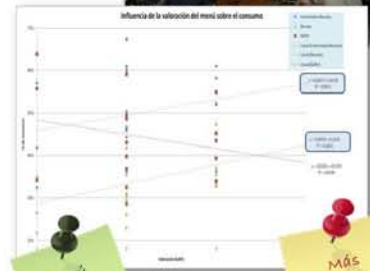


Tesis Doctoral

Ángela Fernández Torres



Evaluación y clasificación de los platos



Menú más saludable ↔ Más consumo precocinados

Estudio del Efecto de una Intervención Nutricional Colectiva sobre la Alimentación de los Universitarios



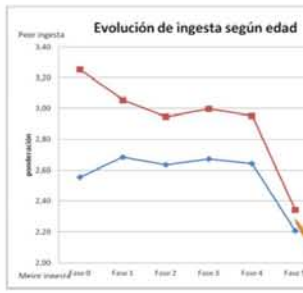
Información en poster, TV y jornadas



- 1 Observación y recopilación
- 2 Sin intervención
- 3 Identificación mejor plato
- 4 3 signos tipo semáforo
- 5 Propuesta menú saludable
- 6 Menú saludable económico

9530 encuestas

Interacciones: sexo / edad / grado engrasamiento



Sustituimos menú económico por menú sano

CONCLUSIONES

- Universitarios mal alimentados
- Saben que deben comer
- Hay que intervenir
- Si no se les "motiva" no comen saludable

Director: Rafael Moreno Rojas

TITULO: *Intervención nutricional colectiva sobre la alimentación de los universitarios.*

AUTOR: *Ángela Fernández Torres*

© Edita: Servicio de Publicaciones de la Universidad de Córdoba. 2016
Campus de Rabanales
Ctra. Nacional IV, Km. 396 A
14071 Córdoba

www.uco.es/publicaciones
publicaciones@uco.es



UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA

**DEPARTAMENTO DE BROMATOLOGÍA Y
TECNOLOGÍA DE LOS ALIMENTOS**

Estudio del efecto de una intervención nutricional
colectiva sobre la alimentación de los universitarios

Memoria presentada por Ángela Fernández Torres para optar al
Grado de Doctora por la Universidad de Córdoba

Director:

Dr. Rafael Moreno Rojas

Córdoba 27 de noviembre de 2015



INFORME RAZONADO DEL DIRECTOR DE LA TESIS



La memoria presentada por D^a. Ángela Fernández Torres, para optar al grado de doctor se ha desarrollado bajo mi dirección y asesoramiento en el Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Todas las encuestas, valoraciones nutricionales, análisis de datos, estudio estadístico y obtención de resultados y discusión, han estado en todo momento supervisados por mí. Mediante la presente tesis se hace una valoración nutricional de los menús servidos en una de las cantinas de la Universidad de Córdoba, se realizar una intervención encaminada a mejorar la calidad nutricional de la ingesta de los universitarios, para lo cual se crea un índice de valoración nutricional de dichos menús. Para una correcta evaluación de la toma de alimentos del almuerzo se desarrolla un estudio encaminado a establecer la distribución de nutrientes en las diferentes tomas diaria, partiendo de la encuesta nacional de ingesta dietética de España (ENIDE, 2011) y los Índices Dietéticos de Referencia (FESNAD, 2010).

A través de la investigación desarrollada, se generaron tres publicaciones en revistas indexadas: Nutritional content of foods offered and consumed in a Spanish university canteen. [Nutrición Hospitalaria, 2015; 31(3):1302-1308], Estimación de la distribución diaria de nutrientes en la dieta estándar en España [Nutrición Hospitalaria, 2015; 31(6):2660-2667] y Proposal for evaluating menus in university canteens through objective quantification units (UCOM) on a health criterion basis [Enviado a Nutrición Hospitalaria].

Córdoba, 27 de noviembre de 2015

Firma del director

Fdo.: Rafael Moreno Rojas



*“Sabes si estas en el camino
correcto cuando a cada paso
sientes la alegría de vivir;
gracias porque sin vosotros ese
camino no sería posible”*

Fernando & Daniella

AGRADECIMIENTOS

- A mis padres Juan Miguel y Flori, sin vuestro apoyo incondicional nunca habría alcanzado mis sueños. Gracias por apoyarme en cada paso que decidí dar que me lleva a estar escribiendo hoy estas palabras.
- A mi marido Fernando por luchar siempre a mi lado, por apoyarme y ayudarme a no arrojar la toalla y a ver la luz siempre al final del túnel. Simplemente gracias por compartir tu vida conmigo.
- A mi hija Daniella, aunque aun no sea consciente de lo importante que es en nuestras vidas, no imaginamos la vida sin ella. Es nuestra alegría, lo que nos da fuerza para levantarnos con esa sonrisa que nos dedica cada día al despertar.
- Al Dr. Rafael Moreno, “mi segundo padre, cordobés” a tu lado he aprendido que todo lo bueno se hace esperar y que la paciencia es la virtud que le dice al hombre todo llegara. Gracias por ayudarme a conseguir algo a lo que he dedicado tanto tiempo.
- A mis amigos Javi y Sandra, a vosotros simplemente deciros que cuando todo estaba oscuro, un rayo de luz siempre se agradece. Gracias por vuestro apoyo y comprensión.
- A tod@as aquellas personas que en algún momento de este largo camino me ayudaron a seguir avanzando.
- Al Departamento de Bromatología y Tecnología de los alimentos de la UCO, por el apoyo financiero otorgado para la ejecución de los proyectos de investigación.



Índice

INFORME RAZONADO DEL DIRECTOR DE LA TESIS.....	3
AGRADECIMIENTOS	7
Relación de tablas	11
ORGANIZACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL	13
RESUMEN	15
ABSTRACT	17
PALABRAS CLAVE:	18
INTRODUCCIÓN	19
OBJETIVOS	27
OBJETIVO GENERAL.....	27
OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	27
CAPÍTULO I Nutritional content of foods offered and consumed in a Spanish university canteen. An Intervention Study	29
Abstract	29
Key words	30
Introduction	30
Material and methods.....	31
Actions prior to conducting the study:	32
Data Collection.....	32
Development and intervention study	32
Results and discussion.....	34
Conclusions.....	38
Implications for reference and practise	38
Bibliography.....	38

CAPÍTULO II Estimación de la distribución diaria de nutrientes en la dieta estándar de España.....	41
Resumen	41
Abstract.....	41
Palabras clave.....	41
Key Words	41
Introducción	41
Objetivos	43
Material y métodos.....	43
Estudio estadístico.....	44
Resultados y Discusión.....	45
Conclusiones	46
Propuestas	46
Bibliografía	51
CAPÍTULO III Proposal for evaluating menus in university canteens through objective quantification units (UCOM) on a health criterion basis	53
Abstract:.....	53
Introduction	54
Starting-out hypothesis and aims	56
Material and Methods	57
Results.....	60
Effect of the UCOM classification system on the achievement of the intakes recommended.	61
Evaluation by UCOM of the effect of the intervention on the wholesomeness of the menus ingested	63
Effect of the UCOM calculation components	63
Conclusions	64
Bibliography	69
CONCLUSIONES	75
BIBLIOGRAFÍA GENERAL CITADA	77
ANEXO.....	83

Relación de tablas

Introducción

Figura 1.- Adherencia a la dieta mediterránea en universitarios Erasmus de cinco países.	21
Figura 2.- Evolución de la dieta mediterránea por distinción de sexos.	22
Figura 3.- Adherencia a la dieta mediterránea de los estudiantes de la Universidad de Córdoba	23

Capítulo I

Table 1. Significance levels obtained from the application of the GLM procedure to nutrients studied based on the rating factors used	36
Table 2. Percentage of the RDA for the lunch food selection covers the university students for energy, fat, cholesterol and sodium	37
Figure 1. Resumen sobre el estudio “Nutritional content of foods offered and consumed in a Spanish University canteen	38

Capítulo II

Tabla 1. Distribución porcentual de nutrientes entre tomas a lo largo del día para la totalidad de la población española	47
Tabla 2. Distribución porcentual de nutrientes entre tomas a lo largo del día para adultos de la población española	48
Tabla 3. Distribución porcentual de nutrientes entre tomas a lo largo del día para jóvenes población española	49
Tabla 4. Ejemplo de distribución de nutrientes entre tomas de alimentos para mujeres de 20 a 29 años	50

Capítulo III

Table 1.- Main criteria used to score the ingredients, or nutritional components, in the literature	65
Table 2. Distribution of data based on stage, sex, age group and RGA Figura 1.- Evolución del UCOM a lo largo de las fases del estudio, diferenciando entre grupos de edad (no significativo)	67
Figure 1. Evolution of the UCOM throughout the study stages, differentiating between age groups (non significant)	67
Figure 2. Evolution of the UCOM between stages and with age in young adults (18-25 years)	68
Figure 3. Evolution of the interaction between RGA and UCOM stages throughout the study	68

ORGANIZACIÓN DE LA TESIS DOCTORAL

El presente trabajo de Tesis Doctoral está organizado en tres capítulos, relacionados con el efecto de una intervención nutricional colectiva sobre la alimentación de los universitarios.

La introducción corresponde a la importancia de la alimentación en el colectivo universitario, así como la exposición de la problemática situación de la vinculación entre alimentación y enfermedades cardiovasculares, y la necesidad de proponer un cambio en el menú diario servido en el comedor de la UCO tras el análisis nutricional realizado de los platos servidos diariamente en el mismo.

Se exponen los objetivos que dieron origen a los tres artículos de investigación, los cuales se presentan como capítulos en esta tesis en el formato utilizado en la revista publicada o enviada a publicación.

El capítulo I corresponde al primer objetivo de la investigación, que resultó en la publicación titulada “Nutritional content of foods offered and consumed in a Spanish university canteen”, publicado en la Revista Nutrición Hospitalaria; 32(3):1302-1308.

El capítulo II corresponde al segundo objetivo de la investigación, que resultó en la publicación titulada “Estimación de la distribución de nutrientes en las tomas de alimento diarias en España”, publicado en la Revista Nutrición Hospitalaria, 31(6):2660-2667.

El capítulo III corresponde al tercer objetivo de la investigación, que resultó en la publicación titulada “Propuesta de valoración mediante unidades de cuantificación objetivas (UCO) de menús en base a criterios saludables en cantinas universitarias”, enviado a la Revista Nutrición Hospitalaria, pendiente de respuesta.

En los anexos se reproducen los dos artículos publicados en Nutrición Hospitalaria, tal y como aparecen en la revista y una relación de comunicaciones a congresos derivadas de la tesis.

Quedan pendientes de publicar varios artículos relativos a la adherencia de la dieta mediterránea de los universitarios; encuestas sobre desayuno, merienda y cena de los universitarios; y sobre valoración antropométrica y bioquímica sanguínea.

RESUMEN

Los estudiantes universitarios presentan una dieta que cada vez se aleja más de las recomendaciones actuales, en cuanto al consumo de los diferentes grupos de alimentos y a los patrones de dieta mediterránea. Tras los datos obtenidos en un estudio previo en el que se realizó una encuesta a los estudiantes de adherencia a dieta Mediterránea mediante el índice Kidmed, se observa que existe una discrepancia entre los resultados de las encuestas y la selección de los alimentos que éstos realizan en el comedor universitario investigado, pues según las encuestas, era de esperar un elevado consumo de alimentos saludables y normalmente lo que se produce es un rechazo de los mismos.

Para estimar de una forma más fiable la ingesta dietética de los Universitarios, se llevó a cabo fue el análisis del consumo de alimentos a la hora del almuerzo, que es cuando frecuentan los universitarios la cantina. En esta parte del estudio participaron 9530 sujetos. Los clientes podían elegir entre platos combinados, bocadillos o buffet. El estudio se centró en la valoración nutricional de los platos ofertados en el buffet. Dichos platos se valoraron en base al contenido calórico/energético, grasas, sodio y colesterol respecto a las recomendaciones para el grupo de edad mayoritario. Con esta valoración se clasificaron los platos en cuatro categorías en base a su salubridad. Basándonos en esta clasificación se hicieron diversas propuestas, incrementando el nivel de información nutricional al clasificar los platos con estos parámetros. Finalmente se propuso un menú saludable a un precio más bajo (equivalente a una oferta existente para estudiantes) y se comprobó un increment de la demanda de dicho menú en el que todos los platos poseían una valoración nutricional de “recomendable” o “muy recomendable”. De esta forma se consiguió mejorar los hábitos alimentarios de los universitarios usuarios de dicha cantina.

Derivado del estudio previo, se comprueba la necesidad de tener recomendaciones específicas para tomas concretas de alimentos a lo largo del día (en concreto el almuerzo). Dada la falta de estas recomendaciones, se decide abordar de una forma amplia un estudio de los hábitos de ingesta de nutrientes de la población española en las diferentes tomas del día, basada en la Encuesta ENIDE, recién publicada y las IDR propuestas por FESNAD. Dada lo limitado de la disponibilidad de información se trató de comprobar si los factores de clasificación disponibles “sexo, edad y ubicación geográfica” tenían influencia en la distribución de nutrientes a lo largo del día. Comprobamos que no existían diferencias generales en la distribución de nutrientes por tomas entre sexos; en cambio, si se establecían diferencias estadísticamente significativas en la distribución de nutrientes a lo largo del día entre el grupo de población más joven (18-24 años) respect a los de mayor edad. Con la información obtenida de porcentajes de distribución de nutrientes a lo largo del día, aplicándolo a las recomendaciones por grupos de edad y sexo se pueden obtener las necesidades de nutrientes que tendrían dichos grupos en cada toma del día.

Durante la primera etapa de este estudio, se trató de utilizar índices que permitieran clasificar los alimentos y aún mejor el menú completo servido en el almuerzo. Del estudio bibliográfico exhaustivo que se llevó a cabo, sacamos la conclusión que ninguno de los índices existentes podían aplicarse a nuestro estudio sobre el almuerzo de la población universitaria. Por ello decidimos construir un índice basado en los parámetros que habíamos usado para clasificar los platos, haciéndolo extensivo al menú completo servido. Este índice, que denominamos UCOM, se aplicó a todos los datos obtenidos en la primera etapa para cada alimento (incluyendo si tenía varios componentes cada uno de ellos) y en cada fase del estudio. Por ello cada una de las 9527 observaciones de menú completo realizadas se transformaron en las 8 observaciones de cada uno de sus componentes alimentarios (primer plato, segundo plato, guarniciones, pan, bebida, postres, salsa y extras) que fueron valorados con UCOM y a su vez transformados en los 32 componentes nutricionales valorados (principios inmediatos, energía, fibra dietética, compuestos inorgánicos, vitaminas, grupo de ácidos grasos, colesterol, polisacáridos y azúcares). Esto supone 85746 datos sobre variables de UCOM y 38108 datos de clasificación por una parte y 304.864 datos nutricionales por otra.

Se comprueba que UCOM es una herramienta útil para valorar menús completos (almuerzos) desde un punto de vista saludable, obteniendo una elevada correlación obviamente con los parámetros usados para su diseño, pero a la vez permitiendo un aporte completo de otros nutrientes necesarios, pero no utilizados en el índice. Por otra parte, UCOM nos permitió valorar el efecto de la intervención realizada en relación a los saludables que eran los menús, que es determinada por un único parámetro (índice UCOM) lo que facilita su interpretación. De los resultados obtenidos, es de destacar que se aprecia que el grupo de jóvenes (18-25 años) presenta valores de UCOM mayores que los adultos.

Por todo ello podemos concluir que el proceso de intervención nutricional ha permitido mejorar los hábitos alimentarios de los universitarios, destacando que la información nutricional unida a un descenso del precio del menú ofertado, hace que el número de comensales que realizan una elección de alimentos saludables sea muy elevado.

Consideramos que la propuesta de distribución de nutrientes entre tomas, puede ser una herramienta muy útil a la hora de diseñar menús para tomas concretas de alimentos, como puede ser el caso de restaurantes o instituciones que sirven a colectivos solo algunas comidas al día.

Por último, proponemos UCOM como una herramienta muy útil en la clasificación de menús saludables, y a su vez permite evaluar ingestas alimentarias de manera directa.

ABSTRACT

Universitary students have a diet that is increasingly from the current recommendations regarding the consumption of different food groups and patterns of Mediterranean diet. Following the data obtained in a previous estudio in which a survey was carried to students about their adherence to Mediterranean diet by Kidmed index, that it shows a discrepancy between the results of the surveys and the selection of food that student perform in the investigation canteen, because according to polls, expected a high consumption of healthy foods and usually what occurs is a rejection of them.

To estimate more reliably dietary intake of University, it was conducted the analysis of food consumption at lunch, when frequenting the university canteen. This part of the study involved 9530 subjects. Users could choose between meals, snacks or buffet. The study focused on the nutritional assessment of the dishes offered on the buffet. These plates were evaluated based on caloric / energy content, fat, sodium and cholesterol. They were compared with the recomendations for this age group. With this assessment, the dishes were classified into four categories based on their health. We based in this classification to give various proposals, increasing the level of nutrition information about classify the dishes with these parameters. Finally a healthy menu is proposed at a lower price (equivalent to an existing offer for students) and it produced an increment of the demand of the menu, where all the dishes had a nutritional assessment "recommendable" or "very recommendable". This will able to improve the eating habits of the users of the university canteen.

Derived from the previous study, we need to use specific recommendations for specific food outlets throughout the day (particularly lunch). Because we don't found any of these recommendations, we was decided to address in a comprehensive manner one studies of nutrient intake habits of the Spanish population in the different eat time of the day, based on the ENIDE Survey, recently released and proposed IDR given from FESNAD. But there was a limited availability of information sought to ascertain whether the ranking factors available "sex, age and geographical location" that had infuence in the distribution of nutrients throughout the day. We don't found overall differences in nutrient intakes distribution between sexes; however, found statistically significant differences in the distribution of nutrients throughout the day to the group of younger population (18-24 years) respect the elderly. With the information obtained of percentage distribution of nutrients throughout the day, applying the recommendations by age and sex, we can get the nutrients it needs such groups would each take a day.

During the first stage of this study, we tried to use indices that allow classify foods and the best yet complete menu served at lunch. Through the research literature review that was conducted, we conclude that none of the existents indices could be applied to our study of the lunch of the university population. So we decided to build a

system based on the parameters that we used for index to classify the plates by extending it to complete menu served. This index, which we call UCOM, was applied to all the data obtained in the first stage for each food (including whether he had several components each) and each phase of the study. Therefore each of the 9527 observations of menu complete made were transforaron in 8 observations of each of its food (first course, main course, side dishes, bread, drink, dessert, sauce and extras) components were evaluated with UCOM and also transformed into the 32 nutritional components rated (immediate principles, energy, fiber, inorganic compounds, vitamins, group of fatty acids, cholesterol, sugars and polysaccharides). This involves data variables 85746 and 38108 UCOM classification data on the one hand and on the other 304,864 nutritional data.

We found that UCOM is useful to assess complete menus (lunch) from a healthy meal, obviously getting a high correlation with the parameters used for its design, but also allowing complete intake of other nutrients, but no used in the index. Moreover, UCOM allowed us to assess the effect of the intervention in relation to the menus were healthy, which is determined by a single (UCOM index) parameter which facilitates interpretación. From the results, it is noteworthy that shows that the younger group (18-25 years) has UCOM values higher than adults.

Therefore we can conclude that the nutritional intervention has improved the eating habits of university students, showing that the nutritional information linked to a decline in the price of the offered menu, that the number of people who make a healthy food choice is very high.

We believe that the proposed distribution of nutrients between shots, can be a very useful tool when designing menus for specific food outlets, such as the case of restaurants or institutions that serve only some collective meals a day.

Finally, we propose UCOM as a very useful tool in the classification of healthy menus, which in turn allows to evaluate dietary intakes directly.

PALABRAS CLAVE:

Almuerzo, cantina, jóvenes, elección alimentaria, índice de calidad alimentaria, ingesta saludable.

INTRODUCCIÓN

La alimentación es un proceso fundamental del ser humano, que a diferencia de los animales, está regulada por factores separados del instinto, por lo que su selección de alimentos obedece no a un mandato genético, sino a una voluntad de comer y de elegir que compone su dieta. Obviamente, este comportamiento, aunque inherente a lo largo de la prehistoria e historia, no se ha hecho patente en aquellas etapas en la que la escasez alimentaria obligaba a comer lo poco que hubiera disponible. Posiblemente gracias a ello, se han incorporado alimentos a la dieta de ciertos pueblos, que de otra forma hubiera sido impensables. Posteriormente los fenómenos de globalización, parciales antaño, pero totalmente presentes en la actualidad, han permitido que la gama de alimentos disponible sea muy superior a la capacidad que tiene una persona particular de poder ingerirlos todos a lo largo de una vida.

Ante esta oferta alimentaria tan amplia y los números factores que pueden condicionar la elección de alimentos por una persona o colectivo concretos, surgen desviaciones alimentarias, respecto a las necesidades de energía y nutrientes, que hoy como siempre, viene marcada por la utilización fisiológica de los nutrientes y la necesidad de equilibrio entre gasto y consumo energético. Es obvio que este último equilibrio energético se encuentra hoy tremendamente desequilibrado, pues la actividad física requerida por el cazador-recolector, o posteriormente por el agricultor / ganadero / pescador / artesano / etc. era inmensamente superior a la que necesita un hombre medio actual en los habituales trabajos sedentarios que desempeñamos y con las poderosas ayudas ergonómicas y de automatización que utilizamos. A esto debemos añadir, que la capacidad de obtención de alimentos, tradicionalmente tan escasa, está hoy totalmente sobrepasada hasta límites insospechados. Baste observar en nuestro propio país, el porcentaje de los ingresos económicos destinados a alimentación que oscila entre un 4.2% de jóvenes independientes a un 22.6% de los jubilados¹, cuando hace tan sólo 400 años en clases acomodadas era en torno al 75%² y posiblemente en cualquier época pretérita en clases modesta estaría próxima al 100%.

Pero además, en la elección espontánea de alimentos pueden interferir numerosos factores que predispongan al individuo a favor de ciertas formas de alimentarse sesgadamente, desde la propia publicidad, las modas, la prisa, etc.

Ante este panorama nos encontramos que los efectos de una alimentación inadecuada, con un exceso de energía y una proporción de alimento poco balanceada está llevando a prácticamente todos los países desarrollados y a buena parte de los que están en vías de desarrollo (mientras coexiste la desnutrición³) a que se produzca un exceso de peso en la mayor parte de la población, lo que influye además en la incidencia de enfermedades no transmisibles que suponen la principal causa de muerte en muchos de esos países.

España, enclave estratégico para gozar de la mejor alimentación propia de la dieta mediterránea, siendo productor de todos los alimentos que se recogen en ella, no se encuentra en este momento en sus mejores momentos de adherencia a la misma. Según Naska y Trichopoulou⁴ se ha producido una bajada radical de adherencia a la dieta mediterránea (prototipo de alimentación sana) en el último medio siglo, pero además son los niños y jóvenes los que presentan los menores índices de adherencia. Por tanto, la población universitaria se encuentra en una situación especialmente vulnerable, como lo demuestran diversos estudios que evalúan la calidad nutricional de sus dietas y estiman los factores que influyen en ella. En este sentido, Durá Travé y Castroviejo Gandarias⁵ lo comprueban al encontrar en universitarios navarros que el 71.6% necesitaban mejorar su patrón alimentario, además de determinar que los niveles de sobrepeso mayores los presentaban los que tenían un patrón alimentario más alejado del mediterráneo y que la adherencia era mejor en personas que comen con la familia; estos autores para mejorar la calidad de la dieta de los universitarios, propone programas de educación nutricional. En otro estudio sobre población universitaria de las Islas Baleares⁶ obtienen datos ligeramente mejores con una 57% de encuestados que no se encuentran en el patrón alimentario mediterráneo. Pero si pensamos que la dieta mediterránea es sólo patrimonio de la cuenca mediterránea, el estudio de Pérez Gallardo y col.⁷ sobre estudiantes universitarios Erasmus de 5 países, nos echa por tierra esta teoría al encontrarse mayores porcentajes de adherencia en países escandinavos o puramente atlánticos que en nuestro país (Figura 1).

En universitarios de Vigo⁸, comprueba que el sexo no es determinante en la calidad alimentaria de sus encuestados, pero sí afecta el Índice de Masa Corporal (IMC), encontrando que los principales problemas de calidad alimentaria se encuentran por un bajo consumo de fruta, verdura y frutos secos y un alto consumo de repostería y de ingesta de alimentos en restaurantes de comida rápida, a la vez que detecta un elevado número de universitarios que no desayunan. Muy próximo geográficamente a estos últimos, en Orense⁹, comprueban la evolución espontánea de la calidad de la dieta, apreciando una disminución de los individuos normopeso y un empobrecimiento de la dieta, identificándola como poco cardiosaludable, al detectar un bajo consumo de verdura y pescado, mientras que es elevado en carnes y cereales refinados (Figura 2).

Navarro-González y col.¹⁰ en un estudio sobre estudiantes de enfermería (con formación nutricional a lo largo de la titulación) en Murcia encuentra un 57% con baja calidad de la dieta, lo que se asocia con bajo consumo de frutas, verduras, pasta y arroz, aunque adecuado de aceite de oliva virgen extra y legumbres; no detecta diferencia en la calidad de la dieta a lo largo de los cuatro años de estudios, pero sí con respecto a otras titulaciones que presentan peores resultados. Bayona-Marzo y col.¹¹, aunque detecta una adecuada ingesta de carne pescados y lácteos, encuentra una insuficiente ingesta de alimentos de origen vegetal y pone énfasis en la incidencia de precocinados y comida rápida en estos grupos de población, que hacen que se alejen de los prototipos de alimentación cardiosaludable y mediterránea. En estudiantes de

magisterio de Madrid¹², comprueban que está correlacionada la actividad física con la calidad de la dieta, si bien no detectan diferencias por IMC. En otro estudio¹³, se evalúa la influencia que tiene haber cursado una asignatura de nutrición en estudiantes de magisterio y enfermería de Madrid, encontrando que en ambos se producía un incremento de la calidad de la dieta tras el estudio de la nutrición, si bien en los estudiantes de magisterio, tanto antes como después de la asignatura su calidad dietética era mejor que los de nutrición. En cambio, Montero Bravo y col.¹⁴ no encuentra relación entre el grado de formación nutricional y la calidad de la dieta, considerando que influye más en una correcta alimentación otros factores como preferencias alimentarias, costumbres gastronómicas, nivel social y obviamente la disponibilidad de alimentos; por ello concluye que no es suficiente una actuación formativa para mejorar la calidad de la dieta. Sobre estudiantes de la Universidad Miguel Hernández¹⁵, además de detectar una baja calidad dietética en su alimentación, comprueba que la calidad de la dieta se correlaciona con la salud auto-percibida por los encuestados.

Figura 1.- Adherencia a la dieta mediterránea en universitarios Erasmus de cinco países.

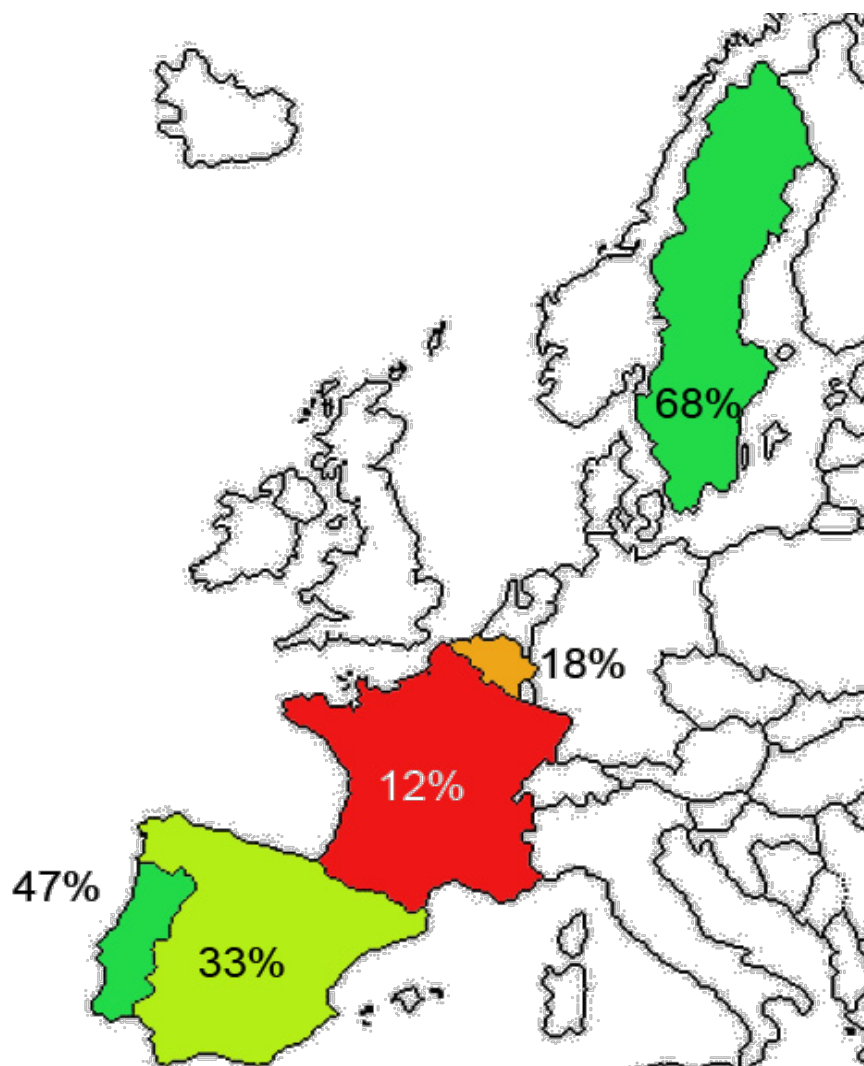
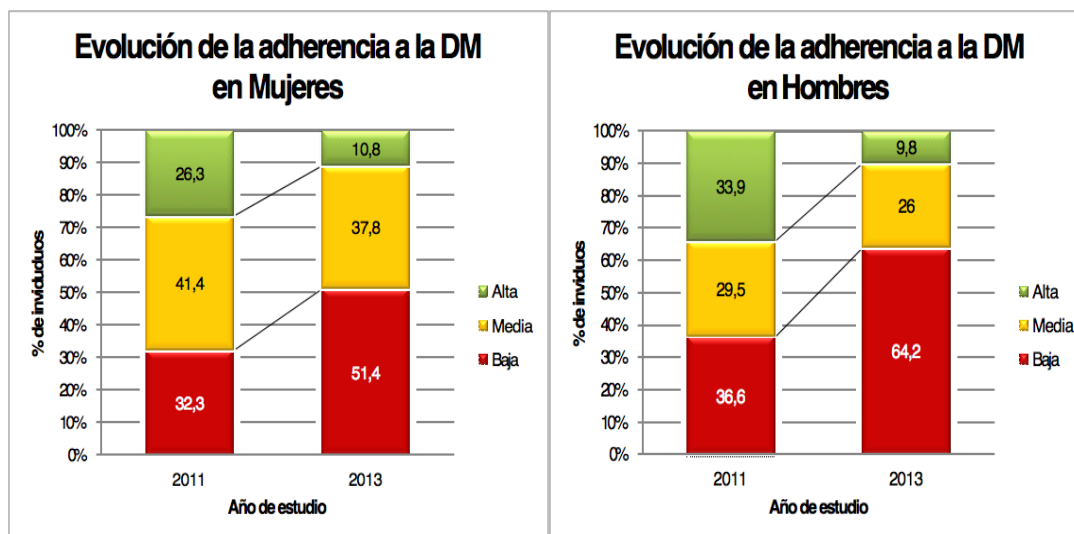


Figura 2.- Evolución de la dieta mediterránea por distinción de sexos.



Fuera de nuestras fronteras comprobamos datos similares, por ejemplo en universitarios de Argentina¹⁶, donde tanto los estudiantes como los docentes, presentan hábitos alimentarios poco saludables, con bajo consumo de pescado, frutas, verduras y hortalizas, en tanto que tienen un consumo elevado de carnes rojas, dulces y golosinas; para corregirlo propone también modelos educativos. En Turquía¹⁷, con unos índices de sobrepeso (y obesidad) masculino del 25%, en tanto que el femenino del 6%, comprueban que un 25% de los estudiantes omiten el tomar el almuerzo y para evitarlo proponen medidas formativas.

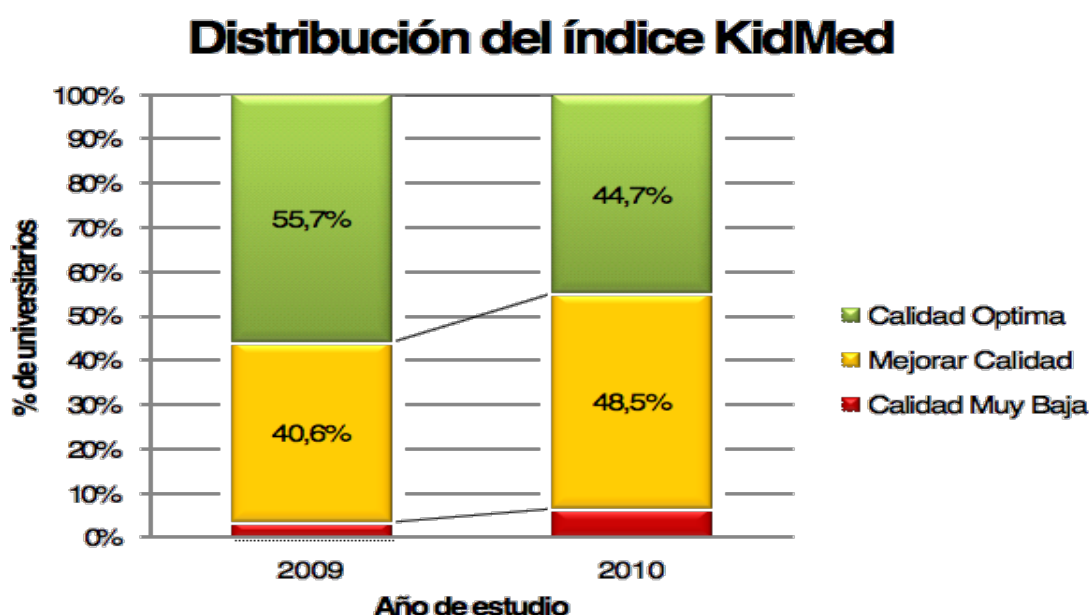
En la problemática de la alimentación del colectivo universitario hay que tener en cuenta la comida que se sirve en las propias cantinas de las universidades, como indican Guagliardo y col.¹⁸ que comprueban que un 33% de los universitarios comen con frecuencia en los comedores universitarios, lo que en este caso tenía un efecto positivo por el tipo de menú servidos en ellas; en cuanto a otros factores que afecten a la calidad nutricional de su alimentación, describen el hecho de estar adecuadamente sustentados económicamente como más positivo sobre su dieta, que otros que a priori podrían parecerlo como el vivir independientemente, respecto a hacerlo en familia. Estos últimos datos contradicen de alguna manera los de Papadaki y col.¹⁹ que analizan la forma de alimentarse estudiantes griegos antes y después de iniciar sus estudios universitarios, comprobando que los que seguían viviendo en familia, prácticamente no afectaban sus hábitos, en tanto que los que se independizaban empeoraban la calidad de su dieta, principalmente al disminuir el consumo de alimentos frescos (frutas, verduras, pescado azul), aumentando el consumo de alcohol.

Uno de los estudios más completos sobre alimentación en cantinas universitarias lo realizaron Lachat y col.²⁰, donde se estableció una puntuación en base al contenido de sodio, energía, grasa, verduras y frutas. Comprobaron que sólo un 5% de las comidas cumplían la puntuación mínima requerida, por lo tanto consideran que

en parte la responsabilidad de la calidad de la dieta de los universitarios recae en ofrecer en las universidades comidas más saludables.

Con este panorama a nivel mundial y en nuestro propio país, en que las expectativas de alimentación en la población juvenil no se prometen nada halagüeñas, surgió en la Universidad de Córdoba un grupo de quejas de los usuarios de las cantinas, en las que se servía comida a los universitarios en relación a la calidad nutricional de los platos que se servían. Ante las mismas, se decide hacer una valoración de los platos servidos y comprobar el nivel de adherencia a la dieta mediterránea, mediante la encuesta KidMed, como medio cómodo y validado de medir la adherencia a la dieta mediterránea. Además se indaga sobre la salud cardiovascular de los estudiantes, mediante preguntas de hábitos de vida y medidas antropométricas y de tensión arterial. Los resultados (sin publicar) indicaron unos niveles de adherencia a la dieta mediterránea altos, que disminuyeron espontáneamente de un año para otro (Figura 3).

Figura 3.- Adherencia a la dieta mediterránea de los estudiantes de la Universidad de Córdoba



Sin embargo, al hacer una valoración de la elección de alimentos por parte de los estudiantes en el selfservice de una de las cantinas de la Universidad, comprobamos que esta no correspondía a lo que habían indicado en las encuestas, lo que concuerda con lo indicado por Al-Khamees²¹ en estudiantes de nutrición de Kuwait, que se sorprendieron al recibir los resultados de la baja calidad de su dieta, pues asumían que era mejor.

Ante esta situación se decidió adoptar medidas encaminadas tanto a evaluar nutricionalmente los platos servidos en las cantinas del campus de Rabanales, como de la selección de alimentos que se hacía, a lo largo de un proceso de intervención

nutricional creciente. Para tener unos criterios más objetivos de valoración tanto de los platos como de la selección completa de alimentos, se buscó un índice de valoración nutricional adaptados al colectivo universitario en España. En este sentido, numerosas publicaciones han intentado crear índices o scores que permitan evaluar la dieta completa, o alimentos individuales. Como ejemplo de esto último Scarborough²² realiza mediante 700 nutricionistas la clasifican 120 alimentos en base a su nivel de saludable, con lo crea el ranking de alimentos saludables (Health Score).

Sin embargo, prácticamente ningún estudio se ha centrado en evaluar platos o ingestas completas de alimentos en los diferentes momentos del día (desayuno, media mañana, almuerzo, merienda y cena). Paradójicamente, en numerosos establecimientos de restauración y sobre todo en aquellas instituciones donde se sirven comidas para colectivos en sólo ciertos momentos del día (guarderías, colegios, residencias de la tercera edad, comedores de transeúntes, comedores de empresa, etc.) no tienen unos criterios claros que cuantifiquen los nutrientes a portar en las tomas de alimentos que les competen. Entre las principales dificultades encontradas a la hora de establecer unos criterios adecuados de valoración cuantitativa de la calidad de los almuerzos, estaba precisamente en que la contribución del almuerzo a la ingesta de nutrientes diarios no estaba definida y por tanto, fue necesario realizar dicha valoración. Para ello se partió de la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética de España (ENIDE)²³, cuyos datos individualizados fueron cedidos por la Agencia Española Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición (AECOSAN) a partir de los cuales se pudo estimar la distribución de nutrientes en las diferentes tomas de alimentos diarias (desayuno, media mañana, almuerzo, merienda y cena). Obviamente estos datos no se correspondían con las Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) (FESNAD, 2011)²⁴, por lo que se procedió a ajustar las proporciones a las recomendaciones para tener las Ingestas Dietéticas de Referencia para cada toma de alimento, aunque realmente la que nos interesaba era el almuerzo.

Entre las propuestas de índices, podemos hacer una clasificación en tres grupos principales: los basados en el examen de la ingesta de nutrientes, en grupos de alimentos, o en una combinación de ambos²⁵ (Kant, 1996). Esta última es la que está tomando mayor relevancia pero siempre en el contexto de la dieta total consumida por el individuo²⁶ (Jacobs y Steffen, 2003).

Para diseñar estos índices se puede partir a su vez de dos formas de elaborarlos:

A. En base a los criterios de una alimentación adecuada para población sana

Para ello se parte de las guía dietéticas para población sana, originalmente adultos sanos norteamericanos, aunque se han ido haciendo adaptaciones para Europa²⁷ (Alberti, 2004), y otros países.

Entre estas guías, en nuestro entorno toman relevancia las que se basan en la alimentación mediterránea como prototipo de alimentación sana²⁸⁻⁴⁹, desde la de Osler y Schroll (1997), Kouris-Blazos y col. (1999), Dubois y col. (2000), Gerber y

col. (2000), Kant, 2000, Haveman-Nies y col. (20012), Scali y col. (2001), McCullough y col. (2002), Bosetti y col. (2003), Ciccarone y col. (2003), Trichopoulou y col (2003 y 2005), Feskanich, 2004, Fidanza y Fidanza (2004), Serra-Majem (2004), Knoop y col. (2004), Fung y col. (2005), Esposito, 2006; Mantzoros y col., 2006; Serra-Majem, 2006; Panagiotakos y col., 2007; Benetou y col., 2008; Matínez González y col., 2008;. Todas ellas basadas eminentemente en frecuencia de consumo de alimentos en el tiempo (habitualmente entre diario y semanal)

B. Basados en patologías concretas a evitar

Entre estos, los más utilizados son para prevención de enfermedades cardiovasculares y cancer^{50,51,44,45} (Bach-Faig y col., 2006; Esposito y col., 2006; Mantzoros y col., 2006; Toft, 2007). En este sentido, ya existen también iniciativas relacionadas con la dieta mediterránea como el MedDietScore.

Según Visioli⁵² (2007) un método ideal de valorar alimentos debe cumplir una serie de requisitos: basarse en sólidos principios científicos; aplicable a contextos socioeconómicos diferentes, que pueda usarse sobre todos los aspectos de los alimentos; fácil de usar; flexible y adaptable a los nuevos conocimientos científicos, y que permita crear guías de fácil interpretación por parte del consumidor, a la vez que permita una elevada libertad para elegir sus alimentos. En su revisión, pone énfasis en la importancia que los métodos de valoración tengan en cuenta la densidad energética y el tamaño de la porción ingerida.

Entre los métodos usados para evaluar los alimentos ingeridos podemos destacar⁵² (Visioli 2007):

- P200 (Portioning 200): Tiene en cuenta los macronutrientes y la ingesta energética entre comidas. Evalúa también el sodio, grasa saturada y azúcares sencillos.
- FSA (Food Standard Agency): Utiliza como criterios: energía total; grasa saturada; azúcares sencillos; sodio; frutas y vegetales.

Ambos han evolucionado para tratar de ser más completos, aumentando enormemente su complejidad y dificultad de uso.

Otro ejemplo de índice basado en componentes nutricionales es el Choice Program⁵³⁻⁵⁴ (Dötsch y Janasen, 2008; Roodenburg y col., 2011) que usa ácidos grasos saturados trans, sodio y azúcares añadidos y como complemento el contenido de fibra que varía en función del grupo de alimentos.

Como en otros casos mencionados antes, el intento de ser más exhaustivos en cuanto a los componentes evaluados, lleva a una complejidad que dificulta su uso habitual como es el caso del Overall Nutritional Quality Index⁵⁵ (Katz, 2010) que usa un algoritmo con más de 30 componentes que está bien correlacionado con reducción de riesgo de enfermedades crónicas pero es sumamente complejo. Cómo indican Kourlaba y Panagiotakos⁵⁶ (2009) no siempre el aumento de componentes de un índice

lo hace más efectivo, sobre todo si los componentes están interrelacionados entre ellos, o no lo están suficientemente con el objetivo buscado.

En la elaboración de estos índices y puntuaciones en ocasiones se utiliza el contenido de ácidos grasos trans. Sin embargo para el caso de España, existen numerosas publicaciones que avalan que tanto la ingesta de estos ácidos como su presencia corporal que es de las más bajas de Europa y podría ser insignificante a la hora de usarlo para nuestros índices.

En nuestro estudio, se valorarán no sólo la eficacia de las medias emprendidas de forma puntual sino además el grado de adherencia durante al menos dos cursos académicos. Valorando las tendencias de seguimiento, podrá establecerse la frecuencia con la que se deben abordar estrategias de refuerzo.

Cabe comentar que además de los diversos estudios realizados (tal y como se incluyen en el presente escrito), se han realizado diversas acciones emprendedoras con el objetivo siempre de revisar y analizar la alimentación así como la salud del colectivo universitario. Estas acciones fueron las siguientes:

- 1) Comprobar el consumo de platos combinados y bocadillos ofertados en el comedor universitario en función del menú diseñado, con el objetivo de ver si la demanda de comida rápida aumentaba o disminuía cuando el menú era saludable. Para ello se realizó una encuesta de consumo del buffet, sin que los consumidores supieran el porqué de la misma para no condicionarlos en su elección. A la vez se anotaban las personas que pasaban por barra para consumir bocadillos y platos combinados para comprobar si había una referencia significativa del consumo de bocadillos y platos combinados en función del menú elegido ese día.
- 2) Comprobar la cantidad de aceite absorbido realmente por los fritos ofertados en la cantina universitaria. Para ello se analizaron en el laboratorio tres muestras del mismo producto una vez cocinado y de esta manera conocer el porcentaje de grasa aportado por el mismo.
- 3) Comprobar la cantidad de comida “real consumida” por el colectivo a estudio. Para ello se pesaban los platos antes y después anotando la cantidad de comida no ingerida si fuese necesario.
- 4) Valoración nutricional al azar del colectivo universitario. Para ello se pesó, midió, realizamos bioimpedancia, medición de tensión arterial así como los pliegues corporales.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Evaluar el efecto de una intervención nutricional colectiva sobre la alimentación de los universitarios.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Los objetivos del primer capítulo “Contenido nutricional de alimentos ofrecidos y consumidos en una cantina universitaria Española” son los siguientes:
 - Estudiar los hábitos alimentarios durante el almuerzo en la Universidad de Córdoba.
 - Tratar de reducir el consumo energético de colesterol y grasa en la dieta de dicho colectivo.
2. Los objetivos del segundo capítulo “Estimación de la distribución diaria de nutrientes en la dieta estándar de España” son los siguientes:
 - Establecer el patrón de distribución de ingesta de nutrientes a lo largo de las tomas de comida diarias, en base a datos globales de consumo alimentario de la población española.
 - Valorar la influencia que los factores, sexo, edad y ubicación geográfica, puedan tener en el patrón de distribución de nutrientes entre tomas establecido.
 - Proponer las distribuciones de nutrientes entre tomas coherentes a los resultados obtenidos en los anteriores objetivos para aplicar sobre las Ingestas Dietéticas de Referencia Españolas (FESNAD, 2010) que permitan poder valorar correctamente tomas de comidas completas.
3. Los objetivos del tercer capítulo “Propuesta de valoración mediante unidades de cuantificación objetivas (UCO) de menús en base a criterios saludables en cantinas universitarias” son los siguientes:
 - Diseñar un sistema cuantitativo de evaluación de menús universitarios.
 - Evaluar su utilidad para exponer criterios objetivos, a la hora de elegir menús saludables.
 - Establecer la influencia del sistema de puntuación sobre nutrientes incluidos en el cálculo, así como los no considerados.
 - Investigar el efecto de la intervención nutricional en un comedor universitario, mediante el sistema de cuantificación nutricional propuesto.

CAPÍTULO I

Nutritional content of foods offered and consumed in a Spanish university canteen. An Intervention Study

Abstract

Objective: The prime objective of our work was to study the eating habits at lunchtime of staff and students at a University of “hidden due to confidentiality” of Spain. The second one was to attempt to reduce the energy consumption of cholesterol and fat in the diet of those groups.

Setting: The study was made between 2010 and 2012 in the main canteen serving food at this university, focusing on food intake at lunch, the main meal of the day, containing between 35 and 40% of the total calories ingested throughout the day.

Subjects: A total of 9530 observations were made, each one corresponding to the nutritional valuation of food eaten (a complete lunch) per person, by students, teachers and service personnel.

Design: The study was carried out in 5 intervention stages and a previous non-intervention one to establish the habitual food intake of these groups. In each stage the nutritional information supplied to canteen users was increased to that in the final stage a modification of the price of the menus served was made.

Analysis: The food choices freely made by the groups were converted into the amount of nutrients by means of a prior nutritional evaluation of the dishes offered via their calculation using the database Nutriplato®. This permitted the evaluation of 29 nutrients which, taking the user data observed, were converted into % of contribution to the RDA (per each population group), which produced a standardization of the data, permitting a subsequent statistical study by the GLM (SPSS v15) procedure to assess the effect of the different factors contemplated.

Main Outcome Measure(s): The following were taken into account as classification factors (independent variables): sex, age group and level of body fat, as well as the intervention stage. The dependent variables were: energy, protein, lipid, carbohydrate, fiber, Ca, Mg, P, Na, K, Fe, Cu, Zn, Mn, I, Se, vitamins: B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12, C, A, D, E and cholesterol.

Result: The mean energy and cholesterol intake was significantly reduced in the individuals investigated in the last two intervention stages. Moreover, those last two stages were statistically differentiated, the last one being that which presented the lowest intake of those nutrients. As positive collateral effects, although this was not a priority objective in the study, a greater statistically significant intake of vitamin D, B9,

dietetic fiber, and calcium and a lower intake of sodium with respect to the initial stages were noted.

Conclusions and implications: Our conclusions go in two directions: the positive effect of the nutritional information and the need to complement that information with economic measures that encourage still further food changes in population groups whose purchasing power is not very great.

Key words

Canteen lunch, Young adults, Food choice, Catering, Healthy eating.

Introduction

The university is a place for intellectual and professional training but it also has to concern itself with other spheres of human qualities in favor of the users of its facilities. The Andalusian Network of Andalusian Universities (RAUS), which encompasses all the universities in the Autonomous Government of Andalusia, promotes several actions oriented towards improving the health habits of both university teachers and students.

One of these initiatives is the Healthy Food program at our University of “hidden due to confidentiality”. The latter has over 18000 students, over 1500 teachers and about 750 administration and services staff. Nearly a third of these three groups carries out its activities in the main Campus. In this campus there are four catering centers, out of which the classroom canteen, for its size and location, serves approximately half the meals available in the campus. The Campus is located at 6 km from the city of “hidden due to confidentiality” and there is only an industrial estate in its surroundings so that eating options are very limited. Moreover, the degree subjects offered are taught both mornings and afternoons, so that many students, teachers and other personnel need to eat lunch at the Campus. For this they usually either bring food from home or eat in the Campus canteens. According to a survey conducted prior to the study, 85% of the respondents ate in the canteens at least 3 times a week and the remaining 15% ate home-cooked food.

During the study period the mean daily affluence of users of the classroom canteen in which the study was made was of 150 people daily.

Papadaki et al, ⁽¹⁾ reported that when students left home to study at university the quality of their diet deteriorated. According to Durá Travé and Castroviejo Gandarias ⁽²⁾, 76% of the college students investigated by them in another Spanish region needed to improve their eating patterns, and these authors suggested that nutritional education programs for college students should be instigated. More alarming data were supplied by Nilufer Acar Tek et al. ⁽³⁾ who, in a study on somewhat lower age groups, indicated that 43% of the young people presented bad eating habits and the rest needed to improve theirs. Among the bad habits, one which stood out was skipping lunch according to Neslisah and Akal Emine ⁽⁴⁾ by up to 25% of students

between 19 and 24 years of age; these authors also declared the need for an intervention in this group. Lachat et al. (5) checked the selection of foods in Belgian universities and verified that the nutrient profile of food eaten was highly correlated with what was offered and proposed changes in that offer, increasing supplies of vegetables and fruit and reducing fat and salt intake. Nedaa & Al-Khamees (6) in an intervention study proved the efficacy of nutritional information on eating habits in college students. The effects of good dietary guidelines at university were demonstrated in the work of Guagliardo et al. (7), who reported that 33% of students of between 18 and 24 who ate regularly at the university obtained adequate amounts of fruit, vegetables, fish and meat. This study also showed that the strata with a lower economic level had a less suitable diet.

In view of the above, the current study had two aims: to study the eating habits of the population at “hidden due to confidentiality” University when making use of the canteens, and, besides that, to intervene in that consumption in order to improve the food's nutritional quality based on three criteria: total calory intake, contribution and quality of fat, and the contributon of cholesterol. For this purpose, the food consumed was evaluated with data selected in the queue of the self-service buffet in the classroom canteen.

Material and methods

The study was conducted at “hidden due to confidentiality”. It began in 2010 and ended in 2012, in the area of the college catering establishments, with a total of 9530 observations each one corresponding to the complete consumption of luncheon food per person and per day. Lunch is the main meal in Spain and it represents approximately 30-35% of the daily calory intake of young people (8).

It is important to note that the canteen customers can choose between eating mixed platters or sandwiches, or, conversely, going through the canteen buffet. Given that it is less possible to act on either mixed platters or sandwiches, this study focused on the canteen buffet, in which there are two options: the “menu of the day” in which two choices of the first course and two choices of the second one are offered; and the “student's menu” with a special low price but in which only one first and one second course are offered. In both menu types a drink, bread and a dessert are included. In the annotations of each observation, information was collected on which choice each individual made of each component of his/her menu: first course, second course (with main item and its garnish), bread, dessert, drinks and sauces or supplements (for example, (extra French fries) which made up that lunch. In each observation the individual studied is classified in terms of gender, age group (18-25 years >25 years) and according to their visible fat reserve (-1: slim/0: normal weight/+1 overweight).

Prior to carrying out the study, the users had no nutritional information on the dishes or had any design of the menus based on their nutrient supply.

Actions prior to conducting the study:

Gathering information about the dishes served: We collected details of all the ingredients and of the preparation of the dishes usually served in the canteen, both the meals and snacks, and the food in the buffet. The information collected was transformed into nutrients through the program Nutriplato⁽⁹⁾. Battistini et al.⁽¹⁰⁾ came to the conclusion, in their study on college students from Modena, that the use of computing tools for nutritional assessment of this population is an effective and cost saving alternative compared to laboratory analysis.

A classification of the nutritionally evaluated dishes was made depending on their nutritional contributions. This classification was based on nutritional adequacy criteria taking the total intake of calories, fat, and type of fat, cholesterol and sodium. Thus, all the dishes were encompassed within one of the four following categories: "highly recommended", "recommended", "not recommended" and "occasional consumption". This classification was used only to provide nutrition information, in some of the phases, to users but not as a tool for nutritional study.

Data Collection

Data collection consisted of taking notes of the choice each user made in the self-service queue, as if a mere accounting or administrative control was being carried out. Each observation consisted of a starter, main course (main ingredient and its garnish), bread, dessert, drink, coffee and extra elements (sauces: ketchup, mayonnaise, etc., serving of French fries, etc). Along with consumer data classification, data including gender, body fat assessment (assigning -1 to the people who were underweight, 0 people of normal weight and +1 to people who were overweight), age group (making a group of 18-25 year olds and people over 25 years) were also collected.

Consumption data were crossed with the composition of the dishes using MS-Access, to obtain the nutrient intake of each individual. They were given a subroutine for processing each ingredient of the menu depending on its nutritional contribution. Later, calculations of the ingredient aggregation were performed per individual / day for nutrient intake data in each observation.

Development and intervention study

Between 2010 and 2011, a food consumption sampling of all users of the canteen in the self-service section was carried out on the days established previously by design phases described below. The total number of individuals / shots made was 9530.

- Phase 0: annotations were only made about which food people selected in the self-service section, without their knowing that the investigation was being made and why they were being asked for such information.

- Phase 1: the annotations of food consumption continued, but during this period a survey on adherence to the Mediterranean diet and anthropometric assessments were made simultaneously. In addition, the leftovers that remained in the trays after lunch was eaten were assessed. Although at no time was a direct link between these actions and consumer data collection expressed, we believe that it exerted a psychological pressure on the importance of healthy eating. Furthermore, these data were used as the basis for comparing the consumption information collected.
- Phase 2: continued with the annotation of food consumption but provided relevant information on the self-service section in the form of a logo that identified nutritionally recommended dishes (only the category “highly recommendable” of the four that were classified from all the foods tested). The possibility of composing a menu of highly recommended healthy food was ensured, but it did not propose the whole menu and only pinpointed items among the eligible ones.
- Phase 3: the annotation of food consumption was accompanied on this occasion by more nutrition information in the self-service queue, identifying dishes that belonged to the three most favorable categories (obviously the non-labeled dishes were not recommended, but this rejection of them was not expressed). Simultaneously, on some television screens placed in the dining room during the meal, the nutritional profile of all the dishes offered that day in the self-service section was shown, indicating the most important nutritional characteristics in accessible language and clarifying the benefits of foods recommended as opposed to nutritional disadvantages in the less desirable dishes
- Phase 4: the food consumption score was complemented by a healthy menu proposal designed to be nutritionally adequate. Therefore, menus consisted of a starter and a main course, bread, a drink and dessert / coffee. In this phase, the nutritional information was still provided daily through the TV screen and logos identifying the nutritional recommendation grade of each dish using the 4 categories designed.
- Phase 5: The annotation was made on the basis of two menus: the daily menu that was again the traditional normal price, and the healthy and reduced price menu which was the only one that the students could enjoy at such a low price. The nutritional information continued to be provided daily through the TV screen and recommendation logos based on the nutritional intake with 4 categories. At this stage, the swapping of food between menus was allowed, but in this case there was no price reduction.

The idea behind the design of the healthy menus was to reduce caloric, lipid, cholesterol and also salt intake. Basically, both the first and main courses were selected with these criteria, the usual offer of French fries was changed for various other options such as plain rice, sauteed vegetables, cooked or baked potatoes, or lettuce and tomato salad. The drink choices were water, juice, isotonic drinks, tea,

beer, wine or gazpacho (tomato and water-based drink, typical of southern Spain); for dessert, the choices were fruit, yogurt and coffee.

The data collected were not comparable between the different gender and age groups, as their nutritional recommendations were different. Moreover, in using different quantification units for different nutrients, we were not able to make direct comparisons between them. Therefore, we proceeded to standardize the data by calculating the input of each nutrient with respect to the IDR recommended in the Spanish population (¹¹). For a better fit, we used nutrient ratio data corresponding to a regular lunch intake obtained from the Spanish Nutritional Dietary Intake Study (¹²). Applying both standardization criteria, if values close to 100% were obtained this indicated the fitness of the nutrient contribution to the IDR of the lunch for the population group; values clearly below 100% were indicative of a deficiency in the supply; and, on the contrary values exceeding 100% showed an excessive input of the nutrient. Obviously, these inputs must be understood as being in the context of the effects of the lack and excess of every nutrient investigated.

Results and discussion

The results obtained have permitted an evaluation of the content of nutrients provided by food selections made by canteen users in the different phases of the study.

Food choices for college lunch have been converted into nutrients by calculation using Nutriplato® and therefore, each observation actually comprises 29 nutrients, which were then transformed into % RDA.

We used the GLM procedure (SPSS v15) to evaluate the impact of different effects on the variables. First, a multivariate study was conducted by 4 classical tests: Pillai, Wilks Lambda, Hotelling's Trace and Roy's largest root applied to all variables (% of RDI for all nutrients) as a whole as opposed to factor classification. The results show that all the rating factors (stage, gender, age group and classification) and their interactions gave significant differences ($p < 0.01$), except for some 3rd level interactions, which were only $p < 0.1$.

After evidencing the effect of the factors on the variables globally, we proceeded to study the effect of these factors on each of the % RDI of nutrients individually. Again, we used the GLM procedure that gave the results reported in Table 1. As can be seen, the phase factor provided statistically significant differences in most of the contributions to the recommended daily intake of nutrients. Next was the gender factor, and the one least statistically represented was the ranking factor.

With regard to the interaction of these factors, only some significant differences were found in the case of phase vs. gender group interaction for Ca, Fe, Zn and Cu, B8, Vitamin D and Vitamin E. In the case of the interaction phase x age group, the differences were found mainly in the group of fat soluble vitamins and water

soluble ones except for B1, B2 and B3. The remaining interactions were, with one exception, not significant.

From the results of the GLM studies it was easy to extract the groups that had a higher or lower% RDI, by making a simple observation of the means in the case of the Gender and Age Group, due to presenting only two classification groups. In contrast, for the intervention factor, Tukey Post hoc studies ($p < 0.05$) were necessary for each nutrient. In general, it was found that the last two phases of the intervention (4 and 5) formed an independent homogeneous group presenting lower levels of energy intake, lipids and cholesterol, which was the fundamental objective of the study and intervention. Namely, the energy, lipid and cholesterol intake was significantly lower in individuals investigated in these last two intervention phases. Simultaneously, there were other beneficial side effects that, although they were not the fundamental objective of the intervention, also had an influence on its improvement. For instance, the last three intervention phases differed significantly ($p > 0.05$) with a greater intake of vitamin D, the last two phases displayed a higher intake of vitamin B9, the fifth phase a lower sodium intake and increased fiber intake, and phases 2-5 a greater input of Ca with respect to 0 and 1 that were different homogeneous groups.

% RDA results of energy, lipids, cholesterol and sodium are shown in Table 2, for classification factors exhibiting a greater differential effect (stage, gender and age group).

Our results agree with those indicated by Lachat et al. ⁽⁵⁾, who postulate that a significant impact on food supply selection is made in university canteens. Moreover, they also match those given by Burton et al. ⁽¹³⁾, who observe that consumers of the quick service restaurant menu, have a scant capacity to estimate the quality of their meals in terms of calories, fat and sodium, which is more marked in the less healthy menus, with nutrition labeling of food having an unequal effect on the choice made by those consumers. According to Riddell et al. ⁽¹⁴⁾ the perception of students is that they usually eat a healthy diet, which, however, is usually not fulfilled in terms of saturated fat and sodium; in our survey of adherence to the Mediterranean diet by Kidmed test ⁽¹⁵⁾ we also obtained high adherence results (between 6.40-7.28 on average per year) even higher than those reported by Dura Trave & Castroviejo Gandarias ⁽²⁾. However, simply improving their nutritional training in our study showed itself to be insufficient; Blades & Al-Khamees ⁽¹⁶⁾ report that simple nutritional knowledge does not necessarily mean the choice of a healthy menu. This argument is also supported by Hoefkens et al ⁽¹⁶⁾, who say that, indeed, the posting of nutritional information in university canteens did not change meal choices and nutrient intakes; despite the intervention, meal choices were largely determined by the meals offered. Therefore, nutrition-information interventions in canteens may be more effective with a healthier meal supply. Our idea of providing nutritional information and offering healthier menus at a reasonable cost may be the best way of improving the nutrition at our university. In

any case, this economic aspect should not be overlooked, because, as indicated by Guagliardo et al. (7), this issue is an influential factor in college student food quality.

Table 1. - Significance levels obtained from the application of the GLM procedure to nutrients studied based on the rating factors used.

Nutrient	Phase	Sex	Age group	Assessment
Kcal	***	***	n.s.	n.s.
Protein	***	***	***	n.s.
Lipid	***	***	n.s.	n.s.
Carbohydrate	***	***	n.s.	n.s.
Fiber	***	***	***	n.s.
Ca	***	***	***	n.s.
Mg	***	***	n.s.	n.s.
P	***	**	n.s.	n.s.
Na	***	**	n.s.	n.s.
K	**	n.s.	n.s.	n.s.
Fe	***	***	***	n.s.
Cu	***	*	n.s.	*
Zn	***	***	n.s.	n.s.
Mn	n.s.	n.s.	**	n.s.
I	***	n.s.	***	n.s.
Se	n.s.	**	*	n.s.
B1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
B2	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
B3	***	***	n.s.	n.s.
B5	***	**	***	n.s.
B6	***	***	n.s.	n.s.
B8	***	**	***	n.s.
B9	***	n.s.	**	n.s.
B12	*	n.s.	n.s.	n.s.
VitC	***	n.s.	***	n.s.
VitA	***	***	***	n.s.
VitD	***	n.s.	n.s.	n.s.
VitE	***	*	**	n.s.
Cholesterol	**	n.s.	n.s.	n.s.

*** p<0.001

** p<0.01

* p<0.05

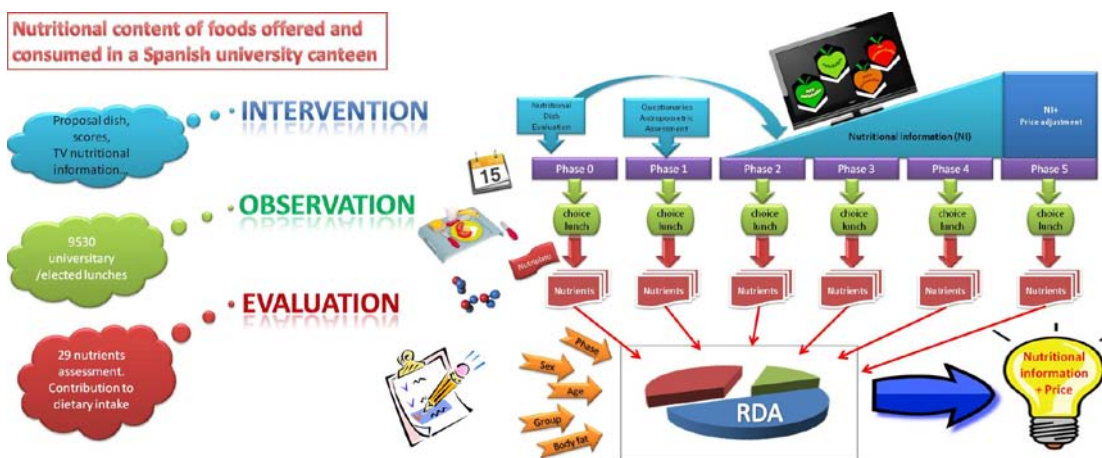
n.s p>0.05

Nutritional content of foods offered and consumed in a Spanish university canteen.
An Intervention Study

Table 2. - Percentage of the RDA for the lunch food selection covers the university students for energy, fat, cholesterol and sodium.

	Man			Woman			Total
	adult	young	total	adult	young	total	
Phase 0							
Kcal	89,2%	88,0%	88,3%	109,0%	111,2%	110,9%	96,9%
Lipid	84,4%	83,1%	83,4%	99,0%	109,2%	107,8%	92,8%
Cholesterol	247,3%	210,9%	219,3%	220,6%	204,0%	206,4%	214,3%
Na	417,9%	366,8%	378,6%	381,7%	365,9%	368,2%	374,6%
Phase 1							
Kcal	88,6%	85,8%	86,5%	103,8%	105,1%	104,8%	93,9%
Lipid	89,0%	81,4%	83,4%	123,4%	104,2%	108,5%	93,5%
Cholesterol	203,3%	200,7%	201,4%	207,1%	202,0%	203,1%	202,1%
Na	286,8%	270,8%	275,0%	216,8%	231,7%	228,4%	256,2%
Phase 2							
Kcal	87,5%	85,7%	86,1%	105,7%	114,1%	113,0%	96,0%
Lipid	94,4%	87,1%	88,7%	110,7%	126,6%	124,5%	102,0%
Cholesterol	205,4%	196,9%	198,8%	194,2%	209,2%	207,2%	201,9%
Na	333,1%	342,6%	340,5%	326,9%	305,6%	308,5%	328,6%
Phase 3							
Kcal	91,7%	87,9%	88,6%	117,3%	113,2%	113,5%	97,7%
Lipid	98,9%	82,9%	85,8%	122,6%	115,5%	116,0%	96,8%
Cholesterol	242,2%	198,0%	206,0%	192,9%	190,8%	191,0%	200,5%
Na	322,6%	299,3%	303,5%	313,3%	269,0%	272,0%	292,1%
Phase 4							
Kcal	82,3%	80,9%	81,2%	103,8%	101,0%	101,5%	88,8%
Lipid	72,3%	70,4%	70,9%	93,1%	95,4%	95,0%	80,1%
Cholesterol	186,7%	196,9%	194,5%	193,7%	188,0%	188,9%	192,4%
Na	346,8%	335,2%	338,0%	338,5%	319,6%	322,5%	332,2%
Phase 5							
Kcal	81,4%	75,9%	77,3%	102,5%	101,5%	101,7%	86,6%
Lipid	72,8%	72,0%	72,2%	96,9%	91,1%	92,0%	79,5%
Cholesterol	193,2%	179,3%	182,8%	165,8%	194,6%	189,2%	185,3%
Na	310,2%	296,5%	299,9%	284,0%	268,5%	271,3%	288,9%

Figure 1. Resumen sobre el estudio “Nutritional content of foods offered and consumed in a Spanish University canteen



Conclusions

The conclusion reached was that, to achieve any substantial change in the eating habits of college students, it is not enough to merely provide nutritional information on the meals, but there should be some intervention in the food supply accompanying that information. We have also deduced that the financial aspect is crucial in the selection of food made by the student, so, for it to be effective, no nutritional action should entail any economic overhead.

Implications for reference and practise

It can be concluded that to achieve any substantial change in the eating habits of college students it is not enough to provide nutritional information, but there should be some intervention in the food supply accompanying that nutritional information. We have also concluded that the economic aspect is crucial in the selection of foods made by the student, so, for it to be effective, any nutritional action should not incur any economic overhead.

Bibliography

- 1) Papadaki, A., Hondros, G., Scott, J.A., & Kapsokefalou, M. (2007). Eating habits of University students living at, or away from home in Greece. *Appetite*, 49(1), 169-176.
- 2) Durá, T, T., & Castroviejo, G, A. (2011). Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutrición hospitalaria*, 6(3), 602-608.
- 3) Nilufer Acar, T, N., Yildiran, H., Akbulut, G., Bilici, S., Koksall, E., Gezmen, K, M., & Nevin Sanlier. (2011). Evaluation of dietary quality of adolescents using Healthy Eating Index. *Nutrition Research and Practice*, 5(4), 322-328.
- 4) Neslişah, R., & Yıldız, E, A. (2011). Energy and nutrient intake and food patterns among Turkish university students. *Nutrition Research and Practice*, 5(2), 117-123.

- 5) Lachat, C, K., Lieven, F, H., Dominique, A, R., John V, Camp., E Remaut-De Winter, A, M., Debruyne, P., & Kolsteren, W, P. (2008). Nutritional profile of foods offered and consumed in a Belgian university canteen. *Public Health Nutrition*, 12(1), 122–128.
- 6) Blades, M., Nedaa, A., & Al-Khamees. (2009). Food habits of university nutrition students: pilot study. *Nutrition & Food Science*, 39(5), 499-502.
- 7) Guagliardo, V., Lions, C., Darmon, N., & Verger, P. (2011). Eating at the university canteen. Associations with socioeconomic status and healthier self-reported eating habits in France. *Appetite*, 56(1), 90-95.
- 8) FEN (Fundación Española de la Nutrición). LIBRO BLANCO DE LA. NUTRICIÓN EN ESPAÑA. 2013 (online version http://www.aesan.mspsi.gob.es/AESAN/docs/docs/publicaciones_estudios/nutricion/Libro_Blanco_Nutricion_Esp.pdf).
- 9) Moreno, R, R., Pérez, R, F., & Cámara M, F. (2012). Nutriplato 2.0 web para Valoración de recetas y platos de libre uso. *Nutrición clínica dietética Hospitalaria*, 32 (1), 58-29.
- 10) Battistini, N., Caselli, D., Bedogni, G., & Gatti, G. (1992). Food intake in University students and its impact on nutritional status. *Nutrition Research*, 12(2), 223-333.
- 11) FESNAD. (2010) Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española. EUNSA.
- 12) AESAN (2011). Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE). Ministerio de Sanidad y Servicios Sociales e Igualdad
- 13) Burton, S., Howlett, E., & Tangari, A, H. (2009). Food for Thought: How Will the Nutrition Labeling of Quick Service Restaurant Menu Items Influence Consumers' Product Evaluations, Purchase Intentions, and Choices?. *Journal of Retailing*, 85(3), 258–273.
- 14) Riddell, J, L., Bixia, A., Keast, S, J, R., & Hunter, W. (2011). Impact of living arrangements and nationality on food habits and nutrient intakes in young adults. *Appetite* 56(3), 726–731.
- 15) Serra Majem, L., Ribas Barba, L., Ngo de la Cruz, J., Ortega Anta, R.M., Pérez Rodrigo, C., & Aranceta Bartrina, J. (2004) Alimentación, jóvenes y dieta mediterránea en España. Desarrollo del KIDMED, índice de calidad de la dieta mediterránea en la infancia y la adolescencia. In: Serra Majem, L., Aranceta Bartrina, J., editores. Alimentación infantil y juvenil. Masson; 2004. p. 51-59
- 16) Hoefkens, C., Lachat, C., Kolsteren, P., Van Camp, J., & Verbeke, W. (2011). Posting point-of-purchase nutrition information in university canteens does not influence meal choice and nutrient intake. *American Journal of Clinical Nutrition*, 94(2), 562–70.

CAPÍTULO II

Estimación de la distribución diaria de nutrientes en la dieta estándar de España.

Resumen

A partir de datos de consumo alimentario de España, se han realizado las transformaciones y agrupaciones necesarias para establecer los contenidos nutricionales por toma, en forma de porcentajes, respecto a la ingesta total diaria de cada individuo encuestado (n=3000). Así mismo, se ha comprobado el efecto de los factores de clasificación (sexo, edad y localidad) sobre la distribución de dichos porcentajes. El resultado del estudio estadístico indica que se deben considerar como grupos diferentes los individuos por debajo de 25 años respecto a los que superan esa edad y que, el efecto localidad (entendido como aleatorio y no como fijo) ocasiona diferencias en la distribución de nutrientes entre las tomas de alimentos del día. En cambio el factor sexo no resultó relevante al encontrarse en tomas anecdóticas las diferencias estadísticamente significativas. Se propone una distribución porcentual de nutrientes concretos entre las diferentes tomas de alimentos.

Abstract

Based on the raw data from the Spanish intake have made the necessary changes and groupings to establish nutritional content per serving as percentages, regarding the total daily intake of each individual surveyed (n = 3000). Also, it was found the effect of the rating factors (sex, age and location) on the distribution of these percentages. The result indicates that individuals below 25 year should be considered as different groups, front those above that age; and locality effect (treated as random factor rather than fixed) causes differences in the distribution of nutrients between food daily intakes. However, the sex was was not relevant to the anecdotal footage found in statistically significant differences. Percentage distribution of individual nutrients between different food outlets is proposed.

Palabras clave

Ingesta, IDR, Tomas de alimento

Key Words

Intake, RDI, feedings

Introducción

España, pese a estar enmarcada en un contexto social y científico de país desarrollado, ha presentado durante las décadas, incluso podemos decir que hasta finales del siglo XX, una actuación coordinada en las políticas institucionales

relacionadas con la alimentación y la nutrición, aspecto que otros países, incluso en vías de desarrollo, han abordado y corregido desde hace años. Ante esta falta de iniciativas públicas coordinadas, las diferentes sociedades de nutrición y dietética han ido cubriendo este vacío mediante publicaciones de distintas tablas de composición de alimentos, o estudios nutricionales de grupos poblacionales determinados, abarcando en el mejor de los casos, una comunidad autónoma concreta o un grupo de población con características concretas. Todo ello ha ocasionado que los diferentes estudios no sean comparables y, por tanto, no se puedan extraer conclusiones fiables de los mismos a nivel nacional.

Sin embargo, esta política se vio modificada con la creación en 2001 de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAN) (posteriormente también de Nutrición –AESAN- y actualmente con las competencias de Consumo –AECOSAN-), donde se han tomado diversas iniciativas que están permitiendo obtener una información global a nivel nacional y unos criterios uniformes de actuación. En 2010, amparada por la AESAN y reconocida por los Ministerios de Sanidad y el de Agricultura, se presenta públicamente tras un trabajo de más de 5 años la Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA). Aprovechando esta nueva herramienta, el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad acomete la primera Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE), cuyos resultados se conocen a principios de 2011¹. Los resultados de dicha encuesta, no han sido explotados completamente, dada la magnitud del proyecto y este pretende ser el primer trabajo de aproximación a la distribución diaria de nutrientes en la dieta estándar en España.

En el mismo año de la presentación de BEDCA, se publican auspiciada por la constitución de la Federación Española de Sociedades de Nutrición (FESNAD) las primeras Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR)² para la Población Española como complemento a las guías nutricionales que venía consensuando la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) desde el año 1995. Esta publicación presenta las recomendaciones de ingesta diaria de los principales nutrientes para diferentes grupos de población (por sexos, edades y situaciones fisiológicas especiales de la mujer).

Por tanto, hoy en día tenemos referencias nutricionales válidas, tanto de ingestas habituales como de las recomendadas para un día completo, de un amplio abanico de grupos poblacionales. Sin embargo, a la hora de valorar ingestas concretas de un menú, un plato, o una receta, no contamos con elementos de referencia válidos, salvo la tradicional distribución de porcentajes de energía entre las diferentes tomas de alimentos, tácitamente aceptada por la mayoría de los dietistas y nutricionistas que corresponde en torno a un 20% en el desayuno, 40% en el almuerzo, 10% en la merienda y 30% en la cena. Estas proporciones se consideran adecuadas para que la población española alcance unos hábitos alimentarios saludables, pero son exclusivamente referidas a ingesta energética, por lo que para otros nutrientes y, fundamentalmente vitaminas y minerales, puede que no se ajusten a la realidad de distribución entre las diferentes tomas de alimentos.

Por ejemplo, en el trabajo de Durá Travé³ sobre desayuno y almuerzo en población universitaria, tan sólo se puede comparar la ingesta energética a las proporciones recomendadas de dichas toma de alimento. En cambio para el resto de nutrientes sólo se puede comparar con la ingesta recomendada para día completo. Al igual que este estudio, son varios los que recientemente se han realizado sobre tomas concretas de alimentos (sobre todo desayuno y almuerzo), que no pudieron ofrecer una referencia validada para comparar con sus datos de dichas tomas^{4 5 6 7 8 9}.

La intención de esta investigación es aprovechar los datos del estudio ENIDE, para obtener la información específica de distribución de los distintos nutrientes a lo largo de las tomas diarias. En base a estos datos y, una vez discriminados algunos factores que pudieran afectar a dicha distribución, se pretende valorar nutricionalmente las tomas de alimentos aisladas, dentro de la ingesta dietética diaria de un individuo o colectivo para posteriormente realizar propuestas nutricionales aplicables a las IDR españolas.

Objetivos

1. Establecer el patrón de distribución de ingesta de nutrientes a lo largo de las tomas de comida diarias, en base a datos globales de consumo alimentario de la población española.
2. Valorar la influencia que los factores, sexo, edad y ubicación geográfica, puedan tener en el patrón de distribución de nutrientes entre tomas establecido.
3. Proponer las distribuciones de nutrientes entre tomas coherentes a los resultados obtenidos en los anteriores objetivos para aplicar sobre las Ingestas Dietéticas de Referencia Españolas (FESNAD, 2010) que permitan poder valorar correctamente tomas de comidas completas.

Material y métodos

Para abordar esta investigación partimos de los datos del estudio ENIDE. Éste consistió en la aplicación de un registro de alimentos de tres días no consecutivos (incluido uno festivo), un recordatorio de 24h y un cuestionario de frecuencia de consumo (semicuantitativo) sobre un total final de 3000 encuestas evaluables con una distribución de muestreo que se indica a continuación:

Dado que disponíamos de los datos concretos de edad de cada individuo se procedió a agrupar dichas edades en tres grupos (un grupo más que los publicados en el estudio ENIDE) correspondiendo a la siguiente clasificación: 18-24, 25-44 y 45-64 años.

El factor estación del año no se utilizó al no disponer de esta información en todos los datos que se manejaron y por considerar que no era un objetivo prioritario para este estudio.

Se usó como factor de clasificación la ubicación, en forma de las localidades concretas en lugar de las regiones geográficas usadas por ENIDE, por no tener acceso a los métodos estadísticos de selección de las localidades para formar parte del muestreo. Por tanto se consideran las localidades como elegidas al azar en el conjunto de las del ámbito nacional.

Los datos brutos obtenidos de las encuestas en las que cada individuo indicaba los alimentos consumidos y las cantidades de los mismos (352.901 alimentos en total), se transformaron en sus nutrientes constituyentes (25) mediante un algoritmo diseñado al efecto para combinar los datos de ENIDE con la base de datos BEDCA, lo que ocasionó un total de 10.587.030 datos. El resultado de esta combinación se agrupó por tomas de alimento (**desayuno, almuerzo, merienda, cena y entre horas**), por lo que se obtuvo la composición nutricional de cada toma. Esto supuso una matriz de datos de 12.515 registros (no todos los encuestados realizaron las 5 tomas de alimentos diarias). Considerando 25 componentes de los alimentos con interés nutricional, 4 factores de clasificación (sexo, edad, localidad y toma de alimento) y el identificador individual correspondiente, el número total de datos manejado fue de **375.450**.

Estudio estadístico

A partir de esta matriz de datos se realizaron los estudios estadísticos encaminados a un objetivo final: establecer el efecto que los factores de agrupación tenían sobre la distribución de cada uno de los componentes, con interés nutricional, en su reparto entre tomas de alimentos.

Los datos manejados eran porcentajes sobre la ingesta total de nutrientes a lo largo de un día y, por lo tanto, presentaban una distribución multinomial. No obstante, los cálculos factoriales y combinatorias del número de muestras que en total se elevan a 3000 individuos son imposibles de realizar. Por otra parte, el teorema central del límite indica que todas las distribuciones con un número elevado de datos tienden a asimilarse a una distribución normal. Por ello, se realizaron los correspondientes test para todos los nutrientes dentro de cada toma de alimentos con el fin de establecer la normalidad interna de los datos mediante el test de Kolmogorov y Smirnov y el test de Shapiro-Wilk, obteniéndose bondades de ajuste a la distribución normal estadísticamente significativas ($p < 0.05$) para todas las variables estudiadas.

Una vez establecida estadísticamente la posibilidad de manejar los datos como variables cuantitativas con distribución normal y tener la capacidad de aplicar análisis paramétricos, se optó por usar el Modelo Lineal Generalizado (SPSS vs15) que aplica análisis de varianza multivariantes y multifactorial. Los factores considerados han sido **sexo, grupo de edad y localidad**. Las variables han sido todos los componentes con interés nutricional contemplados en el estudio ENIDE. En aquellos casos que se obtienen diferencias significativas ($p < 0.05$) para un nutriente y factor (con más de dos grupos) se aplicó el Test de Tukey de homogeneidad de muestras a posteriori ($p < 0.05$).

Resultados y Discusión

En las Tablas 1, 2 y 3 se presentan la distribución porcentual de ingesta de nutrientes a lo largo de las 5 tomas habituales diarias en la población española de modo global, en adultos y en jóvenes, respectivamente. Del estudio del conjunto de la población (Tabla 1) se aprecia que entre sexos, para la mayoría de nutrientes y en las diferentes tomas, no existe diferencia estadísticamente significativas ($p > 0.05$) en el porcentaje que dicha toma supone sobre el total del nutriente ingerido en el día. Algunas excepciones a esta norma lo suponen el contenido de carbohidratos en almuerzo, de magnesio en desayuno, fósforo entre horas y alcohol en cena y entre horas ($p < 0.001$), aunque con menores niveles de significación existen otras tomas para otros nutrientes. Por tanto de forma global podemos entender que la distribución de nutrientes media podría ser utilizada para ambos sexos.

Entre grupos de edad, el número de diferencias con la probabilidad de error más baja considerada ($p < 0.001$) son mucho más numerosas, centrándose sobre todo en la merienda. En todos los casos se encuentra progresión entre los grupos de edad y en la mayor parte de los casos diferenciándose netamente el grupo de los más jóvenes (18-24) de los otros dos grupos que suelen formar grupo común. Habitualmente, los resultados de mayor porcentaje que supone la merienda con respecto al resto de comidas, lo presentan este grupo de edad (18-24). La única excepción a esta regla lo presenta el consumo de alcohol donde la progresión entre edades es inversa. Para el resto de tomas las diferencias con un nivel de significación muy alto son anecdóticas como es el caso del calcio y algunas vitaminas en desayuno, el consumo de alcohol, hierro y fólico en almuerzo; o la energía total, carbohidratos y el hierro total entre horas. Esta distribución hace plantearse si se podría optar por dos modelos de distribución de nutrientes entre tomas uno para los más jóvenes y otro para el resto de edades (Tablas 2 y 3).

Entre localidades se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) para la mayoría de los nutrientes en casi todas las tomas entre localidades. Dado que el criterio de inclusión de las localidades es puramente aleatorio dentro de unos cupos de ubicación geográfica y tamaño de municipio, no se pueden extraer conclusiones con base estadística para indicar un patrón regional en la distribución de tomas, pero deja claro que dicho estudio debería realizarse para obtener aproximaciones más realistas sobre la distribución de nutrientes entre tomas en las diferentes ubicaciones geográficas de España.

Las propuestas de distribución del porcentaje de nutrientes entre tomas diarias de alimentos se establece de forma global para toda la población española y diferenciando entre edades (jóvenes=18-24 años y adultos >25 años). Aquellos nutrientes que no habían sido contemplados en la ENIDE, pero que tienen interés desde el punto de vista de las recomendaciones de FESNAD se han extrapolado de los nutrientes cuyo aporte está correlacionado o presentan las mismas fuentes dietéticas.

Conclusiones

Se ha obtenido una información realista de la distribución de los nutrientes entre las principales comidas del día, basada en el único estudio de ingesta alimentaria que se ha realizado a nivel nacional en España (ENIDE 2011).

Se comprueba que no existen diferencias generales en la distribución de nutrientes por tomas entre sexos. Las diferencias puntuales pueden ser obviadas en favor de una más eficaz aplicación de los porcentajes calculados

Se establecen diferencias estadísticamente significativas en la distribución de nutrientes a lo largo del día entre el grupo de población más joven (18-24 años) respecto a los otros dos grupos de más edad que no presentan de forma general diferencias de distribución entre ellos.

Queda patente una influencia geográfica en la distribución de nutrientes a lo largo del día, que dado el carácter aleatorio en la determinación de los lugares de encuesta no permite un estudio de agrupaciones regionales o locales.

Las tablas de porcentajes de distribución de componentes nutricionales entre tomas puede resultar una herramienta eficaz a la hora de diseñar dietas destinadas a individuos o población española al reflejar sus hábitos alimentarios. Suponen también una fórmula de cálculo de la distribución de nutrientes entre todas las tomas para las Ingestas Dietéticas de Referencia.

Propuestas

A la vista de las conclusiones obtenidas se propone el uso de los porcentajes de tomas calculados, para aplicarlos sobre los datos diarios de ingesta recomendada de FESNAD (2010). Estos datos pormenorizados de IDR por tomas, permitirá una mayor eficacia a la hora de valorar tomas de alimentos. Este elemento es de crucial importancia a la hora de establecer la calidad nutricional pormenorizada de los alimentos ingeridos por la población española. Dada la diversidad de recomendaciones de las IDR por sexo y grupo de edad, sólo se expone en la tabla 4 un ejemplo, pudiéndose calcular para el resto de grupos de forma fácil, simplemente multiplicando los porcentajes correspondientes a la toma por la IDR.

Además, con la presente información se pueden ofrecer datos de aporte a la ingesta de tomas de alimentos. Este tipo de información es de especial relevancia para valoración de comidas institucionales (comidas a domicilio para personas mayores o discapacitadas, comedores de empresa, colegios, etc) o menús ofertados por empresas de restauración. Por otra parte, con las tablas obtenidas de IDR por tomas, se pueden realizar cálculos de consecución de ingesta en aquellos estudios (encuestas) que se aborden ingestas de tomas concretas de alimentos^{3 4 5 6 7 8}.

Tabla 1.- Distribución porcentual de nutrientes entre tomas a lo largo del día para la totalidad de la población española.

Toma de alimento	DESAYUNO	ALMUERZO	MERIENDA	CENA	ENTRE HORAS
Energía (Kcal)	15	46	6	30	3
Proteínas (g)	12	50	4	33	2
Lípidos (g)	13	46	5	33	3
Carbohidratos (g)	21	42	7	26	4
Fibra (g)	12	51	6	28	3
Ca (mg)	26	32	7	30	5
Mg (mg)	18	44	6	26	5
P (mg)	16	45	5	31	3
Na (mg)	10	50	3	35	2
K (mg)	15	49	5	28	3
Fe (mg)	12	51	4	31	2
Cu (mg)	13	50	5	31	2
Zn (mg)	14	48	5	31	2
Mn (mg)	13	50	5	31	2
I (ug)	10	49	4	35	2
Se (mg)	12	47	4	35	3
Tiamina (mg)	16	48	5	30	2
Riboflavina (mg)	24	38	6	29	3
Niacina (mg EN)	13	49	4	31	2
Pantoténico (mg)	14	48	4	31	3
Vit B6 (mg)	11	51	4	33	1
Biotina (ug)	14	48	4	31	3
Ac Fólico (ug)	13	47	4	33	3
Vit B12 (ug)	13	45	4	36	2
Ac Ascórbico (mg)	14	52	5	27	2
Vit A (ug ER)	13	46	4	35	2
Vit D (ug)	17	37	6	39	1
Vit E (mg a-TE)	9	51	3	33	3
Ac grasos satu	13	46	5	33	3
Ac grasos mono	13	46	5	33	3
Ac grasos polii	13	46	5	33	3
Colesterol (mg)	10	47	4	37	1
Polisacaridos (g)	21	42	7	26	4
Azúcares (g)	21	42	7	26	4

Tabla 2.- Distribución porcentual de nutrientes entre tomas a lo largo del día para adultos de la población española.

Toma de alimento	DESAYUNO	ALMUERZO	MERIENDA	CENA	ENTRE HORAS
Energía (Kcal)	15	46	5	31	3
Proteínas (g)	12	50	3	33	2
Lípidos (g)	13	47	4	33	2
Carbohidratos (g)	21	43	7	26	3
Fibra (g)	12	51	6	28	3
Ca (mg)	26	32	6	30	5
Mg (mg)	19	45	6	26	5
P (mg)	16	46	5	31	3
Na (mg)	11	50	3	35	1
K (mg)	15	49	5	28	3
Fe (mg)	12	52	4	31	2
Cu (mg)	13	50	4	31	2
Zn (mg)	14	49	4	32	2
Mn (mg)	13	50	4	31	2
I (ug)	10	49	3	35	2
Se (mg)	12	47	3	35	2
Tiamina (mg)	15	48	4	30	2
Riboflavina (mg)	24	38	6	29	3
Niacina (mg EN)	14	50	4	30	2
Pantoténico (mg)	15	49	4	30	2
Vit B6 (mg)	10	52	3	33	1
Biotina (ug)	15	49	4	30	2
Ac Fólico (ug)	12	48	4	33	3
Vit B12 (ug)	13	45	3	37	2
Ac Ascórbico (mg)	14	53	4	27	2
Vit A (ug ER)	13	47	4	35	1
Vit D (ug)	17	36	5	40	1
Vit E (mg a-TE)	9	52	3	33	3
Ac grasos satu	13	47	4	33	2
Ac grasos mono	13	47	4	33	2
Ac grasos polii	13	47	4	33	2
Colesterol (mg)	10	47	4	38	1
Polisacaridos (g)	21	43	7	26	3
Azúcares (g)	15	46	5	31	3

Tabla 3.- Distribución porcentual de nutrientes entre tomas a lo largo del día para jóvenes población española.

Toma de alimento	DESAYUNO	ALMUERZO	MERIENDA	CENA	ENTRE HORAS
Energía (Kcal)	14	44	8	29	5
Proteínas (g)	11	48	6	33	2
Lípidos (g)	11	45	8	32	4
Carbohidratos (g)	19	41	10	25	6
Fibra (g)	11	47	9	28	5
Ca (mg)	27	31	9	28	6
Mg (mg)	16	43	8	27	7
P (mg)	16	42	7	31	4
Na (mg)	9	48	6	35	2
K (mg)	15	46	7	28	4
Fe (mg)	13	47	6	30	4
Cu (mg)	13	47	6	30	4
Zn (mg)	14	46	7	31	3
Mn (mg)	13	47	6	30	4
I (ug)	11	48	5	33	3
Se (mg)	12	44	6	35	4
Tiamina (mg)	16	44	7	30	3
Riboflavina (mg)	25	36	7	28	4
Niacina (mg EN)	12	47	5	32	3
Pantoténico (mg)	14	46	6	31	3
Vit B6 (mg)	15	46	5	33	2
Biotina (ug)	14	46	6	31	3
Ac Fólico (ug)	15	43	6	32	4
Vit B12 (ug)	15	43	6	33	3
Ac Ascórbico (mg)	16	48	6	27	3
Vit A (ug ER)	15	44	6	33	2
Vit D (ug)	17	38	8	35	2
Vit E (mg a-TE)	8	49	5	33	5
Ac grasos satu	11	45	8	32	4
Ac grasos mono	11	45	8	32	4
Ac grasos polii	11	45	8	32	4
Colesterol (mg)	11	46	6	35	2
Polisacaridos (g)	19	41	10	25	6
Azúcares (g)	19	41	10	25	6

Tabla 4.- Ejemplo de distribución de nutrientes entre tomas de alimentos para mujeres de 20 a 29 años

Toma de alimento	TOTAL	DESAYUNO	ALMUERZO	MERIENDA	CENA	ENTREHORA
Energía (Kcal)	2200	302	962	180	645	111
Proteínas (g)	46	5,1	21,9	2,8	15,1	1,1
Lípidos (g)	80	9,2	35,7	6,1	25,9	3,1
Carbohidratos (g)	275	51	112	27	68	16
Fibra (g)	25	2,7	11,9	2,3	6,9	1,2
Ca (mg)	900	243	275	83	249	51
Mg (mg)	300	48,3	128,7	22,5	79,9	20,6
P (mg)	700	112	296	49	214	29
Na (mg)	1500	133	726	86	519	35
K (mg)	3100	466	1436	206	875	118
Fe (mg)	18	2,34	8,47	1,12	5,38	0,69
Cu (mg)	1,1	0,14	0,52	0,07	0,33	0,04
Zn (mg)	7	0,95	3,19	0,49	2,14	0,23
Mn (mg)	1,8	0,23	0,85	0,11	0,54	0,07
I (ug)	150	16	72	7	50	4
Se (mg)	55	6,4	24,2	3,0	19,1	2,1
Tiamina (mg)	1	0,16	0,44	0,07	0,30	0,03
Riboflavina (mg)	1,3	0,33	0,47	0,10	0,36	0,05
Niacina (mg EN)	14	1,66	6,58	0,76	4,54	0,46
Pantoténico (mg)	5	0,70	2,30	0,30	1,55	0,15
Vit B6 (mg)	1,2	0,17	0,55	0,06	0,39	0,02
Biotina (ug)	30	4,20	13,80	1,80	9,30	0,90
Ac Fólico (ug)	300	44	129	19	95	13
Vit B12 (ug)	2	0,30	0,86	0,12	0,67	0,05
Ac Ascórbico (mg)	60	10	29	4	16	2
Vit A (ug ER)	600	90	262	38	198	12
Vit D (ug)	5	0,85	1,89	0,41	1,76	0,08
Vit E (mg a-TE)	15	1,25	7,40	0,70	4,93	0,73
Ac grasos sat (g)	20	2,3	8,9	1,5	6,5	0,8
Ac grasos mono (g)	50	5,7	22,3	3,8	16,2	1,9
Ac grasos polii (g)	30	3,4	13,4	2,3	9,7	1,2
Colesterol (mg)	300	32	138	19	106	5
Polisacaridos (g)	90	16,8	36,6	8,9	22,4	5,4
Azúcares (g)	10	1,9	4,1	1,0	2,5	0,6

Bibliografía

1. AESAN (2011). Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española (ENIDE).
2. FESNAD (2010). Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española. ISBN: 9788431326807.
3. Durá Travé (2013). Análisis nutricional del desayuno y almuerzo en una población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 28 (3): 1291-1299.
4. Durá Travé (2002). El desayuno de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). *Nutrición Hospitalaria*, XVII (4): 189-196.
5. Aguilar Cordero, M^a J; González Jiménez, E.; Sánchez Perona J.; Padilla López C. A.;. Álvarez Ferré J. (2010). Metodología del estudio Guadix sobre los efectos de un desayuno de tipo mediterráneo sobre los parámetros lipídicos y postprandiales en preadolescentes con sobrepeso y obesidad. *Nutrición Hospitalaria*, 25(6): 1025-1033.
6. Herrero Lozano R. y Fillat Ballesteros J.C. (2006). Estudio sobre el desayuno y el rendimiento escolar en un grupo de adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 21(3):346-352
7. Rufino Rivas P., Redondo Figuero C., Amigo Lanza T., González-Lamuño D., García Fuentes M. y grupo AVENA (2005). Desayuno y almuerzo de los adolescentes escolarizados de Santander. *Nutrición Hospitalaria* XX (3): 217-222.
8. Sánchez Hernández J.A. y Serra Majem L. (2000). Importancia del desayuno en el rendimiento intelectual y en el estado nutricional de los escolares. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 6(2):53-95.
9. Navarro-González, I., López-Nicolás, R., Rodríguez-Tadeo, A., Ros-Berruezo, G., Martínez-Marín, M. and Doménech-Asensi, G. (2014). Adherence to the Mediterranean diet by nursing students of Murcia (Spain). *Nutrición Hospitalaria*. 30 (1): 165-172.

CAPÍTULO III

Proposal for evaluating menus in university canteens through objective quantification units (UCOM) on a health criterion basis

Abstract:

There are a large number of indexes and scores in scientific bibliography which can be used for the evaluation of foodstuffs and of complete diets and these can be based on nutrient composition, the proportion of rations of groups of foods, or a mixture of both. None of these indexes have been designed for the evaluation of a particular ingestion of one food in a day. Thus, basing ourselves on the proposals of the EFSA (European Food Safety Authority) and the recommendations from FESNAD (Spanish Federation of Nutrition, Food and Dietary Societies), we are proposing an index for the assessment of food intake in Spanish population lunches (main meal). This scoring system has been applied to the food served at lunchtime in a university campus.

The aim of the scoring proposed is to reduce the serving of food, or its components, which has a negative effect on non-transmissible diseases such as cardiovascular complaints and cancer (excess of calories, excess of fat, predominance of saturated over non saturated fats, excess of sodium, lack of dietary fibre, and added sugars); a score at 4 levels denominated UCOM (Unidades de Cuantificación Objetivas de Menú, in Spanish) or OMQU (“Objective Menu Quantification Unit”, in English) penalizing those components is proposed.

Taking a study made by us in which this index was employed, the relationship between the index proposed and the nutrients ingested, both those used for the score itself and others not used but of a nutritional interest, was verified. Worth noting are the results obtained in the reduction of sugars; higher intakes of calcium and selenium than those recommended; a good supply of copper and fibre although below the Recommended Daily Intake (RDI); an adequate supply of sodium; and, as for vitamins, their RDI was exceeded in all the menus except for vitamin E. Therefore, it has been proved that as well as UCOM effectiveness in the reduction of cardiovascular and cancer risk factors, it enables the promotion of an adequate ingestion of other nutrients. Consequently, it is proposed to apply UCOM in the planning of nutritional strategies considering the beneficial effect from this easy-to-apply index verified in the above-mentioned nutritional intervention.

Finally, UCOM can be employed as a means to evaluate with a single value the nutritional quality of menus and intakes, and, therefore, the efficacy of a nutritional intervention based, or not, on that score.

To conclude, it can be affirmed that UCOM is a useful tool for the evaluation of complete menus corresponding to lunches for university students, as well as for designing and establishing a healthful daily menu.

Introduction

Evaluating a nutritional intake has been of great concern in the past few years. Proof of this is in the work published by the EFSA¹ on the configuration of nutritional profiles of foodstuffs with the aim of making nutritional allegations. In it, nutritional profiling, i.e. the nutritional composition of foods or a diet, is defined. The latter is the classification of foods per nutritional parameters and which should be used for nutritional regulation purposes or for health claims.

In this sense, many publications have tried to create indexes or scores which permit the evaluation of the complete diet or individual foods. As an example of the latter, Scarborough² with 700 nutritionists has classified 120 foods based on their health value level, thus creating a healthful food ranking (Health Score).

However, practically no study has focussed on evaluating dishes or complete intakes of food at different times in a day (breakfast, elevenses, lunch, afternoon snack and supper). Paradoxically, in many restaurants, and especially in those institutions in which food is served to groups at only certain times (nursery schools, schools, old people's homes, dining rooms for the homeless, company canteens, etc.) do not have any clear criteria which quantify the nutrients contributed in the food intake for which they are responsible. Some advances have been made in this direction with the study of Moreno et al.³ in which the nutrients which should be supplied in each intake were established. However, the evaluation of an extensive group of nutrients and fitting them to recommendations is complex on a daily basis and requires a more agile system for the assessment of the dishes and menus offered, either for their design or for the consumers' selection of them.

From among the index proposals a classification in three main groups can be made: those based on examining the intake of nutrients, on groups of foods, or on a combination of both^{4,5}. The latter is the one acquiring the greatest relevance, but always in the context of the total diet consumed by the individual⁶.

To design these indexes there are two ways of doing so:

A) Based on criteria for a diet adequate for a healthy population:

For this purpose, dietary guidelines for a healthy population, originally healthy U.S. adults although adaptations have been made for Europe^{7,8} and other countries, have been the starting point.

Among these, the ones most relevant in our environment are those based on the Mediterranean diet as a prototype of healthy eating⁹⁻³⁶. All of them are

eminently based on the frequency of the consumption of foods in the time (usually between daily and weekly).

B) Based on specific pathologies to be prevented;

The guides most used are those for the prevention of cardiovascular diseases and cancer^{31, 37, 38 and 39}. In this regard, some initiatives related to the Mediterranean diet already exist, like MedDietScore⁴⁰.

According to Visioli⁴¹ any ideal method for evaluating foods should fulfill a series of requirements: basing them on sound scientific principles; making them applicable to different socioeconomic contexts, that can be used in all the aspects of foodstuffs; making them easy to use; making them flexible and adaptable to new scientific knowledge, and which permits the creation of guidelines easily interpretable by the consumers, which at the same time gives them a greater freedom for selecting their food. Visioli's review emphasizes the importance of the evaluation methods taking into account the energy density and the size of the portion of food ingested⁴¹.

Among the methods employed to evaluate the food ingested can be highlighted⁴¹:

- **FSA (Food Standard Agency):** Criteria used: total energy; saturated fat; simple sugars; sodium; fruit and vegetables.
- **P200 (Portioning 200):** Takes into account macronutrients and the energy intake between meals. It also evaluates the sodium, saturated fat and simple sugars.

They have both evolved in order to try to be more complete, but enormously increasing their complexity and use difficulties.

The UK-FSA⁴² establishes some parameters to create nutritional profiles based on adding up points per 100 gr of food, mainly using: points for energy (between <80 to >720 kcal) + points for saturated fats (between <1 to >9g) + points for sugars (<4.5 to >40 g) + points for Na (between <90 to >810 mg). Foods with over 4 points are considered to be unhealthy.

Another example of an index based on nutritional components is the Choice Program^{43 and 44} which uses saturated fatty acids, trans fats, sodium and added sugars, complemented with the fibre content, which varies depending on the group of foods.

As in other cases mentioned above, the attempt to be more exhaustive with regard to the components evaluated leads to a complexity which makes their habitual use difficult as in the case of the Overall Nutritional Quality Index⁴⁵ which employs an algorithm with over 30 components which is well correlated with risk reduction of chronic diseases⁴⁶ but is highly complex. As reported by Kourlaba and Panagiotakos⁴⁰ not always does an increase in components in an index make it more effective,

especially if the components are interrelated with each other, or are not sufficiently interrelated with the objective sought.

In setting up these indexes and scoring, the content in trans fatty acids is sometimes used. However, for the case of Spain, many publications uphold that both the ingestion of these acids along with their body presence are the lowest in Europe and it could be insignificant when using it for our indexes^{47,48}.

Starting-out hypothesis and aims

During the evaluation and intervention study on the consumption of university menus⁴⁹ it was considered to be necessary to make quantitative valuations of the menus served in order to estimate their nutritional quality and improve the food offered in the canteens. After a thorough study of the diet and food valuation methods in the bibliography, we could not find any measurement method for quantifying isolated menus. The scoring systems found either referred to a complete diet (a habitual one, or of a period of time equal to, or longer than, one day) or to specific foods, as mentioned in the introduction. In the first option, (habits/total diet), on studying only lunches in our case, the evaluation systems were incomplete, because it was not possible to quantify the contributions from the rest of the daily or habitual meals. However, the system of scoring per foodstuff turned out to be excessively complex when evaluating menus composed of at least two courses, each of them with their formulation with several foods, as well as the garnish, bread, a drink and dessert.

The first approach was to tackle the complexity of a menu in each of its components. We saw that, apart from exceptions, the most important nutritional contribution came from the first and second courses, the rest of the components being less constant in the making up of the menu and they were therefore evaluated as being complementary. The components of the menus served (weight of the courses and supply of macronutrients) were evaluated quantitatively and a ratio of 1:2 was observed between the first and second course; namely, of the sum of both courses, the first one contributed 33% and the second 66%. The rest of the food on the menu (bread, dessert, garnishes, sauces and beverages) had a variable weight since some were not consumed by the users or their supply in immediate principles was hardly significant (for example, water as a drink). Thus we decided to evaluate each of them in terms of an extra 10% with respect to what was contributed jointly by the first and second course.

In order to weight each of the menu's components, EFSA ones and those most widely used in the bibliography consulted (Table 1) were taken. These, in some cases, correspond to the proportion of nutrients in the same course, and in others to absolute amounts to which reference can be made. In the latter cases, we resorted to evaluating the limits indicated by FESNAD, specifically for sodium and cholesterol, weighted with respect to their habitual ingestion in the lunches of the Spanish

population⁵⁰ (applied to each individual case since classification data per sex and age were collected).

To deal with the factors affecting the incidence of non-transmissible diseases, a system of penalization on those components of the menu which contributed a high caloric density, an excess of fats, predominance of saturated over non saturated fat, an excess of sodium, a lack of dietary fiber and added sugars was designed. The presence of trans fatty acids was not considered as their impact on the Spanish diet can be considered to be of a lesser relevance⁵¹. Finally, as dietary fiber is indirectly affected in an opposite way due to the reduction in the amount of calories and fats, it was not employed in the model.

Therefore, our initial hypothesis was that any menu evaluation system based on criteria showing the menu's influence on non-transmissible diseases could be useful in studying specific meals like those on university canteen menus.

We therefore formulated a general objective: The design of an evaluation system of complete menus corresponding to lunches in order to establish and evaluate catering for university students.

The specific objectives were:

- To design a quantitative system for the evaluation of university canteen menus.
- To assess their usefulness for establishing objective criteria when selecting healthful menus.
- To assess the influence of the scoring system on nutrients included in its calculation, as well as on those not considered.
- To investigate the effect of nutritional interventions on a university canteen using the nutritional quantification proposed.

Material and Methods

The most specific methodology in the design of the intervention study was taken from a prior work⁴⁹, so that only some elements of that study will be described in order for the current research work to be comprehensible, and for more extensive information what has already been published can be consulted.

This research has been carried out on the food served at lunchtime in a university campus, on self-service lines, in the cafeteria which is the largest in size and number of users (classrooms) The evolution of food consumption has been studied during two years and in 6 supervision stages, 3 of which were with a progressive intervention and the last one with the introduction of a complete, healthful, nutritional offer.

During the study diverse user classification factors were taken into account such as sex, age and assessment of apparent fat reserves (AFR). The variables compiled were: individual choices of first course, second course, bread, dessert, drink, garnishes and extras (sauces, second helpings or exclusion of separable foods). Each of

the courses was evaluated nutritionally starting from the compilation of their ingredients and preparation, directly obtained by the dietician in the kitchen during their evaluation and using the software Nutriplato³. They were subsequently classified in terms of nutritional factors on 4 levels (highly recommendable, recommendable, hardly recommendable, sporadic use). Each component of the menu therefore received a value of 1 to 4, which was obtained by rounding off the calculation of a variable denominated UCOM by means of the following formula:

$$\text{UCOM} = \text{UCO-1st} \times 0.33 + \text{UCO-2nd} \times 0.66 + \text{UCO-G} \times 0.1 + \text{UCO-P} \times 0.1 + \text{UCO-B} \times 0.1 + \text{UCO-E} \times 0.1$$

Where UCO-1st is the value assigned to the first course; UCO-2nd the one assigned to the second; UCO-G to the garnish; UCO-P to the desserts; UCO-B to the drink; UCO-E the value assigned to the extra ingredients.

All the menu components were evaluated at a scale of 4 points (1 to 4), with 1 corresponding to those dishes evaluated as being adequate (more healthful) and progressively penalizing them on the basis of the following criteria:

For the first and second courses a penalization of one point for the incidence of each of the following factors was quantified:

- a) energy density (over 180 kcal/100g) and/or % of fat (>35% of calories)
- b) ratio of non saturated/saturated fat < 2 and/or cholesterol > 90mg in the first course and > 45mg 2 nd course.
- c) salt content > 0.9 g in first course and > 1.8 g in second course, so that with the bread, garnish, sauces and dessert it does not exceed the 3.0 g which would correspond to 50% of the RDI of sodium ingested by the Spanish population in their lunch.

Garnishes:

- **1 point:** salads, vegetable stew, etc. etc.
- **2 points:** pasta cooked by itself, mashed potato, boiled or roast potatoes.
- **4 points:** fried food (mainly potatoes).
- Combinations of the above were weighted on the basis of their contributions and the nearest number was rounded off.
- **Desserts**
- **1 point:** fruit
- **2 points:** yoghurt
- **3 points:** sweetened milky desserts (custard, cream caramel, etc)

- **4 points:** cakes and patisserie.

Beverages

- **1 point:** water
- **2 points:** juice, gazpacho (cold tomato soup), sugar-free and isotonic beverages
- **3 points:** beer or wine. Although these are considered to be healthful when consumed in moderation, an excess in the ingestion of alcohol in university students (unpublished data on the same population studied) means that its consumption with the lunch makes a contribution that is no longer regarded as being moderate.
- **4 points:** Sugar-sweetened soft drinks.

Sauces: the use of sauces due to their fatty component is counted as 4 points.

Extra: some individual annotations were made on special situations in the consumption of the food, for instance the elimination of some component from the dishes, an extra helping of bread or drink, more abundant helpings, the use of sauces asked for as an extra, etc. These extra elements were weighted in terms of their contribution to the final objective of achieving a healthful alimentation of between -1 (elimination of some component already penalized such as the removal of spicy pork sausage or pork fat from stew) to 4.

Bread: although the consumption of bread has been taken into account, for the UCOM calculation purposes it has not been weighted as its real consumption should be quantified and in this study this was not possible.

The use of coding per input and having the dishes quantified in relation to their nutrients means that the UCOM calculation is practically automatic, except for some nuances, especially in the extras, which are quantitatively not frequent.

9527 individual data were collected throughout the 6 stages of the study, each one corresponding to the complete choice of menu made by each user. This signifies 8 direct variables and the one calculated (UCOM) of each of the 9527 observations, which equals 85743 variable data, to which 38108 classification data (Table 2) should be added. Also, to gauge the effect on every component of the menu, 32 components (immediate principles, energy, dietary fibre, inorganic nutrients, vitamins, fatty acid groups, cholesterol, polysaccharides and sugars) were evaluated for each foodstuff of each dish which made up the menu.

The intervention programme⁴⁹ was as follows:

- **Stage 0:** Data collection of habitual consumption of students in the self-service area during the academic year 2009-2010. Then, a short anthropometric

evaluation study, and opinion and consumption surveys from the individuals were conducted.

- **Stage 1:** Beginning of year 2010-2011: The same as in stage 0 regarding data collection with no intervention (this was used to verify whether the previous brief evaluation had affected consumption).
- **Stage 2:** Intervention by indicating through a visual code the nutritionally most suitable dishes in the Self-service queue. A single icon identifying the dish as being of nutritional excellence was used.
- **Stage 3:** Intervention by indicating through 3 visual codes the most nutritionally suitable dishes in a gradient obtained by UCOM: Highly recommendable/recommendable/hardly recommendable. The dishes considered to be nutritionally unsuitable for habitual consumption were left unlabelled.
- **Stage 4:** Intervention proposing a healthful menu that could be chosen in its entirety and compared to a classic daily menu. The three were identified by a system of 4 visual codes, the three used in Stage 3 and a new one corresponding to the worst nutritional quality called “sporadic consumption”.
- **Stage 5:** Proposal of healthful menus: Inclusion of the healthful menu as an alternative to the traditional one, permitting an exchange of ingredients between each other.

In all, the 9527 individual data collected correspond to a distribution per stage, sex, age group (the ages were taken numerically and were grouped for statistical analysis) and the RGA is the following:

Results

The use of the UCOM classification is aimed at two specific applications; to classify the components and whole menus served in collective catering of lunches (and more especially in university student catering); and on the other hand to enable the attainment by means of a single parameter of an estimation of the nutritional quality of the food choice made by a group, or how this choice evolves. Thus, one of the elements to be evaluated is the effectiveness of the method of scoring the nutrients being controlled, but also the rest of the nutrients ingested, which we did on the basis of the RDI⁵², and especially what the lunch represents in those RDIs³.



Effect of the UCOM classification system on the achievement of the intakes recommended.

As has been indicated, one of the practical applications in using this classification system is being able to apply it to make a classification of menus based on how healthful they are. In this sense, the application of the UCOM offers us values which can be rounded off to whole numbers, so that they range between 1 and 4 (more healthful to less healthful, respectively). This system is the one employed to give information on the menus (recommendation labels) so that the users could select their food in some of the intervention stages. Based on this classification (UCOM factor: identifying it from now on with the names UCOM1 = 1; UCOM2 = 2, UCOM3 =3, UCOM4=4), a statistical study was made using the general linear procedure (SSPS20) and the use of a grouping of means *a posteriori* with the Tukey test ($p < 0.05$) on the percentage of RDI obtained by each individual throughout the study, taking into account the RDI per sex and age, and also the percentage represented by the lunch on the total of RDI (Moreno et al⁵⁰). The RDI was used instead of direct values of nutrient contents in order to achieve a standardization independent of the sex and age which condition the need for nutrients. Therefore, having all the variables expressed in %RDI permits a comparison between different groups of populations but also offers a possibility of estimating those nutrients which are most affected by the users' choice of menus as all the nutrients are expressed in the same units.

For all the components of the foods studied, like %RDI, UCOM gives significant differences ($p < 0.001$) except for vitamins B₁ and B₂ ($p > 0.05$).

The Tukey tests ($p < 0.05$) for the components used to calculate UCOM like energy, total lipids, total carbohydrates, saturated fatty acids, cholesterol and simple sugars showed a practically identical distribution with higher rates than those recommended. In all the cases three groups were formed, the first with lower percentages of RDI for UCOM1, an intermediate group for the values of UCOM2 and UCOM3, and the group with the highest concentration was formed by UCOM4. This behaviour was logical as these factors were employed to construct the scoring system. The %RDI reduction in sugars from UCOM4=553% to UCOM1=220% was one of the most striking facts, taking into account that these menu component choices by the students were always voluntary.

Calcium, copper and selenium presented a grouping performance by the Tukey test, which was similar to that described for the previous ones, although they were not included in the calculation, with calcium and selenium exceeding in the %RDI for all the UCOM; this was not the case for copper which remained below what is recommendable in all the groups formed. However, we are aware that we did not quantify the sources of this metal due to pollution and lack of compositional data in the tables, so that its recommendations were less sound and these intake levels should not therefore be of any concern.

In the case of proteins, only two homogeneous groups were formed, both of which comprised almost all the UCOM classifications, their variation ranging between %RDI of 220% for UCOM3 and 227% UCOM2, so that it can be considered as being a nutrient of no concern and little affected by the use of UCOM.

In the case of dietary fiber, the group with the lowest %RDI was formed by UCOM4 (51% IDR), and the other three UCOMs were the ones with the highest rate (57-59% RDI). The fact of not finally including fiber in the calculation model meant that its contribution did not increase in any great measure. However, given that the target group is fairly reluctant to consume foods rich in fiber, we considered this result to be adequate, and it could be incremented by including brown bread in the food offer (which due to logistics issues could not be done).

The %RDI of the inorganic elements is in all the cases around or above 100%, except for copper, already mentioned, and iodine (which rises with the quality of the menu from UCOM4=59% to UCOM1=72%, which is not due to iodized salt not being used in cooking, but because the healthful menus incorporated more marine products). We should point out a favourable reduction in phosphorus (4 homogeneous groups formed with increasing concentrations) correlative with the index UCOM (UCOM1 = 200% - UCOM4 = 232%). As for the sodium used in the model for the calculation of the UCOM, 4 homogenous groups were formed with the lowest %RDI (300%) for UCOM1 and progressively up to the highest with UCOM4=360%. It should be remembered that the %RDI used is of 1500mg/day (recommended for hypertensive people), so that with regard to the recommendations of 2400 mg/day in a healthy population, we could be nearer to the objectives sought. Finally, one case of an increasing effect of %RDI through the choice of a healthful menu (UCOM1) was manganese which multiplied its rate 5.5 times with respect to the least healthful one (UCOM4).

With respect to vitamins, the RDI was exceeded in all the menus except for in vitamin E. It was mentioned above that the UCOM does not cause any differences in the B₁ and B₂, and in the case of B₃, B₆, B₉, C, A and D their rate increased with the improvement in quality of the menus, with the case of vitamin D being an interesting one as it rose from 81% RDI in UCOM4 to 100-140% in the remaining proposals.

Through a dimensionality reduction study using a factor analysis, we verified that sodium and cholesterol were the variables found nearest to UCOM in the space formed by the first two dimensions, although the 11 first ones are significant (with an inherent value of over 1) so that the variability explained was low. In any case, we observed that copper and manganese were also very close together, which explains what was found for each one of these elements before.

Therefore, from the perspective of the nutritional quality of the menus consumed, a favourable effect can be proved on the components used for the UCOM calculation, with no detriment on the nutritional quality of other food components, and even parallel improvements in several nutrients.

Evaluation by UCOM of the effect of the intervention on the wholesomeness of the menus ingested

The other focus mentioned on the usefulness of the UCOM is as a food selection evaluation system or, in our case, whether or not the menus are healthful when observed with a single parameter. In this case, we used the UCOMs calculated directly by the formulas (not rounding off) as a study variable and we applied the different classification factors controlled in the intervention study (Fernández et al.⁵⁴) such as sex, age, RGA and study stage.

A Univariate Analysis of Variance showed that this variable (UCOM) was statistically affected by the intervention stage ($p < 0.05$), and a Tukey analysis of homogeneity of means *a posteriori* ($p < 0.05$) revealed the formation of three homogeneous groups (Figure 1). The group with the highest UCOM value was formed by stage 0; a second intermediate group was formed by stages 1 to 4; and the third group with stage 5 (with a lower UCOM value, which denotes a higher nutritional quality). Therefore, with a single variable, we were able to estimate the positive effect of the nutritional intervention on the quality of the menus consumed, which enormously simplified having to evaluate them nutrient by nutrient, or at least evaluate each of those employed in the UCOM calculation as being those most influential on non-transmissible diseases, the same as it was necessary to carry out in the previous study (Fernández et al.⁴⁹).

In the same Figure 1 and although their differences are not significant ($p < 0.05$), it can be seen that the population of young adults (18-25 years) showed higher UCOM values than the adults, although both dropped similarly. But on making a detailed study only of the young adults, of especial interest because of their number in the study (Figure 2), it can be observed that not only did the UCOM gradually drop throughout the intervention, and especially in the last stage, but that a slow decline was denoted of the UCOM from 18 to 25 years (Figure 2).

The rest of the classification factors studied (age and RGA), although they showed differences between each other these were not statistically significant ($p > 0.05$).

With regard to the interactions, these were only significant ($p < 0.05$) between the factors Stage and RGA: starting from highly differentiable values in stage 0, in which the higher the level of reserves the lower the value of UCOM, and they tend to converge in stage 4, in which a dispersion behaviour between the three RGAs was noted (Figure 3).

Effect of the UCOM calculation components

A statistical study was also made on the effect exerted by each of the components of the UCOM calculation formula (first course, second course, garnish, drink, dessert, sauces and extras) on the evolution of the intervention study in order to estimate those which may be of a greater importance.

The multivariate contrasts of the Pillai Tracer, Wilks Lambda, the Hotelling Tracer and Roy's largest root, showed that, overall, the results coincided, confirming that the differences were found between stages ($p < 0.05$) as occurred with the calculated variable derived from them: UCOM With regard to interactions, we found the following to be significant: Stage/Age ($p < 0.01$), Sex x RGA ($p < 0.05$), Stage x Sex x RGA ($p < 0.05$). Roy's largest root also offered significance ($p < 0.05$) for Stage x Sex, Stage x Sex x Age, Stage x RGA, Stage x Age x RGA.

The analyses of variance for each component of the menu indicated that Stage and Age fundamentally affected the second course ($p < 0.05$). Conversely, sex affected the first course ($p < 0.05$) and the RGA did not produce any significant differences in any of the menu components. Tukey's analysis of means ($p < 0.05$) *a posteriori* showed a difference in the second course between stages 0 (higher scoring = less healthful) and 5 (lower scoring = more healthful), which formed independent groups, and the rest of the stages formed an intermediate group. The young adults (18-25 years) presented a higher score for the second course than the adults (>25 years); i.e. the second courses of the young adults were less healthful than those of the older ones. Women obtained lower scores for the first course (more healthful) than the men.

Regarding the interactions Stage x Age: they affected the 1st and 2nd courses: a gradual drop was produced in the values of stages 0 to 5, which, starting from much higher values in young adults (in Stage 0) ended up coinciding with those of the adults (in Stage 5)), although the behaviour of the first course was rather more erratic. The interaction Stage x Sex x Age affected the garnishes. Sex x RGA affected the garnishes and the drink. Sex x Age x RGA affected the beverages. The intervention of the four classification factors affected the garnishes. The variations in beverages and garnishes did not obey trend patterns but presented a fluctuation with no defined cause, which may be due to not having reinforced a specific action in the intervention on those menu elements.

Obviously, the effect of the second course on the UCOM, since it supplies nearly 50% of the weight of the variable calculated (depending on whether or not sauces and second helpings are consumed), is decisive and triggers similar behaviour when the statistical study of both variables is made.

Conclusions

1. The quality index of university canteen menus, UCOM, was formulated based on criteria proposed by EFSA and contrasted with the bibliography, adapted to the Spanish population and to the food ingested in the lunches.
2. UCOM is useful for classifying healthful menu offers.
3. The use of UCOM permits an improvement in the nutrients affecting the development of non-transmissible diseases, producing positive effects on other nutrients without impairing the achievement of the ingestion of any nutrient.

Proposal for evaluating menus in university canteens through objective quantification units (UCOM) on a health criterion basis

4. The application of UCOM to a nutritional intervention investigation allows an adequate monitorization by means of a single study variable.
5. Those components for the UCOM calculation which have the most effect are the quantification of the second and first course (this latter offers a differentiation per sex) and the drink and the garnishes have unpredictable effects.

Table 1.- Main criteria used to score the ingredients, or nutritional components, in the literature

Score	Index	Range	Minimum criteria	Maximum criteria
Energy	NQI	0-100	> 482 kcal (0 points)	< 274 Kcal (100 points)
Fats	HEI	0-10	45% or more of fat (0 points)	30% or less of fat (10 points)
	ICD	0-10	5% IDR (0 points)	2,5-4,9 % IDR (10 points)
	DQI-R	0-10	> 40 % IDR (0 points)	< 30 % IDR (10 points)
Cholesterol	HEI	0-10	450 mg or more (0 points)	300 mg or less (10 points)
	HDS	1-11	> 245 mg (1 point)	0-245 mg (11 points)
	HDI	1-11	> 300 mg (1 point)	0-300 mg (11 points)
	DQI-R	0-10	> 400 mg (0 points)	< 300 mg (10 points)
Ratio saturated:non saturated fats	HEI	0-10	15% or more of Saturated fat	Less than 10% of Saturated fat
	DQS	1-12	Saturated fat 1 point	Insaturated fat 3 points
	HDS	1-11	Saturated fat > 10% IDR	Saturated fat 0-10% IDR
	HDS	1-11	Poliinsaturated fat < 6 o > 10 % IDR	Poliinsaturated fat 6-10% IDR
	HDI	1-11	Saturated fat > 10% IDR	Saturated fat 0-10% IDR
	HDI	1-11	Poliinsaturated fat < 3 o > 7 % IDR	Poliinsaturated fat 3-7 % IDR
	DQI-R	0-10	Saturated fat > 13% IDR (0 points)	Saturated fat < 10% IDR (10 points)
Salt	HEI	0-10	4800 mg or more	2400 mg or less
Salad/vegetables	HEI	0-10	0 serving	3-5 servings
	ACARFS	0-21	3-4 week servings (1 point)	5 week servings (2 points)
	DQS	1-12	Less than 2 servings/week (1 points)	More than 5 servings/ week (3 points)
	ID	0-10	Less than of 1 serving/ day (0 points)	More than 2 serving/day (10 points)
	HDS	1-11	< 400 grams	> 400 grams
	HDI	1-11	< 400 grams	> 400 grams
	ICD	0-10	5-9,9 % IDR	5-9,9 % IDR
	ICD-E	1-4	< 1 seving/week (1 point)	Daily (4 points)

Tabla 1 (cont)

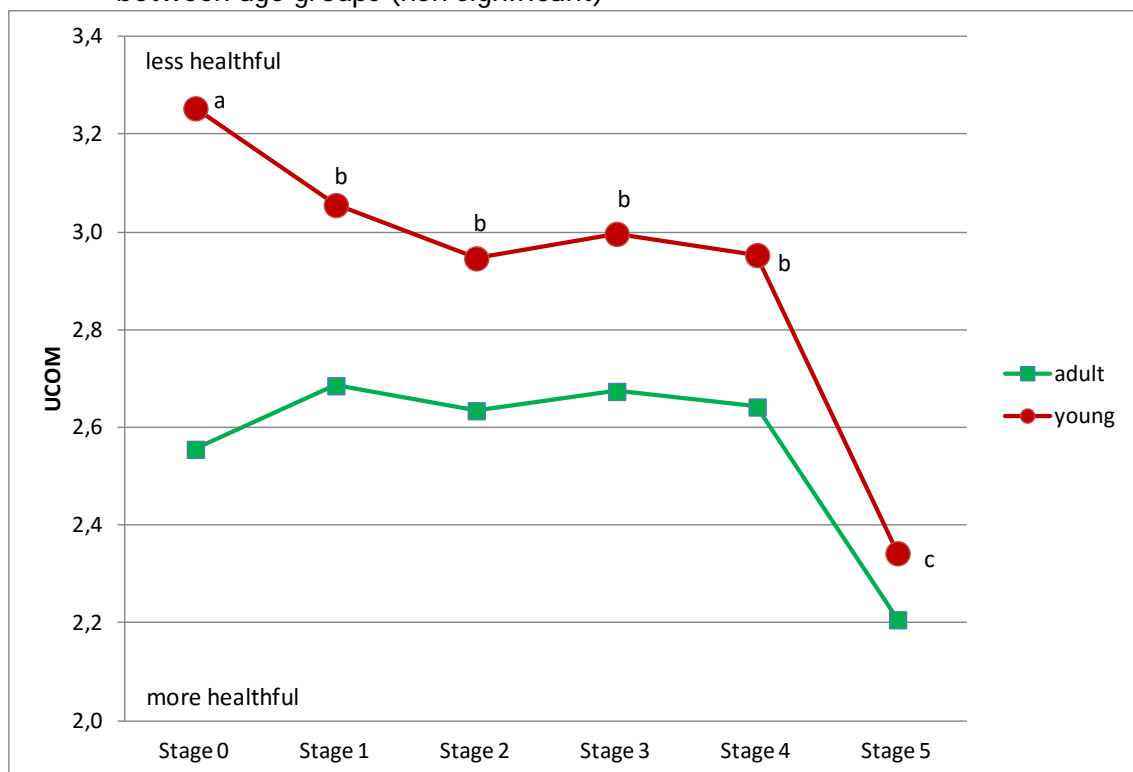
Score	Índice	Rango	Criterio mínimo	Criterio máximo
Potatoes/ steamed potatoes	HEI	0-10	0 servings	6-11 servings
	ACARFS	0-13	1 or more servings/day (1 point)	Integral serving (2 points)
	ICD	0-10	5% IDR	2,5-4,9 % IDR
	ICD-E	1-4	< 1 servin/week (1 point)	Daily (4 points)
Fruit	HEI	0-10	0 servings	2-4 servings
	ACARFS	0-12	< 1 serving/day (0 points)	More than 1 serving/day (12 points)
	DQS	1-12	Less than 2 servings (1 points)	More than 3 servings (3 points)
	ID	0-10	Less than 1 serving/day (0 points)	More than 2 servings/day (10 points)
	HDS	1-11	< 400 gramos	> 400 gramos
	HDI	1-11	< 400 gramos	> 400 gramos
	ICD	0-10	5-9,9 % IDR	5-9,9 % IDR
	ICD-E	1-4	< 1 seving/week (1 point)	Daily (4 points)
	Yogur	HEI	0-10	0 servings
ID		0-10	Less than 1 serving/day (0 points)	More than 1 serving/day (10 points)
Water	ACARFS	1	More than 4 glass al día	
	ID	0-10	No consumption (0 points)	More than 8 glass/day (10 points)
Sauces	ACARFS	0-2	More than 1 serving/week (2 points)	Less than 1 serving/week (0 points)
Extra	HEI	0-10	3 or less different elements in one/day	8 or more different elements in one day
ICD	Diet Quality Index		Kranz (2002) ⁵³	
ICD-E	Diet Quality Index Elderly		Kourlaba and col (2009) ⁴⁰	
DQI-R	Diet Quality Index-Revised		Clutter and col (2007) ⁵⁴	
DQS	Dietary Quality Score		Toft and col (2007) ³⁹	
HDI	Healthy Diet Indicator)		Huijbregts and col (2008) ⁵⁵	
HDS	Healthy Diet Score		Maynard and col (2004) ⁵⁶	
HEI	Healty Eating Index		Kennedy and col (1995) ⁵⁷	
ID	Index of Diet		McNaughton and col (2008) ⁵⁸	
NQI	Nutritional Quality Index)		Drewnowski (2005) ⁵⁹	
ACARFS	The Australian Child and Adolescent Recommended Food Score		Marshall and col (2012) ⁶⁰	

Proposal for evaluating menus in university canteens through objective quantification units (UCOM) on a health criterion basis

Table 2. Distribution of data based on stage, sex, age group and RGA

No. of data		9527
Stage	Stage 0	1558
	Stage 1	612
	Stage 2	1023
	Stage 3	952
	Stage 4	607
	Stage 5	4775
Sex	Man	5960
	Woman	3567
Age group	Adult (>25 years)	1915
	Young adult (<25 years)	7612
RGA	-1 (underweight)	2135
	0 (normal weight)	4223
	1 (overweight)	3169

Figure 1. Evolution of the UCOM throughout the study stages, differentiating between age groups (non significant)



a, b, c (homogeneous groups per stages: the same letter = same group)

Figure 2. Evolution of the UCOM between stages and with age in young adults (18-25 years)

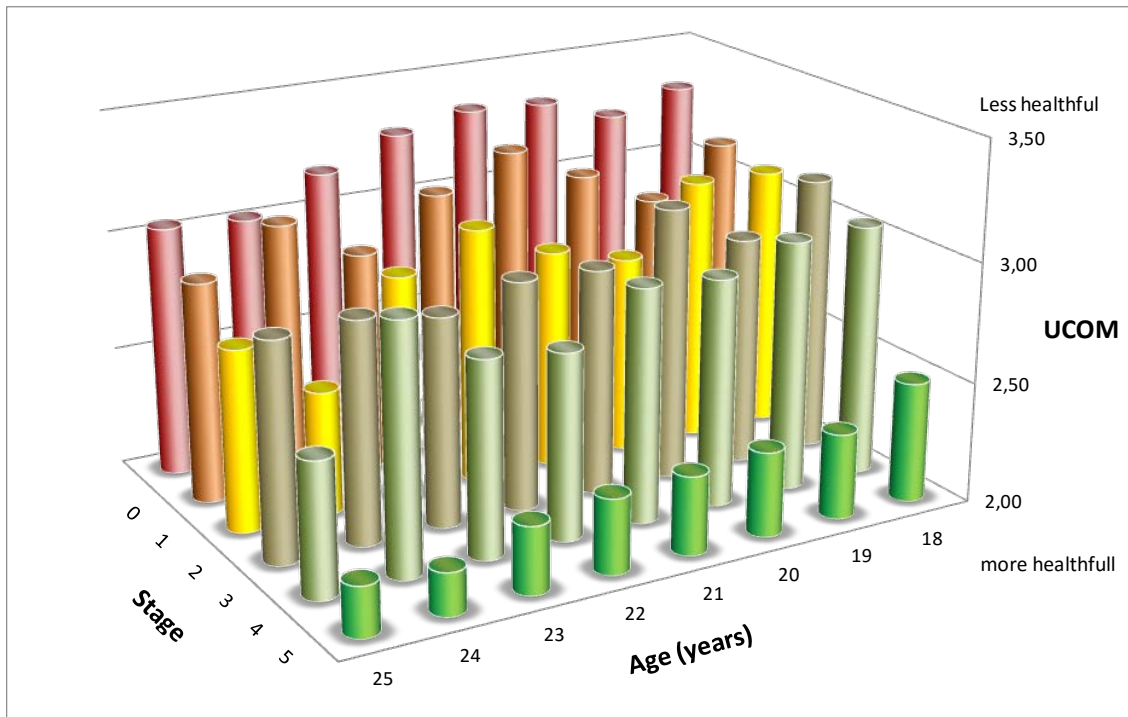
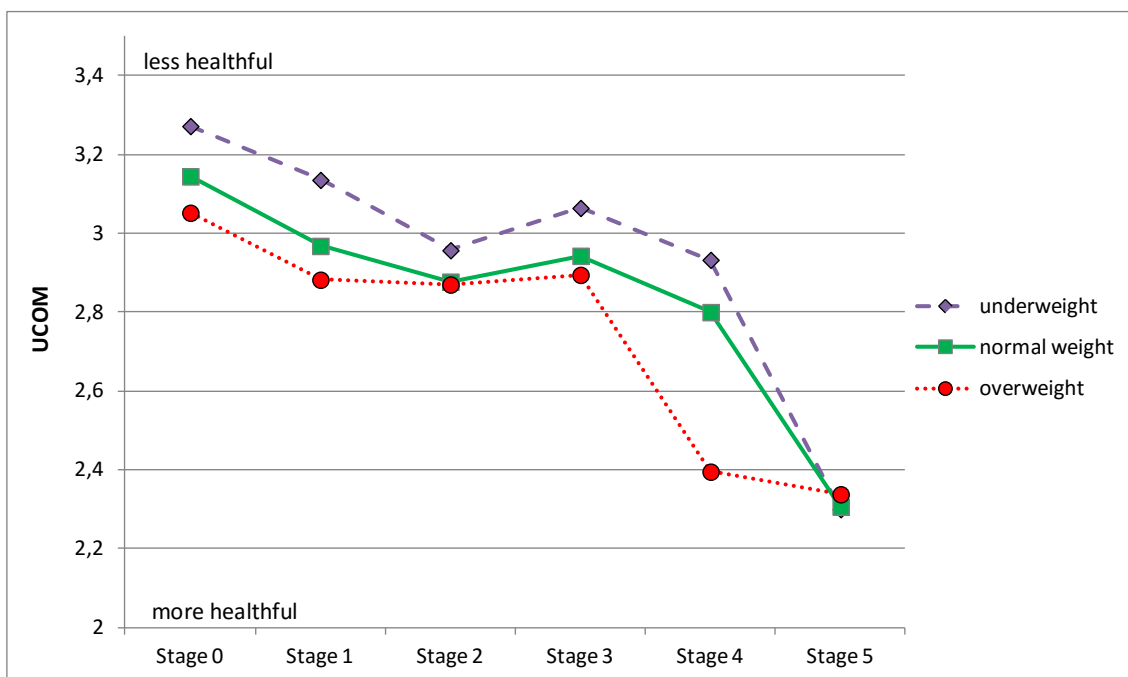


Figure 3. Evolution of the interaction between RGA and UCOM stages throughout the study.



Bibliography

1. EFSA. (2008). The setting of nutrient profiles for foods bearing nutrition and health claims pursuant to article 4 of the regulation (EC) ° No 1924/2006. The EFSA Journal 644, 1-44
2. Scarborough P, Boxer A, Rayner M, & Stockley L. (2007). Testing nutrient profile models using data from a survey of nutrition professionals. Public Health Nutrition, 10(4), 337-345.
3. Moreno R, Pérez F, & Cámara F. (2012). Nutriplato 2.0 web para Valoración de recetas y platos de libre uso. Nutrición clínica dietética Hospitalaria, 32 (1), 58-29.
4. Kant AK. (1996) Indexes of overall diet quality: a review. Journal American Diet Association, 96, 785-791.
5. Matthias S, Manson J, Ludwig D, MD, Colditz, G, Stampfer M, Willett W, MD, & Hu F, (2004). Sugar-Sweetened Beverages, Weight Gain, and Incidence of Type 2 Diabetes in Young and Middle-Aged Women. The Journal of the American Medical Association, 292 (8), 927-934.
6. Jacobs D, & Steffen L, (2003). Nutrients, foods, and dietary patterns as exposures in research: a framework for food synergy. The American Journal of clinical nutrition, (2003), 8 (3), 508-513.
7. Fidanza A, & Fidanza F, (2004). Mediterranean Adequacy Index of Italian diets. Journal Public Health Nutricion, 7, 937-41.
8. Navarro N, & Moncada O, (2001). Calidad de la dieta española según el índice de alimentación saludable. Nutricion Hospitalaria, 26, 330-336.
9. Osler M, & Shroll M, (1997). Diet and mortality in a cohort of elderly people in a north European community. International Journal of Epidemiology, 26(1), 155-159.
10. Kouris-Blazos A, Gnardellis C, Wahlqvist M, Trichopoulos D, Lukito W, & Trichopoulou A, (1999). Are the advantages of the Mediterranean diet transferable to other populations? A cohort study in Melbourne. Australia, 82(1), 57-61.
11. Dubois L, Girard M, & Bergeron N, (2000). The choice of a diet quality indicator to evaluate the nutritional health of populations. Public Health Nutricion, 3, 357-365.
12. Gerber M, Scali J, Michaud A, Durand M, Astre C, Dallongeville J, & Romon M, (2000). Profiles of a healthful diet and its relationship to biomarkers in a population sample from Mediterranean southern France. Journal of the American Association, 100, 1164-1171.
13. Kant A, Schatzkin A, Graubard B, & Schainer C, (2000). A prospective study of diet quality and mortality in women. The Journal of American Association, 283, 2109-2115.
14. Haveman-Nies A, Groot L, & Staveren W, (2001). Dietary quality, lifestyle factors and healthy ageing in Europe: the SENECA study. Oxford Journals Medicine and health, 32(4), 427-434.

15. Scali J, Richard R, & Gerber M, (2001). Diet profiles in a population sample from Mediterranean southern France, *Public Health Nutrition*, 4(2), 173-182.
16. Bach-Faig A, Fuentes-Bol C, Ramos R, Carrasco J, Roman B, Bertomeu I, Cristià E, Geleva D, & Serra-Majem L, (2002). The Mediterranean diet in Spain: adherence trends during the past two decades using the Mediterranean Adequacy Index. *Public Health Nutrition*. 14(4), 622-628.
17. Haveman-Nies A, Groot L, Burema J, Amorim J, Osler M, & Staverem W, (2002). Dietary Quality and Lifestyle Factors in Relation to 10-Year Mortality in Older Europeans The SENECA Study. *American Journal of Epidemiology*, 156(10), 962-968.
18. McCullough M, Feskanich D, Stampfer M, Giovannucci E, Rimm E, Hu F, Spiegelman D, Junter J, Colditz G, & Willet W, (2002). Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance. *American Society for Clinical Nutrition*, 76(6), 1261-1271.
19. Villegas S, Martínez J, Irala J, & Martínez A, (2002). Determinants of the adherence to an "a-priori" defined Mediterranean dietary pattern. *European Journal of Nutrition* 41, 249-57.
20. Bossetti C, Gallus S, Trichopoulou A, Talami R, Franceschi S, Negri E, & La Vecchia C, (2003). Influence of the Mediterranean Diet on the Risk of Cancers of the Upper Aerodigestive Tract. *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 12, 1091.
21. Ciccarone E, Castelnuovo A, Salcuni M, Siani A, Giacco A, Donati M, Gaetano G, Capani F, Iacoviello F, & on behalf of the Gendiabe Investigators, (2003). A high-score Mediterranean dietary pattern is associated with a reduced risk of peripheral arterial disease in Italian patients with Type 2 diabetes, *Journal of thrombosis and haemostasis*, 1(8), 1744-1752.
22. Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, & Trichopoulos D, (2003). Adherence to a Mediterranean Diet and Survival in a Greek Population. *The New England Journal Of Medicine*, 348, 2599-2608.
23. Feskanich D, Rocket H, & Coditz G, (2004). Modifying the healthy eating index to assess diet quality in children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, 104, 1375-1383.
24. Fidanza A, & Fidanza F, (2004). Mediterranean Adequacy Index of Italian diets, *Public Health Nutrition*, 7(7), 937-941.
25. Serra-Majem L, Roman B, Estruch R, (2004). Scientific Evidence of Interventions Using the Mediterranean Diet: a Systematic Review. *Nutrition Reviews*.
26. Knoop K, Groot L, Kromhout D, Perrin A, Moreiras-Varela, Menotti A, & Staveren W, (2004), Mediterranean Diet, Lifestyle Factors, and 10-Year Mortality in Elderly European Men and Women: the Hale project. *The Journal of the American Medical Association*, 292(12), 1433-1439.
27. Schroder H, Marrugat H, Vila J, Covas M, & Elosua R, (2004). Adherence to the Traditional Mediterranean Diet Is Inversely Associated with Body Mass Index and Obesity in a Spanish Population, *The American Society for Nutritional Sciences (The Journal of Nutrition)*, 134(12), 3355-3361.

28. Fung T, Rexrode K, Mantzoros C, Manson J, Willet W, & Hu F, (2004). Mediterranean Diet and Incidence of and Mortality From Coronary Heart Disease and Stroke in Women. *American Heart Association*, 119, 1093-1100.
29. Trichopoulou A, Bamia C, & Trichopoulos D, (2005). Mediterranean diet and survival among patients with coronary heart disease in Greece. *Jama Internal Medicine*, 165, 929-935.
30. Esposito K, Ciotola M, & Giugliano D, (2006). Mediterranean diet, endothelial function and vascular inflammatory markers *Public Health Nutrition*, 9, 1073-1076.
31. Mantzoros C, Williams C, Manson Joan, Meigs J, & Hu F, (2006). Adherence to the Mediterranean dietary pattern is positively associated with plasma adiponectin concentrations in diabetic women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84, 328-336.
32. Serra-Majem L, Roman B, & Estruch R, (2006). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Nutrición y Salud Pública* 7, 931-935.
33. Panagiotakos D, Pitsavos C, Arvaniti F, & Stefanadis C, (2007). Adherence to the Mediterranean food pattern predicts the prevalence of hypertension, hypercholesterolemia, diabetes and obesity, among healthy adults; the accuracy of the MedDietScore. *Preventive Medicine*, 44: 335-340.
34. Benetou V, Trichopoulou A, Orfanos P, Naska A, Lagiou P, Boffetta P, & Trichopoulos D, (2008). Conformity to traditional Mediterranean diet and cancer incidence: the Greek EPIC cohort. *British Journal of Cancer*, 99, 191–195.
35. Martínez M, Fuente C, Nunez J, Basterra F, Beunza J, Vazquez Z, Benito S, Tortosa A, Bes-Rastrollo M, (2008). Adherence to Mediterranean diet and risk of developing diabetes: prospective cohort study, *The BMJ*, 336:1348.
36. Pérez N, Sobaler A, Dal Re M, Villar C, Labrado E, Robledo T, & Ortega R, (2013). The ALADINO Study: A National Study of Prevalence of Overweight and Obesity in Spanish Children in 2011. *BioMed Research International*, 2013, 7.
37. Bach A, Serra L, Carrasco J, Roman B, Ngo J, Bertomeu I, & Obrador B, (2006). The use of indexes evaluating the adherence to the Mediterranean diet in epidemiological studies: a review. *Public Health Nutrition*, 9, 132-146.
38. Esposito K, Marfella R, Ciotola M, Palo C, Giugliano F, Giugliano G, D'armiento M, D'Andrea F, & Giugliano D, (2006). Effect of a Mediterranean-Style Diet on Endothelial Dysfunction and Markers of Vascular Inflammation in the Metabolic Syndrome: A Randomized Trial. *The Journal of the American Medical Association*, 292 (12), 1440-1446.
39. Toft U, (2007). The Dietary Quality Score: validation and association with cardiovascular risk factors: the Inter99 study, *European Journal of Clinical Nutrition*, 61, 270-278.
40. Kourlaba G, & Panagiotakos D, (2009). The Number of Index Components Affects the Diagnostic Accuracy of a Diet Quality Index: The Role of Intracorrelation and Intercorrelation Structure of the Components. *Annals of Epidemiology*, 19, 692-700.

41. Visioli F, Poli A, Peracino A, Luzi L, Cannella C, & Paoletti R, (2007). Assessment of nutritional profiles: a novel system based on a comprehensive Approach. *British Journal of Nutrition*, 98, 1101-1107.
42. Rayner M, Scarborough P, Boxer A & Stockley L, (2005). Testing nutrient profile models using data from a survey of nutrition professionals. *Public Health Nutrition*, 10(4), 337-345.
43. Dötsch M, & Jansen L, (2008). The Choices programme: a simple, front-of-pack stamp making healthy choices easy. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 1, 383-86.
44. Roodenburg A, Popkin B, & Seidell J, (2011). Development of international criteria for a front of package food labelling system: the International Choices Programme. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65, 1190-1200.
45. Katz D , Njike V, Rhee L, Reingold A, & Ayoob K, (2010). Performance characteristics of NuVal and the Overall Nutritional Quality Index (ONQI). *The American Journal of Clinical Nutrition*. 91, 1102S-8S.
46. Chiuve S, Sampson L, & Willett W, (2011).The Association Between a Nutritional Quality Index and Risk of Chronic Disease. *American Journal of Preventive Medicine*, 40(5), 505-513.
47. Poppel G, Erp-Baart M, Leth T, Gevers E, Van Amelsvoort J, Lanzmann D, Kafatos A,& Aro A, (1998). Trans Fatty Acids in Foods in Europe: The TRANSFAIR Study. *Journal of food composition and analysis*, 11, 112-136.
48. Absalom A, Watts R, &Kong A, (1998). Airway obstruction caused by rheumatoid cricoarytenoid arthritis. *The Lancet*, 351(9109), 1099-1100.
49. Fernández A, Moreno R, & Cámara F, (2015). Contenido nutricional de alimentos ofrecidos y consumidos en una cantina universitaria española. *Nutrición Hospitalaria*, 31 (3), 1302-1308.
50. Moreno R, Fernandez A, García J, Cámara F, Amaro A, Ros G, Martinez E, & Martínez I, (2015). Estimación de la distribución diaria de nutrientes en la dieta estándar en España. *Nutrición Hospitalaria*, 31(6).
51. Rungstedgaard, Kyst R, & Denmark, (2006).The scientific basis for trans fatty acid regulations—Is it sufficient? A European perspective. *Elservier*, 7(2), 67–68.
52. Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española, (2010), *Elservier* 14(4), 196-197.
53. Kranz S. (2002). Development of a diet quality index for preschooler children and its application in examining dietary trends in the United States. In: *Dissertation. Nutrition. University of North Carolina, Chapel Hill; 2002.*
54. Clutter D, Sloane R, Haines P, Miller P, Clipp E, Pieper C, Cohen H, & Demark W, (2007). The Diet Quality Index-Revised: A Tool to Promote and Evaluate Dietary Change among Older Cancer Survivors Enrolled in a Home-Based Intervention Trial. *Journal of the Amercian Dietetic Association*, 107, 1519-1529.

55. Huijbregts P, Feskens E, Räsänen L, Fidanza F, Alberti-Fidanza A, Nissinen A, Giampaoli S, & Kromhout D, (1998). Dietary patterns and cognitive function in elderly men in Finland, Italy and the Netherlands. *European Journal of Clinical Nutrition*, 52(11), 826-831.
56. Maynard M, Ness A, Abraham L, Blane D, Bates C, & Gunnell D, (2004). Selecting a healthy diet score: lessons from a study of diet and health in early old age (the Boyd Orr cohort). *Public Health Nutrition*, 8(3), 321–326.
57. Kennedy E, Ohls J, Carlson S, & Fleming K, (1995). et al., The Healthy Eating Index. *Journal American Diet Association* 10, 1103-8.
58. McNaughton, A, Ball K, Crawford D, & Mishra D, (2008). An Index of Diet and Eating Patterns Is a Valid Measure of Diet Quality in an Australian Population *Journal of Nutrition*, 138, 86–93.
59. Drewnoski A, (2005). Concept of a nutritious food: toward a nutrient density score. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 82 (4), 721-732.
60. Marshall S, Watson J, Burrows J, Guest M, & Collins C, (2012). The development and evaluation of the Australian child and adolescent recommended food score: a cross-sectional study. *Nutrition Journal*, 11, 96. Figura 1.- Evolución del UCOM a lo largo de las fases del estudio, diferenciando entre grupos de edad (no significativo).

CONCLUSIONES

1. Las conclusiones del primer artículo “Contenido nutricional de alimentos ofrecidos y consumidos en una cantina universitaria Española” son las siguientes:

- 1.1 Se comprueba un efecto positivo de la información nutricional expuesta sobre la calidad nutricional de las elecciones que los universitarios hacen de sus almuerzos.
- 1.2 Se constata la necesidad de complementar la información nutricional con medidas económicas que incentiven aún más los cambios alimentarios en poblaciones cuyo poder adquisitivo no es muy elevado.

2. Las conclusiones del segundo artículo “Estimación de la distribución diaria de nutrientes en la dieta estándar de España” son las siguientes:

- 2.1 El estudio de la distribución de nutrientes entre tomas alimentarias, a partir de la Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española (ENIDE) supone en este momento la única evidencia de dicha distribución de nutrientes en población española.
- 2.2 Se comprueba que no existen diferencias generales en la distribución de nutrientes por tomas entre sexos. Las diferencias en nutrientes concretos son tan puntuales que deben ser obviadas en favor de una más fácil aplicación de los porcentajes calculados.
- 2.3 Las tablas de porcentajes de distribución de componentes nutricionales entre tomas basadas en este estudio y sobre las Ingestas Dietéticas de Referencia pueden resultar una herramienta eficaz a la hora de diseñar menús para momentos concretos del día por parte de establecimientos de restauración o instituciones que sirvan solo ciertas tomas de comida al día.

3. Las conclusiones del tercer artículo “Propuesta de valoración mediante unidades de cuantificación objetivas (UCO) de menús en base a criterios saludables en cantinas universitarias” son las siguientes:

- 3.1 El índice de calidad de los menús universitarios UCOM que se ha formulado en base a los criterios propuestos por la EFSA y contrastado sobre la bibliografía, se adaptada a la población española y a la ingesta alimentaria del almuerzo.
- 3.2 UCOM resulta útil para realizar clasificación de la oferta de menús saludables.
- 3.3 El uso de UCOM permite una mejora en la ingesta de los nutrientes que afectan el desarrollo de enfermedades no transmisibles, produciendo efectos positivos sobre otros nutrientes sin perjudicar la consecución de ingesta de ningún nutriente.
- 3.4 Los componentes para el cálculo de UCOM que más efecto tienen son la cuantificación del segundo y primer plato (este último ofrece una diferenciación por sexos), teniendo la bebida y las guarniciones efectos no predecibles.



BIBLIOGRAFÍA GENERAL CITADA

- 1) MAGRAM (Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente) (2013). Datos de consumo alimentario en España 2013. Ministerio de Agricultura, Alimentación y Medio Ambiente. magrama.gob.es
- 2) Santiago Laguna, D. y Moreno Rojas, R (2015). Banquetes, yantares y ayunos de Sancho Panza. I Congreso Nacional de Ciudad Real y su provincia
- 3) Molina Recio, G. (2013). Diseño y aplicación de instrumentos para el diagnóstico nutricional en países en vías de desarrollo. Tesis doctoral. Universidad de Córdoba
- 4) Naska, A. & Trichopoulou, A. Back to the future: The Mediterranean diet paradigm. *Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases* (2014) 24, 216e219
- 5) Durá Travé, T. y Castroviejo Gandarias, A. (2011). Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutr Hosp.* 2011;26(3):602-608
- 6) Salas García, R. (2012) Evaluación de los hábitos alimentarios e ingesta nutricional en la población adulta de les Illes Balears. Tesis doctoral Universita de Illes Balears
- 7) Pérez Gallardo, LL; Bayona Marzo,I; Benito de Miguel; Mj. Test e índice KIDMED en cinco grupos de estudiantes europeos. *Spanish journal of community nutrition*, Vol. 13, Nº. 3-4, 2007, págs. 124-129
- 8) De la Montana, J.; Castro, L.; Cobas, N.; Rodriguez, M.; Miguez, M. (2012). Adherencia a la dieta mediterranea y su relación con el índice de masa corporal en universitarios de Galicia. *Nutr. clin. diet. hosp.* 2012; 32(3):72-80
- 9) Míguez Bernárdez, M; Castro Sobrino, L; Collins Greene, A y de la Montaña Miguélez, J. Variaciones en la dieta de universitarios gallegos (campus de Ourense) con relación al patrón cardioprotector de la dieta mediterránea. *Nutr Hosp.* 2013;28(6):2099-2106
- 10) Navarro-González,I; López-Nicolás, R; Rodríguez-Tadeo, A; Ros-Berruezo, G; Martínez-Marín, M and Doménech-Asensi, G. (2014) Adherence to the Mediterranean diet by nursing students of Murcia (Spain). *Nutr Hosp.* 2014;30(1):165-172
- 11) Bayona-Marzo I., F. J. Navas-Cámara, J. F. Fernández de Santiago, T. Mingo-Gómez, M.ª (2007). Hábitos dietéticos en estudiantes de fisioterapia. *Nutr Hosp.* 2007;22(5):573-7



- 12) Egeda Manzanera, JM y Rodrigo Vega, M (2014). Adherencia a la Dieta Mediterránea en futuras maestras. *Nutr Hosp.* 2014;30(2):343-350
- 13) Rodrigo Vega, M; Egeda Manzanera, JM; Gonzalez Panero, MP y Mijancos Gurruchaga, MT. (2014). Cambios en la adherencia a la dieta mediterránea en estudiantes de los Grados de Enfermería y de Magisterio tras cursar una asignatura de Nutrición *Nutr Hosp.* 2014;30(5):1173-1180
- 14) Montero Bravo A., N. Úbeda Martín y A. García González (2006) Evaluación de los hábitos alimentarios de una población de estudiantes universitarios en relación con sus conocimientos nutricionales. *Nutr. Hosp.* vol.21, n.4, pp. 466-473
- 15) Barrios-Vicedo, R; Navarrete-Muñoz, EM; García de la Hera, M; González-Palacios, S; Valera-Gran, D; Checa-Sevilla, JF; Gimenez-Monzo, D y Vioque, J. (2015). Una menor adherencia a la dieta mediterránea se asocia a una peor salud auto-percibida en población universitaria. *Nutr Hosp.* 2015;31(2):785-792
- 16) Pacin A, Martínez E, Pita Martín de Porteía ML, Neira MS (1999). Consumo de alimentos e ingesta de algunos nutrientes en la población de la Universidad Nacional de Luján, Argentina. *ARCHIVOS LATINOAMERICANOS DE NUTRICION*, Vol 49, nº1: 31-39
- 17) Neslişah R and Yıldız Emine A (2011). Energy and nutrient intake and food patterns among Turkish university students. *Nutrition Research and Practice*;5(2):117-123
- 18) Guagliardo V, Lions C, Darmon N and Verger P (2011). Eating at the university canteen. Associations with socioeconomic status and healthier self-reported eating habits in France. *Appetite* 56: 90–95
- 19) Papadakia A, Hondros G, Scotta JA, Kapsokefalou M (2007) Eating habits of University students living at, or away from home in Greece. *Appetite* 49: 169–176
- 20) Lachat CK, Huybregts LF, Roberfroid DA, Camp JV, Remaut-De Winter AME, Debruyne P and Kolsteren PW (2008). Nutritional profile of foods offered and consumed in a Belgian university canteen *Public Health Nutrition*: 12(1), 122–128
- 21) Al-Khamees NA (2009). Food habits of university nutrition students: pilot study. *Nutrition & Food Science* Vol. 39 No. 5: 499-502
- 22) Scarborough P, Boxer A, Rayner M, & Stockley L. (2007). Testing nutrient profile models using data from a survey of nutrition professionals. *Public Health Nutrition*, 10(4), 337-345.
- 23) AESAN (2011). Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española (ENIDE).

- 24) FESNAD (2010). Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española. ISBN: 9788431326807.
- 25) Kant AK. (1996) Indexes of overall diet quality: a review. *Journal American Diet Association*, 96, 785-791.
- 26) Jacobs D, & Steffen L, (2003). Nutrients, foods, and dietary patterns as exposures in research: a framework for food synergy. *The American Journal of clinical nutrition*, (2003), 8 (3), 508-513.
- 27) Alberti Fidanza A.& Fidanza F. Mediterranean Adequacy Index of Italian diets. *Journal Public Health Nutricion* 7: 937-41 (2004).
- 28) Osler M, & Shroll M, (1997). Diet and mortality in a cohort of elderly people in a north European community. *International Journal of Epidemiology*, 26(1), 155-159.
- 29) Kouris-Blazos A, Gnardellis C, Wahlqvist M, Trichopoulos D, Lukito W, & Trichopoulou A, (1999). Are the advantages of the Mediterranean diet transferable to other populations? A cohort study in Melbourne. *Australia*, 82(1), 57-61.
- 30) Dubois L, Girard M, & Bergeron N, (2000). The choice of a diet quality indicator to evaluate the nutritional health of populations. *Public Health Nutricion*, 3, 357-365.
- 31) Gerber M, Scali J, Michaud A, Durand M, Astre C, Dallongeville J, & Romon M, (2000). Profiles of a healthful diet and its relationship to biomarkers in a population sample from Mediterranean southern France. *Journal of the Americuan Association*, 100, 1164-1171.
- 32) Kant A, Schatzkin A, Graubard B, & Schainer C, (2000). A prospective study of diet quality and mortality in women. *The Journal of American Asociation*, 283, 2109-2115.
- 33) Haveman-Nies A, Groot L, & Staveren W, (2001). Dietary quality, lifestyle factors and healthy ageing in Europe: the SENECA study. *Oxford Journals Medicine and health*, 32(4), 427-434.
- 34) Scali J, Richard R, & Gerber M, (2001). Diet profiles in a population sample from Mediterranean southern France, *Public Health Nutrition*, 4(2), 173-182.
- 35) McCullough M, Feskanich D, Stampfer M, Giovannucci E, Rimm E, Hu F, Spiegelman D, Junter J, Colditz G, & Willet W, (2002). Diet quality and major chronic disease risk in men and women: moving toward improved dietary guidance. *American Society for Clinical Nutrition*, 76(6), 1261-1271.

- 36) Bossetti C, Gallus S, Trichopoulou A, Talami R, Franceschi S, Negri E, & La Vecchia C, (2003). Influence of the Mediterranean Diet on the Risk of Cancers of the Upper Aerodigestive Tract. *Cancer Epidemiology, Biomarkers and Prevention*, 12, 1091.
- 37) Ciccarone E, Castelnuovo A, Salcuni M, Siani A, Giacco A, Donati M, Gaetano G, Capani F, Iacoviello F, & on behalf of the Gendiabe Investigators, (2003). A high-score Mediterranean dietary pattern is associated with a reduced risk of peripheral arterial disease in Italian patients with Type 2 diabetes, *Journal of thrombosis and haemostasis*, 1(8), 1744-1752.
- 38) Trichopoulou A, Costacou T, Bamia C, & Trichopoulos D, (2003). Adherence to a Mediterranean Diet and Survival in a Greek Population. *The New England Journal Of Medicine*, 348, 2599-2608.
- 39) Feskanich D, Rocket H, & Coditz G, (2004). Modifying the healthy eating index to assess diet quality in children and adolescents. *Journal of the American Dietetic Association*, 104, 1375-1383.
- 40) Fidanza A, & Fidanza F, (2004). Mediterranean Adequacy Index of Italian diets, *Public Health Nutrition*, 7(7), 937-941.
- 41) Serra-Majem L, Roman B, Estruch R, (2004). Scientific Evidence of Interventions Using the Mediterranean Diet: a Systematic Review. *Nutrition Reviews*.
- 42) Knoops K, Groot L, Kromhout D, Perrin A, Moreiras-Varela, Menotti A, & Staveren W, (2004), Mediterranean Diet, Lifestyle Factors, and 10-Year Mortality in Elderly European Men and Women:the Hale project. *The Journal of the American Medical Association*, 292(12), 1433-1439.
- 43) Fung T, Rexrode K, Mantzoros C, Manson J, Willet W, & Hu F, (2004). Mediterranean Diet and Incidence of and Mortality From Coronary Heart Disease and Stroke in Women. *American Heart Association*, 119, 1093-1100.
- 44) Esposito K, Ciotola M, & Giuglano D, (2006). Mediterranean diet, endothelial function and vascular inflammatory markers *Public Health Nutrition*, 9, 1073-1076.
- 45) Mantzoros C, Williams C, Manson Joan, Meigs J, & Hu F, (2006). Adherence to the Mediterranean dietary pattern is positively associated with plasma adiponectin concentrations in diabetic women. *The American Journal of Clinical Nutrition*, 84, 328-336.
- 46) Serra-Majem L, Roman B, & Estruch R, (2006). Food, youth and the Mediterranean diet in Spain. Development of KIDMED, Mediterranean Diet Quality Index in children and adolescents. *Nutrición y Salud Pública* 7, 931-935.



- 47) Panagiotakos D, Pitsavos C, Arvaniti F, & Stefanadis C, (2007). Adherence to the Mediterranean food pattern predicts the prevalence of hypertension, hypercholesterolemia, diabetes and obesity, among healthy adults; the accuracy of the MedDietScore. *Preventive Medicine*, 44: 335-340.
- 48) Benetou V, Trichopoulou A, Orfanos P, Naska A, Lagiou P, Boffetta P, & Trichopoulos D, (2008). Conformity to traditional Mediterranean diet and cancer incidence: the Greek EPIC cohort. *British Journal of Cancer*, 99, 191–195.
- 49) Martínez M, Fuente C, Nunez J, Basterra F, Beunza J, Vazquez Z, Benito S, Tortosa A, Bes-Rastrollo M, (2008). Adherence to Mediterranean diet and risk of developing diabetes: prospective cohort study, *The BMJ*, 336:1348.
- 50) Bach-Faig A, Fuentes-Bol C, Ramos R, Carrasco J, Roman B, Bertomeu I, Cristià E, Geleva D, & Serra-Majem L, (2002). The Mediterranean diet in Spain: adherence trends during the past two decades using the Mediterranean Adequacy Index. *Public Health Nutrition*. 14(4), 622-628.
- 51) Toft U, (2007). The Dietary Quality Score: validation and association with cardiovascular risk factors: the Inter99 study, *European Journal of Clinical Nutrition*, 61, 270-278.
- 52) Visioli F, Poli A, Peracino A, Luzi L, Cannella C, & Paoletti R, (2007). Assessment of nutritional profiles: a novel system based on a comprehensive Approach. *British Journal of Nutrition*, 98, 1101-1107.
- 53) Dötsch M, & Jansen L, (2008). The Choices programme: a simple, front-of-pack stamp making healthy choices easy. *Asia Pacific Journal of Clinical Nutrition*, 1, 383-86.
- 54) Roodenburg A, Popkin B, & Seidell J, (2011). Development of international criteria for a front of package food labelling system: the International Choices Programme. *European Journal of Clinical Nutrition*, 65, 1190-1200.
- 55) Katz D, Njike V, Rhee L, Reingold A, & Ayoob K, (2010). Performance characteristics of NuVal and the Overall Nutritional Quality Index (ONQI). *The American Journal of Clinical Nutrition*. 91, 1102S-8S.
- 56) Kourlaba G, & Panagiotakos D, (2009). The Number of Index Components Affects the Diagnostic Accuracy of a Diet Quality Index: The Role of Intracorrelation and Intercorrelation Structure of the Components. *Annals of Epidemiology*, 19, 692-700.



Original / Valoración nutricional

Nutritional content of foods offered and consumed in a Spanish university canteen

Ángela Fernández Torres¹, Rafael Moreno-Rojas¹ and Fernando Cámara Martos¹

¹Food Science and Technology, Córdoba's University, Córdoba, Spain.

Abstract

Objective: The prime objective of our work was to study the eating habits at lunchtime of staff and students at a University of "hidden due to confidentiality" of Spain. The second one was to attempt to reduce the energy consumption of cholesterol and fat in the diet of those groups.

Setting: The study was made between 2010 and 2012 in the main canteen serving food at this university, focusing on food intake at lunch, the main meal of the day, containing between 35 and 40% of the total calories ingested throughout the day.

Subjects: A total of 9530 observations were made, each one corresponding to the nutritional valuation of food eaten (a complete lunch) per person, by students, teachers and service personnel.

Design: The study was carried out in 5 intervention stages and a previous non-intervention one to establish the habitual food intake of these groups. In each stage the nutritional information supplied to canteen users was increased to that in the final stage a modification of the price of the menus served was made.

Analysis: The food choices freely made by the groups were converted into the amount of nutrients by means of a prior nutritional evaluation of the dishes offered via their calculation using the database Nutriplato®. This permitted the evaluation of 29 nutrients which, taking the user data observed, were converted into % of contribution to the RDA (per each population group), which produced a standardization of the data, permitting a subsequent statistical study by the GLM (SPSS v15) procedure to assess the effect of the different factors contemplated.

Main Outcome Measure(s): The following were taken into account as classification factors (independent variables): sex, age group and level of body fat, as well as the intervention stage. The dependent variables were: energy, protein, lipid, carbohydrate, fiber, Ca, Mg, P, Na, K, Fe, Cu, Zn, Mn, I, Se, vitamins: B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12, C, A, D, E and cholesterol.

CONTENIDO NUTRICIONAL DE ALIMENTOS OFRECIDOS Y CONSUMIDOS EN UNA CANTINA UNIVERSITARIA ESPAÑOLA

Resumen

Objetivo: El primer objetivo de nuestro trabajo fue estudiar los hábitos alimentarios durante el almuerzo en la Universidad de Córdoba. En segundo término se trató de reducir el consumo energético de colesterol y grasa en la dieta de dicho colectivo.

Marco: El estudio se realiza entre los años 2010 al 2012 sobre la principal cantina en la que se sirve comida en esta Universidad, centrándonos en la toma de alimento del almuerzo, que es la principal toma alimentaria a lo largo del día, suponiendo entre el 35 y 40% del total de calorías ingeridas a lo largo del día.

Muestras: Se han abordado un total de 9530 observaciones que corresponden cada una de ellas a la valoración nutricional de una toma de alimento (almuerzo completo) por estudiantes, profesorado y personal de servicios.

Diseño: El estudio se desarrolló en 5 fases de intervención y una previa en la que no se intervino, esta última se utilizó para establecer las ingestas habituales alimentarias del colectivo. En cada fase se incrementó la información nutricional suministrada a los usuarios de la cantina, para en la fase final, desarrollar también una modificación del precio de los menús servidos.

Análisis: Las elecciones alimentarias que realizaban los universitarios de forma libre fueron transformadas en cantidad de nutrientes mediante la valoración nutricional previa de los platos, desarrollada por cálculo mediante la base de datos Nutriplato®. Esto permitió evaluar 29 nutrientes que a partir de los datos observados de los usuarios se transformaron en % de aporte a la RDA (de cada grupo de población) lo que produce una estandarización de los datos que permitió un estudio estadístico posterior, mediante el procedimiento GLM (SPSS v15) para evaluar el efecto de los diferentes factores contemplados.

Principales medidas tomadas: Se tuvieron en cuenta como factores de clasificación (variables independientes): sexo, grupo de edad y nivel de grasa corporal, así como la fase de intervención. En cuanto a las variables dependientes fueron: energía, proteína, lípidos, carbohidratos, fibra dietética, Ca, Mg, P, Na, K, Fe, Cu, Zn, Mn, I, Se, vit: B1, B2, B3, B5, B6, B8, B9, B12, C, A, D, E y colesterol.

Correspondence: Rafael Moreno-Rojas
Dpto. Bromatología y Tecnología de los Alimentos.
Campus de Rabanales, Ed. Darwin
Universidad de Córdoba. 14014-Córdoba. Spain.
E-mail: rafael.moreno@uco.es

Recibido: 27-VIII-2014.
Aceptado: 12-X-2014.

Result: The mean energy and cholesterol intake was significantly reduced in the individuals investigated in the last two intervention stages. Moreover, those last two stages were statistically differentiated, the last one being that which presented the lowest intake of those nutrients. As positive collateral effects, although this was not a priority objective in the study, a greater statistically significant intake of vitamin D, B9, dietetic fiber, and calcium and a lower intake of sodium with respect to the initial stages were noted.

Conclusions and implications: Our conclusions go in two directions: the positive effect of the nutritional information and the need to complement that information with economic measures that encourage still further food changes in population groups whose purchasing power is not very great.

(*Nutr Hosp.* 2015;31:1302-1308)

DOI:10.3305/nh.2015.31.3.8006

Key words: *Canteen lunch. Young adults. Food choice. Catering. Healthy eating.*

Resultados: La ingesta media de energía y colesterol se redujo significativamente en los individuos investigados en las dos últimas fases de intervención, pero además estas dos últimas fases se diferenciaron estadísticamente, siendo la última la que presentaba la ingesta de estos nutrientes más bajas. Como efectos positivos colaterales, aunque no era un objetivo prioritario del estudio se observó una estadísticamente significativa mayor ingesta de vitamina D, B9, fibra dietética, calcio y una menor ingesta de sodio, respecto a las fases iniciales.

Conclusiones e implicaciones: Nuestras conclusiones son en dos sentidos: el efecto positivo que tiene la información nutricional y la necesidad de complementar dicha información con medidas económicas que incentiven aún más los cambios alimentarios en poblaciones cuyo poder adquisitivo no es muy elevado.

(*Nutr Hosp.* 2015;31:1302-1308)

DOI:10.3305/nh.2015.31.3.8006

Palabras clave: *Almuerzo. Cantina. Adultos jóvenes. Elección alimentaria. Catering. Alimentación saludable.*

Abbreviations

RDA: Recommended Dietary Allowance.

Introduction

The university is a place for intellectual and professional training but it also has to concern itself with other spheres of human qualities in favor of the users of its facilities. The Andalusian Network of Andalusian Universities (RAUS), which encompasses all the universities in the Autonomous Government of Andalusia, promotes several actions oriented towards improving the health habits of both university teachers and students.

One of these initiatives is the Healthy Food program at our University of "hidden due to confidentiality". The latter has over 18000 students, over 1500 teachers and about 750 administration and services staff. Nearly a third of these three groups carries out its activities in the main Campus. In this campus there are four catering centers, out of which the classroom canteen, for its size and location, serves approximately half the meals available in the campus. The Campus is located at 6 km from the city of "hidden due to confidentiality" and there is only an industrial estate in its surroundings so that eating options are very limited. Moreover, the degree subjects offered are taught both mornings and afternoons, so that many students, teachers and other personnel need to eat lunch at the Campus. For this they usually either bring food from home or eat in the Campus canteens. According to a survey conducted prior to the study, 85% of the respondents ate in the canteens at least 3 times a week and the remaining 15% ate home-cooked food.

During the study period the mean daily affluence of users of the classroom canteen in which the study was made was of 150 people daily.

Papadaki et al.¹, reported that when students left home to study at university the quality of their diet deteriorated. According to Durá Travé and Castroviejo Gandarias², 76% of the college students investigated by them in another Spanish region needed to improve their eating patterns, and these authors suggested that nutritional education programs for college students should be instigated. More alarming data were supplied by Nilufer Acar Tek et al.³ who, in a study on somewhat lower age groups, indicated that 43% of the young people presented bad eating habits and the rest needed to improve theirs. Among the bad habits, one which stood out was skipping lunch according to Neslisah and Akal Emine⁴ by up to 25% of students between 19 and 24 years of age; these authors also declared the need for an intervention in this group. Lachat et al.⁵ checked the selection of foods in Belgian universities and verified that the nutrient profile of food eaten was highly correlated with what was offered and proposed changes in that offer, increasing supplies of vegetables and fruit and reducing fat and salt intake. Nedaa & Al-Khamees⁶ in an intervention study proved the efficacy of nutritional information on eating habits in college students. The effects of good dietary guidelines at university were demonstrated in the work of Guagliardo et al.⁷, who reported that 33% of students of between 18 and 24 who ate regularly at the university obtained adequate amounts of fruit, vegetables, fish and meat. This study also showed that the strata with a lower economic level had a less suitable diet.

In view of the above, the current study had two aims: to study the eating habits of the population at "hidden due to confidentiality" University when making use of the canteens, and, besides that, to intervene

ne in that consumption in order to improve the food's nutritional quality based on three criteria: total calory intake, contribution and quality of fat, and the contribution of cholesterol. For this purpose, the food consumed was evaluated with data selected in the queue of the self-service buffet in the classroom canteen.

Material and methods

The study was conducted at "hidden due to confidentiality". It began in 2010 and ended in 2012, in the area of the college catering establishments, with a total of 9530 observations each one corresponding to the complete consumption of luncheon food per person and per day. Lunch is the main meal in Spain and it represents approximately 30-35% of the daily calory intake of young people⁸.

It is important to note that the canteen customers can choose between eating mixed platters or sandwiches, or, conversely, going through the canteen buffet. Given that it is less possible to act on either mixed platters or sandwiches, this study focused on the canteen buffet, in which there are two options: the "menu of the day" in which two choices of the first course and two choices of the second one are offered; and the "student's menu" with a special low price but in which only one first and one second course are offered. In both menu types a drink, bread and a dessert are included. In the annotations of each observation, information was collected on which choice each individual made of each component of his/her menu: first course, second course (with main item and its garnish), bread, dessert, drinks and sauces or supplements (for example, (extra French fries) which made up that lunch. In each observation the individual studied is classified in terms of gender, age group (18-25 years >25 years) and according to their visible fat reserve (-1: slim/0: normal weight/+1 overweight).

Prior to carrying out the study, the users had no nutritional information on the dishes or had any design of the menus based on their nutrient supply.

Actions prior to conducting the study

Gathering information about the dishes served: We collected details of all the ingredients and of the preparation of the dishes usually served in the canteen, both the meals and snacks, and the food in the buffet. The information collected was transformed into nutrients through the program Nutriplato⁹. Battistini et al.¹⁰ came to the conclusion, in their study on college students from Modena, that the use of computing tools for nutritional assessment of this population is an effective and cost saving alternative compared to laboratory analysis.

A classification of the nutritionally evaluated dishes was made depending on their nutritional contributions.

This classification was based on nutritional adequacy criteria taking the total intake of calories, fat, and type of fat, cholesterol and sodium. Thus, all the dishes were encompassed within one of the four following categories: "highly recommended", "recommended", "not recommended" and "occasional consumption". This classification was used only to provide nutrition information, in some of the phases, to users but not as a tool for nutritional study.

Data Collection

Data collection consisted of taking notes of the choice each user made in the self-service queue, as if a mere accounting or administrative control was being carried out. Each observation consisted of a starter, main course (main ingredient and its garnish), bread, dessert, drink, coffee and extra elements (sauces: ketchup, mayonnaise, etc., serving of French fries, etc). Along with consumer data classification, data including gender, body fat assessment (assigning -1 to the people who were underweight, 0 people of normal weight and +1 to people who were overweight), age group (making a group of 18-25 year olds and people over 25 years) were also collected.

Consumption data were crossed with the composition of the dishes using MS-Access, to obtain the nutrient intake of each individual. They were given a subroutine for processing each ingredient of the menu depending on its nutritional contribution. Later, calculations of the ingredient aggregation were performed per individual / day for nutrient intake data in each observation.

Development and intervention study

Between 2010 and 2011, a food consumption sampling of all users of the canteen in the self-service section was carried out on the days established previously by design phases described below. The total number of individuals / shots made was 9530.

- Phase 0: annotations were only made about which food people selected in the self-service section, without their knowing that the investigation was being made and why they were being asked for such information.
- Phase 1: the annotations of food consumption continued, but during this period a survey on adherence to the Mediterranean diet and anthropometric assessments were made simultaneously. In addition, the leftovers that remained in the trays after lunch was eaten were assessed. Although at no time was a direct link between these actions and consumer data collection expressed, we believe that it exerted a psychological pressure on

the importance of healthy eating. Furthermore, these data were used as the basis for comparing the consumption information collected.

- Phase 2: continued with the annotation of food consumption but provided relevant information on the self-service section in the form of a logo that identified nutritionally recommended dishes (only the category "highly recommendable" of the four that were classified from all the foods tested). The possibility of composing a menu of highly recommended healthy food was ensured, but it did not propose the whole menu and only pinpointed items among the eligible ones.
- Phase 3: the annotation of food consumption was accompanied on this occasion by more nutrition information in the self-service queue, identifying dishes that belonged to the three most favorable categories (obviously the non-labeled dishes were not recommended, but this rejection of them was not expressed). Simultaneously, on some television screens placed in the dining room during the meal, the nutritional profile of all the dishes offered that day in the self-service section was shown, indicating the most important nutritional characteristics in accessible language and clarifying the benefits of foods recommended as opposed to nutritional disadvantages in the less desirable dishes
- Phase 4: the food consumption score was complemented by a healthy menu proposal designed to be nutritionally adequate. Therefore, menus consisted of a starter and a main course, bread, a drink and dessert / coffee. In this phase, the nutritional information was still provided daily through the TV screen and logos identifying the nutritional recommendation grade of each dish using the 4 categories designed.
- Phase 5: The annotation was made on the basis of two menus: the daily menu that was again the traditional normal price, and the healthy and reduced price menu which was the only one that the students could enjoy at such a low price. The nutritional information continued to be provided daily through the TV screen and recommendation logos based on the nutritional intake with 4 categories. At this stage, the swapping of food between menus was allowed, but in this case there was no price reduction.

The idea behind the design of the healthy menus was to reduce caloric, lipid, cholesterol and also salt intake. Basically, both the first and main courses were selected with these criteria, the usual offer of French fries was changed for various other options such as plain rice, sauteed vegetables, cooked or baked potatoes, or lettuce and tomato salad. The drink choices were water, juice,

isotonic drinks, tea, beer, wine or gazpacho (tomato and water-based drink, typical of southern Spain); for dessert, the choices were fruit, yogurt and coffee.

The data collected were not comparable between the different gender and age groups, as their nutritional recommendations were different. Moreover, in using different quantification units for different nutrients, we were not able to make direct comparisons between them. Therefore, we proceeded to standardize the data by calculating the input of each nutrient with respect to the IDR recommended in the Spanish population¹¹. For a better fit, we used nutrient ratio data corresponding to a regular lunch intake obtained from the Spanish Nutritional Dietary Intake Study¹². Applying both standardization criteria, if values close to 100% were obtained this indicated the fitness of the nutrient contribution to the IDR of the lunch for the population group; values clearly below 100% were indicative of a deficiency in the supply; and, on the contrary values exceeding 100% showed an excessive input of the nutrient. Obviously, these inputs must be understood as being in the context of the effects of the lack and excess of every nutrient investigated.

Results and discussion

The results obtained have permitted an evaluation of the content of nutrients provided by food selections made by canteen users in the different phases of the study.

Food choices for college lunch have been converted into nutrients by calculation using Nutriplate® and therefore, each observation actually comprises 29 nutrients, which were then transformed into % RDA.

We used the GLM procedure (SPSS v15) to evaluate the impact of different effects on the variables. First, a multivariate study was conducted by 4 classical tests: Pillai, Wicks Lambda, Hotelling's Trace and Roy's largest root applied to all variables (% of RDI for all nutrients) as a whole as opposed to factor classification. The results show that all the rating factors (stage, gender, age group and classification) and their interactions gave significant differences ($p < 0.01$), except for some 3rd level interactions, which were only $p < 0.1$.

After evidencing the effect of the factors on the variables globally, we proceeded to study the effect of these factors on each of the % RDI of nutrients individually. Again, we used the GLM procedure that gave the results reported in table I. As can be seen, the phase factor provided statistically significant differences in most of the contributions to the recommended daily intake of nutrients. Next was the gender factor, and the one least statistically represented was the ranking factor.

With regard to the interaction of these factors, only some significant differences were found in the case of phase vs. gender group interaction for Ca, Fe, Zn and Cu, B8, Vitamin D and Vitamin E. In the case of the in-

Table I
Significance levels obtained from the application of the GLM procedure to nutrients studied based on the rating factors used

Nutrient	Phase	Sex	Age group	Assessment
Kcal	***	***	n.s.	n.s.
Protein	***	***	***	n.s.
Lipid	***	***	n.s.	n.s.
Carbohydrate	***	***	n.s.	n.s.
Fiber	***	***	***	n.s.
Ca	***	***	***	n.s.
Mg	***	***	n.s.	n.s.
P	***	**	n.s.	n.s.
Na	***	**	n.s.	n.s.
K	**	n.s.	n.s.	n.s.
Fe	***	***	***	n.s.
Cu	***	*	n.s.	*
Zn	***	***	n.s.	n.s.
Mn	n.s.	n.s.	**	n.s.
I	***	n.s.	***	n.s.
Se	n.s.	**	*	n.s.
B1	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
B2	n.s.	n.s.	n.s.	n.s.
B3	***	***	n.s.	n.s.
B5	***	**	***	n.s.
B6	***	***	n.s.	n.s.
B8	***	**	***	n.s.
B9	***	n.s.	**	n.s.
B12	*	n.s.	n.s.	n.s.
VitC	***	n.s.	***	n.s.
VitA	***	***	***	n.s.
VitD	***	n.s.	n.s.	n.s.
VitE	***	*	**	n.s.
Cholesterol	**	n.s.	n.s.	n.s.

*** p<0.001
** p<0.01
* p<0.05
n.s p>0.05

teraction phase x age group, the differences were found mainly in the group of fat soluble vitamins and water soluble ones except for B1, B2 and B3. The remaining interactions were, with one exception, not significant.

From the results of the GLM studies it was easy to extract the groups that had a higher or lower% RDI, by making a simple observation of the means in the case of the Gender and Age Group, due to presenting only

two classification groups. In contrast, for the intervention factor, Tukey Post hoc studies ($p < 0.05$) were necessary for each nutrient. In general, it was found that the last two phases of the intervention (4 and 5) formed an independent homogeneous group presenting lower levels of energy intake, lipids and cholesterol, which was the fundamental objective of the study and intervention. Namely, the energy, lipid and cholesterol intake was significantly lower in individuals investigated in these last two intervention phases. Simultaneously, there were other beneficial side effects that, although they were not the fundamental objective of the intervention, also had an influence on its improvement. For instance, the last three intervention phases differed significantly ($p > 0.05$) with a greater intake of vitamin D, the last two phases displayed a higher intake of vitamin B9, the fifth phase a lower sodium intake and increased fiber intake, and phases 2-5 a greater input of Ca with respect to 0 and 1 that were different homogeneous groups.

% RDA results of energy, lipids, cholesterol and sodium are shown in table II, for classification factors exhibiting a greater differential effect (stage, gender and age group).

Our results agree with those indicated by Lachat et al.⁵, who postulate that a significant impact on food supply selection is made in university canteens. Moreover, they also match those given by Burton et al.¹³, who observe that consumers of the quick service restaurant menu, have a scant capacity to estimate the quality of their meals in terms of calories, fat and sodium, which is more marked in the less healthy menus, with nutrition labeling of food having an unequal effect on the choice made by those consumers. According to Riddell et al.¹⁴ the perception of students is that they usually eat a healthy diet, which, however, is usually not fulfilled in terms of saturated fat and sodium; in our survey of adherence to the Mediterranean diet by Kidmed test¹⁵ we also obtained high adherence results (between 6.40-7.28 on average per year) even higher than those reported by Dura Trave & Castroviejo Gandarias². However, simply improving their nutritional training in our study showed itself to be insufficient; Blades & Al-Khamees¹⁶ report that simple nutritional knowledge does not necessarily mean the choice of a healthy menu. This argument is also supported by Hoefkens et al.¹⁶, who say that, indeed, the posting of nutritional information in university canteens did not change meal choices and nutrient intakes; despite the intervention, meal choices were largely determined by the meals offered. Therefore, nutrition-information interventions in canteens may be more effective with a healthier meal supply. Our idea of providing nutritional information and offering healthier menus at a reasonable cost may be the best way of improving the nutrition at our university. In any case, this economic aspect should not be overlooked, because, as indicated by Guagliardo et al.⁷, this issue is an influential factor in college student food quality.

Table II
Percentage of the RDA for the lunch food selection covers the university students for energy, fat, cholesterol and sodium

	Man			Woman			Total
	adult	young	total	adult	young	total	
<i>Phase 0</i>							
Kcal	89,2%	88,0%	88,3%	109,0%	111,2%	110,9%	96,9%
Lipid	84,4%	83,1%	83,4%	99,0%	109,2%	107,8%	92,8%
Cholesterol	247,3%	210,9%	219,3%	220,6%	204,0%	206,4%	214,3%
Na	417,9%	366,8%	378,6%	381,7%	365,9%	368,2%	374,6%
<i>Phase 1</i>							
Kcal	88,6%	85,8%	86,5%	103,8%	105,1%	104,8%	93,9%
Lipid	89,0%	81,4%	83,4%	123,4%	104,2%	108,5%	93,5%
Cholesterol	203,3%	200,7%	201,4%	207,1%	202,0%	203,1%	202,1%
Na	286,8%	270,8%	275,0%	216,8%	231,7%	228,4%	256,2%
<i>Phase 2</i>							
Kcal	87,5%	85,7%	86,1%	105,7%	114,1%	113,0%	96,0%
Lipid	94,4%	87,1%	88,7%	110,7%	126,6%	124,5%	102,0%
Cholesterol	205,4%	196,9%	198,8%	194,2%	209,2%	207,2%	201,9%
Na	333,1%	342,6%	340,5%	326,9%	305,6%	308,5%	328,6%
<i>Phase 3</i>							
Kcal	91,7%	87,9%	88,6%	117,3%	113,2%	113,5%	97,7%
Lipid	98,9%	82,9%	85,8%	122,6%	115,5%	116,0%	96,8%
Cholesterol	242,2%	198,0%	206,0%	192,9%	190,8%	191,0%	200,5%
Na	322,6%	299,3%	303,5%	313,3%	269,0%	272,0%	292,1%
<i>Phase 4</i>							
Kcal	82,3%	80,9%	81,2%	103,8%	101,0%	101,5%	88,8%
Lipid	72,3%	70,4%	70,9%	93,1%	95,4%	95,0%	80,1%
Cholesterol	186,7%	196,9%	194,5%	193,7%	188,0%	188,9%	192,4%
Na	346,8%	335,2%	338,0%	338,5%	319,6%	322,5%	332,2%
<i>Phase 5</i>							
Kcal	81,4%	75,9%	77,3%	102,5%	101,5%	101,7%	86,6%
Lipid	72,8%	72,0%	72,2%	96,9%	91,1%	92,0%	79,5%
Cholesterol	193,2%	179,3%	182,8%	165,8%	194,6%	189,2%	185,3%
Na	310,2%	296,5%	299,9%	284,0%	268,5%	271,3%	288,9%

Conclusions

The conclusion reached was that, to achieve any substantial change in the eating habits of college students, it is not enough to merely provide nutritional information on the meals, but there should be some intervention in the food supply accompanying that information. We have also deduced that the financial aspect is crucial in the selection of food made by the student, so, for it to be effective, no nutritional action should entail any economic overhead.

Implications for reference and practise

It can be concluded that to achieve any substantial change in the eating habits of college students it is not enough to provide nutritional information, but there should be some intervention in the food supply accompanying that nutritional information. We have also concluded that the economic aspect is crucial in the selection of foods made by the student, so, for it to be effective, any nutritional action should not incur any economic overhead.

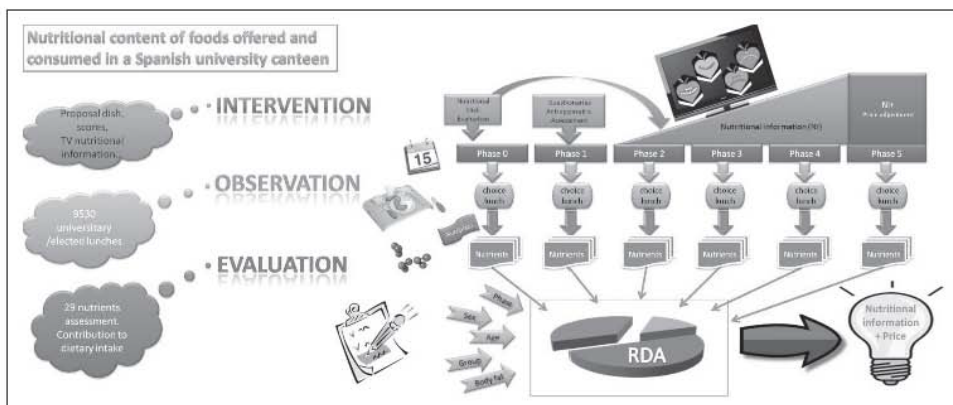


Fig. 1.

References

- Papadaki, A., Hondros, G., Scott, J.A., & Kapsokefalou, M. (2007). Eating habits of University students living at, or away from home in Greece. *Appetite* 49(1), 169-176.
- Durá, T. T., & Castroviejo, G. A. (2011). Adherencia a la dieta mediterránea en la población universitaria. *Nutrición hospitalaria* 6(3), 602-608.
- Nilufer Acar, T. N., Yildiran, H., Akbulut, G., Bilici, S., Koksal, E., Gezmen, K. M., & Nevin Sarlier. (2011). Evaluation of dietary quality of adolescents using Healthy Eating Index. *Nutrition Research and Practice* 5(4), 322-328.
- Neslişah, R., & Yıldız, E. A. (2011). Energy and nutrient intake and food patterns among Turkish university students. *Nutrition Research and Practice* 5(2), 117-123.
- Lachat, C. K., Lieven, F. H., Dominique, A. R., John V. Camp, E. Remaut-De Winter, A. M., Debruyne, P., & Kolsteren, W. P. (2008). Nutritional profile of foods offered and consumed in a Belgian university canteen. *Public Health Nutrition* 12(1), 122-128.
- Blades, M., Nedaa, A., & Al-Khamees. (2009). Food habits of university nutrition students: pilot study. *Nutrition & Food Science* 39(5), 499-502.
- Guagliardo, V., Lions, C., Darmon, N., & Verger, P. (2011). Eating at the university canteen. Associations with socioeconomic status and healthier self-reported eating habits in France. *Appetite* 56(1), 90-95.
- FEN (Fundación Española de la Nutrición). LIBRO BLANCO DE LA NUTRICIÓN EN ESPAÑA. 2013 (online version http://www.aesan.mspsi.gob.es/AESAN/docs/docs/publicaciones_estudios/nutricion/Libro_Blanco_Nutricion_Esp.pdf).
- Moreno, R. R., Pérez, R. F., & Cámara M. F. (2012). Nutriplato 2.0 web para Valoración de recetas y platos de libre uso. *Nutrición clínica dietética Hospitalaria* 32 (1), 58-29.
- Battistini, N., Caselli, D., Bedogni, G., & Gatti, G. (1992). Food intake in University students and its impact on nutritional status. *Nutrition Research* 12(2), 223-333.
- FESNAD. (2010) Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española. EUNSA.
- AESAN (2011). Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE). Ministerio de Sanidad y Servicios Sociales e Igualdad.
- Burton, S., Howlett, E., & Tangari, A. H. (2009). Food for Thought: How Will the Nutrition Labeling of Quick Service Restaurant Menu Items Influence Consumers' Product Evaluations, Purchase Intentions, and Choices?. *Journal of Retailing* 85(3), 258-273.
- Riddell, J. L., Bixia, A., Keast, S. J. R., & Hunter, W. (2011). Impact of living arrangements and nationality on food habits and nutrient intakes in young adults. *Appetite* 56(3), 726-731.
- Serra Majem, L., Ribas Barba, L., Ngo de la Cruz, J., Ortega Arta, R.M., Pérez Rodrigo, C., & Aranceta Bartina, J. (2004) Alimentación, jóvenes y dieta mediterránea en España. Desarrollo del KIDMED, índice de calidad de la dieta mediterránea en la infancia y la adolescencia. In: Serra Majem, L., Aranceta Bartina, J., editores. *Alimentación infantil y juvenil*. Masson; 2004. p. 51-59
- Hoefkens, C., Lachat, C., Kolsteren, P., Van Camp, J., & Verbeke, W. (2011). Posting point-of-purchase nutrition information in university canteens does not influence meal choice and nutrient intake. *American Journal of Clinical Nutrition* 94(2), 562-70.



Original/Valoración nutricional

Estimación de la distribución diaria de nutrientes en la dieta estándar en España

Rafael Moreno Rojas¹, Angela Fernández Torres¹, Javier García Pereda², Fernando Cámara Martos¹, Manuel A. Amaro López¹, Gaspar Ros Berrueto³, Emilio Martínez de Victoria Muñoz⁴ e Ignacio Martínez de Victoria Carazo⁴

¹Departamento de Bromatología y Tecnología de los Alimentos. Universidad de Córdoba. ²Departamento de Biología Molecular e Ingeniería Química de la Universidad Pablo de Olavide. ³Departamento de Tecnología de los Alimentos, Nutrición y Bromatología de la Universidad de Murcia. ⁴Instituto de Nutrición y Tecnología de los Alimentos "José Mataix Verdú" de la Universidad de Granada, España.

Resumen

A partir de datos de consumo alimentario de España se han realizado las transformaciones y agrupaciones necesarias para establecer los contenidos nutricionales por toma, en forma de porcentajes, respecto a la ingesta total diaria de cada individuo encuestado ($n = 3000$). Así mismo, se ha comprobado el efecto de los factores de clasificación (sexo, edad y localidad) sobre la distribución de dichos porcentajes. El resultado del estudio estadístico indica que se deben considerar como grupos diferentes los individuos por debajo de 25 años respecto a los que superan esa edad y que el efecto localidad (entendido como aleatorio y no como fijo) ocasiona diferencias en la distribución de nutrientes entre las tomas de alimentos del día. En cambio, el factor sexo no resultó relevante al encontrarse en tomas anecdóticas las diferencias estadísticamente significativas. Se propone una distribución porcentual de nutrientes concretos entre las diferentes tomas de alimentos.

(Nutr Hosp. 2015;31:2660-2667)

DOI:10.3305/nh.2015.31.6.8896

Palabras clave: Ingesta. IDR. Tomas de alimento.

ESTIMATION OF THE DAILY NUTRIENTS DISTRIBUTION IN THE SPANISH STANDARD DIET

Abstract

Based on the raw data from the Spanish intake, have made the necessary changes and groupings to establish nutritional content per serving as percentages, regarding the total daily intake of each individual surveyed ($n = 3000$). Also, it was found the effect of the rating factors (sex, age and location) on the distribution of these percentages. The result indicates that individuals below 25 year should be considered as different groups, from those above that age; and locality effect (treated as random factor rather than fixed) causes differences in the distribution of nutrients between food daily intakes. However, the sex was not relevant to the anecdotal footage found in statistically significant differences. Percentage distribution of individual nutrients between different food outlets is proposed.

(Nutr Hosp. 2015;31:2660-2667)

DOI:10.3305/nh.2015.31.6.8896

Key words: Intake. RDI. Feedings.

Introducción

España, pese a estar enmarcada en un contexto social y científico de país desarrollado, ha presentado durante las décadas, incluso podemos decir que hasta finales del siglo xx, una actuación coordinada en las políticas institucionales relacionadas con la alimentación y la nutrición, aspecto que otros países, incluso en vías de desarrollo, han abordado y corregido desde hace años. Ante esta falta de iniciativas públicas coordinadas, las diferentes sociedades de nutrición y dietética han ido cubriendo este vacío mediante publicaciones de distintas tablas de composición de alimentos, o estudios nutricionales de grupos poblacionales determinados, abarcando en el mejor de los casos, una co-

Correspondencia: Rafael Moreno-Rojas
Dpto. Bromatología y Tecnología de los Alimentos
Universidad de Córdoba
140114 Córdoba, España.
E-mail: rafael.moreno@uco.es

Recibido: 3-III-2015.
Aceptado: 22-III-2015.

unidad autónoma concreta o un grupo de población con características concretas. Todo ello ha ocasionado que los diferentes estudios no sean comparables y, por tanto, no se puedan extraer conclusiones fiables de los mismos a nivel nacional.

Sin embargo, esta política se vio modificada con la creación en 2001 de la Agencia Española de Seguridad Alimentaria (AESAs) (posteriormente también de Nutrición –AESAN– y actualmente con las competencias de Consumo –AECOSAN–), donde se han tomado diversas iniciativas que están permitiendo obtener una información global a nivel nacional y unos criterios uniformes de actuación. En 2010, amparada por la AESAN y reconocida por los Ministerios de Sanidad y el de Agricultura, se presenta públicamente tras un trabajo de más de 5 años la Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA). Aprovechando esta nueva herramienta, el Ministerio de Sanidad, Política Social e Igualdad acomete la primera Encuesta Nacional de Ingesta Dietética (ENIDE), cuyos resultados se conocen a principios de 2011¹. Los resultados de dicha encuesta, no han sido explotados completamente, dada la magnitud del proyecto y este pretende ser el primer trabajo de aproximación a la distribución diaria de nutrientes en la dieta estándar en España.

En el mismo año de la presentación de BEDCA, se publican auspiciada por la constitución de la Federación Española de Sociedades de Nutrición (FESNAD) las primeras Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR)² para la Población Española como complemento a las guías nutricionales que venía consensuando la Sociedad Española de Nutrición Comunitaria (SENC) desde el año 1995. Esta publicación presenta las recomendaciones de ingesta diaria de los principales nutrientes para diferentes grupos de población (por sexos, edades y situaciones fisiológicas especiales de la mujer).

Por tanto, hoy en día tenemos referencias nutricionales válidas, tanto de ingestas habituales como de las recomendadas para un día completo, de un amplio abanico de grupos poblacionales. Sin embargo, a la hora de valorar ingestas concretas de un menú, un plato, o una receta, no contamos con elementos de referencia válidos, salvo la tradicional distribución de porcentajes de energía entre las diferentes tomas de alimentos, tácitamente aceptada por la mayoría de los dietistas y nutricionistas que corresponde en torno a un 20% en el desayuno, 40% en el almuerzo, 10% en la merienda y 30% en la cena. Estas proporciones se consideran adecuadas para que la población española alcance unos hábitos alimentarios saludables, pero son exclusivamente referidas a ingesta energética, por lo que para otros nutrientes y, fundamentalmente vitaminas y minerales, puede que no se ajusten a la realidad de distribución entre las diferentes tomas de alimentos.

Por ejemplo, en el trabajo de Durá Travé³ sobre desayuno y almuerzo en población universitaria, tan sólo se puede comparar la ingesta energética a las proporciones recomendadas de dichas toma de alimento. En cambio para el resto de nutrientes sólo se puede

comparar con la ingesta recomendada para día completo. Al igual que este estudio, son varios los que recientemente se han realizado sobre tomas concretas de alimentos (sobre todo desayuno y almuerzo), que no pudieron ofrecer una referencia validada para comparar con sus datos de dichas tomas⁴⁻⁹.

La intención de esta investigación es aprovechar los datos del estudio ENIDE, para obtener la información específica de distribución de los distintos nutrientes a lo largo de las tomas diarias. En base a estos datos y, una vez discriminados algunos factores que pudieran afectar a dicha distribución, se pretende valorar nutricionalmente las tomas de alimentos aisladas, dentro de la ingesta dietética diaria de un individuo o colectivo para posteriormente realizar propuestas nutricionales aplicables a las IDR españolas.

Objetivos

1. Establecer el patrón de distribución de ingesta de nutrientes a lo largo de las tomas de comida diarias, en base a datos globales de consumo alimentario de la población española.
2. Valorar la influencia que los factores, sexo, edad y ubicación geográfica, puedan tener en el patrón de distribución de nutrientes entre tomas establecido.
3. Proponer las distribuciones de nutrientes entre tomas coherentes a los resultados obtenidos en los anteriores objetivos para aplicar sobre las Ingestas Dietéticas de Referencia Españolas (FESNAD, 2010) que permitan poder valorar correctamente tomas de comidas completas.

Material y métodos

Para abordar esta investigación partimos de los datos del estudio ENIDE. Éste consistió en la aplicación de un registro de alimentos de tres días no consecutivos (incluido uno festivo), un recordatorio de 24h y un cuestionario de frecuencia de consumo (semicuantitativo) sobre un total final de 3000 encuestas evaluables con una distribución de muestreo que se indica a continuación:

Dado que disponíamos de los datos concretos de edad de cada individuo se procedió a agrupar dichas edades en tres grupos (un grupo más que los publicados en el estudio ENIDE) correspondiendo a la siguiente clasificación: 18-24, 25-44 y 45-64 años.

El factor estación del año no se utilizó al no disponer de esta información en todos los datos que se manejaron y por considerar que no era un objetivo prioritario para este estudio.

Se usó como factor de clasificación la ubicación, en forma de las localidades concretas en lugar de las regiones geográficas usadas por ENIDE, por no tener acceso a los métodos estadísticos de selección de las

localidades para formar parte del muestreo. Por tanto se consideran las localidades como elegidas al azar en el conjunto de las del ámbito nacional.

Los datos brutos obtenidos de las encuestas en las que cada individuo indicaba los alimentos consumidos y las cantidades de los mismos (352.901 alimentos en total), se transformaron en sus nutrientes constituyentes (25) mediante un algoritmo diseñado al efecto para combinar los datos de ENIDE con la base de datos BEDCA, lo que ocasionó un total de 10.587.030 datos. El resultado de esta combinación se agrupó por tomas de alimento (desayuno, almuerzo, merienda, cena y entre horas), por lo que se obtuvo la composición nutricional de cada toma. Esto supuso una matriz de datos de 12.515 registros (no todos los encuestados realizaron las 5 tomas de alimentos diarias). Considerando 25 componentes de los alimentos con interés nutricional, 4 factores de clasificación (sexo, edad, localidad y toma de alimento) y el identificador individual correspondiente, el número total de datos manejado fue de 375.450.

Estudio estadístico

A partir de esta matriz de datos se realizaron los estudios estadísticos encaminados a un objetivo final: establecer el efecto que los factores de agrupación tenían sobre la distribución de cada uno de los componentes, con interés nutricional, en su reparto entre tomas de alimentos.

Los datos manejados eran porcentajes sobre la ingesta total de nutrientes a lo largo de un día y, por lo tanto, presentaban una distribución multinomial. No obstante, los cálculos factoriales y combinatorias del número de muestras que en total se elevan a 3000 individuos son imposibles de realizar. Por otra parte, el teorema central del límite indica que todas las distribuciones con un número elevado de datos tienden a asimilarse a una distribución normal. Por ello, se realizaron los correspondientes test para todos los nutrientes dentro de cada toma de alimentos con el fin de establecer la normalidad interna de los datos mediante el test de Kolmogorov y Smirnov y el test de Shapiro-Wilk, obteniéndose bondades de ajuste a la distribución normal estadísticamente significativas ($p < 0.05$) para todas las variables estudiadas.

Una vez establecida estadísticamente la posibilidad de manejar los datos como variables cuantitativas con distribución normal y tener la capacidad de aplicar análisis paramétricos, se optó por usar el Modelo Lineal Generalizado (SPSS vs15) que aplica análisis de varianza multivariantes y multifactorial. Los factores considerados han sido sexo, grupo de edad y localidad. Las variables han sido todos los componentes con interés nutricional contemplados en el estudio ENIDE. En aquellos casos que se obtienen diferencias significativas ($p < 0.05$) para un nutriente y factor (con más de dos grupos) se aplicó el Test de Tukey de homogeneidad de muestras a posteriori ($p < 0.05$).

Resultados y Discusión

En las tablas I, II y III se presentan la distribución porcentual de ingesta de nutrientes a lo largo de las 5 tomas habituales diarias en la población española de modo global, en adultos y en jóvenes, respectivamente. Del estudio del conjunto de la población (Tabla I) se aprecia que entre sexos, para la mayoría de nutrientes y en las diferentes tomas, no existe diferencia estadísticamente significativas ($p > 0.05$) en el porcentaje que dicha toma supone sobre el total del nutriente ingerido en el día. Algunas excepciones a esta norma lo suponen el contenido de carbohidratos en almuerzo, de magnesio en desayuno, fósforo entre horas y alcohol en cena y entre horas ($p < 0.001$), aunque con menores niveles de significación existen otras tomas para otros nutrientes. Por tanto de forma global podemos entender que la distribución de nutrientes media podría ser utilizada para ambos sexos.

Entre grupos de edad, el número de diferencias con la probabilidad de error más baja considerada ($p < 0.001$) son mucho más numerosas, centrándose sobre todo en la merienda. En todos los casos se encuentra progresión entre los grupos de edad y en la mayor parte de los casos diferenciándose netamente el grupo de los más jóvenes (18-24) de los otros dos grupos que suelen formar grupo común. Habitualmente, los resultados de mayor porcentaje que supone la merienda con respecto al resto de comidas, lo presentan este grupo de edad (18-24). La única excepción a esta regla lo presenta el consumo de alcohol donde la progresión entre edades es inversa. Para el resto de tomas las diferencias con un nivel de significación muy alto son anecdóticas como es el caso del calcio y algunas vitaminas en desayuno, el consumo de alcohol, hierro y fólico en almuerzo; o la energía total, carbohidratos y el hierro total entre horas. Esta distribución hace plantearse si se podría optar por dos modelos de distribución de nutrientes entre tomas uno para los más jóvenes y otro para el resto de edades (Tablas II y III).

Entre localidades se puede observar que existen diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.001$) para la mayoría de los nutrientes en casi todas las tomas entre localidades. Dado que el criterio de inclusión de las localidades es puramente aleatorio dentro de unos cupos de ubicación geográfica y tamaño de municipio, no se pueden extraer conclusiones con base estadística para indicar un patrón regional en la distribución de tomas, pero deja claro que dicho estudio debería realizarse para obtener aproximaciones más realistas sobre la distribución de nutrientes entre tomas en las diferentes ubicaciones geográficas de España.

Las propuestas de distribución del porcentaje de nutrientes entre tomas diarias de alimentos se establece de forma global para toda la población española y diferenciando entre edades (jóvenes=18-24 años y adultos >25 años). Aquellos nutrientes que no habían sido contemplados en la ENIDE, pero que tienen interés desde el punto de vista de las recomendaciones de FESNAD

Tabla I*Distribución porcentual de nutrientes entre tomas a lo largo del día para la totalidad de la población española*

<i>Componente nutricional</i>	<i>DESAYUNO</i>	<i>ALMUERZO</i>	<i>MERIENDA</i>	<i>CENA</i>	<i>ENTRE HORAS</i>
Energía (Kcal)	15	46	6	30	3
Proteínas (g)	12	50	4	33	2
Lípidos (g)	13	46	5	33	3
Carbohidratos (g)	21	42	7	26	4
Fibra (g)	12	51	6	28	3
Ca (mg)	26	32	7	30	5
Mg (mg)	18	44	6	26	5
P (mg)	16	45	5	31	3
Na (mg)	10	50	3	35	2
K (mg)	15	49	5	28	3
Fe (mg)	12	51	4	31	2
Cu (mg)	13	50	5	31	2
Zn (mg)	14	48	5	31	2
Mn (mg)	13	50	5	31	2
I (ug)	10	49	4	35	2
Se (mg)	12	47	4	35	3
Tiamina (mg)	16	48	5	30	2
Riboflavina (mg)	24	38	6	29	3
Niacina (mg EN)	13	49	4	31	2
Pantoténico (mg)	14	48	4	31	3
Vit B6 (mg)	11	51	4	33	1
Biotina (ug)	14	48	4	31	3
Ac Fólico (ug)	13	47	4	33	3
Vit B12 (ug)	13	45	4	36	2
Ac Ascórbico (mg)	14	52	5	27	2
Vit A (ug ER)	13	46	4	35	2
Vit D (ug)	17	37	6	39	1
Vit E (mg a-TE)	9	51	3	33	3
Ac grasos saturados (g)	13	46	5	33	3
Ac grasos monoinsaturados (g)	13	46	5	33	3
Ac grasos poliinsaturados (g)	13	46	5	33	3
Colesterol (mg)	10	47	4	37	1
Polisacáridos (g)	21	42	7	26	4
Azúcares (g)	21	42	7	26	4

Tabla II

Distribución porcentual de nutrientes entre tomas a lo largo del día para adultos de la población española

<i>Componente nutricional</i>	<i>DESAYUNO</i>	<i>ALMUERZO</i>	<i>MERIENDA</i>	<i>CENA</i>	<i>ENTRE HORAS</i>
Energía (Kcal)	15	46	5	31	3
Proteínas (g)	12	50	3	33	2
Lípidos (g)	13	47	4	33	2
Carbohidratos (g)	21	43	7	26	3
Fibra (g)	12	51	6	28	3
Ca (mg)	26	32	6	30	5
Mg (mg)	19	45	6	26	5
P (mg)	16	46	5	31	3
Na (mg)	11	50	3	35	1
K (mg)	15	49	5	28	3
Fe (mg)	12	52	4	31	2
Cu (mg)	13	50	4	31	2
Zn (mg)	14	49	4	32	2
Mn (mg)	13	50	4	31	2
I (ug)	10	49	3	35	2
Se (mg)	12	47	3	35	2
Tiamina (mg)	15	48	4	30	2
Riboflavina (mg)	24	38	6	29	3
Niacina (mg EN)	14	50	4	30	2
Pantoténico (mg)	15	49	4	30	2
Vit B6 (mg)	10	52	3	33	1
Biotina (ug)	15	49	4	30	2
Ac Fólico (ug)	12	48	4	33	3
Vit B12 (ug)	13	45	3	37	2
Ac Ascórbico (mg)	14	53	4	27	2
Vit A (ug ER)	13	47	4	35	1
Vit D (ug)	17	36	5	40	1
Vit E (mg a-TE)	9	52	3	33	3
Ac grasos saturados (g)	13	47	4	33	2
Ac grasos monoinsaturados (g)	13	47	4	33	2
Ac grasos poliinsaturados (g)	13	47	4	33	2
Colesterol (mg)	10	47	4	38	1
Polisacáridos (g)	21	43	7	26	3
Azúcares (g)	15	46	5	31	3

Tabla III

Distribución porcentual de nutrientes entre tomas a lo largo del día para jóvenes población española

<i>Componente nutricional</i>	<i>DESAYUNO</i>	<i>ALMUERZO</i>	<i>MERIENDA</i>	<i>CENA</i>	<i>ENTRE HORAS</i>
Energía (Kcal)	14	44	8	29	5
Proteínas (g)	11	48	6	33	2
Lípidos (g)	11	45	8	32	4
Carbohidratos (g)	19	41	10	25	6
Fibra (g)	11	47	9	28	5
Ca (mg)	27	31	9	28	6
Mg (mg)	16	43	8	27	7
P (mg)	16	42	7	31	4
Na (mg)	9	48	6	35	2
K (mg)	15	46	7	28	4
Fe (mg)	13	47	6	30	4
Cu (mg)	13	47	6	30	4
Zn (mg)	14	46	7	31	3
Mn (mg)	13	47	6	30	4
I (ug)	11	48	5	33	3
Se (mg)	12	44	6	35	4
Tiamina (mg)	16	44	7	30	3
Riboflavina (mg)	25	36	7	28	4
Niacina (mg EN)	12	47	5	32	3
Pantoténico (mg)	14	46	6	31	3
Vit B6 (mg)	15	46	5	33	2
Biotina (ug)	14	46	6	31	3
Ac Fólico (ug)	15	43	6	32	4
Vit B12 (ug)	15	43	6	33	3
Ac Ascórbico (mg)	16	48	6	27	3
Vit A (ug ER)	15	44	6	33	2
Vit D (ug)	17	38	8	35	2
Vit E (mg a-TE)	8	49	5	33	5
Ac grasos saturados (g)	11	45	8	32	4
Ac grasos monoinsaturados (g)	11	45	8	32	4
Ac grasos poliinsaturados (g)	11	45	8	32	4
Colesterol (mg)	11	46	6	35	2
Polisacáridos (g)	19	41	10	25	6
Azúcares (g)	19	41	10	25	6

Tabla IV*Ejemplo de distribución de nutrientes entre tomas de alimentos para mujeres de 20 a 29 años*

<i>Toma de alimento</i>	<i>TOTAL</i>	<i>DESAYUNO</i>	<i>ALMUERZO</i>	<i>MERIENDA</i>	<i>CENA</i>	<i>ENTREHORA</i>
Energía (Kcal)	2200	302	962	180	645	111
Proteínas (g)	46	5,1	21,9	2,8	15,1	1,1
Lípidos (g)	80	9,2	35,7	6,1	25,9	3,1
Carbohidratos (g)	275	51	112	27	68	16
Fibra (g)	25	2,7	11,9	2,3	6,9	1,2
Ca (mg)	900	243	275	83	249	51
Mg (mg)	300	48,3	128,7	22,5	79,9	20,6
P (mg)	700	112	296	49	214	29
Na (mg)	1500	133	726	86	519	35
K (mg)	3100	466	1436	206	875	118
Fe (mg)	18	2,34	8,47	1,12	5,38	0,69
Cu (mg)	1,1	0,14	0,52	0,07	0,33	0,04
Zn (mg)	7	0,95	3,19	0,49	2,14	0,23
Mn (mg)	1,8	0,23	0,85	0,11	0,54	0,07
I (ug)	150	16	72	7	50	4
Se (mg)	55	6,4	24,2	3,0	19,1	2,1
Tiamina (mg)	1	0,16	0,44	0,07	0,30	0,03
Riboflavina (mg)	1,3	0,33	0,47	0,10	0,36	0,05
Niacina (mg EN)	14	1,66	6,58	0,76	4,54	0,46
Pantoténico (mg)	5	0,70	2,30	0,30	1,55	0,15
Vit B6 (mg)	1,2	0,17	0,55	0,06	0,39	0,02
Biotina (ug)	30	4,20	13,80	1,80	9,30	0,90
Ac Fólico (ug)	300	44	129	19	95	13
Vit B12 (ug)	2	0,30	0,86	0,12	0,67	0,05
Ac Ascórbico (mg)	60	10	29	4	16	2
Vit A (ug ER)	600	90	262	38	198	12
Vit D (ug)	5	0,85	1,89	0,41	1,76	0,08
Vit E (mg a-TE)	15	1,25	7,40	0,70	4,93	0,73
Ac grasos sat (g)	20	2,3	8,9	1,5	6,5	0,8
Ac grasos mono (g)	50	5,7	22,3	3,8	16,2	1,9
Ac grasos polii (g)	30	3,4	13,4	2,3	9,7	1,2
Colesterol (mg)	300	32	138	19	106	5
Polisacáridos (g)	90	16,8	36,6	8,9	22,4	5,4
Azúcares (g)	10	1,9	4,1	1,0	2,5	0,6

se han extrapolado de los nutrientes cuyo aporte está correlacionado o presentan las mismas fuentes dietéticas.

Conclusiones

Se ha obtenido una información realista de la distribución de los nutrientes entre las principales comidas del día, basada en el único estudio de ingesta alimentaria que se ha realizado a nivel nacional en España (ENIDE 2011).

Se comprueba que no existen diferencias generales en la distribución de nutrientes por tomas entre sexos. Las diferencias puntuales pueden ser obviadas en favor de una más eficaz aplicación de los porcentajes calculados.

Se establecen diferencias estadísticamente significativas en la distribución de nutrientes a lo largo del día entre el grupo de población más joven (18-24 años) respecto a los otros dos grupos de más edad que no presentan de forma general diferencias de distribución entre ellos.

Queda patente una influencia geográfica en la distribución de nutrientes a lo largo del día, que dado el carácter aleatorio en la determinación de los lugares de encuesta no permite un estudio de agrupaciones regionales o locales.

Las tablas de porcentajes de distribución de componentes nutricionales entre tomas puede resultar una herramienta eficaz a la hora de diseñar dietas destinadas a individuos o población española al reflejar sus hábitos alimentarios. Suponen también una fórmula de cálculo de la distribución de nutrientes entre todas las tomas para las Ingestas Dietéticas de Referencia.

Propuestas

A la vista de las conclusiones obtenidas se propone el uso de los porcentajes de tomas calculados, para aplicarlos sobre los datos diarios de ingesta recomendada de FESNAD (2010). Estos datos pormenorizados de IDR por tomas, permitirá una mayor eficacia a la hora de valorar tomas de alimentos. Este elemento es de crucial importancia a la hora de establecer la calidad nutricional pormenorizada de los alimentos inge-

ridos por la población española. Dada la diversidad de recomendaciones de las IDR por sexo y grupo de edad, sólo se expone en la tabla IV un ejemplo, pudiéndose calcular para el resto de grupos de forma fácil, simplemente multiplicando los porcentajes correspondientes a la toma por la IDR.

Además, con la presente información se pueden ofrecer datos de aporte a la ingesta de tomas de alimentos. Este tipo de información es de especial relevancia para valoración de comidas institucionales (comidas a domicilio para personas mayores o discapacitadas, comedores de empresa, colegios, etc) o menús ofertados por empresas de restauración. Por otra parte, con las tablas obtenidas de IDR por tomas, se pueden realizar cálculos de consecución de ingesta en aquellos estudios (encuestas) que se aborden ingestas de tomas concretas de alimentos³⁻⁸.

Referencias

1. AESAN (2011). Agencia Española de Seguridad Alimentaria y Nutrición. Encuesta Nacional de Ingesta Dietética Española (ENIDE).
2. FESNAD (2010). Ingestas Dietéticas de Referencia (IDR) para la Población Española. ISBN: 9788431326807.
3. Durá Travé (2013). Análisis nutricional del desayuno y almuerzo en una población universitaria. *Nutrición Hospitalaria*, 28 (3): 1291-1299.
4. Durá Travé (2002). El desayuno de los alumnos de Educación Secundaria Obligatoria (ESO). *Nutrición Hospitalaria*, XVII (4): 189-196.
5. Aguilar Cordero, M^a J.; González Jiménez, E.; Sánchez Perona J.; Padilla López C. A.; Álvarez Ferré J. (2010). Metodología del estudio Guadix sobre los efectos de un desayuno de tipo mediterráneo sobre los parámetros lipídicos y postprandiales en preadolescentes con sobrepeso y obesidad. *Nutrición Hospitalaria*, 25(6): 1025-1033.
6. Herrero Lozano R. y Fillat Ballesteros J.C. (2006). Estudio sobre el desayuno y el rendimiento escolar en un grupo de adolescentes. *Nutrición Hospitalaria*, 21(3):346-352.
7. Rufino Rivas P., Redondo Figuero C., Amigo Lanza T., González-Lamuño D., García Fuentes M. y grupo AVENA (2005). Desayuno y almuerzo de los adolescentes escolarizados de Santander. *Nutrición Hospitalaria* XX (3): 217-222.
8. Sánchez Hernández J.A. y Serra Majem L. (2000). Importancia del desayuno en el rendimiento intelectual y en el estado nutricional de los escolares. *Rev Esp Nutr Comunitaria* 6(2):53-95.
9. Navarro-González, I., López-Nicolás, R., Rodríguez-Tadeo, A., Ros-Bernuez, G., Martínez-Marín, M. and Doménech-Asensi, G. (2014). Adherence to the Mediterranean diet by nursing students of Murcia (Spain). *Nutrición Hospitalaria*. 30 (1): 165-172.

Comunicaciones a congreso:

- Comunicación en forma de póster “UCO-Menú saludable: Intervención nutricional en la Universidad de Córdoba”. (2012). VI Jornadas de la Red Andaluza de Universidades promotoras de la salud. (Sevilla).
- Comunicación en forma de póster “UCO-Menú tres años de acción”. (2012).
- Comunicación “Catálogo online de orientación al consumidor sobre la calidad de los alimentos y valor nutricional”. (2013). IV Jornadas de Alimentación y Nutrición Hospitalarias. (Madrid).
- Comunicación de situación nutricional de alumnos de guarderías entre los años 1993-2013. (2013). VII Congreso de ciencias y tecnología de los alimentos. (Córdoba).
- Comunicación en forma de póster “Contenido nutricional de alimentos ofrecidos y consumidos en un self-service Universitario”. (2013).
- Comunicación de “Evaluación de la ingesta Dietética de los Universitarios de Córdoba y Adherencia a la Dieta Mediterránea. (2014). XVIII Jornadas nacionales de nutrición práctica y IX congreso internacional de nutrición , alimentación y dietética. (Madrid).