

Mejora en el aprendizaje en Seminarios de Nutrición a través de ejercicios de autoevaluación

Improving in learning in Nutrition Seminars through self-assessment exercises

Farmacia

FRANCISCO JOSÉ RODRÍGUEZ PULIDO

<https://orcid.org/0000-0002-8230-2015>

Universidad de Sevilla. Departamento de Nutrición y Bromatología, Toxicología y Medicina Legal

rpulido@us.es

Resumen. El objetivo de esta innovación fue mejorar el aprendizaje en conceptos de metabolismo energético a través de ejercicios de autoevaluación por parte de los alumnos. El ciclo de mejora en el aula (CIMA) se llevó a cabo en los seminarios de la asignatura Nutrición y Bromatología, impartida en el 3^{er} curso del Grado en Farmacia de la Universidad de Sevilla. Para aplicar el CIMA, se les propuso a los alumnos una serie de actividades durante el transcurso de las clases donde tenían que realizar un estudio personal del gasto energético total (GET), así como del aporte de nutrientes ingeridos en su dieta. Por otro lado, y durante la parte teórica de las asignaturas, se pusieron en práctica las estrategias docentes adquiridas en el curso de innovación docente, como el uso de mapas de contenidos y la evaluación del éxito del CIMA a través de cuestionarios.

Palabras clave: Nutrición y bromatología, farmacia, desarrollo profesional docente, metabolismo energético.

Abstract. The purpose of this innovation was to improve the learning of energy metabolism concepts through self-assessment exercises by students. The improvement cycle in classroom (ICIC) was carried out in the seminars of the subject Nutrition and Food Science, taught in the third year of the Degree in Pharmacy at the University of Seville. To apply the ICIC, a series of activities were proposed to students during the classes in which they had to perform a personal study of the total daily energy expenditure (TDEE), as well as the nutrient intake in their diet. On the other hand, and during the theoretical part of the classes, the teaching strategies acquired in the teaching innovation course were put into practice, such as the use of content maps and the evaluation of the success of ICIC through questionnaires.

Keywords: Nutrition and Food Science, pharmacy, teacher professional development, energy metabolism.

Introducción

La asignatura donde se ha realizado la mejora docente es *Nutrición y Bromatología* del Grado en Farmacia. Esta asignatura tiene carácter obligatorio y pertenece al tercer curso. Tiene un total de 7.5 créditos que se divide en tres bloques: teoría, seminarios y prácticas de laboratorio. La mejora se ha aplicado en la parte de seminarios, que tienen una carga docente de 1.5 créditos (20% de la asignatura) (Decanato de la Facultad de Farmacia, 2021). Cada uno de los grupos de teoría se divide en tres grupos de prácticas para mejorar el aprendizaje y facilitar el seguimiento personal de los alumnos. El grupo de seminarios en el que se aplicaron los ciclos de mejora tenía un total de 39 alumnos, de los cuales aproximadamente la mitad asistió a las clases. Se recibió una gran aceptación y participación por parte de todos para la aplicación de las mejoras docentes.

Antes de abordar el diseño del Ciclo de Mejora en el Aula (CIMA) (Delord, Hamed y otros, 2020), se realizó un análisis comparativo entre cuál es el modelo metodológico convencional y cuál sería el ideal (Figura 1).

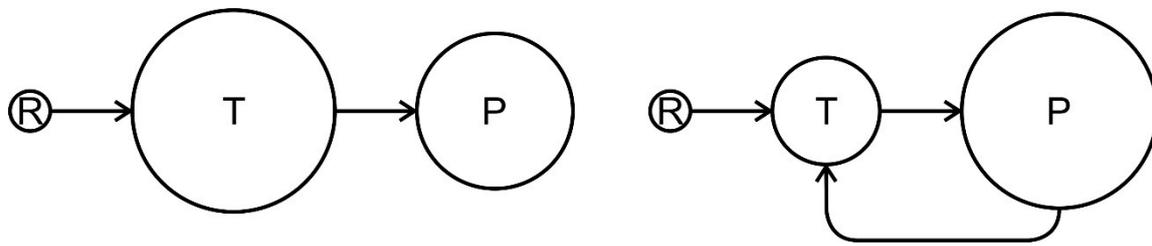


Figura 1. Modelo metodológico convencional (izquierda) e ideal (derecha)
R: recapitulación, T: teoría, P: problemas

En el modelo metodológico convencional se realiza una introducción recapitulando lo visto anteriormente. A continuación, se emplea la mayor parte del tiempo en la exposición de la teoría y después, se resuelven los problemas. En un modelo ideal se realizaría también una recapitulación previa. Sin embargo, la etapa de aplicar lo aprendido tendría más protagonismo que la parte teórica. Además, no se seguiría un modelo lineal, sino que teoría y problemas se impartirían yendo de una parte a otra retroalimentándose a lo largo de la clase. El siguiente paso, fue analizar cuál sería el modelo metodológico posible (De Miguel, 2006). Tampoco se evitó por completo el modelo de “clase magistral”, pues está demostrado que crear un entorno para el aprendizaje crítico y natural es compatible con este modelo (Bain, 2009). Más bien, se intentó despertar el interés del alumno por diferentes vías. La primera de ellas fue exponiendo ejemplos que vincularan lo aprendido en clase con la posible vía profesional que esta parte de la asignatura ofrecía a los alumnos. Si alumno es capaz de trasladar los contenidos de clase a la vida real, más fácil será que lo aprendido perdure en el tiempo. Por otro lado, se intentó reemplazar el modelo de transmisión de conocimiento unidireccional por crear experiencias en el alumno que le pusieran en contacto con la materia. Por ejemplo, en lugar de aprender los pros y contras de una herramienta, se procuró que el alumno utilizara dicha herramienta para llegar a esa lista de pros y contras por su cuenta. La Nutrición, por ser una ciencia que trata de algo tan cotidiano como el efecto de los alimentos en el ser humano, está llena de mitos y creencias que en muchos casos no son ciertos. Tanto es así, que en redes sociales existen una cantidad considerable de personas que divulgan y opinan no necesariamente con un criterio científico. Por ello, a lo largo de las sesiones, se han trasladado a la clase por parte de los alumnos y también por mi parte una serie de publicaciones donde, entre todos, se han discutido con un juicio científico. Estos debates han sido muy enriquecedores. En definitiva, estos ciclos de mejora han sido concebidos sabiendo que *una profesora no puede realmente controlar una experiencia. Lo mejor que puede hacer es configurar un entorno para los estudiantes de manera que, una vez los estudiantes se encuentran en él en libertad, la experiencia que ella desea para ellos resulte probable que ocurra* (Finkel, 2008).

Cejudo (2016) ya ha aplicado con anterioridad ciclos de mejora en estos seminarios, centrándose en reforzar el pensamiento crítico de los alumnos. Este pensamiento crítico es sin duda una de las claves de la docencia. No sólo para el alumno, sino también para el profesor, la introspección sobre qué se está haciendo y qué es lo que se desea hacer es una gran herramienta para la mejora (Perrenoud, 2010). No obstante, el CIMA que se presenta en este trabajo pretende estar más enfocado hacia la aplicabilidad como vehículo del aprendizaje. Se actuó sobre la batería de problemas que el alumno debe resolver en cada uno de los temas de la asignatura. Esta batería es cada año la misma y, por ello, muchos alumnos consiguen los problemas ya resueltos.

Por ello, el objetivo de este CIMA fue cambiar el modelo metodológico realizando cambios en la manera en que los problemas eran resueltos para mejorar el aprendizaje de los alumnos.

Diseño previo del CIMA

Se creó en primer lugar un mapa de contenidos que abarcara los temas 3 y 4, en los que se aplicó el ciclo de mejora (Figura 2). Estos temas son *Metabolismo energético*, *Estimación del gasto energético* y *Composición y de alimentos y evaluación de dietas*. Estos temas, que están muy relacionados, comienzan con la definición de energía y su relación con el metabolismo general en el cuerpo humano. Se les comparó a los alumnos este proceso con la combustión que realizaría un motor de explosión para la obtención de energía, definiendo también sus unidades fundamentales y comentando algunos conceptos históricos.

Se definió la cantidad energía que necesita cada individuo a lo largo del día como Gasto Energético Total (GET), que tiene diferentes componentes según para qué se emplee esta energía. Existen diferentes mecanismos para calcular el GET y se explicaron en clase.

La energía necesaria para satisfacer el GET se incorpora a través de los nutrientes que incluyen los alimentos. Por un lado, existen las recomendaciones de la FAO a partir de las cuales, según las características corporales de cada individuo, se pueden saber las necesidades energéticas. Por otro, se disponen de Tablas de Composición de Alimentos con las que se puede evaluar una dieta, no solo a nivel energético, sino también para ver el aporte de nutrientes no energéticos como vitaminas y minerales.

En los dos temas se incluyó una batería de problemas numéricos para afianzar la parte teórica. Al mapa de contenidos se le añadió una pequeña leyenda donde se indica qué parte de la materia está contenida en los problemas y también para cuáles de ellos se emplea el uso de tablas que se proporcionan también a los alumnos.

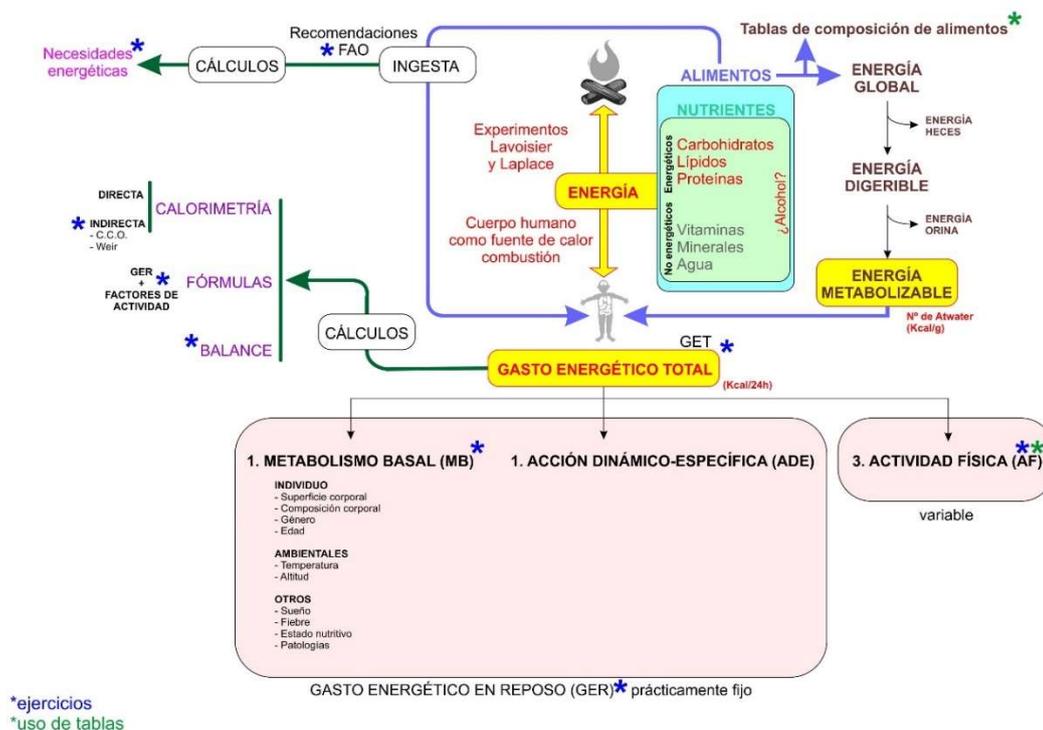


Figura 2. Mapa de contenidos

Además, se elaboró una batería de preguntas para la evaluación del CIMA. Al ser preguntas abiertas, cada uno las desarrolló y las respuestas se categorizaron en tres grupos dependiendo del nivel del alumno. Estas cuestiones fueron:

- *Diferencia entre alimento y nutriente.*
- *¿Es el alcohol un alimento? ¿Es un nutriente?*
- *¿De qué factores depende la ingesta diaria recomendada?*
- *¿Para qué sirven las tablas de composición de alimentos?*
- *¿Qué problemas crees que podría ocasionar el uso de estas tablas?*

Estas preguntas se contestaron antes de la clase donde se comenzó a impartir la materia. Después de dar las clases correspondientes, se invitó a los mismos alumnos a responder de nuevo a las preguntas para aplicar la estadística correspondiente y así evaluar el aprendizaje con una escalera de conocimiento.

En este CIMA, en lugar de evaluar las dietas de los problemas propuestos, se invitó a los alumnos a recopilar la cantidad de alimentos ingeridos a lo largo de un día completo. Tuvieron que anotar para cada una de las comidas, el tipo de alimento y la cantidad. Con las tablas de composición de alimentos y en las páginas proporcionadas de Internet, tuvieron que calcular el aporte energético y del resto de nutrientes y evaluar si llegaban a la ingesta mínima recomendada para su sexo y edad. Esta actividad les ayudó a familiarizarse y a comprender mejor estas tablas. También comprendieron los problemas que derivan de su uso y fueron capaces de trasladar a la vida cotidiana y futura vida profesional estos conocimientos. Por otro lado, se les invitó a realizar un estudio de sus actividades y ritmo de vida para hacer un cálculo de su GET con las fórmulas vistas en clase. Una vez calculado, fueron capaces de estimar el balance energético de cada uno y les ayudó, si era necesario, a modificar la dieta, ya sea para balancear el GET con la ingesta de alimentos o a modificar sus hábitos de actividad física para mejorar este equilibrio. Durante la semana que duró el tiempo de entrega de la actividad, se les ofreció también un seguimiento personalizado para evaluar sus avances y se les ayudó con tutorías virtuales si fue necesario.

Con este CIMA, se pretendieron alcanzar tres objetivos específicos: 1) *conseguir que los alumnos mejoraran su interés por la materia*, 2) *que supieran interconectar mejor los diferentes temas de seminarios* y 3) *que fueran capaces de trasladar estos conocimientos a su vida profesional*.

A lo largo no solo de estos temas, sino también a lo largo de la asignatura, se les presentaron a los alumnos en clase publicaciones en redes sociales o problemas aislados en donde poder aplicar de manera crítica sus conocimientos y para ver hasta qué punto las publicaciones de redes sociales tenían criterio científico.

Aplicación del CIMA

Previo a la primera sesión

La aplicación del CIMA comenzó antes de la primera clase con un correo electrónico a los alumnos en el que se les recordó mi participación en el Programa de Formación e Innovación Docente del Profesorado y se les propuso la actividad de la escalera de conocimiento inicial. Se les presentó como una actividad para conocer el nivel. No se les dijo que se categorizarían las respuestas en grupos ni tampoco que esta prueba se repetiría al final del temario que abarcaba. Sí se les pidió honestidad para contestar, recordándoles que la participación repercutiría en su evaluación, pero siempre independientemente de las respuestas que escribieran. La mitad de los alumnos, coincidiendo con los que solían asistir a clase, contestaron al cuestionario y lo enviaron en el plazo solicitado.

Antes de categorizar las respuestas, se escribió lo que debería ser la respuesta ideal y esta respuesta se hizo corresponder con el nivel más alto de la escalera. Todas las respuestas recibidas se evaluaron individualmente y se categorizaron en éste y en otros dos peldaños inferiores según el grado de profundidad de conocimiento.

Primera sesión

Al principio de la primera clase, pregunté a los alumnos cómo les había ido en la respuesta del cuestionario inicial. Todos respondieron con confianza sobre sus respuestas, aunque conforme intervenían algunos y ponían en común las respuestas, ellos mismos empezaron a darse cuenta de que las preguntas no eran tan triviales. El debate sobre las respuestas se alargó unos 5 o 10 minutos más y fue al final cuando les informé de que después de las clases correspondientes a esos temas realizaríamos la misma experiencia. También fueron conscientes de que lo importante no era tanto cuánto se sabía, sino cuánto se era capaz de aprender en esas clases.

En el comienzo del tema del cálculo del gasto energético correspondiente al primer tema del CIMA proyecté el mapa de contenidos creado. Intenté no profundizar en nada, sino presentar qué materia se iba a impartir en cada una de las clases, los conceptos que los alumnos suelen confundir y las claves que vi necesarias de cara a la resolución de los problemas que se plantearían y también para afrontar el examen.

Después de enmarcar la materia con la ayuda de mapa de contenidos, comencé con la explicación de las nociones históricas del cálculo energético. En otros años anteriores, esta introducción se explicaba de manera superflua para pasar rápidamente al resto de contenidos. Esta vez, me detuve más e intenté captar la atención de los alumnos con los experimentos que Lavoisier y Laplace realizaron en el s. XVIII. Y es que la concepción de aporte energético que se tiene en la actualidad está muy extendida, pero hace pocos siglos, sabiendo que era necesaria la alimentación para la subsistencia, no se conocían cuáles eran los mecanismos a través de los cuales podemos obtener energía a partir de los alimentos. La similitud entre una máquina de vapor o una caldera y el cuerpo humano en este aspecto es considerable. Arrastrados por la intuición, estos científicos realizaron unos experimentos en los que introdujeron a roedores dentro de cámaras con unas cubiertas de hielo. Unas de ellas para aislar térmicamente el experimento y otras para obtener hielo fundido obtenido únicamente del calor que emanaban estos roedores. Vieron que el calor producido era proporcional al peso del hielo fundido. Estos experimentos, que en ocasiones conducían irremediable a la muerte del animal con el que investigaban, sentaron las bases del estudio del metabolismo energético.

También se introdujeron conceptos que el alumno ya sabe, como la ley de conservación de energía, y se relacionó lo que se pretende que aprendan con lo que ya se saben. Los nutrientes que contienen los alimentos contienen energía en sus enlaces químicos. Mientras que en una caldera en funcionamiento siempre se produce la combustión mientras haya combustible y oxígeno, el cuerpo humano ha creado una serie de rutas metabólicas que funcionan en un equilibrio perfecto. Dependiendo de las necesidades, esta combustión se realiza de manera controlada en las diferentes células y con diferente fin. La energía liberada de los nutrientes se emplea en trabajo mecánico (movimiento), trabajo eléctrico o en la creación de nuevos enlaces químicos, por ejemplo, en la síntesis de proteínas o en la reparación de tejidos en traumatismos. También sorprendió a los alumnos que la gran parte de la energía que ingerimos a través de los nutrientes se emplea en el simple mantenimiento de la temperatura corporal. A partir de aquí se explicó en la clase los conceptos de metabolismo basal, gasto energético en reposo, acción dinámico-específica y actividad física. También se sentaron las bases de las unidades energéticas y se vio que el cuerpo humano no es capaz de aprovechar al máximo la energía de los alimentos, sino que los compuestos de desecho siguen teniendo una parte residual de energía. Por ello, las tablas de composición de alimentos no son perfectas para calcular las necesidades energéticas, ya que

los datos tabulados provienen de análisis químicos en laboratorio y no de ensayos *in vivo*. Esto es así porque, aunque se realizaran estos ensayos, los resultados dependerían de otros factores y complicaría aún más su utilidad.

Después de exponer la parte teórica, se expuso la batería de problemas que es común para todos los grupos de seminarios. Estos deberían ser resueltos por los alumnos en la siguiente clase. Como se indica anteriormente, esta batería de problemas se plantea a todos los alumnos cada año y algunos de los alumnos la consiguen resuelta de compañeros de promociones anteriores. Así, se propuso a los alumnos que realizaran sobre ellos mismos un estudio de gasto energético y de ingesta de nutrientes para realizar una aproximación del equilibrio entre la energía ingerida a través de los nutrientes y la gastada. Como el ritmo de vida y la alimentación suele cambiar según el día (más a esa edad), se les propuso realizar el estudio en un día de diario y en un día de fin de semana. Llegado a este punto y conocedor de que muchos de los alumnos suelen tener reparos en compartir datos personales, como el peso u otros, datos relacionados con su vida personal, se les ofreció la posibilidad de poder realizarlo con cualquier familiar, compañero de piso o amigo. El único requisito era que se realizara con una persona real, no con datos ficticios. Sin embargo, el debate abierto en este punto hizo que ellos mismos se animaran, y decidieron por unanimidad que lo realizarían sobre sus propios datos. No obstante, yo sería como profesor la única persona que tendría acceso a estos datos y se les aseguró que no serían publicados en ningún momento. Solamente los utilizaría para corregir si habían desarrollado correctamente la actividad.

En primer lugar, y de acuerdo con lo visto en esta clase, debían utilizar las fórmulas de estimación rápida y las recomendadas por la FAO para calcular su gasto energético en reposo (GER). Este dato depende de sus características individuales como edad, peso y sexo. Una vez calculado, indica la cantidad de kilocalorías necesarias en un día para satisfacer el metabolismo basal y la acción dinámico-específica. Es decir, la energía mínima necesaria para mantener su cuerpo vivo y en funcionamiento más la empleada en digerir y procesar los alimentos ingeridos. Este GER sería el mismo para el día de diario y para el día de fin de semana. Para la obtención del gasto energético total (GET) debemos sumarle la energía necesaria para satisfacer su actividad física. Esto se realiza a través unas tablas que contienen unos factores de actividad con los que operar. El alumno haría un desglose por horas donde se indicaría el tipo de actividad y el tiempo empleado. Por ejemplo: 8 horas de sueño, 2 horas de caminar paseando, 2 horas de limpieza moderada, 1 hora de plancha, 2 horas de cocina, 1 hora de actividades recreativas ligeras, 1 hora de conducir, 2 horas viendo TV, 4 horas sentado en el escritorio y 1 hora corriendo. El tiempo de cada actividad se multiplica por el factor de actividad encontrado en las tablas y, a continuación, se divide entre el número de horas totales (24). Así, se obtiene un factor de actividad ponderado medio. Este factor de actividad se multiplica por el GER para obtener el GET, también expresado en kilocalorías. Como la actividad física es diferente para un día entre semana y un día de fin de semana, el gasto energético también sería diferente.

Segunda sesión

En la clase siguiente, antes de continuar con la materia, pregunté a los alumnos qué problemas habían encontrado a la hora de los cálculos. El debate se centró en la dificultad que conlleva tener un control preciso de los tiempos de actividad y que, por otro lado, existían actividades físicas las cuales no estaban reflejadas en las tablas. Algunos, de manera autónoma, habían buscado en internet estos datos y otros habían aproximado los factores de actividad a otras actividades en las que creían que el gasto energético era similar.

Se continuó la materia con el tema de Composición de alimentos y Evaluación de dietas. En esta clase se imparte inicialmente cómo organismos competentes internacionales (OMS y FAO) han establecido umbrales críticos de ingesta según el nutriente y que establecen la cantidad que

debe ser ingerida, así como aquellos valores, por defecto o exceso, que conllevan un riesgo para la salud a largo plazo. Existen conceptos que atañen de manera colectiva y otros individuales. Es aquí donde los alumnos suelen tener más confusiones a la hora de demostrar lo aprendido. Existen tablas recientes donde se indican, según sexo y edad, la cantidad de nutrientes que debería ingerir cada individuo. Por otro lado, se les proporcionaron también a los alumnos tablas de composición de alimentos. Estas tablas indican, según familias de nutrientes y por cada alimento, datos como el porcentaje de porción comestible, aporte de kilocalorías y cantidad de nutrientes por cada cien gramos de porción comestible. Tradicionalmente, estas tablas eran impresas y las elaboraban organismos gubernamentales, universidades o la industria alimentaria. Sin embargo, en la actualidad es normal acceder a ellas a través de bases de datos disponibles en Internet. La más usada es la Base de Datos Española de Composición de Alimentos (BEDCA). Esta herramienta digital es de gran ayuda a los alumnos. Principalmente porque es más atractiva y cómoda que una base de datos impresa. Por otro lado, permite acceder a ella a través de un listado alfabético, por grupos de alimentos o por nutriente. En la clase, se empleó bastante tiempo en el aprendizaje del uso de esta base de datos.

Después de la explicación, se expuso la batería de problemas de este tema y se propuso su realización para la siguiente sesión. También se expuso la segunda parte de este CIMA. De manera análoga al tema anterior, se pidió al alumnado que eligiera de nuevo dos días, uno entre semana y otro en fin de semana y que anotara todo lo ingerido. Debían anotar el tipo de alimento y la cantidad aproximada. En el caso de ser una comida elaborada no presente en las tablas de composición, calcular de la manera más fidedigna posible sus ingredientes. Una vez pasados esos dos días y con la ayuda de una hoja de cálculo, deberían hacer un listado del aporte energético y de nutrientes ingeridos esos días. Cuando acabaran esas listas tenían que hacer un estudio de autoevaluación con las siguientes tareas:

- Evaluar el aporte energético a lo largo de un día y compararlo con el gasto energético total calculado en la clase anterior.
- Comparar el aporte de nutrientes (energéticos o no) con la ingesta diaria recomendada según su sexo y edad.
- Proponer cambios recomendados en estilo de vida para adecuar el aporte energético y el gasto, ya sea modificando la ingesta de alimentos o modificando la actividad física. Dentro de esta tarea debería prestarse especial atención al aporte de micronutrientes, donde deberían proponer pautas de cambio de consumo de alimentos para alcanzar en todos ellos dichas ingestas diarias recomendadas.

Tercera sesión

En la siguiente clase, se resolvió la batería de problemas propuesta en todos los grupos y, tras confirmar que no había dudas en su resolución, comenzamos a exponer de manera voluntaria los resultados del estudio. Todos los alumnos que asisten regularmente a clase participaron y reconocieron que, aunque habían empleado demasiado tiempo en él, les había ayudado bastante. No solo para mejorar la comprensión de la asignatura, sino también para relacionar esta materia con lo visto en las clases de teoría y para comprender mejor las salidas profesionales que, como farmacéuticos, están relacionadas con el campo de la nutrición.

Antes de terminar la clase, uno de los alumnos levantó la mano pidiendo la palabra y dijo que le había surgido una duda particular en la evaluación de su dieta. A través de un compañero de piso, había descubierto un alimento comprado en un supermercado y que estaba etiquetado como *Cacahuete en polvo desgrasado*, y también se marcaba en la etiqueta que era una fuente de proteínas. El producto contaba con el correcto etiquetado, pero no tenía la composición tan pormenorizada como para ser evaluada con facilidad en la actividad personal propuesta. El producto en sí no tenía ningún añadido en proteínas, sino que la composición porcentual había

cambiado al haberle retirado el 70% de las grasas. En las tablas de composición de alimentos están presentes los cacahuetes, pero no con esta reducción de grasa.

El reto nos pareció interesante a todos y se resolvió en la pizarra. Así, se pudo crear en la tabla de composición de alimentos la composición del cacahuete desgrasado. Además, surgió el debate sobre si realmente se podría considerar este producto como una buena fuente de proteínas extra. En los temas anteriores al CIMA se trató la evaluación de la calidad de las proteínas donde se incluía el cálculo del “cómputo químico”. Este cómputo químico es una medida numérica con la que se puede valorar la calidad de las proteínas de un alimento comparándola con una proteína patrón propuesta por la FAO. El cálculo se hace a partir del aminoácido esencial limitante, que debe ser identificado previamente. Después de hacer los cálculos oportunos, llegamos entre todos a la conclusión de que, a pesar de tener una alta concentración, el cacahuete tenía cierto déficit de lisina. Basados en el fenómeno llamado “complementación proteica”, los alumnos concluyeron que este cacahuete mejoraría su calidad nutricional combinándose con lácteos, pescado, huevo o vegetales como mango, aguacate o remolacha.

En esta tercera y última clase de aplicación del CIMA no dio tiempo a terminar la exposición de los resultados. Por ello, se empleó media hora más de la clase siguiente.

Evaluación del CIMA

Durante el Curso General de Docencia Universitaria del Programa FIDOP y a lo largo del diseño del CIMA pensé que posiblemente estas actividades de autoevaluación no serían suficiente o que simplemente aumentarían la carga de trabajo del alumnado sin mucho más beneficio. Después de aplicar el CIMA sobre el cálculo del gasto energético y compartir los resultados en clase, he podido ver cuánto ha merecido la pena.

En el modelo metodológico convencional, el alumno habría asistido a las clases y habría realizado los ejercicios propuestos. Estos ejercicios son muy similares a los que se plantean posteriormente en los exámenes. Si bien es cierto que ésta no se trata de una materia complicada dentro del grado en Farmacia, algunos de los alumnos suspenden sistemáticamente debido a un bajo interés. La asignatura está compuesta de clases teóricas, de prácticas de laboratorio y de estos seminarios donde he aplicado los ciclos de mejora. Si no se realiza un cambio sustancial en la manera de impartir las clases terminan convirtiéndose en una extensión más de las clases de teoría. Y en este aspecto, mi impresión general es que se ha avanzado bastante. Con el fin de evaluar el CIMA, se han categorizado los hechos que sostienen la evaluación según sean una debilidad o una fortaleza:

Debilidades

- Como se ha expuesto anteriormente, estos seminarios se imparten simultáneamente con otros grupos donde se imparte la misma materia. De hecho, el examen final que se propone es común, con la única diferencia de que cada profesor corrige los exámenes de su grupo. Por ello, no resultó fácil proponer ejercicios a los alumnos, ya que no reemplazarían a los propuestos por defecto en la asignatura, sino que sería trabajo extra. El trabajo extra, aun cuando supone una ayuda para el aprendizaje, no suele ser bien aceptado por los alumnos.
- La asistencia irregular de algunos alumnos hace que muchas actividades que requieren un seguimiento o que dependen de varias sesiones sean difíciles de llevar a cabo. En cualquier caso, los alumnos que participaron de manera regular en las tareas coinciden con los que solían asistir a clase.
- Aunque se ha intentado fomentar la participación de los alumnos en clase, algunos de ellos, aun realizando las tareas que se proponían, preferían no participar en la pizarra y

tenían una actitud pasiva en los debates. Estos debates generados en clase fueron en ocasiones muy interesantes y enriquecedores, pero muchas veces eran los mismos alumnos de siempre los que participaban de manera recurrente. Creo que en ese aspecto se ha fracasado, pues no fui capaz de mejorar en alumnos concretos la participación.

Fortalezas

- Las actividades propuestas estaban diseñadas para aplicarlas a partir de conocimientos vistos en diferentes temas. Esto ha ocasionado que se refuerce la comprensión integral de la materia. Los temas han sido aprendidos de manera holística y no con los aspectos individuales incluidos en cada uno.
- Parte de los conceptos que se pretendía que el alumno comprendiera se han aprendido a partir de la experiencia propia. Por ejemplo, en uno de los apartados vistos en teoría y también en una de las preguntas de la escalera de conocimiento se habla de los problemas derivados del uso de las tablas de composición de alimentos. En un modelo metodológico tradicional el alumno habría memorizado estos problemas. Sin embargo, gracias a la aplicación del CIMA, el alumno los ha comprendido a través de la experiencia. Aunque si se le pregunta en un examen esta cuestión la respuesta será con un lenguaje propio, se puede asegurar que este concepto quedará retenido en la memoria del alumno.
- Los alumnos asimilaban individualmente que lo aprendido es una poderosa herramienta en el campo de la Nutrición. Que el alumno se decante por esta rama en su vida profesional puede depender del interés que haya despertado la materia. Sin embargo, es más probable que haya experimentado esta atracción a través de resolución de problemas en los que ellos eran el especialista y el paciente al mismo tiempo.
- En el curso se habló en varias ocasiones sobre el poder de la docencia para transmitir valores. Esta es una tarea complicada, porque hay que abstraerse mucho para buscar la relación entre el contenido que se quiere impartir y los valores que se desearía inculcar en las clases (Porlán, 2017). En este aspecto, ha habido un hecho que he experimentado en la aplicación del CIMA y que merece la pena mencionar. A la hora de proponer a los alumnos los ejercicios de autoevaluación, había cierta reticencia cuando se trataba de exponer en público aspectos delicados como el peso, los hábitos alimentarios o de estilo de vida. Este hecho es completamente comprensible debido, en primer lugar, a su edad y, en segundo lugar, a que no es fácil compartir estos datos con el profesor o con otros compañeros con los que podría no haber la confianza suficiente. Es por ello por lo que propuse que pudieran hacer los estudios sobre otra persona y que no influiría en absoluto en la calificación ni por supuesto en el aprendizaje. Cuando los alumnos realmente se dieron cuenta de la herramienta que tenían en su poder y que trabajarían con ella como profesionales de la Nutrición, todos accedieron a utilizar sus propios datos y no los de una tercera persona. En el momento de finalizar la sesión donde se mantuvo el debate de la actividad, hablaban de datos personales con confianza y profesionalidad, dejando completamente a un lado los prejuicios que a priori se podría pensar que el hecho de compartir estos datos podría ocasionar.
- La ciencia de la Nutrición está presente en numerosos medios digitales, existiendo una gran cantidad de información sin fundamento ni criterio. En el transcurso de las clases se han expuesto algunas publicaciones sobre el tema. Los alumnos han aprendido a discernir las fuentes fiables de las que no aplicando lo visto en las diferentes partes de la asignatura.

Escalera de conocimiento

Para evaluar las progresiones individuales de cada estudiante y las dificultades superadas y por superar, la Tabla 1 muestra el porcentaje de alumnos categorizados según en grado de conocimiento en el modelo inicial y final. Aunque en algunas cuestiones habría sido deseable un grado de conocimiento mayor al final de la materia impartida, el incremento de conocimiento ha sido considerable. Habría sido deseable conocer también cuál habría sido el incremento de conocimiento si no se hubiera aplicado el ciclo de mejora.

Tabla 1. Resultados de las respuestas del cuestionario inicial y final

1.- Diferencia entre alimento y nutriente			
Grado de conocimiento		Inicial	Final
avanzado	Conoce con claridad los conceptos, sabiendo que nutriente es la sustancia necesaria para el ser humano y que alimento es todo lo que se ingiere, contenga o no nutrientes.	0%	40%
medio	Sabe la diferencia básica entre ambos, pero tiene problemas de concepto, como considerar nutrientes solamente a los energéticos o no incluir el agua y minerales como tales.	78%	60%
básico	No comprende que los nutrientes están contenidos en los alimentos o tiene una confusión importante con la caracterización de alguno de ellos.	22%	0%

2.- ¿Es el alcohol un alimento? ¿Es un nutriente?			
Grado de conocimiento		Inicial	Final
avanzado	Sabe que el alcohol, siendo un alimento, no es un nutriente porque no es esencial para la vida. No obstante, hay que considerarlo en los cálculos de ingestas debido a su considerable aporte energético.	50%	100%
medio	Tiene clara la clasificación del alcohol dentro de los alimentos, pero tiene algunos errores de concepto menores.	38%	0%
básico	La disociación de los conceptos alimento y nutriente afecta a la comprensión de esta pregunta.	13%	0%

3.- ¿De qué factores depende la ingesta diaria recomendada?			
Grado de conocimiento		Inicial	Final
avanzado	Además de factores del individuo, reconoce claramente la repercusión de factores ambientales, así como la actividad del individuo.	29%	60%
medio	Confunde algunos conceptos en la explicación, por ejemplo, los relacionados con la composición de los alimentos o al mezclar ingestas	29%	40%

	recomendadas con el gasto energético del individuo.		
básico	Los factores solo están relacionados con el individuo (sexo, edad, altura, etc.).	43%	0%

4.- ¿Para qué sirven las tablas de composición de alimentos?			
Grado de conocimiento		Inicial	Final
avanzado	Conoce a la perfección qué contienen estas tablas, sabiendo que se indica el aporte energético y de nutrientes (energéticos o no). Además, se informa sobre otros datos como porcentaje de materia comestible.	0%	80%
medio	Conoce que informan sobre la composición de los alimentos, pero no considera que se incluyen otros conceptos como aporte energético.	71%	20%
básico	Confunde algunos conceptos de energía y nutrientes o cree que sirve para evaluar el estado nutricional de una persona.	29%	0%

5.- ¿Qué problemas crees que podría ocasionar el uso de estas tablas?			
Grado de conocimiento		Inicial	Final
avanzado	Sabe que estas tablas informan sobre el contenido energético y nutrientes, pero no consideran la biodisponibilidad. No tienen en cuenta las pérdidas por el cocinado de alimentos y, además, puede haber diferencias según marca o procedencia de los alimentos.	0%	60%
medio	Conoce las limitaciones químicas de la tabla y la variabilidad, pero incluye conceptos relacionados con las ingestas recomendadas	88%	20%
básico	Cree que los problemas del uso de las tablas están relacionados con el riesgo de un uso obsesivo por la medición de las calorías. El enfoque se aleja mucho del uso profesional.	13%	20%

En definitiva, aunque aumentar la cantidad de actividades haya supuesto un incremento considerable de trabajo para monitorizar el aprendizaje de los alumnos, la impresión general ha sido completamente positiva. En el caso de impartir la misma asignatura otro año, seguiría aplicando los mismos ciclos de mejora y trataría de incluir más. Además, sería necesaria una replanificación global de la distribución de los temas a lo largo de las clases. Este hecho debería pasar irremediablemente por conseguir mayor independencia respecto a los otros grupos de la asignatura.

Principios didácticos

Gracias a la aplicación del CIMA se ha fomentado en el alumnado las siguientes aptitudes en el proceso de aprendizaje:

- *Motivación*: Las actividades propuestas han incrementado el interés de los alumnos por la asignatura.
- *Autoconfianza*: El proceso experimentado por los alumnos ha reforzado su seguridad de cara a una vida laboral próxima. A lo largo de las sesiones se les reforzó la idea de sentirse como profesionales de la nutrición.
- *Despertar la curiosidad intelectual*: Durante la resolución de las actividades propuestas y en los debates creados, se intentó plantear estas actividades como la resolución de un reto y no como una actividad más de clase.
- *Incrementar el sentido crítico*: Durante todas las sesiones se realizaron paradas en las explicaciones para plantearnos entre todas preguntas como ¿por qué?, ¿para qué? y ¿cómo?, para así mejorar la comprensión de por qué es importante lo que se explicaba en cada momento.

Referencias bibliográficas

- Bain, K. (2009). *Lo que hacen los mejores profesores de universidad*. Publicaciones de la Universitat de València.
- Cejudo, M. J. (2016). Ciclo de mejora en Seminarios de Nutrición y Bromatología. Recursos didácticos para la mejora del modelo metodológico, el mapa de contenidos y la evaluación. En *III Jornadas de Docencia Universitaria* (pp. 40-52). Universidad de Sevilla.
- De Miguel, M. (Ed.). (2006). *Metodologías de enseñanza y aprendizaje para el desarrollo de competencias: Orientaciones para el profesorado universitario ante el Espacio Europeo de Educación Superior*. Alianza Editorial.
- Decanato de la Facultad de Farmacia. (2021). *Guía del curso 2021/22*. Universidad de Sevilla. Recuperado de: <http://farmacia.us.es/guia/>
- Delord, G.; Hamed, S.; Porlán, R. y De Alba, N. (2020). Los Ciclos de Mejora en el Aula. En N. De Alba y R. Porlán (Coords.), *Docentes universitarios. Una formación centrada en la práctica* (pp. 128-162). Ediciones Morata.
- Finkel, D. L. (2008). *Dar clase con la boca cerrada*. Publicacions de la Universitat de València.
- Perrnoud, P. (2010). *Desarrollar la práctica reflexiva en el oficio de enseñar*. Graó.
- Porlán, R. (Coord.) (2017). *Enseñanza Universitaria. Cómo mejorarla*. Ediciones Morata.