



# Qué enseña y evalúa sobre nutrición humana un grupo de profesores españoles y portugueses de educación primaria

## What does a group of Spanish and Portuguese teachers of primary education teach and evaluate about human nutrition

Juan Carlos Rivadulla-López, Susana García Barros, Cristina Martínez Losada  
*Departamento de Pedagogía e Didáctica. Faculdade de Ciências da Educação. Universidade da Coruña. A Coruña. España.*  
[juan.rivadulla@udc.es](mailto:juan.rivadulla@udc.es), [susg@udc.es](mailto:susg@udc.es), [cmarl@udc.es](mailto:cmarl@udc.es)

**RESUMEN** • Se analizan 1.332 actividades de enseñanza y 227 cuestiones de evaluación dirigidas al estudio de la nutrición humana para conocer las ideas clave que enseñan y evalúan diez profesores españoles y diez portugueses de 5.º/6.º curso de educación primaria. Para ello, se emplean dossieres de análisis basándonos en la ciencia escolar, que atienden al concepto de nutrición, a los sistemas implicados, a la alimentación saludable y a la relación alimentación/nutrición y medio. Mediante el análisis de resultados se establecen niveles de adecuación y perfiles docentes. Los profesores españoles enseñan sobre todo ideas asociadas a los órganos/sistemas, y los portugueses, el concepto de nutrición a nivel celular. En general, se evalúan menos aspectos que los que enseñan. Respecto a los perfiles docentes, los profesores españoles alcanzan uno medio-bajo, y los portugueses, uno alto-medio. Finalmente, se presentan recomendaciones didácticas derivadas de los resultados.

**PALABRAS CLAVE:** educación primaria; profesorado; nutrición humana; actividades; evaluación.

**ABSTRACT** • 1332 learning activities and 227 assessment directed to study of the human nutrition to know the key ideas taught and evaluated by 10 Spanish and 10 Portuguese teachers from 5th/6th grade Primary Education. We use analytical dossiers based on school science that serve the concept of nutrition, the systems involved, healthy eating and the relationship between feeding/nutrition and the environment. The analysis of results establishes levels of adequacy and teacher profiles. Spanish teachers mainly teach key ideas associated with the organs/systems and the Portuguese approach the concept of nutrition at the cellular level. In general, teachers evaluate less aspects than those that teach. About the teaching profiles, the Spanish teachers are in a medium-low and the Portuguese in a high-medium. Finally, didactic recommendations derived from the results are proposed.

**KEYWORDS:** primary education; teachers; human nutrition; activities, assessment.

Recepción: marzo 2017 • Aceptación: julio 2017 • Publicación: noviembre 2017

Rivadulla-López, J. C., García Barros, S., Martínez Losada, C., (2017) Qué enseña y evalúa sobre nutrición humana un grupo de profesores españoles y portugueses de educación primaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 35.3, pp. 69-87

## INTRODUCCIÓN

Aunque el estudio de las concepciones de los docentes cuenta con una larga tradición, en la actualidad se siguen desarrollando trabajos que ratifican la necesidad de profundizar en las características de la práctica docente (Ruiz, Márquez y Tamayo, 2014). La metodología empleada en esos estudios se basa fundamentalmente en las propias declaraciones del profesorado, recogidas a través de cuestionarios o entrevistas (Blanco Loro, 2010), pero también en el análisis de los materiales y documentos personales utilizados en la planificación y desarrollo de la enseñanza (Sánchez y Válcárcel, 2000), siendo pocos los que realizan una observación directa de la actuación del profesorado en clase (Fernández, Tuset, Ross, Leyva y Alvidrez, 2010). Por otra parte, Abell (2007) diferencia entre investigaciones centradas en las concepciones pedagógicas relativas a qué y cómo enseñar/evaluar ciencias –por ejemplo, los estudios de Tsai (2010); Hong, Lin y Lawrenz (2012); Morentin y Guisasola (2014)–, las centradas en las concepciones de los docentes sobre tópicos científicos concretos –por ejemplo, Rice y Kaya (2012); Topsakal y Oversby (2012)–, y las que versan sobre la propia ciencia y su proceso de elaboración –por ejemplo, Akerson, Cullen y Hanson (2009) y Martínez y González (2014); García-Carmona, Vázquez y Manassero (2011)–. Más específicamente, existen algunos estudios que se centran en comparar las creencias del profesorado de diferentes países (Titrek y Cobern, 2011; Briceño, Benarroch y Marín, 2013). A pesar de que este tipo de trabajos ofrecen buenas oportunidades para explorar la interacción entre conocimientos científicos y contexto cultural, se puede decir que hay poca investigación realizada con profesorado de ciencias (Young y Nehm, 2011), y concretamente no se ha encontrado ningún trabajo comparativo sobre el pensamiento docente acerca de enseñanza de la nutrición humana.

Es conocido que al comienzo de su ejercicio profesional los profesores tienen ideas acerca de la ciencia y de su enseñanza-aprendizaje, que pueden ser producto de sus años de escolarización (tiempo durante el que asumen o rechazan principios y procedimientos de sus propios docentes) (Cañal, Travé y Pozuelos, 2011). En general, el profesorado suele presentar un perfil bastante conservador en sus planteamientos y un escaso interés por cambiar sus prácticas de aula e involucrarse en tareas de innovación y/o investigación educativa (Lupión y Martín, 2016). De hecho, para los profesores de primaria el libro de texto sigue siendo una referencia básica a la hora de realizar la programación anual (Cañal *et al.*, 2011), así como la principal fuente de actividades (Del Carmen, 2010). En general, los docentes priorizan los aspectos conceptuales a los procedimentales y actitudinales (Scott, Mortimer y Aguilar, 2006), y para el tratamiento de los contenidos seleccionados, tradicionalmente utilizan la explicación, complementándola con la realización de tareas específicas dirigidas al alumnado (De Pro, 1999). Este carácter conservador de los docentes puede deberse, según Monereo (2010), al coste emocional que supone cambiar unas prácticas que les dan seguridad, a condicionantes institucionales, pero también al conjunto de concepciones, teorías y conocimiento que sustentan sus decisiones docentes (Pontes, Poyato y Oliva, 2016), aunque a veces se mantengan ocultos sin aflorar al pensamiento consciente (Santos y Duarte, 2002). Por ello, la formación docente ha de tener en cuenta las barreras que existen entre la teoría y la práctica y articular propuestas formativas útiles para el profesorado en ejercicio (Mellado, 2011), a través de planteamientos innovadores con los que responder a las características específicas de la profesión (Lupión y Martín, 2016).

Por otra parte, los conocimientos científicos que se trabajan en las aulas se consideran importante cuando es objeto de evaluación (Goytia, Besson, Gasco y Domènech, 2015). En este sentido, la evaluación ha sido entendida tradicionalmente por el profesorado como una «valoración» (López-Lozano y Solís-Ramírez, 2016), que sirve para detectar los puntos fuertes y débiles de los conocimientos del alumnado (Wang, Kao y Lin, 2009), para informar al alumnado y a sus familias al respecto y para recuperar, así, los aprendizajes no adquiridos (Hernández, 2010). Además, la mayoría del profesorado a la hora de evaluar a sus alumnos cree y confía en la objetividad de los instrumentos tradicionales, es decir, del

examen escrito (Miralles, Gómez y Sánchez, 2014). Sin embargo, algunos docentes ya consideran el carácter procesual de la evaluación (Solís-Ramírez, 2012) y utilizan un conjunto combinado de estrategias, reconociendo que ello mejora su rendimiento académico (Weurlander, Söderberg, Scheja, Hult y Wernerson, 2012). De hecho, se admite que el sistema de evaluación usado por cada profesor determina la calidad del proceso de enseñanza y la mejora del aprendizaje (Brown, Lake y Matters, 2011).

El presente trabajo toma como referente el análisis científico/didáctico de la nutrición humana, que constituye un proceso vital consistente básicamente en el intercambio de materia y energía que el individuo realiza con el medio y en su transformación, aspectos ambos imprescindibles para asegurar su supervivencia y su adaptación al medio (Fuentes Silveira, 2016). A su vez, este concepto de nutrición humana debe integrarse en el concepto general más amplio de ser vivo, siendo este un modelo fundamental en el campo de la Biología que debiera ser enseñado en el aula (De las Heras y Jiménez Pérez, 2011; Bahamonde y Gómez, 2016). En este sentido, diferentes autores hacen una revisión de modelos escolares deseables de ser vivo (Bonil y Pujol, 2008), y también plantean propuestas de secuencias de contenidos más o menos concretos sobre la nutrición humana y la alimentación (Garrido y Martínez, 2009; España, Cabello y Blanco, 2014). Desde esta perspectiva, el cuerpo humano, que además de la nutrición realiza otras funciones vitales, está constituido por elementos que se hallan jerarquizados (sistemas, órganos, tejidos, células) y presentan un grado de complejidad y organización alta, que garantizan un funcionamiento adecuadamente coordinado. Esta idea sintética, que explica las funciones vitales en términos anatómicos y físico-químicos, es fruto del desarrollo del conocimiento que se alcanzó después de salvar innumerables obstáculos tecnológicos, pero también ideológicos, a lo largo de la historia de la ciencia (Rivadulla-López, García-Barros y Martínez-Losada, 2016).

La nutrición humana se incluye como objeto de aprendizaje reiterado a lo largo de la educación obligatoria, resaltándose la importancia de abordar su estudio desde edades tempranas (Albuquerque, Pontes y Osório, 2013). Sin embargo, su enseñanza/aprendizaje entraña numerosos problemas. De hecho, hay estudios que indican que el alumnado suele mostrar ideas confusas sobre la nutrición humana (Banet y López, 2010), a la vez que su enseñanza se suele realizar de manera muy atomizada y sesgada hacia la parte anatómico-funcional, sin dar una visión más amplia y holística de su estudio. En este sentido, se ha considerado la necesidad de articular los contenidos que se van a enseñar en torno a cuatro dimensiones, interrelacionadas entre sí (Rivadulla-López *et al.*, 2016), que se presentan y justifican en los siguientes términos:

- a) El concepto de nutrición y su finalidad. Al finalizar la educación primaria, el alumnado debe disponer de una idea integral y unificada de nutrición en general y de la humana en particular –intercambio de materia y energía entre el individuo y el medio en el que tiene lugar (González García, 2016)–.
- b) Sistemas que intervienen en la nutrición. El alumnado deberá entender que en este proceso intervienen distintos sistemas (digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor), reconociendo la anatomía y función de cada uno de ellos, su interrelación y la relación con la propia función nutritiva (obtención de materia y energía) que se realiza en todas las partes del organismo (en todas sus células) (Mathai y Ramadas, 2009).
- c) Relación entre alimentación y salud. El estudio de la alimentación/nutrición no solo ha de atender a la vertiente meramente científica, sino también a aquel conocimiento que resulte útil para tomar decisiones personales y sociales conscientes y fundamentadas (Cañal, García-Carmona y Cruz-Guzmán, 2016). En este caso es importante que el alumnado disponga de conocimientos sobre cómo ha de ser una dieta saludable y actuar en consecuencia (Cabello, España y Blanco, 2016), hasta llegar a justificar la función de los distintos nutrientes en el marco de dicha dieta y de la propia función de nutrición. Los hábitos saludables respecto a la alimentación la trascien-

de, por lo que es necesario contemplar otros aspectos no menos importantes (higiene, ejercicio físico...) (Pérez de Eulate y Llorente, 2015).

- d) Relación entre alimentación/nutrición y medio. El proceso nutritivo se vincula a la interacción ser vivo-medio, siendo necesario contemplar los cambios que en este se producen (Pujol, 2003). En el caso del ser humano, tales cambios se deben contemplar tanto a nivel individual como social y ambiental, profundizando en la influencia que tiene en el medio la obtención de alimentos para una población tan extensa como la actual y que desarrolla hábitos alimentarios cada vez menos ecológicos (uso cada vez mayor de alimentos manufacturados industrialmente, uso desmesurado de abonos e insecticidas en los cultivos...). Además, hay que hacer hincapié en las consecuencias que tiene para el medio la acumulación de determinados desechos originados por la alimentación/nutrición (tanto orgánicos de origen fisiológico como residuos sólidos urbanos), justificándose así comportamientos personales deseables (García Barros, 2016).

De acuerdo con lo indicado, la mejora de la educación científica básica requiere, entre otros muchos aspectos, analizar qué se enseña como ciencias en las aulas, pues permite detectar buenas prácticas docentes, así como aspectos que deben mejorarse, con vistas a diseñar planes fundamentados de formación inicial y permanente del profesorado. Así, en este trabajo se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

- Conocer las ideas clave que, en relación con la nutrición humana, enseñan y evalúan profesores/as portugueses y españoles de 5.º/6.º curso de ensino básico/educación primaria.
- Establecer niveles de adecuación de dichas ideas clave para este nivel educativo y utilizarlos para identificar perfiles en los maestros participantes respecto a su enseñanza y evaluación.

## METODOLOGÍA

Los participantes impartían docencia en los cursos donde, siguiendo las directrices oficiales, se aborda más ampliamente el estudio de la nutrición humana (5.º o 6.º curso de educación primaria en España y 2.º ciclo de ensino básico en Portugal), aunque su presencia es muy superior en el currículo portugués, pues la mitad de las metas curriculares totales de 6.º curso (50,8 %) se refieren a este tópico. En concreto, los currículos español (DOG, 2007) y portugués (MEC, 2001) plantean como contenidos que hay que enseñar aspectos relativos a las cuatro dimensiones que se incluyen en el marco teórico, aunque el nivel de especificación curricular es mucho mayor en Portugal que en España. Así, el currículo español incluye 8 contenidos y 2 criterios de evaluación muy generales relacionados con la nutrición/alimentación para 5.º/6.º curso, mientras que el currículo portugués incluye 10 contenidos, 8 metas curriculares, equivalentes a los citados criterios, y, dentro de cada una de ellas, una media de 7 submetas (en total 57) para 2.º ciclo (MEC, 2013). Más específicamente: *a*) el currículo español asocia genéricamente la idea de nutrición a la intervención de órganos/sistemas, mientras que el portugués se refiere al proceso de la nutrición como aquel que tiene lugar en las células; *b*) ambos currículos se refieren a aspectos anatómicos y funcionales de los sistemas que intervienen en la nutrición y la relación entre ellos, aunque el español lo hace de forma genérica y el portugués de manera específica para cada sistema; *c*) los dos currículos contemplan el desarrollo de hábitos saludables, aunque el portugués profundiza en mayor medida en las características de una alimentación sana y equilibrada, especificando la función de los distintos tipos de nutrientes; ningún currículo atiende a la relación entre esta última y la saludable/adecuada nutrición; *d*) ambos currículos también tratan, aunque de forma genérica, la relación entre alimentación/nutrición y medio, considerando la influencia de la actividad humana en el medio provocada por la obtención/eliminación de sustancias a este.

En esta investigación participaron profesores españoles que impartían docencia en el curso 2009-2010 y portugueses que impartían docencia en 2015-2016. En ambos casos se regían por los currículos citados anteriormente. El total de participantes fueron: 10 de centros educativos de la zona noroeste de España (8 mujeres y 2 hombres) y 10 de la zona norte de Portugal (9 mujeres y 1 hombre). Los participantes accedieron voluntariamente a colaborar en la investigación, en respuesta a una solicitud realizada a la dirección de diferentes centros, evitándose la participación de más de un docente por centro. De ahí que el procedimiento de muestreo sea no probabilístico, accidental o incidental, lo que no permite extraer muestras representativas de la población, pero sí facilita el estudio cualitativo en profundidad dentro del contexto de este estudio (Martínez, 2007). El profesorado se identificó como Pe1, Pe2..., en el caso de España, y como Pp1, Pp2..., en el de Portugal. Todos los participantes empleaban un libro de texto que, en el caso español, correspondía a las editoriales: Anaya (Pe1, Pe5 y Pe6), Vicens Vives (Pe2 y Pe8), Edebé (Pe9), SM (Pe3, Pe4 y Pe10) y Obradoiro-Santillana (Pe7); y en el portugués a las siguientes: Porto Editora Viva a Terra (Pp1 y Pp8), Porto Editora Paginas da Vida (Pp7 y Pp9), Areal Editores Natural (Pp2 y Pp5), Areal Editores CSI (Pp3 y Pp6) y Lisboa Editora Ciencias da Natureza (Pp4 y Pp10). En cuanto a cómo desarrollan sus clases, todos los participantes nos informaron de que dan una explicación del tema y posteriormente realizan actividades. Además, seis profesores españoles (Pe1, Pe2, Pe3, Pe6, Pe7 y Pe10) y dos portugueses (Pp3 y Pp6) realizan actividades iniciales de activación de las ideas del alumnado. Por otra parte, todos los participantes emplean para evaluar tanto una prueba final como las actividades realizadas a lo largo del tema, excepto dos portugueses (Pp5 y Pp8), que solo tienen en cuenta la prueba.

La recogida de información se centró en los contenidos que tratan y evalúan los profesores. Por ello, mediante reuniones individuales, se les solicitó que señalaran los contenidos concretos que enseñan en el libro de texto habitual o en otros posibles materiales, y en adelante se considerará que estos contenidos se tratan en el discurso declarativo. También se les solicitó que proporcionaran las actividades que emplean y, dado que todos proponen prueba escrita, las cuestiones de evaluación que utilizan.

Cada profesor español facilitó entre 32 y 85 actividades y entre 3 y 16 preguntas de evaluación, aportando un total de 509 actividades y 53 preguntas. Cada docente portugués facilitó entre 71 y 99 actividades y entre 11 y 24 preguntas, facilitando 823 actividades y 174 cuestiones. Esta diferencia del número de materiales aportados por ambos colectivos se explica por las diferencias curriculares de los dos países en lo que al tratamiento de la nutrición se refiere. Cabe destacar que en total se analizaron 1.332 actividades y 227 cuestiones de evaluación.

Para el análisis de las aportaciones del profesorado se ha elaborado un dossier que contempla las cuatro grandes categorías que sobre nutrición humana fueron justificadas en la introducción (N. Concepto y finalidad de la nutrición; S. Sistemas que intervienen en la nutrición; A. Relación entre alimentación y salud; M. Relación entre alimentación/nutrición y medio) y dentro de cada una de ellas se establecieron subcategorías, definiéndose las correspondientes unidades de significado.

Tabla 1.  
 Dossier de análisis sobre la nutrición humana

Categorías		Unidades de significado	
N	N1. Función asociada a la obtención de sustancias	Los seres humanos toman sustancias del medio necesarias para crecer, moverse, etc., al igual que otros seres vivos.	
	N2. Función asociada a la intervención de órganos/sistemas	Los seres humanos realizan la función de la nutrición, que es un proceso en el que intervienen distintos órganos y sistemas (digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor).	
	N3. Función a nivel organismo	Los seres humanos realizan la función de la nutrición. Para ello obtienen sustancias del medio que una vez transformadas en nutrientes van a servir para construir y reconstruir su propio organismo y también para obtener energía. Además eliminan sustancias de desecho al medio.	
	N4. Función a nivel celular	Los seres humanos realizan la función de la nutrición. Esta función se realiza en las células, a las que llegan los nutrientes. En ellas se producen las sustancias que le sirven para construir y reconstruir su propio organismo y también para obtener energía. Además, en las células se generan sustancias de desecho que también son eliminadas.	
S <sup>1</sup>	S1. Anatomía	El sistema digestivo está formado por un tubo, que comienza en la boca y termina en el ano, y en el que podemos distinguir órganos (boca, faringe, esófago, estómago...). También está formado por los órganos anexos (hígado y páncreas).	
	S2. Función del sistema	En el sistema digestivo se produce la digestión de los alimentos, en la que estos se transforman en sustancias más simples, los nutrientes, que son necesarios para el organismo. También se producen desechos que se eliminan por las heces.	
	S3. Función en relación con la N	En la digestión, los alimentos se transforman en sustancias más sencillas, llamadas nutrientes, que contribuyen a la obtención de materia necesaria para construir/reconstruir el propio organismo y para obtener la energía que necesita. También se producen desechos que se eliminan por las heces.	
	S4. Relación con el circulatorio	Las sustancias digeridas atraviesan las paredes intestinales y pasan a la sangre para ser utilizadas por el organismo en todas las partes del cuerpo.	
A	A1. Alimentación variada y salud	Una buena alimentación variada nos ayuda a mantenernos sanos.	
	A2. Características de la alimentación saludable	Una alimentación variada es saludable porque nos aporta alimentos diversos que contienen los distintos tipos de nutrientes que nuestro organismo necesita (proteínas, glúcidos...).	
	A3. Alimentación saludable y nutrición	Una alimentación variada es saludable porque nos aporta alimentos diversos que contienen los distintos tipos de nutrientes que nuestro organismo necesita (proteínas, glúcidos...) para favorecer una nutrición adecuada.	
	A4. Hábitos saludables	Una alimentación saludable, además de una dieta equilibrada, conlleva controlar la higiene, respetar los horarios de las comidas y hacer ejercicio físico.	
M	MO. Obtención	MO0. Referencias genéricas	Los seres humanos obtienen alimentos del medio.
		MO1. Repercusión en el medio	Los seres humanos obtienen del medio, alimentos de distinto origen que provienen de la agricultura, la ganadería, fábricas, etc. Esta obtención produce modificaciones en el medio.
		MO2. Concienciación / actuación social	Los seres humanos obtienen del medio alimentos de distinto origen. Esta obtención produce modificaciones en el medio, por lo que es necesario realizar un consumo responsable.
	Me. Eliminación	ME0. Referencias genéricas	Los seres humanos eliminan sustancias de desecho en el medio.
		ME1. Repercusión en el medio	Los seres humanos expulsan sustancias de desecho (basuras, heces y orina) al medio como consecuencia de su nutrición. Estas sustancias pueden alterar el medio.
		ME2. Concienciación / actuación social	Los seres humanos expulsan sustancias de desecho al medio como consecuencia de su nutrición. Estas sustancias pueden alterar el medio, por lo que es necesario emplear sistemas de reciclado (recogida selectiva de basuras...) y de depuración (alcantarillado / fosas sépticas).

<sup>1</sup>Sirva de ejemplo el sistema digestivo.

Finalmente se ha profundizado en el análisis de las aportaciones de cada participante definiendo niveles de mayor a menor adecuación («a» nivel alto, «b» nivel medio y «c» nivel bajo) respecto a los contenidos que tratan, y evalúan con relación a cada una de las dimensiones, cuyo significado se muestra en la tabla 2. Dichos niveles se establecieron a partir del análisis empírico, considerando el grado de complejidad conceptual y en ocasiones el número de categorías a las que se asocian estos contenidos enseñados/evaluados.

Tabla 2.  
Nivel de adecuación y su significado

Dimensiones/nivel de adecuación		Significado
N. Nutrición	«a» Alto	Se identifica la función a nivel celular (N4) y/o a nivel organismo (N3).
	«b» Medio	Se identifica la función asociada a la intervención de órganos/sistemas (N2).
	«c» Bajo	Se identifica la función asociada a la alimentación (N1) o no se identifica.
S. Sistemas	«a» Alto	Además de considerar los sistemas a nivel anatómico (S1), se identifica la función respecto a la nutrición de al menos dos sistemas (S3) y se establecen al menos dos relaciones entre sistemas (S4).
	«b» Medio	Solo se identifica la función de al menos tres sistemas (S2) o se establecen relaciones entre ellos (S4).
	«c» Bajo	Solo se identifica a los sistemas a nivel anatómico (S1) o no se identifican.
A. Alimentación	«a» Alto	Se identifica la relación entre la alimentación saludable y la nutrición (A3).
	«b» Medio	Se identifican las características de la alimentación saludable (A2) o la alimentación variada y la salud (A1).
	«c» Bajo	Solo se identifican hábitos saludables (A4) o no se identifica ninguna relación alimentación-salud.
M. Medio	«a» Alto	Se identifican las actuaciones sociales debido a la repercusión de la nutrición en el medio, causadas por la obtención (MO2) y/o la eliminación (ME2).
	«b» Medio	Se identifica la repercusión de la nutrición en el medio debido a la obtención (MO1) y/o la eliminación (ME1).
	«c» Bajo	Solo se identifica la relación de la nutrición con el medio de forma genérica (M0) o no se identifica.

Desde un punto de vista empírico y tomando como referente los niveles de adecuación mostrados por cada profesor en relación con las cuatro dimensiones, se han podido establecer tres perfiles, también de mayor a menor adecuación (tabla 3).

## RESULTADOS

En términos generales, las dimensiones que el profesorado trata en el discurso declarativo también las trabaja en las actividades (figura 1). En concreto, todos lo hacen en el caso de los cuatro sistemas que intervienen en la nutrición humana (digestivo –SD–, respiratorio –SR–, circulatorio –SC–, excretor –SE–) y en la relación entre la alimentación y la salud (A). Prácticamente todos los docentes españoles también señalan e incluyen en actividades el concepto/finalidad de la nutrición (N) y, alrededor de la mitad, la relación entre la alimentación/nutrición y el medio (M). Los portugueses, sin embargo, destacan la dimensión N sobre todo en el discurso y la dimensión M exclusivamente en actividades.

Los profesores no siempre consideran en la evaluación las dimensiones que tratan en el discurso y/o en actividades. Lo indicado se detecta en el profesorado español respecto a todas las dimensiones

excepto la SD, mientras que en el profesorado portugués se detecta solo respecto a las dimensiones N y M. Cabe destacar que ningún español considera en la evaluación esta última.

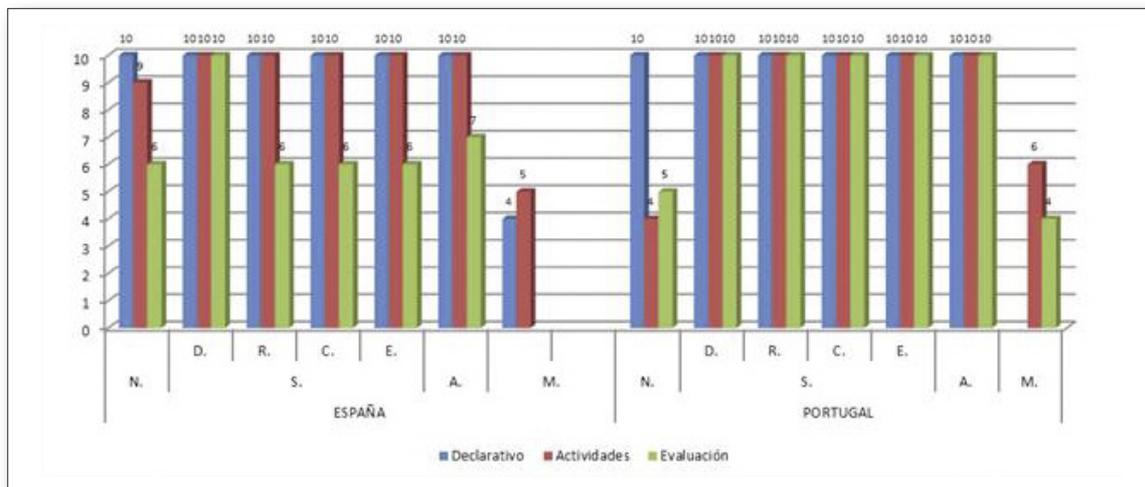


Fig. 1. Dimensiones que tratan y evalúan los profesores sobre la nutrición humana (N. nutrición; S. sistemas –D. digestivo, R. respiratorio, C. circulatorio, E. excretor–; A. alimentación; M. medio).

El análisis de los contenidos de cada dimensión que tratan y evalúan los profesores permite apreciar similitudes y diferencias entre colectivos (figuras 2 y 3). Cabe destacar también que un mismo profesor puede abordar varios contenidos dentro de cada una de ellas. Así, respecto al concepto/finalidad de la nutrición, la gran mayoría del profesorado español la asocia a la intervención de determinados órganos y sistemas (N2), tanto en el discurso como en actividades. Sin embargo, más de la mitad del profesorado portugués, al menos en el discurso, trata la función de nutrición asociada a la alimentación (N1). En cuanto a la evaluación la mitad de los docentes españoles se centran en la idea N2, mientras que el profesorado portugués se reparte equitativamente (dos docentes en cada caso) entre las ideas N1, N3 (función a nivel organismo) y N4.

En cuanto a la alimentación y la salud, la mayoría de los profesores españoles tratan aspectos relativos al desarrollo de hábitos saludables (A4) y las características de la alimentación saludable (A2), tanto en el discurso como en sus actividades. Todos los portugueses consideran también ambas ideas al menos en el discurso. En la evaluación los docentes de ambos colectivos se centran en la idea A2 y en menor medida en la idea A4.

Respecto a la relación entre la alimentación/nutrición y el medio, la diferencia es notable entre ambos colectivos. Así, los profesores españoles tratan en el discurso o en las actividades la obtención/eliminación de sustancias (MO0/ME0), la repercusión en el medio de la obtención de estas (MO1) y/o la necesidad de concienciación y actuación social ante la modificación que origina su eliminación (ME2). Sin embargo, los portugueses solo trabajan en actividades la necesidad de concienciación y actuación social con relación a la modificación que originan tanto la obtención como la eliminación de sustancias (MO2/ME2). Además, ambas ideas son consideradas en la evaluación.

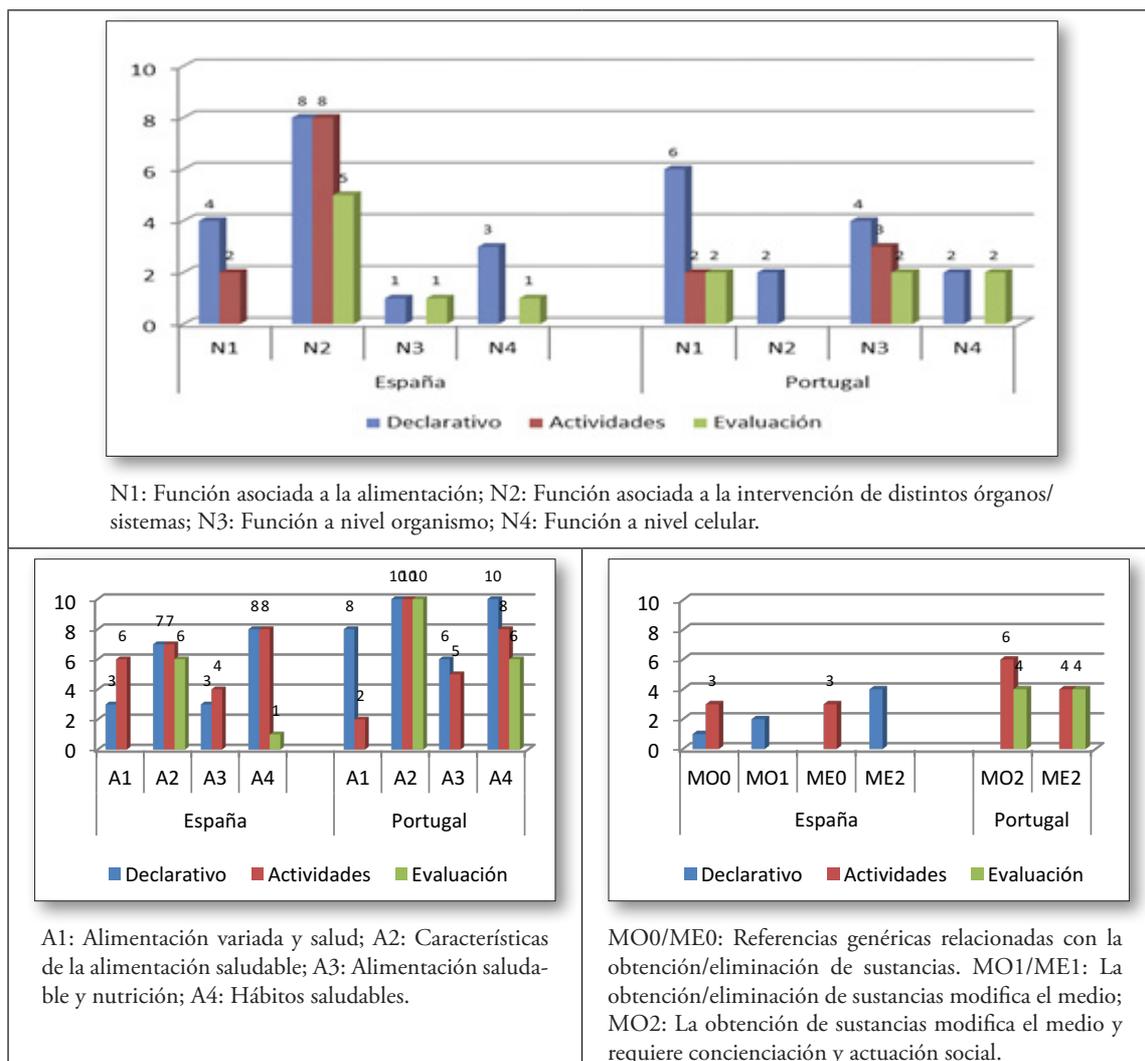


Fig. 2. Ideas clave que trata y evalúa el profesorado sobre el concepto/finalidad de la nutrición, la alimentación y la salud, así como la relación alimentación/nutrición y medio.

Por otra parte, respecto a cada sistema que interviene en la nutrición humana (figura 3):

- Todo el profesorado trabaja la anatomía y la función del sistema digestivo (SD1 y SD2), tanto en el discurso como en las actividades. Además, todos abordan, al menos en el discurso, la relación del sistema digestivo con el circulatorio (SD4). Solo tres docentes españoles y dos portugueses consideran la función del sistema en relación con la nutrición (SD3). En la evaluación los docentes tienen en cuenta sobre todo las ideas SD1 y SD2, mientras que solamente 4 portugueses y 1 español evalúan la idea SD4.
- Todos los profesores españoles trabajan en el discurso y/o en actividades la anatomía del sistema respiratorio (SR1), su función (SR2) y su relación con otros sistemas (SR4). Prácticamente todos los portugueses tratan las ideas SR1 y SR2 tanto en el discurso como en las actividades, y la mayoría trabajan la idea SR4 al menos en el discurso. La función del sistema en relación con la nutrición (SR3) solo la tratan dos profesores portugueses en el discurso y cinco españoles en

- actividades. En cuanto a la evaluación, los docentes se centran en las ideas SR1 y SR2. Además, cinco portugueses evalúan la idea SR4.
- Prácticamente todos los profesores españoles tratan en el discurso y las actividades la anatomía y la función del sistema circulatorio (SC1 y SC2). Todos los portugueses tratan también la idea SC1 y la mayoría la SC2. Por otra parte, alrededor de la mitad de docentes de cada colectivo abordan la relación del sistema circulatorio con otros sistemas (SC4), al menos en el discurso, pero solo 1 español y 4 portugueses trabajan la función del sistema con relación a la nutrición (SC3). En la evaluación los profesores se centran en las ideas SC1 y SC2. Únicamente tres portugueses tienen en cuenta la idea SC4.
  - Todos los profesores españoles trabajan tanto en el discurso como en actividades la función del sistema excretor (SE2) y, al menos en el discurso, su anatomía (SE1). Por su parte, todos los portugueses trabajan la idea SE1 y 6 la SE2. La mayoría de los docentes tratan, además, al menos en el discurso, la relación del sistema excretor con el circulatorio (SE4). Solo dos profesores portugueses consideran la función del sistema en relación con la nutrición (SE3). En cuanto a la evaluación, los docentes consideran la idea SE1 y, en menor medida, la SE2. Además, tres portugueses evalúan la idea SE4.

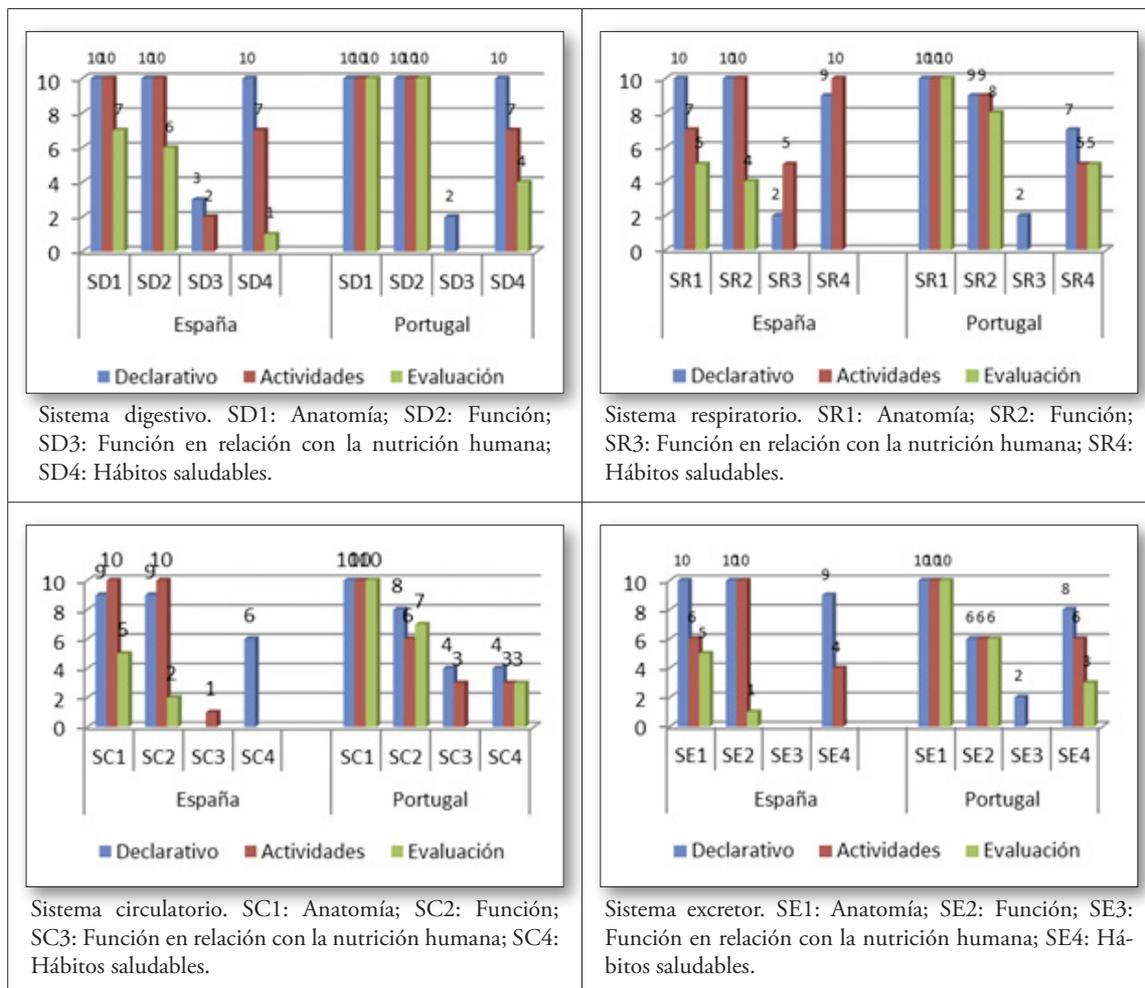


Fig. 3. Ideas clave que trata y evalúa el profesorado sobre los sistemas (digestivo, respiratorio, circulatorio y excretor) que intervienen en la nutrición humana,

El análisis del nivel de adecuación que alcanza cada profesor en cada dimensión (figura 4) muestra que la mayoría de los docentes españoles tienen un nivel de adecuación medio/alto en el tratamiento del concepto/finalidad de nutrición (N), mientras que el nivel de la mayoría de portugueses es bajo (seis). Respecto a la evaluación, la mayoría de los docentes españoles responden a un nivel medio-bajo y la mayoría de los portugueses a un nivel bajo. Todo el profesorado español mantiene un nivel de adecuación medio/alto en el tratamiento de los sistemas que intervienen en la nutrición humana (S), aunque, excepto dos, su nivel de adecuación en la evaluación es bajo. La mayoría de los docentes portugueses responden en ambos casos a un nivel medio. Respecto a la relación entre la alimentación y la salud (A), el profesorado de ambos colectivos alcanza un nivel medio-alto en su tratamiento, mientras que en la evaluación ese nivel es medio-bajo. Por último, sobre la relación entre la alimentación/nutrición y el medio (M), aproximadamente la mitad alcanzan un nivel alto en el tratamiento en sus aulas y la otra mitad, bajo. Esta tónica la mantienen los portugueses en la evaluación, aunque todos los profesores españoles muestran un nivel bajo en este sentido.

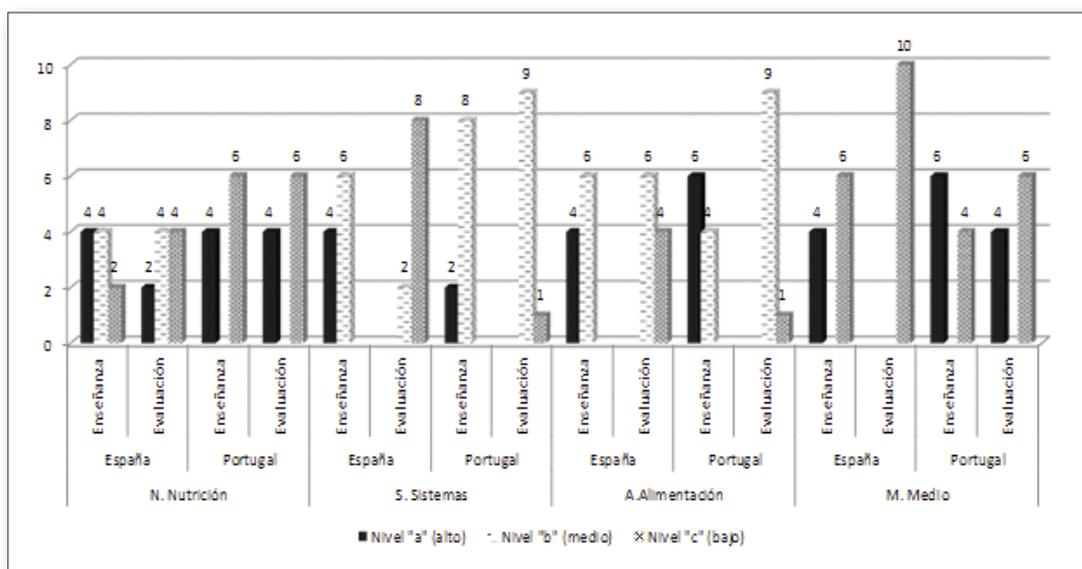


Fig. 4. Nivel de adecuación de las respuestas del profesorado en relación con las dimensiones de análisis establecidas.

Finalmente, el análisis individual que atiende conjuntamente las cuatro dimensiones de análisis consideradas en este trabajo muestra que, en cuanto a los aspectos tratados en el aula, el perfil del profesorado se reparte entre los tres tipos considerados, detectándose con más frecuencia el tipo 2 en el profesorado español y el tipo 1 (más adecuado) en el profesorado portugués. Respecto a la evaluación, el perfil predominante en el profesorado portugués es el tipo 2, mientras que en el español es el tipo 3 (menos adecuado).

Tabla 3.  
Perfiles de adecuación del profesorado

Perfil de adecuación / Significado		Aula			Evaluación			
		España		Portugal	España		Portugal	
1	El nivel de adecuación es «a» (alto) o «b» (medio) para todas las dimensiones.	Pe5, Pe10	2	Pp1, Pp3, Pp4, Pp6, Pp8, Pp10	6	-	-	
2	El nivel de adecuación de las dimensiones puede ser «a» (alto), «b» (medio) o «c» (bajo).	Pe1, Pe2, Pe3, Pe4, Pe6, Pe7, Pe8	7	Pp2, Pp5,	2	Pe6, Pe10	Pp1, Pp2, Pp3, Pp4, Pp5, Pp6, Pp8, Pp10	8
3	El nivel de adecuación de las dimensiones es siempre «b» (medio) o «c» (bajo).	Pe9	1	Pp7, Pp9	2	Pe1, Pe2, Pe3, Pe4, Pe5, Pe7, Pe8, Pe9	Pp7, Pp9	2

\* Perfil 1 más adecuado; perfil 2 adecuación media; perfil 3 menos adecuado.

## DISCUSIÓN

Basándonos en un análisis general de los resultados podemos afirmar que el profesorado participante aborda en el aula ideas clave pertenecientes a las distintas dimensiones consideradas en este estudio, excepto las que relacionan la nutrición con el medio. Sin embargo, lo indicado no es trasladable a la evaluación, donde algunos profesores, especialmente los españoles, no consideran alguna de ellas. Por otra parte, al profundizar en las ideas clave más concretas de cada una de dichas dimensiones se aprecia que el profesorado otorga especial relevancia a ciertas ideas. Nos referimos especialmente a aquellas de carácter más «clásico» que tienen una mayor tradición curricular, como la anatomía y fisiología de los sistemas que intervienen en la nutrición, las características de alimentación saludable, destacando el aporte de los diversos nutrientes que el buen funcionamiento del cuerpo demanda, o aquella más actualizada referente al desarrollo de comportamientos de hábitos alimenticios saludables. La relevancia otorgada a estas ideas clave se justifica no solo porque un número importante de participantes reconocen su enseñanza, sino porque un número muy similar las incluyen en actividades. Además, las ideas que evalúan todos los profesores portugueses y la mitad o más de los españoles se corresponden con ideas clave altamente consideradas, concretamente las relacionadas con la anatomía de los sistemas, con la función del digestivo y con las características de la alimentación saludable. Sin embargo el desarrollo de comportamientos saludables forma parte de la evaluación en menor medida.

Cabe indicar que estas ideas, que resultan más relevantes para el profesorado, cobran su verdadero sentido en el marco del modelo de nutrición que constituye un submodelo del modelo más amplio de ser vivo (Bahamonde y Gómez, 2016). Sin embargo los docentes demuestran concepciones didácticas diversas respecto a la propia idea de nutrición, pues mientras un número considerable de los participantes españoles la asocian directamente con la intervención de sistemas implicados, incluyendo esta idea también en actividades y algunos de ellos en evaluación, lo que refuerza los aspectos anatómicos y funcionales citados, otros, mayoritariamente portugueses, la relacionan con el nivel celular, incluyéndola más en la evaluación que en actividades. Además, otras ideas igualmente relevantes para la construcción del modelo de nutrición son poco consideradas. Nos referimos concretamente a aquellas que relacionan la función de cada sistema con la propia función de nutrición (denominadas SD3 en el trabajo), pues de poco sirve saber la finalidad de la digestión, idea estrella para los docentes, si esta no se relaciona directamente con la importancia de obtener las sustancias sencillas esenciales que servirán para reconstruir estructuras o para

obtener energía. Sin embargo, este tipo de ideas, aunque se reconoce que se trabajan en el aula y se incluyen en las actividades programadas por el profesorado, no se evalúan, con la trascendencia que esto tiene para su enseñanza/aprendizaje (Goytia *et al.*, 2015). En esta misma línea, tampoco se considera como se merece la relación de las características de la alimentación saludable y la nutrición (A3), pues se reconoce su importancia, se trata en actividades, pero ningún profesor la evalúa, siendo una idea trascendente no solo para entender la relación alimentación/nutrición/salud, sino también para justificar la adopción de comportamientos saludables y responsables en cuanto a la alimentación. En este sentido, desde hace años –y aún más con la irrupción actual de las competencias– se viene defendiendo que el conocimiento de las ciencias ha de ponerse al servicio de la explicación de los fenómenos y del desarrollo de comportamientos responsables (Cañal *et al.*, 2016), de ahí que el estudio de la nutrición humana ha de contribuir entre otros aspectos al desarrollo de la competencia en alimentación (Cabello *et al.*, 2016), que trasciende el mero conocimiento académico para adentrarse en las necesidades personales y sociales del ciudadano. El desarrollo de buenos hábitos no debe basarse en las creencias ciegas tan extendidas ni en los nuevos y viejos mitos sobre alimentación, sino en una visión crítica y justificada de estos.

Las ideas relativas a la relación de la nutrición del ser humano con el medio son muy poco consideradas, quizá porque resultan todavía bastante alejadas del tópico en estudio. Sin embargo, sería recomendable prestarles atención en la medida en que ayudan a entender mejor el modelo de nutrición como interacción del organismo con el medio que produce cambios mutuos. Tanto la producción de alimentos por las sociedades humanas, como la eliminación de desechos procedentes de estas y de su propia fisiología, constituyen fenómenos que no deberían quedar al margen de la reflexión curricular en el marco del tratamiento de la nutrición.

A pesar de que el número de participantes en este trabajo es reducido y los resultados deben tomarse con cautela, consideramos que el establecimiento de niveles realizado de forma empírica a partir del primer análisis de resultados, y la subsiguiente definición de perfiles, aporta un retrato personal de los participantes y permite apreciar tendencias. Una primera mirada nos muestra que los niveles de adecuación alcanzados por el profesorado respecto a la enseñanza de las distintas dimensiones de la nutrición consideradas son superiores a los alcanzados respecto a su evaluación. Así mismo los perfiles de adecuación personales identificados han sido diversos e idiosincráticos en lo que respecta a la enseñanza, pero siempre mejores que los correspondientes a la evaluación. Esta diferencia es mayor en el colectivo de participantes españoles que en el de portugueses, quizá porque el currículo portugués concrete más los criterios de evaluación, ejerciendo una mayor dirección sobre el profesorado. En cualquier caso, el perfil bajo en evaluación no favorece el aprendizaje ni por supuesto la enseñanza, dado que impide visualizar resultados y ejercer su función de *feedback* en el proceso de enseñanza/aprendizaje (Hernández, 2010).

Por último, cabe destacar que aunque al trabajar con dos colectivos resulta inevitable realizar algún tipo de comparación, la intención de este trabajo no es la de establecer una comparación estricta entre ambos colectivos de profesorado (español y portugués), sino ver cómo trabajan la nutrición humana en educación primaria esos dos grupos, teniendo en cuenta que disponen de dos currículos diferentes.

## CONCLUSIONES E IMPLICACIONES EDUCATIVAS

- Los profesores participantes afirman que trabajan en el aula especialmente ideas clave asociadas a la anatomía y fisiología de los sistemas implicados en la nutrición humana, a las características de la alimentación saludable y al desarrollo de hábitos alimenticios adecuados. Respecto al concepto de nutrición insisten en ideas clave diferentes dependiendo del colectivo; los españoles emplean sobre todo las que relacionan dicho concepto con los sistemas que intervienen, y los portugueses se acercan al concepto de nutrición a nivel celular. Las ideas que relacionan la nutrición con el medio apenas son consideradas por los participantes.

El número de profesores que evalúa las ideas clave siempre es menor al que reconoce trabajarlas en el aula, salvo en el colectivo de profesores portugueses, y solo en el caso de ideas correspondientes a la alimentación y a la anatomía/fisiología de ciertos sistemas. Además, algunas ideas correspondientes a la dimensión nutrición/medio y aquellas que relacionan los sistemas con el concepto de nutrición no son evaluadas a pesar de que algún profesor admita enseñarla.

- Los perfiles de adecuación establecidos respecto a las ideas clave que se enseñan muestran que el profesorado español suele estar en un nivel medio, mientras que el portugués suele estar en uno alto. Sin embargo en relación con las ideas evaluadas el perfil baja sustancialmente, situándose los españoles en un nivel bajo y los portugueses en uno medio.

Basándonos en las conclusiones de este trabajo consideramos que la selección de ideas clave sobre nutrición humana para educación primaria que hacen los docentes es claramente mejorable. Conocer y analizar las concepciones docentes respecto a cuáles son las ideas clave más importantes con relación a este tópico constituye el nudo gordiano de la mejora y la innovación de su enseñanza. Es necesario superar la focalización preponderante de la enseñanza y la evaluación en las ideas relativas a la descripción anatómica y fisiológica de aparatos y sistemas implicados en la nutrición para pasar a un concepto adecuado y holístico de la nutrición en el que estos y otros aspectos se integren armónicamente (Rivadulla-López *et al.*, 2016). También es necesario atender a la relación de la nutrición con la alimentación para justificar las características de la alimentación saludable (Cabello *et al.*, 2016). Así mismo es conveniente concebir la idea de medio de un modo transversal e integrador, implicando distintos tópicos del estudio de los seres vivos en general y, por supuesto, su nutrición y la del ser humano en particular, reconociendo su capacidad modificadora como especie dominante que es (García Barros, 2016). Por todo ello, la formación permanente del profesorado, y por supuesto la inicial, ha de insistir en estos aspectos directamente vinculados a la ciencia escolar, de tal forma que dispongan de un referente sólido para tomar decisiones sobre qué enseñar/evaluar sobre nutrición humana y construir así sus propuestas de enseñanza, siendo las tareas y las actividades subsidiarias de dicho referente.

Cabe destacar que este trabajo, en la medida en que se centra especialmente en qué contenidos o ideas clave han de enseñarse, tiene sus limitaciones, pues no hemos de olvidar que estos no son más que instrumentos al servicio del desarrollo de las deseadas competencias. El contenido científico toma realmente sentido cuando se conjuga con las capacidades y actitudes en contextos concretos. Sin embargo, por su tradición curricular, el contenido sigue siendo un aspecto de partida relevante que puede servir al docente de apoyo para la programación del desarrollo de capacidades y actitudes. Por tal motivo, y tomando como referente los datos aportados en este trabajo, entendemos que se ha de profundizar en el uso que el docente hace de estos contenidos y apreciar la vinculación que tienen con habilidades y comportamientos concretos. Es necesario conocer cómo y para qué emplea el profesorado los conocimientos que sobre nutrición humana tanto valora, es decir, conocer si ese «contenido tan importante» se queda en meras descripciones o en definiciones memorísticas, o por el contrario se promueve la construcción de esta última o se emplean para explicar hechos, para justificar posturas personales y sociales, comportamientos, etc.

## AGRADECIMIENTOS

La recogida de datos en Portugal se realizó durante una estancia posdoctoral de investigación en la Universidade do Minho, subvencionada por la Vicerreitoría de Política Científica, Investigación e Transferencia de la Universidade da Coruña.

Trabajo financiado por el Ministerio de Ciencia e Innovación EDU2011-27772.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ABELL, S. K. (2007). Research on Science Teacher Knowledge. En S. K. Abell y N. G. Lederman (eds.). *Handbook of Research on Science Education*. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, Inc., pp. 1151-1178.
- AKERSON, V. L.; CULLEN, T. A. y HANSON, D. L. (2009). Fostering a Community of Practice through a Professional Development Program to Improve Elementary Teachers' views of Nature of Science and Teaching Practice. *Journal of Research in Science Teaching*, 46, pp. 1090-1113. <https://doi.org/10.1002/tea.20303>.
- ALBUQUERQUE, A.; PONTES, C. y OSÓRIO, M. (2013). Knowledge of educators and dieticians on food and nutrition education in the school environment. *Revista de Nutrição*, 26 (3), pp. 291-300. <https://doi.org/10.1590/S1415-52732013000300004>.
- BAHAMONDE, N. y GÓMEZ, A. A. (2016). Caracterización de modelos de digestión humana a partir de sus representaciones y análisis de su evolución en un grupo de docentes y auxiliares académicos. *Enseñanza de las Ciencias*, 34 (1), pp. 129-147. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.1748>.
- BANET, E. y LÓPEZ, C. (2010). ¿Cómo mejorar el desayuno de los escolares de Educación Primaria? *Investigación en la Escuela*, 71, pp. 63-83.
- BLANCO LORO, M. E. (2010). Políticas evaluativas del profesorado de Primaria, condicionantes de su actividad docente. *Bordón*, 62 (1), pp. 29-47.
- BONIL, J. y PUJOL, R. M. (2008). El paradigma de la complejidad, un marco de referencia para el diseño de un instrumento de evaluación de programas en la formación inicial del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 1 (26), pp. 5-22.
- BRICEÑO, J. J.; BENARROCH, A. y MARÍN, N. (2013). Coherencia epistemológica entre Ciencia, aprendizaje y enseñanza de profesores universitarios colombianos. Comparación de resultados con profesores chilenos y españoles. *Enseñanza de las Ciencias*, 31 (2), pp. 55-74.
- BROWN, G. T.; LAKE, R. y MATTERS, G. (2011). Queensland teachers' conceptions of assessment: The impact of policy priorities on teacher attitudes. *Teaching and Teacher Education: An International Journal of Research and Studies*, 27 (1), pp. 210-220. <https://doi.org/10.1016/j.tate.2010.08.003>.
- CABELLO, A.; ESPAÑA, E. y BLANCO, A. (2016). *La competencia en alimentación*. Barcelona: Octaedro.
- CAÑAL, P.; GARCÍA-CARMONA, A. y CRUZ-GUZMÁN, M. (2016). *Didáctica de las Ciencias Experimentales en Educación Primaria*. Madrid: Paraninfo.
- CAÑAL, P.; TRAVÉ, G. y POZUELOS, F. J. (2011). Análisis de obstáculos y dificultades de profesores y estudiantes en la utilización de enfoques de investigación escolar. *Investigación en la Escuela*, 73, pp. 5-26.
- DE LAS HERAS, M. A. y JIMÉNEZ PÉREZ, R. (2011). La enseñanza del ser vivo en primaria a través de una secuencia de estrategias indagatorias. *Alambique*, 67, pp. 71-78.
- DE PRO, A. (1999). Planificación de unidades didácticas por los profesores. Análisis de distintas actividades de enseñanza. *Enseñanza de las Ciencias*, 17 (3), pp. 411-429.
- DECRETO 130/2007, do 28 de xuño, polo que se establece o currículo da Educación Primaria para a Comunidade Autónoma de Galicia (2007).
- DEL CARMEN, L. (2010). Los materiales de desarrollo curricular: un cambio imprescindible. *Investigación en la Escuela*, 72, pp. 53-60.
- ESPAÑA, E.; CABELLO, A. y BLANCO, A. (2014). La competencia en alimentación. Un marco de referencia para la educación obligatoria. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (3), pp. 611-629.

- FERNÁNDEZ, M. T.; TUSET, A. M.; ROSS, G.; LEYVA, A. C. y ALVÍDREZ, A. (2010). Prácticas educativas constructivistas en clases de Ciencias. Propuesta de un instrumento de análisis. *Revista Iberoamericana sobre Calidad, Eficacia y Cambio en Educación*, 8 (1).
- FUENTES SILVEIRA, M. J. (2016). La nutrición: una continua interacción entre poblaciones. *Alambique*, 84, pp. 28-34.
- GARCÍA BARROS, S. (2016). La nutrición: una función imprescindible para mantener la vida. Marco reflexivo didáctico. *Alambique*, 84, pp. 7-12.
- GARCÍA-CARMONA, A.; VÁZQUEZ, A. y MANASSERO, M. A. (2011). Estado actual y perspectivas de la enseñanza de la naturaleza de la Ciencia: una revisión de las creencias y obstáculos del profesorado. *Enseñanza de las Ciencias*, 29 (3), pp. 403-412.
- GARRIDO, M. y MARTÍNEZ, C. (2009). ¿Qué enseñar sobre los seres vivos en los niveles educativos iniciales? *Aula de Innovación Educativa*, 183-184, pp. 34-36.
- GONZÁLEZ GARCÍA, F. (2016). *Didáctica de las Ciencias para Educación Primaria. II. Ciencias de la vida*. Madrid: Pirámide.
- GOYTIA, E.; BESSON, I.; GASCO, J. y DOMÈNECH, J. (2015). Evaluar habilidades científicas. Indagación en los exámenes. ¿Una vía para cambiar la práctica didáctica en el aula? *Alambique*, 79, pp. 1-11.
- HERNÁNDEZ, L. (2010). Evaluar para aprender: hacia una dimensión comunicativa, formativa y motivadora de la evaluación. *Enseñanza de las Ciencias*, 28 (2), pp. 285-293.
- HONG, Z. R.; LIN, H. S. y LAWRENZ, F. P. (2012). Effects of an Integrated Science and Societal Implication Intervention on Promoting Adolescents' Positive Thinking and Emotional Perceptions in Learning Science. *International Journal of Science Education*, 34 (3), pp. 329-352.  
<https://doi.org/10.1080/09500693.2011.623727>.
- LÓPEZ-LOZANO, L. y SOLÍS-RAMÍREZ, E. (2016). ¿Para qué, cómo y qué evalúa en ciencia el profesorado de Primaria en formación? *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (1), pp. 102-120.
- LUPIÓN, T. y MARTÍN, C. (2016). Desarrollo profesional docente de profesorado de secundaria en una experiencia de innovación mediante investigaciones escolares. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (3), pp. 686-704.
- MARTÍNEZ, R. A. (2007). *La investigación en la práctica educativa: Guía metodológica de investigación para el diagnóstico y la evaluación en los centros docentes*. Madrid: Ministerio de Educación y Ciencia.
- MARTÍNEZ, C. y GONZÁLEZ, C. (2014). Concepciones del profesorado universitario acerca de la ciencia y su aprendizaje y cómo abordan la promoción de competencias científicas en la formación de futuros profesores de Biología. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (1), pp. 51-81.  
<https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.852>.
- MATHAI, S. y RAMADAS, J. (2009). Visuals and Visualisation of Human Body Systems. *International Journal of Science Education*, 31 (3), pp. 439-458.  
<https://doi.org/10.1080/09500690802595821>.
- MEC (2001). *Currículo Nacional do Ensino Básico. Competências Essenciais*. Lisboa: Ministério de Educação.
- MEC (2013). *Metas curriculares. Ensino Básico. Ciências Naturais. 5.º, 6.º, 7.º e 8.º anos*. Lisboa: Ministério da Educação e Ciência.
- MELLADO, V. (2011). Formación del profesorado de ciencias y buenas prácticas: el lugar de la innovación y la investigación didáctica. En A. Caamaño (ed.). *Física y química. Investigación, innovación y buenas prácticas*. Barcelona: Graó, vol. III, pp. 11-30.
- MIRALLES, P.; GÓMEZ, C. J. y SÁNCHEZ, R. (2014). Dime qué preguntas y te diré qué evalúas y enseñas. Análisis de los exámenes de ciencias sociales en tercer ciclo de Educación Primaria. *Aula Abierta*, 42, pp. 83-89.  
<https://doi.org/10.1016/j.aula.2014.05.002>.

- MONEREO, C. (2010). ¡Saquen el libro de texto! Resistencia, obstáculos y alternativas en la formación de los docentes para el cambio educativo. *Revista de Educación*, 352, pp. 583-597.
- MORENTIN, M. y GUIASOLA, J. (2014). La visita a un museo de ciencias en la formación inicial del profesorado de Educación Primaria. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 11 (3), pp. 364-380.
- PÉREZ DE EULATE, L. y LLORENTE, E. (2015). ¿Qué enseñar en la educación obligatoria acerca de la alimentación y la actividad física? Un estudio con expertos. *Enseñanza de las Ciencias*, 33 (1), pp. 85-100.
- PONTES, A.; POYATO, F. J. y OLIVA, J. M. (2016). Concepciones Sobre Evaluación en la Formación Inicial del Profesorado de Ciencias, Tecnología y Matemáticas. *Revista Iberoamericana de Evaluación Educativa*, 9 (1), pp. 91-107.
- PUJOL, R. M. (2003). *Didáctica de las Ciencias en la Educación Primaria*. Madrid: Síntesis.
- RICE, D. C. y KAYA, S. (2012). Exploring Relations Among Preservice Elementary Teachers' Ideas About Evolution, Understanding of Relevant Science Concepts, and College Science Coursework. *Research in Science Education*, 42 (2), pp. 165-179.  
<https://doi.org/10.1007/s11165-010-9193-2>.
- RIVADULLA-LÓPEZ, J. C.; GARCÍA-BARROS, S. y MARTÍNEZ-LOSADA, C. (2016). Historia de la Ciencia e ideas de los alumnos como referentes para seleccionar contenidos sobre nutrición. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 13 (2), pp. 53-65.
- RUIZ, F. J.; MÁRQUEZ, C. y TAMAYO, O. E. (2014). Cambio en las concepciones de los docentes sobre la argumentación y su desarrollo en clase de ciencias. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (3), pp. 53-70.
- SÁNCHEZ, G. y VÁLCARCEL, M. V. (2000). ¿Qué tienen en cuenta los profesores cuando seleccionan el contenido de enseñanza? Cambios y dificultades tras un programa de formación. *Enseñanza de las Ciencias*, 18 (3), pp. 423-437.
- SANTOS, M. H. y DUARTE, M. C. (2002). *EvoluÇao das concepÇoes de ensino e aprendizagem em professores estagiários de Biología/Geología* (1.ª ed.). La Laguna (Tenerife): UDLLEV Universidad de la Laguna.
- SCOTT, P.; MORTIMER, E. y AGUILAR, O. (2006). The tension between authoritative and dialogic discourse: a fundamental characteristic of meaning making interactions in high school science lessons. *Science Education*, 90 (4), pp. 605-631.  
<https://doi.org/10.1002/sce.20131>.
- SOLÍS-RAMÍREZ, E. (2012). A investigação na formação inicial do professorado: uma aproximação às concepções curriculares do professorado de Ciências de Educação Secundária. En J. O. Da Silva Uggioni (ed.). *Saberes Docentes*. São Paulo: Iglu Editora, pp. 139-175.
- TITREK, O. y COBERN, W. W. (2011). Valuing Science: A Turkish-American comparison. *International Journal of Science Education*, 33 (3), pp. 401-421.  
<https://doi.org/10.1080/09500691003628379>.
- TOPSAKAL, U. U. y OVERSBY, J. (2012). Turkish student teachers' ideas about diagrams of a flower and a plant cell. *Journal of Biological Education*, 46 (2), pp. 81-92.  
<https://doi.org/10.1080/00219266.2011.572988>.
- TSAI, C. C. (2010). Nested epistemologies: science teachers' beliefs of teaching, learning and science. *International Journal of Science Education*, 24 (8), pp. 771-783.  
<https://doi.org/10.1080/09500690110049132>.
- WANG, J. R.; KAO, H. L. y LIN, S. W. (2009). Preservice teachers' initial conceptions about assessment of science learning: the coherence with their views of learning science. *Teaching and Teacher Education*, 26 (3), pp. 522-529.  
<https://doi.org/10.1016/j.tate.2009.06.014>.

- WEURLANDER, M.; SÖDERBERG, M.; SCHEJA, M.; HULT, H. y WERNERSON, A. (2012). Exploring formative assessment as a tool for learning: Students' experiences of different methods of formative assessment. *Assessment and Evaluation in Higher Education*, 37 (6), pp. 747-760.  
<https://doi.org/10.1080/02602938.2011.572153>.
- YOUNG, S. y NEHM, R. (2011). A Cross-Cultural Comparison of Korean and American Science Teachers' Views of Evolution and the Nature of Science. *International Journal of Science Education*, 33 (2), pp. 197-227.  
<https://doi.org/10.1080/09500690903563819>.

---

# What does a group of Spanish and Portuguese teachers of primary education teach and evaluate about human nutrition

Juan Carlos Rivadulla-López, Susana García Barros, Cristina Martínez Losada  
Departamento de Pedagogía e Didáctica. Facultade de Ciencias da Educación.  
Universidade da Coruña. A Coruña. España.  
juan.rivadulla@udc.es, susg@udc.es, cmarl@udc.es

The objectives of this study are on the one hand to know the key ideas that, in relation to human nutrition, teach and evaluate Portuguese and Spanish teachers of 5th / 6th grade Basic Education / Primary Education, and on the other hand establish levels of adequacy of these key ideas for this educational level and use them to identify profiles in the participating teachers regarding their teaching and evaluation.

For this purpose, 1332 teaching activities and 227 evaluation questions addressed to the study of human nutrition were carried out by ten teachers from schools in the northwestern area of Spain (eight women and two men) and ten teachers from the north Portugal (nine women and one man). They all used a textbook and conducted evaluation tests.

For the analysis of teachers' contributions, a dossier that contemplates the four major categories that have to be treated in Primary Education on human nutrition has been elaborated. These categories are: N. Concept and purpose of nutrition; S. Systems that intervene in human nutrition; A. Relationship between food and health; M. Relationship between food/nutrition and the environment. Subcategories defining the corresponding units of meaning were established within each of them.

Finally, the analysis of the contributions of each participant has been deepened, defining levels of greater to lesser adequacy («a» high level, «b» medium level and «c» low level) with regard to the content that they treat and evaluate in relation to each of the dimensions.

From an empirical point of view, and taking as reference the levels of adequacy shown by each teacher in relation to the four dimensions, it has been possible to establish 3 profiles, also from greater to lesser adequacy.

With regard to the key ideas that teachers profess in their classrooms, the results show that they especially identify key ideas associated with the anatomy and physiology of the systems involved in human nutrition, the characteristics of healthy eating and the development of eating habits. Regarding the concept of nutrition, they insist on different key ideas depending on the group; the Spanish teachers use above all those that relate this concept to the systems that intervene and the Portuguese teachers approach the concept of nutrition at the cellular level. Ideas that relate nutrition to the environment are hardly considered by the participants.

On the other hand, the levels and adequacy profiles established with respect to the key ideas taught show that Spanish teachers are usually at an average level while Portuguese teachers is usually at a high level. However in relation to the evaluated ideas the profile low substantially, placing the Spanish teachers in a low level and the Portuguese teachers in an average one.

In general terms, and despite the fact that the number of participants in this study is small and the results should be taken with caution, this study has allowed us to emphasize that on some occasions the key ideas that are worked in the classroom do not always move to the evaluation where some teachers, especially the Spanish, do not consider any of them. In addition, we observed that teachers give special relevance to some more «classic» ideas that have a greater curricular tradition (anatomy and physiology of systems) and, although the ideas regarding the relationship between human nutrition and the environment are very little considered, it would be advisable to pay attention to the extent that they help to better understand the model of nutrition as an interaction of the organism with the environment that produces mutual changes. Finally, the establishment of levels performed empirically provides a personal portrait of the participants and allows us to say that the levels of adequacy achieved by the teaching staff regarding the teaching of the different dimensions of nutrition considered is higher than that reached with respect to their evaluation.

