desde el punto de vista medioambiental, utilizando materiales reciclados y otros que supongan menor impacto ambiental, y por otra parte, en minimizar los desperdicios que producimos. En este punto pueden tenerse en cuenta diferentes estrategias como son prolongar la conservación de los alimentos mediante mejoras en los envasados, donación del exceso de los alimentos a organizaciones benéficas, utilización de alimentos de desecho para alimentación animal entre otras (20).

Las inversiones que la industria y los gobiernos están realizando actualmente en investigación, desarrollo e innovación resultarán no obstante esenciales para garantizar que el sistema alimentario pueda satisfacer las demandas y necesidades de la creciente población mundial de manera sostenible. La divulgación científica, concienciando a la sociedad, juega un papel importante en el resultado del futuro inmediato que nos espera.

“Alimentación sostenible y para todos”. Isabel Gutiérrez Díaz. *IberDivulga*

Fecha de publicación: 13 de mayo de 2015

Enlace: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?Alimentacion-sostenible-y-para>

Número de visitas hasta la fecha (2 de julio 2015): 1.260 visitas

Enfermedad alimentarias: celiacía

La celiacía lesiona el intestino y puede aparecer en cualquier momento de la vida de una persona. Actualmente, el único tratamiento eficaz es seguir una dieta sin gluten.

En tres de los artículos (*“Inmunosensor para la detección de la enfermedad celíaca”*, *“La celiacía en España y las perspectivas de futuro”* y *“La celiacía desde el laboratorio”*) se profundiza sobre una de las patologías alimentarias más comunes en nuestra sociedad, la celiacía. Un reportaje general introduciendo el tema y dos entrevistas guiadas componen el conjunto de este tema. Quizás otro tipo de patologías alimentarias podrían haber sido también interesantes de comentar pero debido a la cercanía de investigación de la Universidad de Oviedo dirigido al estudio de inmunosensores y mi interés por conocer más al respecto me ha facilitado la elección. Además, y gracias a Juan Carlos Toscano, pude contactar con Joaquín Asenjo como modelo de vida con celiacía.

La enfermedad celíaca (también conocida como enteropatía por gluten, esprúe celíaco o intolerancia al gluten) es un trastorno del intestino delgado causado por una respuesta inmunológica compleja al gluten. El gluten es una proteína de reserva que se encuentra presente en algunos cereales como el trigo, cebada, avena o centeno. El revestimiento del intestino delgado resulta dañado por esta proteína, lo que provoca una absorción defectuosa de los nutrientes, la denominada “malabsorción”, que incrementa el riesgo de padecer deficiencias nutricionales y patologías como problemas digestivos, anemia y osteoporosis (6,21).

Respecto a la estimación de la incidencia de la enfermedad, casi todos los expertos utilizan la imagen del iceberg como método explicativo de la intolerancia. La prevalencia se denota con el tamaño total del témpano, mientras que el área situada por la parte inferior de la línea de agua representa en número total de casos no diagnosticados en una población dada en un punto del tiempo en particular. El área por encima de la línea de agua, la punta del iceberg, representa el número de casos clínicamente diagnosticados.

Se estima que un 1% de los adultos y niños padecen esta enfermedad en Europa (22). La prevalencia varía notablemente. Entre los 30 y los 64 años de edad, es ocho veces más prevalente en Finlandia (2,4%) que en Alemania (0,3%), a causa, quizás, de factores tanto genéticos como ambientales. En Finlandia, la prevalencia se ha duplicado en los últimos 20 años, aunque ese hecho no se puede atribuir a las mejores tasas de detección (23). A pesar de ser uno de los trastornos autoinmunes más comunes, todavía existe una prevalencia considerable de casos no detectados.

La celiaquía, frecuentemente, no es detectada o mal diagnosticada. Esto puede conllevar a graves riesgos para la salud (24). En este punto, es donde cabe destacar la labor científica y los estudios recientes en este cambio de la salud y alimentación. El grupo de investigación de la Universidad de Oviedo, liderado por el Dr. Agustín Costa, ha desarrollado un inmunosensor para el diagnóstico precoz de la enfermedad celíaca permitiendo detectar los biomarcadores específicos de este trastorno utilizando una sola gota de suero (25;26). Con el fin de ampliar el conocimiento de esta patología, creí interesante incorporar la visión que puede aportar la rama científica, una visión cercana del laboratorio y los investigadores. A razón de esto elaboré los dos artículos titulados “*Inmunosensor para la detección de la enfermedad celíaca*” como introductor al tema y “*La celiaquía desde el laboratorio*” con la entrevista al Dr. Agustín Costa.

El único tratamiento conocido hasta el momento está basado en la alimentación. Seguir unas pautas dietéticas, restrictivas de alimentos que contienen gluten, es la única solución posible. La diversidad de estudios científicos sobre el tema es amplia. Un estudio del 2012 apunta a que la introducción gradual de alimentos sin gluten a la dieta de lactantes, de entre cuatro y siete meses, puede contribuir a proteger al individuo contra el desarrollo de la enfermedad o retrasar su aparición (27). La biotecnología y modificación genética con el fin de eliminar el gluten del trigo deja abierta la puerta hacia el futuro de la población que sufre esta enfermedad.

La entrevista realizada a Joaquín Asenjo, contenida en el artículo “*La celiarquía en España y las perspectivas de futuro*” es una parte importante del tema. Joaquín es un ejemplo claro de cómo la sociedad vive esta intolerancia en su propia casa. Gracias a él y su hijo, podemos actuar como intermediario para la difusión y divulgación de esta enfermedad al resto de la sociedad. Creo que esta entrevista ha sido un punto muy importante de mi trabajo global. La interacción con una familia que vive el día a día de la celiarquía, ha hecho que pueda ver las limitaciones que presenta nuestra sociedad en cuanto a escasez de información sobre temas que nos rodean, aumentando mi motivación hacia la necesidad de divulgar. Como comenta Joaquín en la entrevista, la falta de información por parte de los comerciantes impide que ellos mismo reporten beneficios económicos en sus negocios.

“Inmunosensor para la detección de la enfermedad celíaca”. Isabel Gutiérrez Díaz.
IberDivulga

Fecha de publicación: 21 de abril de 2015

Enlace: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?Inmunosensor-para-la-deteccion-de>

Número de visitas hasta la fecha (2 de julio de 2015): 617 visitas

“La celiarquía en España y las perspectivas de futuro. Entrevista a Joaquín Asenjo”.
Isabel Gutiérrez Díaz. *IberDivulga*

Fecha de publicación: 4 de junio de 2015

Enlace: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?La-celiarquia-en-Espana-y-las>

Número de visitas hasta la fecha (2 de julio de 2015): 2.420 visitas

“La celiacía desde el laboratorio. Entrevista a Agustín Costa”. Isabel Gutiérrez Díaz.
IberDivulga

Fecha de publicación: 5 de junio de 2015

Enlace: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?La-celiacua-desde-el-laboratorio>

Número de visitas hasta la fecha (2 de julio de 2015): 486 visitas

La Dieta Mediterránea

La dieta mediterránea reconocida como patrón de dietético y estilo de vida.

El objetivo de la realización de este artículo fue la difusión del patrón alimentario mediterráneo. Enlazar el contexto de este artículo y relacionarlo con la obesidad es un claro ejemplo de la importancia que ejerce una adecuada dieta en nuestra salud.

La dieta Mediterránea es una valiosa herencia cultural, que a pesar de estar basada en la simplicidad y variedad ha ido dando lugar a una combinación equilibrada y completa de los alimentos, basada en los productos frescos y de temporada de las zonas locales. Se ha ido forjando a lo largo del tiempo, y es fruto de la influencia que nos han dejado todos los pueblos como iberos, celtas, griegos, romanos, bárbaros y árabes. Las poblaciones griegas y romanas sentaron las bases de lo que actualmente conocemos como dieta mediterránea con la "trilogía mediterránea" compuesta de pan, aceite y vino, presentes desde siempre en nuestra cultura.

Para Homero ser comedor de pan era sinónimo de hombre. Con el paso del tiempo, las tendencias religiosas también consideraron fundamentales al pan y vino. Más tarde, las interconexiones con los pueblos germanos incorporaron la carne a la alimentación. La cultura árabe con gran influencia en la península ibérica y gran parte del mar Mediterráneo introdujo alimentos como berenjenas, alcachofas, arroz y pasta así como muchas de las innumerables especias. El descubrimiento de América añadió, entre otros, la patata, el pimiento o el tomate. La situación de los países que bordean al mar mediterráneo y la producción de aceite de oliva están íntegramente unidas, haciendo junto con todos los demás factores y alimentos que esta dieta sea un patrón alimentario favorable para la salud.

La tradicional Dieta Mediterránea se caracteriza por un alto consumo de vegetales, frutas, legumbres, frutos secos, cereales (aconsejables los cereales integrales pero todo depende de las cantidades) y una alta ingesta de aceite de oliva como principal fuente de grasa. Por otro lado, el consumo de pescados, mariscos, productos lácteos y huevos debe ser moderado. La carne y los alimentos ricos en azúcares deberían ocupar la posición más baja, con un consumo bajo tanto de cantidad como frecuencia.

Su importancia en la salud del individuo no se limita al hecho de que sea una dieta equilibrada, variada y con un aporte adecuado de macronutrientes. El alto consumo de vegetales, frutas frescas, cereales y aceite de oliva, garantiza una elevada ingesta de nutrientes y sustancias como polifenoles, de conocida acción protectora. Muchos estudios consideran que el consumo moderado de alcohol, en forma de vino tinto durante las comidas, puede ser beneficioso para la salud gracias a las acciones antioxidantes de los polifenoles contenidos en el vino tinto.

El interés del tema radica en la aplicación que puede, más bien, tiene este tipo de dieta sobre la salud. Aunque la dieta mediterránea se viene practicando desde hace mucho tiempo, los beneficios que de ella se derivan se conocen desde hace relativamente pocos años.

Los estudios intentando relacionar la alimentación con la aparición de enfermedades cardiovasculares han sido numerosos (28-30). En todos ellos, los resultados concluyeron que la forma de vida y alimentación de las poblaciones que bordean al mar Mediterráneo aportan beneficios para la salud. Actualmente, la relación de patologías y los beneficios de este tipo de dieta se encuentra en amplio avance. Los últimos estudios profundizan aún más, entrelazando los compuestos bioactivos presentes en los alimentos que componen la dieta mediterránea con su acción sobre la microbiota del aparato digestivo y su posible papel en algunas patologías.

Los estilos de vida se encuentran en continuo cambio y esto afecta, notablemente a nuestro modo de alimentación. El aumento de las poblaciones hacia zonas urbanas, la incorporación de la mujer al mundo laboral, el estrés al que nosotros mismo nos vemos subimos son factores que hacen que los estilos de alimentación clásico, e incluso nuestros estilos de vida, hayan cambiado. Ya no hay tanto tiempo para cocinar y la compra se reduce a un par de días a la semana. Con ello, el consumo de alimentos frescos se reduce y aumenta la demanda de platos de preparación rápida o precocinada.

La industrialización de productos alimentarios ha ido en aumento sobre todo debido a las grandes cadenas de distribución. Con todos estos avances, un número mayor de personas pueden disfrutar de una amplia variedad de alimentos y en mejores condiciones. Se han perdido aquellos alimentos de cuidado primoroso que nos ofrecían nuestros abuelos, aquellas huertas cultivadas con mimo y cariño que han sido el pilar de la alimentación durante siglos.

A pesar de ello, hoy en día disfrutamos de una dieta más variada, aumentado la higiene alimentaria y disminuyendo el número de toxiinfecciones a causa de los alimentos.

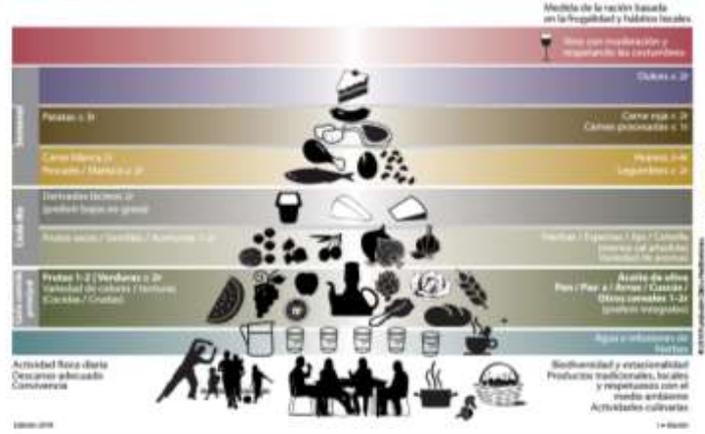
Todos estos cambios, unidos a la difusión científica y la influencia de los medios de comunicación, a la gran capacidad de imitación que tenemos, a la curiosidad que despiertan las cosas nuevas y la facilidad que hay actualmente para viajar e intercambiar conocimientos con otros grupos de población, han hecho que la dieta anglosajona basada en el uso excesivo de grasas de origen animal se incorpore en gran medida a nuestras costumbres culinarias. No es raro que se confeccionen salsas u otro tipo de platos con alimentos como nata líquida o mantequilla, hasta ahora prácticamente desconocidos en nuestra cocina y no tan saludables como nuestro aceite de oliva.

En la actualidad, existen diversas razones que llevan a la población a cambiar los hábitos alimentarios saludables por otros no tan sanos. La crisis financiera con el consecuente incremento del precio en la mayoría de los artículos de alimentación englobados dentro de la Pirámide Mediterránea parece ser uno de los motivos que ha conducido a la población a elegir alimentos no tan saludables pero de un coste más asequible, permitiendo economizar.

La pirámide nutricional que representa la Dieta Mediterránea incluye todos los grupos de alimentos (31). Considerar a una dieta como saludable o perjudicial depende de la proporción de cada uno de estos grupos y de la frecuencia de consumo. El patrón es una pauta para la alimentación de la población adulta sana y debe ser adaptado a las necesidades específicas de otros grupos de interés como son los niños, mujeres embarazadas, adultos y otras. Con esto se pretende establecer unas pautas alimentarias de cumplimiento diario, semanal y ocasional, para poder lograr una dieta saludable y equilibrada.

Pirámide de la Dieta Mediterránea: un estilo de vida actual

Guía para la población adulta



La difusión de la dieta mediterránea es un objetivo marcado, fomentando el conocimiento de esta dieta y los beneficios que aporta ayudando a disminuir el consumo de las grasas de origen animal, aumentar la ingesta de frutas y verduras así como la realización de ejercicio físico.

“La dieta mediterránea: estilo de vida y patrón alimentario”. Isabel Gutiérrez Díaz.
IberDivulga

Fecha de publicación: 7 de junio de 2015

Enlace: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/?La-dieta-mediterranea-estilo-de>

Número de visitas hasta la fecha (2 de julio de 2015): 550 visitas

Propuestas de mejora en la promoción de la cultura científica

La ciencia ha sido un importante motor en numerosos avances de las sociedades contemporáneas. Pero para alcanzar tales logros se necesitó de la participación total de la sociedad, no solo del trabajo de los científicos e ingenieros.

Amílcar Herrera (1920-1995), especialista en política científica, concluyó que la gran diferencia entre los países desarrollados y las naciones en desarrollo, en concreto las pertenecientes a Latinoamérica, aunque podría incluir España, residía en que en estas últimas los científicos habían trabajado largo tiempo en el vacío. Es decir, las medidas políticas tomadas en favor de la promoción de la ciencia y la tecnología en los países iberoamericanos se asemejaban más a ejemplos de filantropía que a auténticas políticas científicas, pues no existía una demanda real, ni política ni económica ni social, sobre sus posibles aplicaciones (32). Efectivamente, ese salto al vacío de los científicos sucedió durante un periodo largo de tiempo, entre otros factores, por un desconocimiento de las potencialidades del contexto ciencia por parte del resto de la sociedad.

Hoy en día, como hemos visto, las encuestas aún muestran un considerable déficit popular de cultura científica y, en general, un desinterés de la población por la ciencia, sus productos y sus instituciones. Esa percepción social está relacionada con el insuficiente peso que todavía tiene la cultura científica en la política y la economía de los distintos países. Centrándome en Iberoamérica, y la aplicación de la OEI, en los últimos 25 años se ha experimentado un considerable avance económico y cultural en el que la ciencia y la tecnología han desempeñado un fundamental papel, estas han sido en gran parte recursos importados. En muchos los conjuntos sociales, y muchas regiones de países subdesarrollados, existen aún grandes deficiencias educativas, y en general, una baja presencia de la ciencia en los medios.

Casi toda la sociedad comparte la idea de la necesidad de llevar la ciencia a las instituciones, a las empresas y a los ciudadanos. En este sentido, mejorar las políticas y el sistema productivo, incentivar vocaciones científicas en los jóvenes, elevar la cultura científica de los ciudadanos, incrementar la valoración y apoyo públicos de la ciencia, son algunas medidas que han de ser implementadas.

A pesar de considerar a España como un país desarrollado y con suficientes medios para poder llevar a cabo medidas eficaces, existen aún limitaciones en el campo de la cultura científica.

La frase de Carl Sagan (1934-1996), “vivimos en una sociedad profundamente dependiente de la ciencia y la tecnología y en la que nadie sabe nada de estos temas. Ello constituye una fórmula segura para el desastre”, refleja fielmente la situación actual. Este trabajo muestra algunos de temas alimentarios con más trascendencia en nuestros días. La *alimentación sostenible* engloba un conjunto con muchas líneas de trabajo abiertas, como las estrategias de desecho de alimentos o estrategias para luchar contra el hambre y la malnutrición con las que se encuentra estrechamente relacionado.

Según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura, para el año 2050 la producción mundial de alimentos deberá incrementarse en un 70 por ciento para abastecer el aumento previsto de la población de 7.000 a 9.000 millones de habitantes. No obstante, la Comisión Europea estima que cada año se desaprovechan más de 1.300 millones de toneladas (millones de t) de alimentos, es decir, 1/3 de la producción mundial, de los que 89 millones de toneladas de comida en buen estado se despilfarran cada año en la Unión Europea y 8 millones en España, ocupando la séptima posición tras Reino Unido (14,4 millones de t), Alemania (10,4 millones de t), Holanda (9,5 millones de t), Francia (9,1 millones de t), Polonia (9,0 millones de t) e Italia (8,8 millones de t) (33).

Las pérdidas y el desperdicio de alimentos se producen en todas las categorías de la cadena alimentaria: en el campo, en las industrias de transformación, en la fase de distribución, en los comedores escolares y restaurantes y en las casas de los propios consumidores. Las causas de estas pérdidas varían según el tipo de producto, según la producción, el almacenamiento, el transporte, el envasado y, por último y muy importante, los malos hábitos o la falta de concienciación de los consumidores.

Estas pérdidas de alimentos no sólo representan, desde una perspectiva global, una oportunidad desaprovechada de alimentar a una población mundial en aumento, sino que, en el actual situación de crisis económica en la cual se encuentra gran proporción de la sociedad, la reducción de este desperdicio alimentario sería un paso preliminar importante para combatir el hambre y mejorar el nivel de nutrición de las poblaciones más desfavorecidas. Además del problema ético y nutricional que supone que una cantidad considerable de alimentos en buen estado se desaproveche cada día, se plantea el impacto ambiental, en términos de cantidad de recursos naturales finitos, como los recursos hídricos, la tierra o los recursos marinos utilizados para la producción de estos alimentos no consumidos. Así mismo, el vertido de residuos biodegradables, entre los que se encontrarían estos alimentos no aprovechados, contribuye al cambio climático.

Existen soluciones eficaces a lo largo de toda la cadena alimentaria para reducir la cantidad total de alimentos que se pierden o desperdician. Las acciones no deben orientarse únicamente hacia partes aisladas de la cadena, ya que lo que se hace, o no, en una parte tiene consecuencias en el resto. En los países de bajos ingresos, las medidas deberían ir dirigidas hacia el productor, mejorando las técnicas de cultivo, la educación de los agricultores, las instalaciones de almacenamiento y las cadenas de refrigeración. En los países industrializados, sin embargo, las soluciones propuestas a nivel industrial y del productor serían poco rentables si los consumidores siguen desperdiciando a los niveles actuales. Hay que informar a la sociedad, divulgación científica, y cambiar el comportamiento que provoca los altos niveles actuales de desperdicio de alimentos.

La divulgación científica tiene un importante papel en algunas de estas medidas, como puede ser la formación. La formación en las escuelas, en la universidad y también en el ámbito educativo informal sobre temas básicos de alimentación así como causas y consecuencias del desperdicio de alimentos es básica y necesaria. La sensibilización en torno a la planificación de una compra racional, almacenamiento y manipulación, conservación y aprovechamiento (“*trashcooking*”) adecuado de los alimentos, deberían ser medidas a tomar por los gobiernos de los distintos países con el fin de conseguir un uso responsable de los alimentos y poder evitar la hambruna a la que se ve sometida una gran parte de la sociedad. Creo que en este tema global, tanto de desperdicio de alimentos como de solucionar el “hambre” en el mundo, tiene una acción importante la OEI. Su capacidad de divulgación es enorme y los proyectos inclusivos en los cuales

participa pueden hacer que se pueda ir tomando conciencia de todos estos problemas y buscarle una solución.

Respecto a enfermedades de intolerancia alimentaria, como es la celiaquía, destacar la importancia del etiquetado de alimentos y el trasvase de información a los comerciantes dedicados a la alimentación.

Los alimentos etiquetados como “sin gluten” no deben contener más de 20 mg de gluten por kilogramo. Por otro lado, los productos especiales que contengan entre 20 y 100 mg de gluten por kilogramo pueden etiquetarse como “muy bajos en gluten”. Tanto los fabricantes como los comercios tienen a su disposición un símbolo patentado consistente en un grano tachado, reconocido en todo el mundo por las personas con celiaquía, ayudando a toda la sociedad, no solo a los consumidores, a elegir productos libres de gluten, seguros para ellos. Entender el etiquetado de productos es básico para toda la sociedad y aún más, para este tipo de intolerancias alimentarias. Con las etiquetas podemos obtener información sobre los alimentos, como las fechas de caducidad que en alimentos perecederos deben tenerse en cuenta con el fin de evitar un riesgo para la salud; instrucciones de manipulación o almacenamiento de gran importancia ya que su incumplimiento puede incidir el desarrollo de bacterias que producen intoxicaciones alimentarias como la *Salmonella*; advertencia sobre alergia muy importante en todo tipo de intolerancias, en nuestro caso en la celiaquía.

La educación del etiquetado debería ser un tema a tratar en la educación primaria, y tenerse en cuenta en los posteriores años educativos. Es de vital importancia tener nociones suficientes para saber qué estamos comiendo y cómo hay que hacerlo. La OEI podría realizar campañas divulgativas delimitadas por las edades a las que va dirigido, con el fin de promover el conocimiento de enfermedades o patologías alimentarias como la celiaquía. Juegos, lecturas basadas en ilustraciones o incluso novelas temáticas cortas, así como artículos divulgativos, pueden ser medidas eficaces para que la sociedad pueda relacionar alimentos “pro-beneficiosos” para los distintos colectivos que sufren intolerancias alimentarias. Respecto al etiquetado de alimentos, creo conveniente que toda la sociedad tenga conocimiento de ellos, siendo básico para poder alimentarnos y tener conciencia de qué es lo que estamos comiendo.

La gran limitación respecto a la información alimentaria de este tipo de intolerancias la veo en el sector hostelero. Cómo podemos leer en la entrevista realizada a Joaquín Asenjo, el acceso a un restaurante puede verse limitado por la enfermedad celíaca de su hijo. Si el conocimiento de la patología estuviese más extendido, con campañas de divulgación científica, el comerciante podría sopesar los reportes económicos que conllevaría tener un área reservada de “comida sin gluten”. Hacer un juicio teniendo conocimiento sobre el tema. Es una pena que en nuestros días ocurran hechos como los relatados por Joaquín, tratando al niño y toda su familia de manera despectiva.

Por último me gustaría comentar la relación entre la dieta mediterránea y algunas alteraciones metabólicas, como la obesidad. Aprovechar la región donde vivimos y los patrones dietéticos que ello conlleva, puede ayudarnos a prevenir la aparición de algunas enfermedades o disminuir su riesgo de aparición. En 2014 alrededor del 13% de la población mundial (11% de hombres frente a un 15% de mujeres) eran obesos. Con ello la prevalencia mundial de la obesidad se ha multiplicado por más de dos entre los años 1980 y 2014. Los datos que se presentan son alarmantes, sobre todo considerando que en el año 2013 más de 42 millones de niños menores de cinco años tenían sobrepeso. Tiempo atrás, el sobrepeso y la obesidad eran considerados un problema propio de los países de ingresos altos, actualmente ambos trastornos están aumentando en los países de ingresos bajos y medianos, en particular en los entornos urbanos. En los países en desarrollo con economías emergentes, clasificados por el Banco Mundial en países de ingresos bajos y medianos, el incremento porcentual del sobrepeso y la obesidad en los niños ha sido un 30% superior al de los países desarrollados.

Entre las causas fundamentales del sobrepeso y obesidad destaca el desequilibrio energético que se presenta entre las calorías consumidas y gastadas. Un aumento de la ingesta de alimentos hipercalóricos ricos en grasas y azúcares, descenso del consumo de frutas y verduras, sumado a un descenso en la actividad física como resultado de la naturaleza cada vez más sedentaria de muchas formas de trabajo, de nuevos modos de desplazamiento y de una creciente urbanización han hecho que se produzcan cambios en los hábitos alimenticios.

El patrón de dieta mediterránea desplazaría estos trastornos dotando a la sociedad de una buena salud. Con el fin de poner mi granito de arena, realicé el artículo de dieta mediterránea, con el objetivo de ayudar a la ya conocida divulgación contra la obesidad, a la cual estamos acostumbrados debido a la multitud de campañas que se llevan a cabo. No tengo conocimiento acerca de la repercusión que puede tener incentivar un patrón de dieta mediterránea en la sociedad iberoamericana, pero basándose en unas pautas de consumo de vegetales y frutas, fuentes de compuestos bioactivos como las fibras y los polifenoles, así como una reducción de grasas, carne y leche, junto con el ejercicio físico, podrían verse soluciones a los problemas de obesidad.

La importancia de una correcta divulgación científica hacia temas de alimentación se hace visible en todos los campos tratados.

Conclusiones y balance

Gracias a la realización del Máster Interuniversitario en Cultura Científica e Innovación he podido ampliar mis conocimientos acerca de la situación actual de desconocimiento de la cultura científica en el que se encuentra la sociedad.

La primera parte del Máster me ha parecido interesante y didáctica. Reconozco que al principio tenía cierta reticencia a la forma de enseñanza a distancia, supongo que eso se debiera al tipo de educación al que estamos acostumbrados con la figura del profesor proporcionándote toda la información necesaria para adquirir conocimientos. Creo que en este sentido, todo ello me ha servido para valorar aún más el trabajo propio, y ver cómo uno aprende aún más cuando él mismo se tiene que enfrentar a los problemas. Las facilidades que ofrece una educación sin horarios es esencial para personas como mi caso, que trabajamos y aun así queremos seguir ampliando conocimientos. Respecto a los distintos temas abarcados, comentar que tienen una correcta disposición y a medida que se avanza en el temario, se puede comprobar cómo se pueden ir usando los conocimientos adquiridos en asignaturas anteriores.

La parte práctica me ha servido como nexo de unión entre la alimentación y la divulgación científica. Siempre me he sentido atraída por el periodismo científico, y creo que una de las vertientes en las cuales puedo verme reflejada ha sido mi actuación en la OEI como divulgadora científica. Hasta ahora, no me había replanteado la gran importancia que tiene para la sociedad saber sobre todos los temas que nos rodean. Tomar decisiones con una base de conocimiento creo que es la base del avance hacia el futuro de la sociedad.

Bibliografía

1. Ministerio de Economía y Competitividad y Fundación Española para la Ciencia y Tecnología (FECYT). VII Encuesta de Percepción social de la ciencia. Dossier informativo. 2015.
2. FECYT [Internet]. [citado 2 de julio de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.fecyt.es/>
3. Lévy-Leblond. "Una cultura sin cultura. Reflexiones críticas sobre la cultura científica". Revista CTS. 2003;1(1):139-51.
4. López, A. "Ciencia y relaciones culturales globales". Resúmenes Congreso Iberoamericano Ciudad Políticas Públicas Cienc Technol. 2008;112.
5. Francisca Pérez Llamas, Salvador Zamora Navarro. "Nutrición y alimentación humana". 1a edición. Universidad de Murcia: EDITUM. 2002; 305 p.
6. Salvadó JS, Pilar García Lorda, Josep M. Sànchez i Ripollès. "La alimentación y la nutrición a través de la historia ".Editorial Glosa, S.L..2005; 488 p.
7. ANFACO-GfK. "Informe consumidor e información nutricional". Ind Conserv. 2011;(91):38 - 40.
9. Fineberg HV et al. "Improving public understanding: guidelines for communicating emerging science on nutrition, food safety, and health". J Natl Cancer Inst. 1998;90(3):194-9.

10. Web de la Estrategia NAOS [Internet]. [citado 2 de julio de 2015]. Recuperado a partir de: http://www.naos.aesan.msssi.gob.es/naos/estrategia/que_es/
11. Organización de Estados Iberoamericanos para la Educación, la Ciencia y la Cultura [Internet]. [citado 2 de julio de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.oei.es/index.php>
12. Cooperación en Educación de la OEI [Internet]. [citado 2 de julio de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.oei.es/educacion.php>
13. Ciencia, Tecnología e Innovación en la OEI [Internet]. [citado 2 de julio de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.oei.es/ciencia.php>
14. Cooperación en Cultura de la OEI [Internet]. [citado 2 de julio de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.oei.es/cultura.php>
15. Red iberoamericana de comunicación y divulgación científica [Internet]. [citado 2 de julio de 2015]. Recuperado a partir de: <http://www.oei.es/divulgacioncientifica/index.php>
16. Foresight. "The Future of Food and Farming: Challenges and Choices for Global Sustainability". Gov Off Sci Lond. 2011
17. Food Chain Evaluation Consortium. "Scoping study. Delivering on EU food safety and nutrition in 2050 - Scenarios of future change and policy responses". 2014
18. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). "Building a common vision for sustainable food and agriculture: principles and approaches". 2014
19. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). "Healthy people depend on healthy food systems". 2013

20. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). "Unasylva: Bosques, árboles y desastres". 2015; 66.
21. Food and Agriculture Organization of the United Nations (FAO). "Transforming wasted resources for a sustainable future". 2015;8.
22. José Maria García Almeida. "Enfermedad celiaca, Dieta controlada en Glutén: Dietoterapia, nutrición clínica y metabolismo". Ediciones Díaz de Santos. 2012. 12 p.
23. Mustalahti K et al. "The prevalence of celiac disease in Europe: results of a centralized, international mass screening project". *Ann Med.* 2010;42:587-95.
24. Lohi S et al. "Increasing prevalence of coeliac disease over time". *Aliment Pharmacol Ther.* 2007;26(9):1217-25.
25. Evans KE et al. "Is it time to screen for adult coeliac disease?". *Eur J Gastroenterol Hepatol.* 2011;23:833-8.
26. Marta M.P.S. Neves et al. "Multiplexed electrochemical immunosensor for detection of celiac disease serological markers". *Sensors and Actuators B.* 2013;187:33-9.
27. Marta M.P.S Neves et al. "Celiac disease diagnosis and gluten-free food analytical control". *Anal Bioanal Chem.* 2010;397:174-5.
28. Szajewska H. et al. "Systematic review: early infant feeding and coeliac disease prevention". *Aliment Pharmacol Ther.* 2012;36(7):607-18.
29. Kyriacou A. et al." Adherence to the Mediterranean diet by the Greek and Cypriot population: a systematic review". *Eur J Public Health.* 2015;25

30. Estruch R, Ros E, Salas-Salvadó J, Covas M-I, Corella D, Arós F, et al. "Primary prevention of cardiovascular disease with a Mediterranean diet". *N Engl J Med*. 2013;368(14):1279-90.
31. Ginter E, Simko V. "Recent data on Mediterranean diet, cardiovascular disease, cancer, diabetes and life expectancy". *Bratisl Lekárske Listy*. 2015;116(6):346-8.
32. Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, et al. "Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates". *Public Health Nutr*. 2011;14(12A):2274-84.
33. Herrera A. "Ciencia y política en América". Mexico, Siglo XXI; 1971.
34. BIO Intelligence Service. "Perparatory Study on food waste across EU 2". European Comision; 2010.

Anexos

Los anexos incluyen los textos completos realizados durante las prácticas en la OEI. Se encuentran colocados por fecha de publicación, de más antiguo al más moderno.

Inmunosensor para la detección de la enfermedad celíaca

La enfermedad celíaca (también conocida como enteropatía por gluten, esprúe celíaco o intolerancia al gluten) es un trastorno del intestino delgado causado por una respuesta inmunológica compleja al gluten. El gluten es una proteína de reserva que se encuentra en el trigo y otros cereales como son la cebada, la avena o el centeno.

En el caso de la enfermedad celíaca, el gluten presente en los alimentos daña el revestimiento del intestino delgado, lo que a su vez impide que el organismo digiera y absorba apropiadamente los alimentos. El resultado es una malnutrición crónica, con una deficiencia de calorías y nutrientes esenciales, como proteínas, vitaminas y minerales. La enfermedad celíaca origina una serie de síntomas de debilidad, pero siguiendo unas pautas de dieta adecuada sin gluten las personas afectadas pueden seguir una vida normal.

La presentación clásica, con la mala absorción, fue descrita por primera vez por Samuel Gee en 1888, pero la relación entre la enfermedad y el trigo no se informó hasta finales de la década de 1940 por Willem Karel Dicke, quien observó que la ingestión de ciertos granos de cereales era perjudicial para los niños con dicha patología. Más adelante, John W Pauley describió los cambios histológicos asociados en el intestino.

La prevalencia de la enfermedad, es decir el número de casos que están presentes en una población en un momento determinado, es similar en diferentes regiones del mundo. No se puede afirmar si el número de casos nuevos hallados en un período específico en una población dada (la incidencia) está aumentando local o globalmente.

Todos los expertos están de acuerdo con la imagen del iceberg: la prevalencia aquí se refiere al tamaño total del témpano, mientras que el área por debajo de la línea del agua representa el número total de casos no diagnosticados en una población dada en un punto del tiempo en particular. El área por encima de la línea del agua -la punta del iceberg representa el número de casos diagnosticados clínicamente.

La incidencia de la enfermedad en el colectivo caucásico se presenta entre 1 de cada 130 a 300 individuos de la población de Europa Occidental. A pesar de ser uno de los trastornos autoinmunes más comunes, todavía existe una prevalencia considerable de casos no detectados.

En 1991 Richard Logan publicó su idea de la enfermedad celíaca y el iceberg. En Europa, por cada caso de enfermedad celíaca diagnosticado en base a sospecha clínica, habría muchos que permanecen sin diagnosticar, ya sea porque estaban latentes, silentes, mal diagnosticados o asintomáticos. La relación de la enfermedad diagnosticada y no diagnosticada en Europa es de alrededor de 5:1 a 13:1.

Investigadores de la Universidad de Oviedo dirigidos por el catedrático Dr. Agustín García Costa (Agustín Costa García, catedrático de Química Analítica del Departamento de Química Física y Analítica de la Universidad de Oviedo), desarrollaron un inmunosensor para el diagnóstico precoz de la enfermedad celíaca permitiendo detectar los biomarcadores específicos de este trastorno utilizando una sola gota de suero.

La idea inicial del chip de análisis químico fue concebida para la detección en neonatos permitiendo mejorar su calidad de vida desde etapas tempranas, ya que en muchos de los casos se sufren graves problemas digestivos durante años sin conocer el origen. Los objetivos de este nuevo mecanismo fueron mejorar sustancialmente la calidad de vida de estos pacientes desde etapas tempranas así como evitar procedimientos invasivos e incómodos para el paciente asumiendo un ahorro de costes.

Un par de años después queremos saber la evolución del sensor patentado por la Universidad de Oviedo y la spin-off *HealthSens*, fruto de la colaboración entre la Universidad de Oviedo y el Hospital Universitario Central de Oviedo.

- Su trayectoria personal y la de su grupo de investigación respecto a la enfermedad celíaca
 - Qué fue lo que les promovió para llegar a esta idea
 - Fueron complicados los pasos a seguir hasta conseguir su objetivo (costes, trabajos, publicaciones)

- Varios años después del lanzamiento del chip de detección de la enfermedad celíaca, cómo podría ser su valoración al respecto
 - Podría explicar el mecanismo de funcionamiento (El mecanismo de funcionamiento parece un poco complejo, podría explicarnos ...)
 - En qué países se puede comercializar el inmunosensor, posibles ampliaciones
 - Cuáles son sus pasos en esta enfermedad en la actualidad

Bibliografía

Marta M.P.S. Neves et al. Celiac disease diagnosis and gluten-free food analytical control. *Anal Bioanal Chem* (2010) 397:1743–175. DOI 10.1007/s00216-010-3753-1

Marta M.P.S. Neves et al. Multiplexed electrochemical immunosensor for detection of celiac disease serological markers. *Sensors and Actuators B* 187 (2013) 33– 39

Alimentación sostenible y para todos

Tres graves problemas alimentarios que la humanidad deberá resolver: la hambruna, producción de alimentos en aumento concorde aumenta la población mundial y reducción de la agresión de la agricultura sobre el medio ambiente.

Los actuales sistemas de producción y distribución de alimentos no permiten alimentar al mundo. Aunque el sector agrícola produce alimentos suficientes para 12.000 a 14.000 millones de personas, unos 850 millones de seres humanos (cerca de uno de cada ocho de los habitantes de nuestro planeta) viven en condiciones de hambre crónica según la FAO (2013). La gran mayoría de las personas que sufren hambre se localizan en zonas poco desarrolladas en las cuales se estima un porcentaje del 14,3% de personas desnutridas. Aunque la producción mundial de alimentos bastaría para dar de comer a todos, su inadecuada distribución lo impide, y aún de permitirlo, la escalada en los precios de los alimentos haría imposible adquirirlos a un gran sector de la población mundial. En el año 2010 más de un tercio de la población rural de los países en desarrollo estaba formada por personas “extremadamente pobres”. La gran mayoría de este colectivo desnutrido son mujeres, quienes constituyen el 43% de la mano de obra agrícola y padecen una profunda discriminación en cuanto a acceso a la tierra y otro tipo de recursos y servicios.

Según las proyecciones, la población mundial, que asciende actualmente a alrededor de 7.200 millones de personas, llegará a 9.300 millones en el año 2050. Ese crecimiento demográfico y los cambios dietéticos previstos vinculados al aumento de los ingresos y los actuales niveles de consumo, indican que a más tardar en 2050 la producción agrícola mundial tendrá que aumentar un 60 %, y un 100 % en los países en desarrollo, para atender la demanda. En el pasado, la innovación tecnológica y las mejoras institucionales dieron lugar a un considerable aumento de la producción y la productividad. A primera vista, parecería obvio el modo de obtener mayor cantidad de recursos para abastecer a la creciente población, mayores cosechas. Para ello deberían aumentarse las tierras de labor y los rendimientos por hectáreas. Desafortunadamente existen diversos problemas que obstaculizan estos objetivos tan fácilmente imaginables.

La agricultura ocupa alrededor del 38% de la superficie emergida del planeta, sin contar con Groenlandia y la Antártida, constituyendo el principal uso que se le da a las tierras del planeta. La mayor parte de este porcentaje ya corresponde a los suelos más aptos para el cultivo. Hay que considerar que la gran proporción de superficie restante está representada por desiertos, ciudades, montes, tundras, hielos, reservas naturales y otros espacios no destinados a la agricultura. Zonas vírgenes como las selvas tropicales o las sabanas son vitales para la estabilidad del planeta ya que ayudan a retener el carbono y son una de las mayores fuentes de biodiversidad. La devastación en los últimos años de estas zonas para su uso como labradíos debe ser considerado como un gran error.

Resulta sensato decir que la demanda mundial de alimentos resultaría menos difícil si todo cuanto se cultivara se destinase al consumo humano. Pero de toda la producción, solo el 60% de los cultivos (cereales, legumbres, aceites vegetales, hortalizas y frutas) va dirigido al consumo humano. Un 35% corresponde al forraje y piensos para la alimentación del ganado y el 5% restante, a su uso para biocombustibles y otros productos industriales. En explotaciones donde los animales se ceban con grano, se necesitan unos 30 kilogramos de cereales por kilogramo de carne de vacuno sin hueso. La obtención de carne de ave y de cerdo resulta más eficiente, mientras que el ganado bovino y ovino, si se alimenta con pastos, convierte en proteínas los materiales no digeribles por los humanos. Al final no importa realmente de donde nos provenga la carne que estamos comiendo, se debe considerar que los sistemas de producción de carne basados en cereales restan alimentos al resto del mundo.

El medio ambiente y sus alteraciones juegan un papel importante en todo este proceso. Solo las diversas formas de producción y consumo de energía, con sus graves consecuencias sobre el clima y la acidificación de los océanos rivalizan con la evidente magnitud del impacto ambiental de la agricultura. La transformación de los sistemas naturales por el ser humano ha sido el gran causante de la perturbación de los ecosistemas. No solo se ha visto afectado los sistemas naturales, sino que el agua dulce también ha quedado alterada. Utilizamos alrededor de 4000 kilómetros cúbicos de agua dulce al año, extraída en su gran mayoría de ríos y acuíferos. Los regadíos dan cuenta del 70% de esa extracción. Si consideráramos solo el consumo de agua (agua de un único sentido y no devuelta a su cuenta), los riego suponen aproximadamente el 85 por ciento del total. Esto lleva a pensar, que numerosos ríos han visto reducido su caudal,

mientras que otros han desaparecido del todo y en muchos lugares el nivel freático se halla en franco declive.

Además de la escasez del mineral líquido, debemos considerar el gran aumento de su contaminación. Abonos, herbicidas e insecticidas se emplean en cantidades excesivas y se detectan, lamentablemente, en casi todos los ecosistemas. Los flujos de nitrógeno y de fósforo se han duplicado desde los años sesenta lo que ha llevado a una contaminación acuática generalizada con grandes zonas “muertas”, hipóxicas, en la mayoría de las desembocaduras de los ríos produciendo reducción de la diversidad tanto animal como vegetal de la zona.



La agricultura contribuye significativamente al cambio climático, que es el más grave de los desafíos ambientales que tiene ante sí la humanidad. Se estima que el 25 % del total de las emisiones de gases de efecto invernadero pueden atribuirse directamente a la producción de cultivos y a la producción animal y forestal, especialmente a la deforestación, a lo que cabe agregar alrededor del 2 % de las emisiones registradas en otros sectores debido a la producción de fertilizantes, herbicidas, plaguicidas y consumo de energía para labranza, riego, fertilización y cosecha. La energía consumida para cultivar, procesar y transportar alimentos es preocupante, pero la inmensa mayoría de las emisiones contaminantes proceden de la deforestación tropical, del metano liberado por los animales y arrozales, y del óxido nitroso de los suelos abonados en exceso.

Posibles alternativas

El avance del conocimiento se puede contemplar en la agricultura moderna. Pese a las mejoras obtenidas a lo largo de los años, debemos seguir ignorando la limitada capacidad de expansión ni el creciente daño ambiental que impone. Los métodos utilizados a menudo para resolver los problemas alimentarios y ambientales resultan contradictorios. Si para el aumento de la producción de alimentos se utilizan métodos como el despeje de las tierras o la utilización de fertilizantes y agua estamos perjudicando el ecosistema. Por otro lado, si se dedican los esfuerzos a la búsqueda de proyectos para la restauración de ecosistemas y abonados de tierras de cultivo, reducimos la producción. Parece un planteamiento de “uno y otro” y con los avances y conocimientos actuales se necesitan soluciones integrales.

1. Detención de la expansión agrícola

La deforestación de selvas tropicales y sabanas entraña una destrucción del ecosistema con grandes repercusiones ambientales, sobre todo la pérdida de diversidad y aumento de las emisiones de dióxido de carbono como consecuencia de la eliminación de la vegetación natural.

2. Eliminación de las disparidades de rendimientos

El problema que se nos plantea es cómo duplicar la producción animal sin extender la superficie de cultivo. Para ello es necesario potenciar la cosecha de los labradíos actuales mediante dos posibles opciones. Mejorar la productividad, elevando el límite de rendimiento, mediante la biotecnología (modificación genética) y gestión de cultivos. O por otro lado, estimular el rendimiento de las tierras menos productivas y eliminar así la diferencia entre la cosecha actual y la que se podría proporcionar con una gestión más adecuada. Esta última opción puede ser útil para las regiones que sufren mayores tasas de hambruna.

3. Eficacia en la utilización de los recursos

Agua, abono y energía. Metodologías para evitar pérdidas o economizar los recursos como: riego por goteo, recubrimiento de los suelos con materia orgánica para retener la humedad, colocación de albercas o canales para evitar la pérdida de los sistemas de regadío. El uso de la abono en la justa medida, sin ser escaso ni excesivo. En muchas zonas (China, India septentrional) en las cuales se está utilizando una cantidad excesiva de abono podría reducirse sin que se produjera una repercusión en la producción.

El control de la contaminación podría verse ayudado por políticas nacionales o internacionales que sirvan para corregir estas prácticas. Ofrecer subsidios a los agricultores para proteger y mantener las cuencas hídricas, reducir el uso de fertilizantes, mejorar la gestión sobre el almacenamiento de purines. Además, la restauración de los humedales aumentaría su capacidad de filtrar los nutrientes que están siendo arrastrados.

4. *Disminución del consumo de carne*

Pequeñas modificaciones en la dieta, como un mayor consumo de carne de ave o cerdo u otros que proceden de sistemas de ganadería extensiva serían buen sustituto a la carne de vacuno (engordada con grano), aumentando la disponibilidad mundial de alimentos al destinar menor proporción a la alimentación de este tipo de animales.

5. *Reducción de mermas y desechos*

La reducción de los desperdicios alimentarios es uno de los graves problemas a los que se debe buscar solución. Alrededor del 30% de los alimentos producidos en el planeta se desechan, se pierden, se estropean o son consumidos por parásitos.

En los países ricos, gran parte de los desperdicios son producidos por el consumidor, en restaurantes y en cubos de basura. El seguimiento de unas sencillas pautas diarias como evitar las raciones desmesuradas, cuyos sobrantes se desechan. En los países pobres encontramos la otra cara de la moneda, las pérdidas se originan en el productor como consecuencia de malas cosechas, una conservación deficiente de los alimentos o la carencia de infraestructuras o mercados que hagan llegar los productos a su destino. Mejoras en los sistemas de almacenamiento, conservación y distribución serían clave en este proceso.

El concepto de “*sostenibilidad*”, por lo tanto, no se limita en modo alguno a asegurar la protección de la base de recursos naturales. Una agricultura será sostenible si satisface las necesidades de sus productos y servicios experimentadas por la actual generación y por las futuras generaciones y, al mismo tiempo, garantiza la rentabilidad, la salud ambiental y la equidad social y económica. La agricultura sostenible sería un aporte a los cuatro pilares de la seguridad alimentaria basados en disponibilidad, acceso, utilización y estabilidad, realizado en forma ambiental, económica y socialmente responsable a lo largo del tiempo.

Bibliografía

Wheeler, T., y von Braun, J. 2013. Climate change impacts on global food security. *Science*, 341(6145), 508–513.

“Gender equality and food security – women’s empowerment as a tool against hunger”. Ciudad de Mandaluyong, Filipinas: Banco Asiático de Desarrollo.

“La alimentación y la agricultura en el mundo”. Anuario estadístico de la FAO (2013)

“Construyendo una visión común para la agricultura y alimentación sostenibles. Principios y enfoques”. Organización de las Naciones Unidas para la alimentación y la agricultura (2015)

<http://ec.europa.eu/environment/eussd/food.htm>

La celiarquía en España y las perspectivas de futuro

Adrián Asenjo fue diagnosticado a los dos años y media como celíaco. Esta enfermedad conocida representada por una intolerancia permanente al gluten del trigo, cebada, centeno y probablemente avena se presenta en individuos genéticamente predispuesto, caracterizada por una reacción inflamatoria, de base inmunológica, en la cual se presenta dificultad para la absorción de macro y



micronutrientes en la mucosa del intestino delgado. Joaquín Asenjo, su padre, nos cuenta como es el día a día de Adrián y el de toda su familia.

- **Cómo fue el diagnóstico de la patología, ¿fue una prueba específica o un estudio rutinario?**

Le llevamos al pediatra con síntomas de anemia y se le hizo una analítica rutinaria. Fue en el propio laboratorio al ver los resultados de la analítica donde hicieron un análisis específico buscando los marcadores de celiarquía, y salieron muy elevados. Posteriormente se confirmó con una biopsia.

- **Cuando le dieron la noticia, ¿cuál fue su sensación?, ¿tenían conocimientos de esta enfermedad? ¿Algún antecedente familiar, amigos cercanos?**

Al recibir los resultados la pediatra dijo que era altamente probable que fuese celíaco, pero había que confirmarlo con la biopsia. Fue una sensación mala, angustiada, pero con las explicaciones que nos dieron vimos que dentro de lo malo, no era nada grave siempre que se cuidase su alimentación.

Conocíamos la enfermedad muy levemente, a través de unos conocidos con hijos celíacos. Sin antecedentes familiares, que sepamos hasta la fecha. Tanto nosotros, como sus hermanos y primos se han hecho analíticas específicas y no hay más casos. Mi mujer y yo estamos pensando realizarnos las pruebas genéticas para ver de dónde viene. Más que nada porque lo sepa la familia.

- **Respecto a la vida del niño, ¿cómo fue su integración en el colegio? Me imagino que hayan tenido que informar a los profesores. ¿Han tenido que recurrir a algún tipo de educación específica?**

Nunca hemos tenido ningún problema ni hemos necesitado cambiarle de centro. Estudia en un centro público de Jerez de la Frontera donde informamos desde el primer día. Su profesora en aquel momento puso un gran interés, comprando los caramelos (que en ocasiones daba de premio) sin gluten. Llegó incluso a cancelar las celebraciones de cumpleaños en clase porque el resto de niños llevaba tarta o bizcocho, y se negó a que algunos no pudieran comerlo (mi hijo y otro niño que era intolerante a la lactosa).

- **Cómo es el menú de Adrián en el “cole”.**

Su menú es prácticamente igual que el resto, apenas varía un par de días al mes. Le ponen su comida adaptada y su pan.

- **Respecto a las salidas de casa, ¿cómo ven el enviar a Adrián a un campamento de verano? Existen campamentos especiales para celíacos, pero también en los campamentos normales se incluyen monitores especializados en problemas alimenticios que tienen conocimientos adecuados para poder controlar y cuidar a niños celíacos.**

De momento no hemos enviado a mi hijo a ningún campamento. Cuando lo hagamos tendremos que valorar todas las opciones. Nuestra prioridad sería que pueda ir con sus amigos aunque no sea un campamento especial para celíacos. De todos modos él también tendrá que opinar sobre sus preferencias.

- **Como es su vida en casa, ¿qué tipo de alimentación sigue o siguen? ¿Siguen unas pautas o menús para cada día o, por ejemplo, el día que hay pasta el resto de la familia come pasta normal y él su propia pasta?**

Lo único que diferenciamos en su alimentación es el desayuno. Él tiene su pan y sus galletas (y demás bollería) sin gluten. El resto es igual para todos. Si hay pasta es para todos sin gluten. Las harinas son también todas sin gluten en casa. Hemos adaptado todas las recetas (rebozados, croquetas, frituras...). Si se hace algún bizcocho es también sin gluten, y en ese caso sus hermanos también desayunan de ese bizcocho. El resto de alimentos es también siempre sin gluten (embutidos, conservas...).

- **En el caso de fiestas de cumpleaños de amigos, cómo es el “todo”. ¿Es Adrián consciente de los alimentos que no tiene que comer, se informa a los padres de los niños, vais vosotros?**

Hablamos con los padres para que nos digan la merienda que van a poner, y le mandamos su propia merienda, igual que la del resto, pero sin gluten. Él es muy tolerante y sabe que no podrá comer algunas cosas, como la tarta o algunas chuches, pero pone por encima el estar con sus amigos que la comida.

- **Su hijo aún es pequeño pero, ¿cuánto sabe acerca de su enfermedad?**

Aun no tiene muy claras las consecuencias que podría tener si comiese algo con gluten. De hecho tampoco nosotros, porque el único síntoma que tuvo hasta que le diagnosticaron, fue anemia. No tuvo diarrea ni ningún otro síntoma clásico de celiaquía. Pero es muy consciente de que no debe hacerlo.

Por lo demás es muy cuidadoso con todo. Siempre pregunta antes de comer nada fuera de casa (en casa ya sabe dónde están sus cosas), y en caso de duda no lo come.

- **Usted tiene más hijos además de Adrián, ¿cómo es el conocimiento de sus otros hermanos acerca del tema? ¿Cómo lo cuidan?**

Lo llevan muy bien. Cuando compramos algún producto nuevo o que no conocen, preguntan si Adrián puede comerlo. Son muy cuidadosos también con su pan, y con no tocar nada del desayuno sin gluten.

- **¿Cuál sería el gasto añadido que puede tener una persona con celiaquía a la economía de una familia?**

Según estudios realizados por asociaciones de consumidores el aumento de precio puede rondar el 300%. Esa es una de las razones por las que diferenciamos el desayuno. Sus galletas y demás productos de bollería son extremadamente caros. En un paquete de pasta también hay la misma diferencia pero asumible en nuestro caso, porque no queremos que en cada comida él se sienta diferente.

- **Según los últimos datos, existen comunidades que dan ciertas ayudas para la adquisición de ciertos alimentos que son necesario y primordiales para los celíacos. En su caso, ¿tiene ayudas Andalucía, su comunidad Autónoma, para la obtención de alimentos?**

No, ninguna

- **Qué opina sobre países como Dinamarca, Finlandia o Francia que tiene determinada una asignación mensual de por vida para la comprar de los alimentos necesarios**

¿Podría suceder lo mismo en España? ¿Cuáles son las trabas para que no se esté realizando?

Es una propuesta muy interesante. En España no hay interés por estas medidas porque no ven ganancia en ello (me refiero a ganancia de votos, claro). Actualmente hay una campaña para que bajen el IVA de los productos sin gluten, pero dudo que se consiga algo.

- **Existen muchos avances de la medicina, ¿cómo veis el futuro?**

Con esperanza. Ojalá se encuentre cura a la enfermedad (vacuna o similar). También es muy interesante el proyecto del trigo sin gluten, aunque tampoco solucionará todos nuestros problemas.

- **¿Existe algún acontecimiento delicado que le haya sucedido al niño y que quiera comentar?**

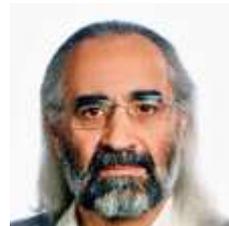
Tuvimos un problema con un restaurante de una conocida cadena donde no permitían acceder con comida externa. Les explicamos la situación y les dimos todas las alternativas posibles, pues no disponían de ninguna comida sin gluten. La solución que nos dieron es que el niño comiese en la calle y después podríamos entrar. Evidentemente no lo hicimos. Escribimos una carta pública y la difundimos por redes sociales. Al cabo de unos días se disculparon, pero no hemos vuelto.

Un problema a resaltar sería lo que supone comer fuera de casa. “Cada vez hay más conocimiento sobre el tema, pero falta mucho por hacer. Creo que es falta formación y por desgracia en muchos casos de interés. El hostelero debe darse cuenta de que, en nuestro caso, nos movemos 5 personas en función de que Adrián pueda comer allí.

Esto se multiplica cuando salimos con más familiares o amigos. El simple hecho de ofrecer alguna alternativa sin gluten, puede suponerle mucho dinero” nos relata su padre.

La celiacía desde el laboratorio

Agustín Costa García, catedrático de Química Analítica de la Universidad de Oviedo, nos aporta la visión científica de la celiacía. Él y su grupo, desarrollaron hace unos años un inmunosensor para el diagnóstico precoz de la enfermedad celíaca permitiendo detectar biomarcadores específicos de este trastorno utilizando una sola gota de suero.



- **¿Cuál ha sido su trayectoria personal y la de su grupo de investigación respecto a la enfermedad celíaca?**

En 2009 comenzó en nuestro grupo de investigación una estudiante de doctorado proveniente de Portugal cuya tesis doctoral consistió en el desarrollo de nuevos sensores electroquímicos para la detección de biomarcadores de la enfermedad celíaca. Desde ese momento conocimos la importancia que puede tener desarrollar un sensor de bajo coste que pudiera estar disponible para la sociedad para diagnosticar la enfermedad y comenzar una dieta libre de gluten lo antes posible. Por eso, desde entonces la detección de la celiacía ha sido uno de nuestros grandes objetivos, intentando mejorar los sensores desarrollados y que puedan llegar a la sociedad algún día.

- **¿Qué fue lo que les promovió para realizar el estudio de la detección precoz de esta enfermedad?**

Dos factores fueron decisivos para comenzar a realizar los estudios de detección de la enfermedad celíaca: la prevalencia de esta enfermedad en la sociedad actual y la importancia de su detección precoz por la falta de un tratamiento definitivo para ella. En nuestro grupo de investigación, siempre hemos intentado desarrollar métodos de detección que pudieran tener un efecto positivo en la sociedad, y por tanto, las enfermedades con gran prevalencia, como la enfermedad celíaca o el Alzheimer, son un objetivo claro de nuestra investigación.

- **Cuáles fueron los pasos que tuvieron que ir dando para conseguir su objetivo (cómo comenzaron, coste, trabajos, tiempo...)**

En primer lugar se debía estudiar toda la información relativa a la enfermedad que se pudiera conocer de antemano, ya fuera con la lectura de la bibliografía científica adecuada o incluso con reuniones con médicos especialistas. De esta forma, se pudieron elegir los biomarcadores más adecuados para llevar a cabo la detección: anticuerpos contra la gliadina y contra la transglutaminasa. A partir de ahí, el trabajo consistió en el desarrollo de los nuevos sensores buscando las herramientas más adecuadas para llevar a cabo la detección de esos biomarcadores. En estos últimos años se ha producido un avance en el diagnóstico, conociéndose nuevos biomarcadores, como los anticuerpos contra la gliadina deaminada, avances que se han intentado introducir en nuestro trabajo.

El coste es difícil de cuantificar porque además del coste económico de los materiales utilizados en la investigación hay que sumar el coste en horas de trabajo del personal que ha llevado a cabo la investigación específicamente y el know-how previo que se tenía en nuestro grupo de investigación en el desarrollo de otro tipo de sensores.

- **Después de varios años tras el lanzamiento del chip de detección de la celiaquía, ¿cómo podría ser su valoración al respecto?**

Creemos que los sensores que hemos desarrollado pueden ser de gran utilidad para la sociedad. Sin embargo, hemos llegado al punto dónde el desarrollo de esta investigación está casi parado porque no es novedoso en términos científicos (ya se conocen las bases) y según cómo funciona la financiación científica en el mundo académico es muy difícil de conseguir más recursos para seguir desarrollando este dispositivo y transferirlo desde la universidad a la sociedad. Nuestro objetivo es la posibilidad de que algún día los pacientes puedan ir a una farmacia y con una sola gota de sangre y por poco dinero ser capaces de conocer si padecen la enfermedad o no. Pero para lograr este objetivo es necesaria más financiación.

- **El mecanismo de funcionamiento parece un poco complejo, ¿podría explicarnos en qué consiste?**

Básicamente, el sensor de la celiacía consiste en una tarjeta que posee un circuito electrónico. Esta tarjeta está modificada con una proteína que tras el contacto con la muestra de un paciente y un reactivo específico durante un tiempo determinado es capaz de producir una señal eléctrica que está relacionada con la muestra del paciente y por tanto con la posibilidad de que el paciente tenga la enfermedad.

- **¿Cuál es el coste de la prueba?**

El coste de la prueba en el laboratorio podría estar, aproximadamente, alrededor de los 5€. Este coste podría verse reducido teniendo la capacidad de producir los sensores en gran cantidad de manera industrial.

- **¿En qué países se puede comercializar el inmunosensor?**

En estos momentos el chip de detección de la celiacía todavía no está en fases de comercialización.

- **¿Cuáles son sus pasos actuales en el estudio de la enfermedad?**

En relación con la respuesta anterior, nuestro principal objetivo en la investigación de la enfermedad celíaca es la mejora de los sensores desarrollados para que puedan tener un interés comercial. En estos momentos, nos encontramos buscando financiación para acabar la fase de investigación de laboratorio y así poder fabricar un instrumento de medida portable para utilizar con los sensores y llevar a cabo la validación final de estos dispositivos.

La dieta mediterránea: estilo de vida y patrón alimentario

La importancia de la alimentación para el mantenimiento de la salud es reconocida desde la antigüedad. Ya Hipócrates, hace 2400 años, plasmó en su obra numerosas observaciones y recomendaciones dietéticas que han sido utilizadas hasta la actualidad.

A comienzos del siglo pasado, comenzaron a tomar interés los estudios nutricionales centrados en la identificación, tratamiento y prevención de los estados carenciales del hombre, dirigiendo los esfuerzos en establecer los requerimientos de los nutrientes (*Recommended Daily Allowances*, RDA) favoreciendo de este modo la disponibilidad de los alimentos, sobre todo para los grupos poblacionales considerados de mayor riesgo, ancianos y niños. Esta situación se puede observar en la actualidad en la mayoría de los países en vías de desarrollo, donde condiciones como la malnutrición y enfermedades carenciales aún son frecuentes – están al día. En el resto del mundo, los países desarrollados, tras la mejora de las condiciones sociales, desaparecieron las enfermedades carenciales, con lo que el interés de la salud pública por la alimentación de la población ha disminuido.

En las últimas décadas, parece ser que se ha vuelto a reconocer la influencia que tienen los estilos de vida y la nutrición en nuestra salud. Hoy en día, el interés de los científicos es la identificación de factores dietéticos asociados con enfermedades específicas.

Como ya es conocido, a medida que las poblaciones envejecen, cambian los estilos de vida, y con ello, los patrones de las enfermedades. El cáncer, las enfermedades cardiovasculares (ECV), mentales y la diabetes, han pasado a ser las principales causas de morbimortalidad causando discapacidad y una agudizada disminución de la calidad de vida de la población. En la etiología de estas enfermedades influyen distintos factores: la herencia genética (no modificable de momento) y otros ambientales en los que destaca la dieta. La influencia de la dieta sobre el estado de salud ha sido enfatizada en numerosos estudios. Aquí es donde se centra el papel de la dieta presente en nuestro país, la “Dieta Mediterránea” entendida como Patrimonio Cultural Inmaterial de la Humanidad, tal como declaró la UNESCO el 16 de noviembre de 2010 en Nairobi. Podemos buscar los orígenes de su importancia en un estudio elaborado a finales de los años ochenta con población griega observó que las personas que residían en las áreas

rurales y que seguían el denominado “patrón mediterráneo” presentaban una menor incidencia de determinadas enfermedades.

La Dieta Mediterránea es conocida como uno de los patrones dietéticos más saludables. Esta dieta es una valiosa herencia cultural, que a partir de la simplicidad y la variedad ha dado lugar a una mezcla equilibrada y completa de los alimentos, basada en productos frescos, de temporada y locales en la medida de lo posible. Ha sido transmitida a lo largo de la historia de generación en generación, y está íntimamente ligada al estilo de vida de los pueblos mediterráneos a lo largo de su historia. Ha ido evolucionando, acogiendo e incorporando nuevos alimentos y técnicas fruto de la posición estratégica y de la capacidad de mestizaje e intercambio de los pueblos que bordean al mar Mediterráneo. La Dieta Mediterránea ha sido, y continúa siendo, un patrimonio cultural evolutivo, dinámico y vital.

La tradicional Dieta Mediterránea se caracteriza por un alto consumo de vegetales, frutas, legumbres, frutos secos, cereales (aconsejables los cereales integrales pero todo depende de las cantidades) y una alta ingesta de aceite de oliva como principal fuente de grasa. Por otro lado, el consumo de pescados, mariscos, productos lácteos y huevos debe ser moderado. La carne y los alimentos ricos en azúcares deberían ocupar la posición más baja, con un consumo bajo tanto de cantidad como frecuencia. Su importancia en la salud del individuo no se limita al hecho de que sea una dieta equilibrada, variada y con un aporte adecuado de macronutrientes. El alto consumo de vegetales, frutas frescas, cereales y aceite de oliva, garantiza una elevada ingesta de nutrientes y sustancias como polifenoles y antocianinas, de conocida acción protectora. Muchos estudios consideran que el consumo moderado de alcohol, en forma de vino tino durante las comidas, puede ser beneficioso para la salud gracias a las acciones antioxidantes de los polifenoles contenidos en el vino tino.

Los científicos han puesto de manifiesto que este estilo de vida es beneficioso para la salud y el bienestar de las personas. Además, contribuye al mantenimiento de una agricultura sostenible y a proteger el medio ambiente.

A pesar de lo bien que suena todo, existen diversos factores que contribuyen al abandono de este modelo alimentario en beneficio de productos típicos del estilo de vida occidental (cereales refinados, grasas animales, azúcares, carnes procesadas, y una baja ingesta de legumbres, frutas y verduras).

En la actualidad, existen diversas razones que llevan a la población a cambiar los hábitos alimentarios saludables por otros no tan sanos. La crisis financiera con el consecuente incremento del precio en la mayoría de los artículos de alimentación englobados dentro de la Pirámide Mediterránea parece ser uno de los motivos que ha conducido a la población a elegir alimentos no tan saludables pero de un coste más asequible, permitiendo economizar.

La pirámide nutricional que representa la Dieta Mediterránea incluye todos los grupos de alimentos. Considerar a una dieta como saludable o perjudicial depende de la proporción de cada uno de estos grupos y de la frecuencia de consumo. El patrón es una pauta para la alimentación de la población adulta sana y debe ser adaptado a las necesidades específicas de otros grupos de interés como son los niños, mujeres embarazadas, adultos y otras. Con esto se pretende establecer unas pautas alimentarias de cumplimiento diario, semanal y ocasional, para poder lograr una dieta saludable y equilibrada.



Bibliografía

Trichopoulou A, Kouris-Blazos A, Wahqvist ML, Gnardellis C, Lagiou P, Polychronopoulous E, *et al.* “Diet and overall survival in elderly people”. *BMJ*.1995; 311:1457-60

Trichopoulou A. “Mediterranean diet: past and present”. *Nutr Metab Cardiovasc Dis*; 11:1-4

Lasheras C, Fernández S, Patterson AM. “Mediterranean diet and age with respect to overall survival in institutionalized, nonsmoking elderly people”. *Am J Clin Nutr* 2000; 71: 987-92

Bach-Faig A, Berry EM, Lairon D, Reguant J, Trichopoulou A, Dernini S, Medina FX, Battino M, Belashsen R, Miranda G and Serra L. “Mediterranean diet pyramid today. Science and cultural updates”. *Publ Health Nutr* 2011;14(12A),2274-2284

Castro I, Román B, Serra L. “The mediterranean diet and nutritional adequacy: a review”. *Nutrients* 2014; 6:231-248

Krausse. “Nutrición y Dietoterapia de Krausse”. Novena edición. Mc Graw Hill

Agradecimientos

Quisiera agradecer a varias personas y entidades la ayuda que me han prestado en la realización de este trabajo fin de máster. Debo dar las gracias a mi director Cipriano Barrio Alonso y a Juan Carlos Toscano Grimaldi, co-tutor de la parte práctica, por su dedicación y apoyo durante todo el proceso.

A mi familia, amigos y todas las personas que han hecho posible que este trabajo se haya podido realizar.

