



DISEÑO Y EVALUACIÓN DE UNA PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL DESARROLLO DE LA COMPETENCIA EN ALIMENTACIÓN EN SECUNDARIA

Design and Evaluation of a Didactic Proposal for the Development of Food Competence in Secondary School

GEMA LUCIÁÑEZ- SÁNCHEZ¹, ANNA SOLÉ-LLUSSÀ², CRISTINA VALLS BAUTISTA¹

¹Universitat Rovira i Virgili, España

²Universitat de Lleida, España

KEYWORDS

*Cognitive skills
Secondary education
Feed education
Didactic proposal
Active methodologies
ICT in education
Food competence*

ABSTRACT

The educational setting is key for adolescents to acquire proper training in nutrition. This article presents a didactic proposal based on participatory methodologies and the use of ICT to promote food competence. The experience was carried out in a secondary school in the Community of Madrid with 9th-grade students. Both qualitative and quantitative evaluations were conducted to assess its effectiveness in developing cognitive skills. The results show its educational potential; however, adjustments are needed to align the proposal with the principles of the LOMLOE and ensure its full integration into the curriculum.

PALABRAS CLAVE

*Habilidad cognitiva
Enseñanza secundaria
Enseñanza de la alimentación
Propuesta didáctica
Metodologías activas
TIC en educación
Competencia en alimentación*

RESUMEN

El ámbito educativo es clave para que los adolescentes adquieran una formación adecuada en alimentación. Este artículo presenta una propuesta didáctica basada en metodologías participativas y el uso de TIC para fomentar la competencia alimentaria. La experiencia se llevó a cabo en un instituto de la Comunidad de Madrid con alumnado de 3º de ESO. La evaluación, tanto cualitativa como cuantitativa, permitió valorar su eficacia en el desarrollo de habilidades cognitivas. Los resultados evidencian su potencial educativo, si bien se requieren ajustes para alinearla con los principios de la LOMLOE y asegurar su plena integración curricular.

Recibido: 20/ 04 / 2025

Aceptado: 05/ 05 / 2025

1. Introducción

En España, el sobrepeso y la obesidad infantil y juvenil se redujeron ligeramente entre 2005 y 2017, a pesar de ello, tiene la segunda mayor prevalencia de Europa (De Bont et al., 2022; WHO, 2021). El exceso de peso está asociado con el aumento del riesgo de padecer enfermedades cardiovasculares, osteomusculares y endocrinas, convirtiéndose en un problema de salud pública (Kumar & Kelly, 2017). La obesidad es una problemática multifactorial asociada a diversos factores (microbiota, disruptores endocrinos, genética...) (Luciáñez Sánchez et al., 2021). Dada su complejidad es necesaria una formación adecuada y profunda en nutrición, siendo el ámbito escolar propicio para ello (Vega, 2022).

En las diferentes etapas educativas, la nutrición y la alimentación han estado presente en los currículos de las sucesivas leyes educativas. Ahora bien, los jóvenes manejan otras fuentes de información, (redes sociales, publicidad...), que pueden dar lugar a creencias erróneas difíciles de reconducir (Girón-Gamero & Lupión-Cobos, 2022). De los Santos-Mantero (2018) evidencia una falta de conocimientos sobre esta temática una vez finalizada la ESO, mientras que Luciáñez-Sánchez et al. (2023) afirman que, aunque la mayoría de los contenidos sobre alimentación y nutrición son asimilados a lo largo de la escolarización, esta formación no se traduce en la adquisición de competencias y hábitos en alimentación por parte del alumnado.

Las metodologías y recursos utilizados en la enseñanza de la alimentación abarcan desde el uso del libro de texto, en el que algunos autores alertan de carencias en el aprendizaje (Laya Iglesias & Martínez-Losada, 2019; Luciáñez Sánchez et al., 2021) hasta metodologías centradas en el alumnado. Cada vez son más frecuentes las intervenciones en el aula sobre educación nutricional mediante *Flipped Classroom* (FC), trabajo cooperativo y colaborativo (Topping et al., 2022), aprendizaje basado en proyectos y aprendizaje basado en retos (Melero & Ardoy, 2020), así como aprendizaje basado en juegos mediante el uso de las TIC (Quelly et al., 2016). Algunos estudios han demostrado más compromiso con el aprendizaje y desarrollo de la alfabetización científica (Gómez-García et al., 2020; Yildiz et al., 2020), mejora en hábitos alimentarios y afianzamiento de conocimientos en nutrición (Gómez del Río et al., 2020). Además, estas metodologías deben contribuir al desarrollo de la competencia en alimentación, descrita como un conjunto de dimensiones que abarcan, contenidos, habilidades, actitudes y valores (Cabello et al., 2016; Rosales Sánchez et al., 2020). Así, el desarrollo de esta competencia contribuirá a la prevención de enfermedades relacionadas con la alimentación, entre ellas la obesidad.

Por otro lado, el diseño de las propuestas didácticas debe asegurar el desarrollo de habilidades cognitivas de orden inferior y superior mediante diferentes tipos de actividades. La taxonomía de Bloom (Bloom et al., 1956) y su posterior revisión (Anderson & Krathwohl, 2001) se han convertido en una herramienta bien definida y ampliamente aceptada para categorizar los tipos de habilidades cognitivas (Rosales Sánchez et al., 2020). Estas se categorizan en seis niveles: recordar, comprender, aplicar, analizar, evaluar y crear (Amer, 2006). Siguiendo a Crowe et al. (2008) se diferencian habilidades cognitivas de orden inferior (LOCS, *Lower Order Cognitive Skills*) que corresponden a los tres primeros niveles, mientras que analizar, evaluar y crear pertenecen a las habilidades cognitivas de orden superior (HOCS, *Higher Order Cognitive Skills*).

Existen, investigaciones relacionadas con la alimentación y nutrición que evalúan el nivel de desarrollo de las habilidades cognitivas de las actividades que se plantean en los libros de texto (Laya Iglesias & Martínez-Losada, 2019). Además, se han desarrollado estrategias didácticas basadas en metodologías centradas en el alumnado para el aprendizaje de una alimentación saludable (Gómez-García et al., 2020). Mientras, otros trabajos se enfocan en el desarrollo de la competencia en alimentación (Kelly & Nash, 2021; Omidvar et al., 2020). Sin embargo, no se han diseñado propuestas en las que se integren todos los aspectos expuestos anteriormente. El presente trabajo pretende aportar respuestas a la necesidad de mejorar la enseñanza de la alimentación y nutrición en las aulas mediante una propuesta didáctica con las siguientes características; (i) metodologías centradas en el alumnado y con uso TIC, (ii) actividades que favorecen el desarrollo de habilidades de todos los niveles cognitivos y (iii) actividades competenciales que desarrollan el conocimiento conceptual, procedimental y actitudinal, todo ello en un contexto real como es la problemática de la obesidad en la actualidad.

Es por ello por lo que los objetivos de este estudio son:

- a) Diseñar la propuesta didáctica.
- b) Implementar la propuesta didáctica en un aula de 3º de ESO.
- c) Evaluar la adquisición de conocimientos y el desarrollo de HOCS y LOCS.
- d) Reformular la propuesta didáctica para su posterior implementación.

2. Metodología

La metodología de investigación utilizada es un estudio de caso en el que se implementa la propuesta diseñada para evaluarla y hacer propuestas de mejora. Se trata por tanto de una investigación de tipo evaluativa (Escudero, 2016).

La propuesta didáctica *Obesity* pretende afianzar los conocimientos de alimentación y nutrición. Para ello, el hilo conductor de la propuesta es la alta incidencia de la obesidad en las sociedades avanzadas. El alumnado realiza un recorrido a lo largo de la historia de *Homo sapiens* centrándose en cuatro épocas: Paleolítico, Neolítico, Revolución Industrial y Revolución Tecnológica. En cada época se analizará el estilo de vida, la forma de alimentarse y los tipos de alimentos disponibles. Una vez finalizado el itinerario, el alumnado obtendrá una comprensión global sobre como en un corto espacio de tiempo, el *Homo sapiens* ha modificado su estilo de vida disminuyendo el gasto energético y e introduciendo grandes cambios en su alimentación que han propiciado el aumento de peso de la población.

2.1. Contexto y Participantes

La propuesta didáctica se implementó durante el curso 2021/2022 en un aula de 23 estudiantes de 3º de ESO de un instituto público de la Comunidad de Madrid. Esta propuesta fue implementada por el equipo investigador, el cuál impartía docencia en el centro educativo. El alumnado era mayoritariamente inmigrante con un nivel socioeconómico medio-bajo. Dicha propuesta se enmarcó en la materia de Biología y Geología en 3º de la ESO de acuerdo con la normativa educativa vigente LOMCE (Real Decreto 1105/2014 y Decreto 48/2015)

2.2. Materiales y recursos

Para la implementación de *Obesity* se creó una página web (<https://glucianezsanchez.wixsite.com/Obesity>), en la cual se colocaron todos los materiales que el alumnado requería para trabajar de forma digital y autónoma.

2.3. Diseño y validación de los instrumentos de evaluación

Para llevar a cabo la investigación evaluativa de *Obesity*, se diseñaron y validaron dos instrumentos: un cuestionario de evaluación de conocimientos y uno de valoración.

El cuestionario de evaluación está estructurado en dos bloques: i) datos sociodemográficos y ii) contenidos sobre alimentación y nutrición. El primer bloque consta de 5 preguntas en las que se recogen datos personales, académicos y familiares; el segundo bloque contiene 24 preguntas de respuesta única y 7 de múltiple.

El cuestionario de valoración permite conocer la opinión del alumnado sobre la propuesta didáctica. Este consta de 25 preguntas, de las cuales 22 son de respuesta cerrada (escala Likert, 1-4) y tres de respuesta abierta sobre i) el proyecto y su dinámica ii) tipo y dificultad de las actividades; iii) contenido; iv) trabajo en grupo; v) rol del docente; vi) sentimientos y/o sensaciones; viii) propuestas de mejora.

Asimismo, se realizaron cinco entrevistas personales semiestructuradas a cinco estudiantes del grupo mediante una selección de la muestra no probabilística por conveniencia.

Los instrumentos fueron validados por un grupo de expertos formado por 5 y 11 docentes e investigadores universitarios respectivamente aplicando el procedimiento descrito por Carrera et al. (2011). La validación responde a criterios de univocidad y precisión lingüística para su comprensión; importancia, adecuación y relación con el objetivo de evaluación. El cuestionario sobre conocimiento fue respondido por el alumnado antes (pretest) y después de la intervención (postest), pasado un tiempo estimado de 15 días lo que permite evaluar los resultados del aprendizaje.

2.4. Análisis de datos

En relación al cuestionario de evaluación, las preguntas cerradas de respuesta única se han valorado en “incorrecta” o “correcta”, recibiendo el valor de 0 y 1, respectivamente. En base a esto se ha calculado el porcentaje de aciertos en cada pregunta obtenido con el programa SPSS, versión 26.0. En relación con las preguntas cerradas de opción múltiple, se ha calculado el porcentaje total de respuestas correctas e incorrectas.

En el cuestionario de valoración se recopilaban los porcentajes correspondientes a cada pregunta de tipo Likert (1-4). En cuanto a las preguntas abiertas, estas fueron categorizadas en función de las siguientes temáticas: qué aspectos del proyecto les habían gustado más, qué aspectos cambiarían y si recomendarían el proyecto. Tras la codificación, se llevó a cabo un análisis de los datos, examinando las frecuencias y buscando patrones.

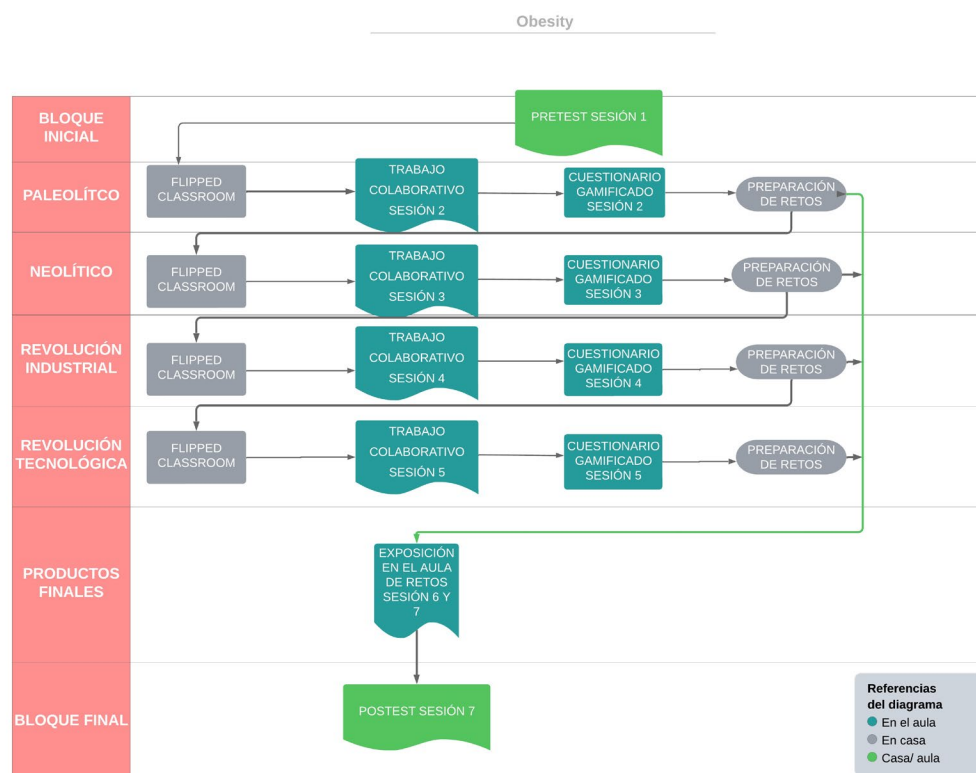
Por último, el análisis de datos de las entrevistas se llevó a cabo mediante la codificación abierta que permitió establecer un sistema de categorías de las diferentes respuestas combinando la lógica deductiva (verificación de supuestos y afirmaciones observadas en el marco teórico) con la lógica inductiva (identificación de categorías emergentes que complementen las anteriores) (Massot et al., 2014). Estos datos se contrastaron con los obtenidos en el cuestionario de valoración. Con toda la información, se obtuvieron las relaciones entre las diferentes categorías.

3. Desarrollo de la propuesta didáctica

Corresponde a 7 sesiones de 50 minutos cada una en un aula dotada de un ordenador por alumno. El alumnado trabajó mayoritariamente en grupos organizados por el profesor.

La estructura general de la propuesta se repite a lo largo de las cuatro épocas (Figura 1): trabajo en casa, *Flipped Classroom*, trabajo colaborativo en el aula para resolver dudas y evaluación individual mediante un cuestionario gamificado “Kahoot”. Cada grupo puede elegir los retos que quiere llevar a cabo y en las sesiones finales se exponen al resto de la clase (Anexo 1).

Figura 1. Cronograma de la propuesta didáctica *Obesity*.

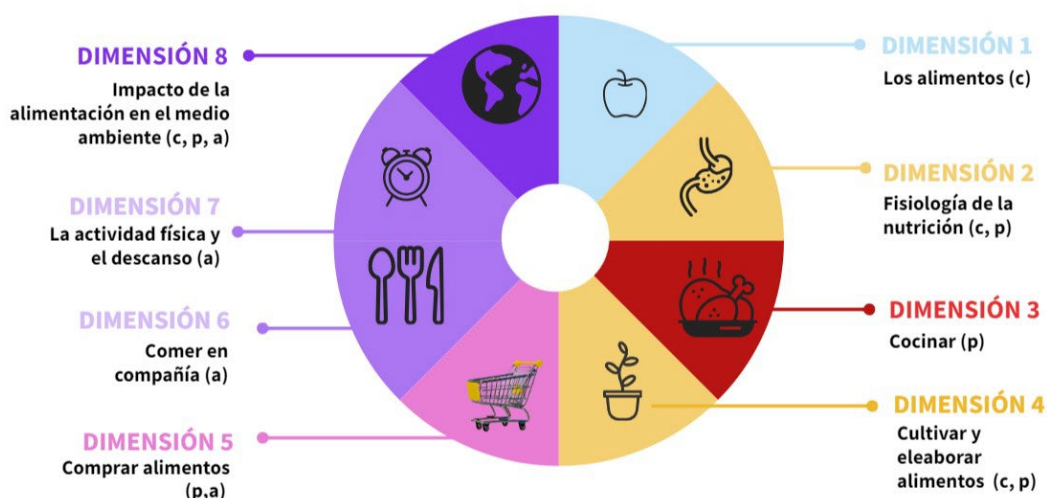


Fuente: Gema Luciáñez, 2024

3.1. Metodologías empleadas

Las metodologías empleadas a lo largo de *Obesity* son el *Flipped Classroom* y el aprendizaje basado en retos. Los retos son propuestas competenciales y creativas que deben trabajar de forma colaborativa y que posibilitan el desarrollo de las dimensiones de la competencia en alimentación (Figura 2).

Figura 2. Dimensiones de la competencia en alimentación que se desarrollan mediante los retos en el proyecto *Obesity*.



Fuente: Gema Lucíañez, 2024

Todas las actividades planteadas en *Obesity* responden a un objetivo de aprendizaje asociado a un nivel de habilidad cognitiva determinado, tanto de orden inferior (LOCS) como de orden superior (HOCS), desarrollando todos los niveles de pensamiento, desde la memorización hasta el pensamiento crítico. Para evaluar si el alumnado ha adquirido dichas habilidades, los objetivos de aprendizaje de los cuestionarios de conocimiento (pretest y postest) son los mismos que los que han trabajado el alumnado a lo largo de la propuesta didáctica. Dichos objetivos se indican para cada una de las etapas en los anexos 2, 3, 4 y 5. Además, se relaciona cada objetivo y actividad con el nivel de habilidad cognitiva que desarrolla el alumnado, así como la pregunta del cuestionario de conocimiento (pretest y postest) al que corresponde.

4. Resultados y discusión

A continuación, se muestran los resultados de *Obesity* en primer lugar, se valoran los resultados de los contenidos y, posteriormente, la valoración del proyecto por parte del alumnado.

4.1. Contenidos

El bloque de contenidos sobre nutrición y alimentación contiene 24 preguntas, de las cuales 17 son preguntas cerradas de respuesta única y 7 son preguntas cerradas de opción múltiple.

La nota media del cuestionario pretest del grupo fue de un 4,97 (sobre 10) y la del cuestionario postest fue de un 5,43; mostrando un resultado estadísticamente no significativo ($p=0,226$).

Se analizaron los resultados obtenidos en cada bloque de preguntas, en la Tabla 1 se muestra el porcentaje de aciertos en las preguntas cerradas y en qué nivel de habilidad cognitiva está asociada cada una (LOCS/HOCS). Los resultados indican que, en 10 de las 17 preguntas de respuesta cerradas del cuestionario, se ha observado un aumento en el porcentaje de respuestas correctas.

Tabla 1. Porcentajes de aciertos por preguntas cerradas indicando el objetivo de aprendizaje.

Nº Pregunta	Pretest Aciertos (%)	Posttest Aciertos (%)	Objetivo de aprendizaje asociado a cada pregunta
1	47,82	65,22	Objetivo P.1. Diferencia entre alimento y nutriente (HOCS)
2	47,82	43,47	Objetivo P.2. Clasificar los diferentes tipos de alimentos según su composición nutricional (LOCS)
3	47,82	65,22	Objetivo P.6. Asociar la función de un alimento con los nutrientes que contiene (HOCS)
4	73,91	86,95	Objetivo P.3. Identificar el tipo de proteína que tiene un alimento (LOCS).
5	21,74	30,43	Objetivo P.4. Identificar el tipo de glúcidos que tiene un alimento (LOCS)
6	30,43	47,83	Objetivo P.5. Identificar el tipo de lípidos que tiene un alimento (LOCS)
7	21,74	17,39	Objetivo R.I. 4 Analizar la información nutricional de las etiquetas de los alimentos procesados para inferir la calidad nutricional de los mismos (HOCS)
8	30,43	47,82	Objetivo R.I. 5. Calcular el número de kcal ingeridas de un alimento (LOCS/HOCS) e inferir el significado con respecto a la ingesta total diaria.
9	34,78	60,86	Objetivo N.1. Calcular el balance energético a partir de las necesidades energéticas y la ingesta calórica (LOCS/HOCS)
10	17,39	21,74	Objetivo N.2. Inferir el significado del balance energético positivo o negativo (HOCS)
11	65,22	47,83	Objetivo N.3. Identificar los factores que influyen en la TMB (LOCS).
13	47,83	47,83	Objetivo R.I.2 Identificar la localización de cada alimento dentro de la pirámide de los alimentos y asociarla con el número de raciones diarias que se debe ingerir de cada alimento (LOCS/HOCS)
15	91,30	78,26	Objetivo R.I.3. Identificar las características de la dieta mediterránea (LOCS)
17	17,39	17,39	Objetivo R.I.3. Identificar las características de la dieta mediterránea (LOCS)
21	39,13	39,13	Objetivo R.T. 2. Valorar los beneficios del consumo de frutas y verduras fuera de temporada (HOCS)
22	39,13	56,52	Objetivo R.T.5. Calcular el IMC (LOCS/HOCS)
23	60,86	69,57	Objetivo R.T.5. Calcular el IMC e inferir su significado biológico (HOCS)

Fuente: Gema Lucíañez. 2024

Las preguntas asociadas a LOCS (4, 5 y 6) están relacionadas con la identificación del tipo de glúcido, lípido y proteína que contiene un alimento. Identificar es una habilidad cognitiva de nivel bajo, pues supone sólo recordar un conocimiento concreto y relevante de la memoria a largo plazo. Es esperable, que el alumno resuelva sin problema este tipo de cuestiones, siempre y cuando haya sido capaz de memorizarlo.

Las preguntas 9 y 22 desarrollan habilidades cognitivas (LOCS/HOCS), pues el alumnado debe realizar un cálculo seleccionando la fórmula correcta e identificando las variables apropiadas. En la pregunta 9, se debe calcular el balance energético a partir del gasto y de la ingesta calórica y en la pregunta 22 se calcula el IMC. Sin embargo, la pregunta 23, además de calcular el IMC, se debe inferir su significado biológico (HOCS).

Con respecto a las preguntas que desarrollan HOCS, la pregunta 1 trata un objetivo claro que es la diferencia entre alimento y nutriente. Esta cuestión ha sido analizada por diversos estudios siendo un concepto con dificultades de comprensión por parte del alumnado, aunque se evidencia una falta de investigaciones actuales como ya señaló Dueñas-Romero (2015). Para profundizar en esta cuestión conviene señalar que diferenciar requiere dividir o descomponer el contenido en sus partes constituyentes y detectar cómo las partes se relacionan entre sí. En este caso, se trata de una habilidad relacionada con la categoría de análisis, por lo que la dificultad podría radicar en que se requiere la utilización del pensamiento formal abstracto, que en este nivel educativo aún en el alumnado no está del todo desarrollado. De la misma manera, la pregunta 3 requiere asociar la función de un alimento con los nutrientes que contiene. Asociar también pertenece al nivel de análisis, en este caso el alumno deberá conocer los nutrientes más abundantes que contiene un alimento para asociarlo a la función energética, reguladora o estructural. Para ello, deben reconocer el nutriente más abundante en el alimento que se propone, identificar las funciones de los nutrientes y posteriormente, asociar ambos. En la pregunta 8, deben calcular las kilocalorías de una determinada cantidad de alimento, para luego deducir el significado que tiene con respecto a su ingesta diaria total, por lo que también es HOCS. Además, resulta notable el hecho de que el alumnado de secundaria comete errores en los cálculos matemáticos, lo cual representa uno de los desafíos al resolver este tipo de ejercicios. Por último, la pregunta 10 es la segunda parte de la pregunta 9 ya comentada, pero en este caso se pide que relacionen el balance energético con el estado ponderal, es decir, ganancia o pérdida de peso.

A continuación, se comentan las preguntas cuyo porcentaje de aciertos ha disminuido (2, 7, 11 y 15), relacionadas todas con LOCS, excepto la pregunta 7 (HOCS). En la pregunta 2 se debe clasificar los alimentos en función del nutriente más abundante que contienen. El alumnado considera como alimentos energéticos la carne o las verduras, lo cual podría interpretarse que para un alumno de este nivel resulta más fácil comprender el concepto de alimento energético, mientras que la función reguladora o estructural requiere del pensamiento abstracto. Esta dificultad para identificar la función de los nutrientes aparece incluso en niveles universitarios como indican Vega et al. (2014). En la pregunta 7, se debe analizar la información nutricional presente en las etiquetas de alimentos procesados e inferir la calidad de estos determinando el nivel de procesado. En este sentido, el alumnado puede ser conocedor de que las patatas fritas son un alimento procesado, sin embargo, lo interesante es que sepan deducirlo por la información de la etiqueta. Esto les permitirá en un futuro poder aplicarlo a cualquier alimento que encuentren en un hipermercado. La pregunta 11, aunque sólo requiere conocer las variables de la fórmula del TMB (Tasa Metabólica Basal) (LOCS), en muchos casos no la han memorizado y al quererla deducir no han podido. En este sentido, en el proyecto no se profundiza en cómo influyen las variables edad, sexo, peso y altura en el cálculo de la TMB, por lo que es comprensible que no hayan respondido correctamente. En la pregunta 15, aunque sólo deben identificar cuáles son las características de una dieta equilibrada, muchos marcan los nutrientes correctamente, pero se olvidan de marcar las proporciones adecuadas.

Con respecto a las preguntas en las que los porcentajes no han variado (13, 17 y 21), estas corresponden a tres tipos, LOCS/HOCS, LOCS y HOCS. La pregunta 13 requiere situar las patatas fritas en la pirámide de los alimentos, lo cual no ha resultado fácil porque en el caso de que la hubieran memorizado deben deducir qué ocurre con el alimento cuando es modificado nutricionalmente, es decir, están fritas. En la pregunta 17, se considera que la pregunta es mejorable en su planteamiento ya que introduce un concepto que como tal no se ha recibido esa denominación en el proyecto, que es el de “calorías vacías”, lo que les ha podido confundir, ya que no han sabido deducir su significado. Por último, la pregunta 21, introduce un concepto complejo, la xenohormesis, mediante el cual se pretende dar importancia al consumo de alimentos de proximidad y de temporada.

En conclusión, se puede afirmar que el tipo de preguntas en las que el alumnado obtiene mejores resultados son las de tipo HOCS, e incluso ha disminuido el porcentaje de aciertos en las de tipo LOCS. Esto parece concordar con diversos estudios con relación a las metodologías centradas en el alumnado

en las que los resultados indican una mejoría en las HOCS (Jailani et al., 2017), además del pensamiento crítico (Safitri et al., 2018; Yuliati et al., 2018), y mejora del aprendizaje significativo (Suryawati et al., 2020).

Para el análisis de las preguntas de respuesta múltiple se ha utilizado la herramienta *Blooming Biology Tool* (BBT) de Crowe et al. (2008). Estas preguntas son la 12, 14, 16, 18, 19, 20 y 23, de las cuáles en todas se ha mejorado la puntuación (Tabla 2). Sin embargo, ante la posibilidad de que el alumnado haya marcado las respuestas al azar enmascarando los resultados, se ha comparado el porcentaje de errores cometidos entre el pretest y el postest (Tabla 3).

Tabla 2. Porcentaje de aciertos en preguntas de respuesta múltiple en pretest y postest. Se indica el objetivo y la categoría.

Nº pregunta	Pretest Errores totales en el grupo (%)	Postest Errores totales en el grupo (%)	Objetivo
12	33,04	38,26	Objetivo N.6. Clasificar las frutas y verduras según si son de proximidad y su época de recolección (LOCS)
14	51,31	43,77	Objetivo R.I.2 Identificar la localización de cada alimento dentro de la pirámide de los alimentos y asociarla con el número de raciones diarias que se debe ingerir de cada alimento (LOCS/ HOCS)
16	30,55	5,55	Objetivo R.I.3. Identificar las características de la dieta mediterránea (LOCS)
18	42,02	43,47	Objetivo R.I. 6. Evaluar un menú en base a una dieta equilibrada (HOCS)
19	26,08	10,32	Objetivo R.I.9. Sustituir los alimentos procesados por frescos con las mismas características nutricionales (HOCS)
20	1,45	1,45	Objetivo R.T.1. Identificar los factores que tienen relación con la obesidad en el siglo XXI (LOCS)
24	21,73	29,34	Objetivo R.T.2, R.T.3 y R.T. 4. Evaluar y valorar la adecuación de hábitos y estilos de vida determinantes de salud (HOCS)

Fuente: Gema Lucíañez, 2024

Tabla 3. Porcentaje de errores en preguntas de respuesta múltiple en pretest y postest.

Nº pregunta	Pretest Errores totales en el grupo (%)	Postest Errores totales en el grupo (%)	Objetivo
12	33,04	38,26	Objetivo N.6. Clasificar las frutas y verduras según si son de proximidad y su época de recolección (LOCS)
14	51,31	43,77	Objetivo R.I.2 Identificar la localización de cada alimento dentro de la pirámide de los alimentos y asociarla con el número de raciones diarias que se debe ingerir de cada alimento (LOCS/ HOCS)
16	30,55	5,55	Objetivo R.I.3. Identificar las características de la dieta mediterránea (LOCS)
18	42,02	43,47	Objetivo R.I. 6. Evaluar un menú en base a una dieta equilibrada (HOCS)
19	26,08	10,32	Objetivo R.I.9. Sustituir los alimentos procesados por frescos con las mismas características nutricionales (HOCS)
20	1,45	1,45	Objetivo R.T.1. Identificar los factores que tienen relación con la obesidad en el siglo XXI (LOCS)
24	21,73	29,34	Objetivo R.T.2, R.T.3 y R.T. 4. Evaluar y valorar la adecuación de hábitos y estilos de vida determinantes de salud (HOCS)

Fuente: Gema Lucíañez. 2024

En primer lugar, se analizan las preguntas que desarrollan LOCS (12, 16 y 20). En la 12 se deben seleccionar las frutas y verduras de temporada. Según Crowe et al. (2008), esta pregunta correspondería a la categoría más baja, equivale a recordar, ya que las posibles respuestas no incluyen distracciones significativas, es decir, respuestas que representan conceptos erróneos comunes sobre ese tema. De hecho, el porcentaje de aciertos mejora pasando del 53,91% al 63,47%. La discreta mejora puede deberse a que las frutas y verduras de temporada se trabajan en un reto, de modo que lo investiga y lo expone en el aula uno de los grupos. En este sentido, y de acuerdo con Barba-Martín y Hortigüela-Alcalá (2022) es imprescindible que se lleven a cabo durante las exposiciones orales procesos de evaluación compartida mediante coevaluaciones y autoevaluaciones para que todo el alumnado atienda a las exposiciones. A lo anterior se une el hecho de que en las cadenas de supermercados estén disponibles todo el año todo tipo de alimentos, lo que dificulta el poder identificar qué frutas y verduras son de temporada. El resultado es que, aunque hayan aprendido cuáles son frutas y verduras de verano, siguen marcando otras que no lo son, ya que aumenta el porcentaje de errores del 33,04% al 38,26%. En concreto, la lechuga y el tomate se marcan correctamente, mientras que incorrectamente se marcan la pera y la manzana, al ser alimentos que se encuentran de manera habitual en los supermercados. En la pregunta 16 (LOCS) deben marcar qué alimentos forman parte de la dieta mediterránea (nivel recordar). El porcentaje de aciertos aumenta del 60,86% al 72,17%. Mientras el porcentaje de errores (Tabla 3) no era elevado inicialmente (30,55%) y disminuye en el postest (5,55%), aunque siguen considerando la carne roja como un alimento de la dieta mediterránea. Además, hay alimentos que no los incluyen dentro de la dieta mediterránea, como el pescado azul o las nueces, en sintonía con Quero y Martínez, (2021). La pregunta 20 pertenece a recordar y se deben identificar los factores implicados

en la obesidad. Presenta un porcentaje de aciertos del 53,84% en el pretest y en el posttest un 67,22%. El error cometido en ambos tests es “dormir las horas recomendadas”. Además, en general, parece estar clara la idea de que los alimentos ecológicos y de temporada no están implicados en la obesidad (ningún alumno lo marca), lo que ocurre es que, aunque el posttest ha mejorado mucho (diez estudiantes han sido capaces de marcar más de 10 factores de los 13 totales, hay otros que o bien han puesto los mismos o bien han mejorado muy poco (dos han puesto menos). La mitad de la clase habría obtenido de media un 8,5.

A continuación, se analizan las preguntas de respuesta múltiple LOCS/ HOCS y HOCS. La pregunta 14 pertenece a nivel LOCS/HOCS ya que deben primero identificar el lugar de la pirámide al que corresponde cada alimento y asociarlo al número de raciones o frecuencia de consumo. Con respecto al planteamiento de la pregunta, pertenece al nivel de aplicación, puesto que la pregunta requiere la predicción del resultado más probable dada una nueva situación o perturbación del sistema (Crowe et al., 2008). La perturbación del sistema está, por un lado, en que se les ha introducido varias opciones de respuestas lo cual requiere un nivel de precisión que no han llegado a trabajar. Por otro lado, hay alimentos en la lista que requiere por parte del alumnado discriminar si se tratan de procesados o no y, por tanto, su situación en la pirámide. Además, el alumnado puede encontrar dificultades para comprender y determinar la cantidad de alimento que corresponde a una ración ya que lo determinan las instituciones públicas en base a evidencias científicas, cuestión que no es sencilla (Mellos & Probst, 2022). Por último, el listado de alimentos de la pregunta es demasiado largo, lo que puede hacer que el adolescente termine rellenando al azar. Los grupos de alimentos que mejor adecúan el número de raciones son las frutas y verduras, la pasta y arroz, refrescos azucarados y gominolas. En contrapunto, en los que más errores se cometen son en las galletas y cereales del desayuno, zumos envasados y carnes procesadas, indicando un mayor número de raciones en todos ellos. En este sentido, y de acuerdo con varios estudios (AECOSAN, 2016; Ruiz et al., 2018; Ruíz Moreno et al., 2018) conviene poner más énfasis en la calidad de los desayunos, ya que siguen siendo muy abundantes los cereales o las galletas, además de los zumos envasados. La pregunta 18 (HOCS) en la que se ha obtenido una mejoría poco notoria de 44,91% a 56,52% (Tabla 2) y el porcentaje de errores se mantiene (42,02% a 43,47 %) (Tabla 3). La categoría de la pregunta es de análisis, ya que en cada ítem deben dividir el material en partes constituyentes (determinar los nutrientes del listado de alimentos) e interpretar esos datos y obtener conclusiones. Todos detectan que les falta fruta y verdura, pero no son capaces de relacionarlo con el escalón de la pirámide o con que sean alimentos reguladores. Además, el error más común es que no relacionan las grasas con los lípidos, es decir, no han aprendido ni las funciones de los alimentos ni el contenido de los nutrientes en los alimentos. La pregunta 19 (HOCS) en la que hay que sustituir un alimento procesado por el fresco en la que se ha mejorado el porcentaje de aciertos que pasa del 73,91% al 89,67% (Tabla 2) y el número de errores ha disminuido del 26,08% al 10,32% (Tabla 3). Su planteamiento es de nivel aplicación, puesto que el alumno se enfrenta a imágenes de alimentos que pueden ser novedosas para él. Las parejas de alimentos que más les ha costado relacionar son el pan con el pan de molde, y los cereales (del desayuno) con la imagen del cereal. De nuevo, se pone de relieve la dificultad para entender el concepto de alimento procesado cuando no se trata de los más comunes. Por último, en la pregunta 24 (HOCS) deben evaluar y valorar si los ítems propuestos se consideran hábitos saludables o no. En esta pregunta se obtiene un 49,99% y en el posttest un 54,34% (Tabla 2) por lo que la mejoría no es significativa. Además, se trata de una pregunta formulada en negativo, lo que también puede explicar que el número de errores haya aumentado del 21,73% al 29,34% (Tabla 3).

Se concluye que las preguntas de respuesta múltiple todas han mejorado en puntuación, independientemente del tipo de habilidad cognitiva. Sin embargo, los resultados no son significativos. Por un lado, el estudio de Owens et al. (2020) concluye que los estudiantes pueden estar acostumbrados a una enseñanza centrada en el profesor en el que este les ofrezca los contenidos, lo que les dificulta el trabajo con otro tipo de metodologías. El hecho de que la propuesta se haya implementado en un instituto de innovación tecnológica no está necesariamente asegurando que el alumnado esté acostumbrado a trabajar con metodologías centradas en el alumnado. De hecho, Bravo et al. (2018) y Jiménez-Rojo (2019) exponen carencias en la integración de las TIC en las aulas españolas debido a aspectos como la falta de formación del profesorado para aplicarlas o la falta de recursos invertidos. Por otro lado, los resultados obtenidos en este trabajo están en línea con Kwangmuang et al. (2021), en el que las metodologías centradas en el alumnado dan una puntuación media más alta en las habilidades

de pensamiento de orden superior del alumnado. Sin embargo, el desarrollo de habilidades cognitivas de orden superior requiere un esfuerzo adicional, de acuerdo con el estudio de Zoller (2016) en el que incluso los estudiantes universitarios prefieren las preguntas LOCS a las preguntas HOCS. Además, según este mismo autor, una posible explicación de esta dificultad es que el desarrollo de las habilidades HOCS, es un proceso que requiere tiempo y que sólo la persistencia sistémica longitudinal puede lograr resultados significativos en el desarrollo de las HOCS de los estudiantes. Esto, por tanto, debe ser un motivo más por el que es importante empezar desde Educación Secundaria la promoción de las HOCS, pues, como afirma Pérez-Rodríguez et al. (2019) y Saido et al. (2018); los estudiantes de Educación Secundaria tienen un bajo desarrollo de HOCS.

4.2. Valoración de la propuesta didáctica *Obesity*: Cuestionario y entrevistas personales

El cuestionario de valoración realizado por el alumnado, consta de 22 preguntas de respuesta cerrada (escala Likert, 1-4) y tres de respuesta abierta. Así mismo, se realizaron cinco entrevistas personales semiestructuradas a cinco estudiantes del grupo seleccionados por el docente en base a diferentes capacidades. Los aspectos valorados en ambos instrumentos de evaluación fueron sobre los siguientes bloques: i) el proyecto y su dinámica ii) tipo y dificultad de las actividades; iii) contenido; iv) trabajo en grupo; v) rol del docente; vi) sentimientos y/o sensaciones; viii) propuestas de mejora.

Tanto el cuestionario de valoración como las entrevistas personales han recogido que *Obesity* es una propuesta interesante y motivadora para el alumnado. La estructura del proyecto en cuatro etapas y la dinámica de este ha sido asimilada por el alumnado desde el primer momento. El planteamiento de la actividad mediante un recorrido por la historia del *Homo sapiens* ha sido bien aceptada y comprendida. La perspectiva general de los resultados obtenidos puede apoyar los de Owens et al. (2020) que plantean ciertas contradicciones con respecto a este tipo de enfoques educativos. Por un lado, este tipo de metodologías les despierta interés y motivación, sin embargo, por otro lado, hay un porcentaje de alumnado que le cuesta implicarse en esta forma de trabajar en el aula o que presenta más dificultades, por lo que terminan elaborando un trabajo de poca calidad que puede repercutir en la percepción que los estudiantes tienen hacia la propuesta didáctica, mostrando incluso resistencias a esta forma de trabajo.

5. Conclusiones

La propuesta didáctica *Obesity* se ha diseñado con el objetivo de mejorar la formación en alimentación y nutrición. La propuesta consiste en que, mediante diversas metodologías y uso de las TIC, el alumnado desarrolle habilidades cognitivas de todos los niveles y eso les permita adquirir la competencia en alimentación en todas sus dimensiones.

El cuestionario de evaluación de conocimiento pretest y posttest ha permitido medir la mejora en los conocimientos en alimentación según el nivel de habilidad cognitiva. Los resultados indican que las preguntas con mayor porcentaje de acierto están asociadas a habilidades tipo HOCS. Por tanto, se puede concluir que *Obesity* es una herramienta que puede contribuir a la mejora de los conocimientos en alimentación y nutrición, ya que, al desarrollar las habilidades cognitivas de orden superior, los conocimientos quedan más reforzados y son más duraderos al seguir respondiendo de manera correcta después de un tiempo.

Por otro lado, el cuestionario de valoración y las entrevistas personales han recogido que *Obesity* es una propuesta interesante y motivadora para el alumnado. Las metodologías centradas en el alumnado utilizadas, *Flipped classroom* y aprendizaje basado en retos han sido bien acogidas por el alumnado. Para su implementación se ha creado una página web junto con los recursos y materiales necesarios, resultando un recurso que facilita su implementación. La evaluación del alumnado ha sido de forma continua, formativa y competencial en todas las sesiones. Por un lado, mediante los cuestionarios *Kahoot* y, por otro lado, mediante la exposición de los retos evaluada mediante rúbricas basadas en las dimensiones de la competencia en alimentación. En definitiva, se ha eliminado el examen memorístico a favor de una evaluación competencial.

Ahora bien, la investigación evaluativa realizada ha permitido calibrar mediante un estudio de caso las deficiencias y puntos débiles de la propuesta.

En primer lugar, mediante el análisis de los cuestionarios de evaluación de conocimientos se ha puesto de manifiesto que los objetivos de aprendizaje que no se han cumplido. Estos son: i) clasificar los diferentes tipos de alimentos según su composición nutricional; ii) conocer las frutas y verduras de temporada; iii) reconocer los alimentos pertenecientes a la dieta mediterránea; iv) identificar la calidad nutricional de un alimento a partir de la información nutricional de la etiqueta; v) identificar la localización de cada alimento dentro de la pirámide de los alimentos y asociarla con el número de raciones diarias que se debe ingerir de cada alimento. La revisión de las actividades correspondientes al cumplimiento de los objetivos con su habilidad cognitiva correspondiente ha de ser revisada. Unido a lo anterior, algunas actividades y preguntas del pretest y postest deberán ser reformuladas y habrá que diseñar propuestas nuevas, en concreto aquellas que plantean múltiples respuestas que no están bien delimitadas o aquellas que están formuladas en negativo.

En segundo lugar, con respecto a las metodologías utilizadas, se propone potenciar el trabajo cooperativo, mediante la estrategia denominada reunión de expertos. Esto permitiría que cada alumno tuviese una tarea concreta dentro del mismo y, por tanto, los objetivos del grupo se consiguiesen si todos y cada uno de ellos cumpliesen su propio objetivo. Se considera que el aprendizaje basado en retos es un aspecto positivo para favorecer el desarrollo en el alumnado de las dimensiones de la competencia en alimentación. En consecuencia, estas deben ser potenciadas y de carácter obligatorio para todos los estudiantes del grupo. Todas las dimensiones de la competencia científica son desarrolladas mediante actividades con más o menos profundidad y serán puestas en práctica por alguno de los equipos y expuestas en el aula. Ahora bien, en esta primera implementación de *Obesity* no todos los grupos pudieron completar todos los retos, de modo que no hay resultados que midan la adquisición de la competencia en alimentación.

En tercer lugar, con respecto a los recursos didácticos, se requiere la modificación de alguna de las lecturas *Flipped Classroom* a otro tipo de formatos, como el vídeo, que permita aumentar el dinamismo.

Con respecto a la evaluación del alumnado, se plantean dos modificaciones en los instrumentos de evaluación; por un lado, un mapa conceptual y, por otro, una actividad de síntesis. Se trata de dos actividades con desarrollo cognitivo HOCS que ayudan al alumnado a crear, sintetizar y reflexionar. Además, la coevaluación de estas propuestas entre los distintos equipos permitiría desarrollar en el alumnado la capacidad de autoevaluación.

En definitiva, *Obesity* es una propuesta con múltiples herramientas y recursos para el docente. Su diseño e implementación marca el comienzo de un camino que pretende iniciar un cambio en las metodologías empleadas en el aula para el aprendizaje de la alimentación y nutrición.

Referencias

- Agencia Española de Consumo, Seguridad Alimentaria y Nutrición. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad (AECOSAN, 2016). Estudio ALADINO 2015: Estudio de vigilancia del crecimiento, alimentación, actividad física, desarrollo infantil y obesidad en España. Madrid http://www.aecosan.msssi.gob.es/AECOSAN/docs/documentos/nutricion/observatorio/Estudio_ALADINO_2015.pdf
- Amer, A. (2006). Reflections on Bloom's revised taxonomy. *Electronic Journal of Research in Educational Psychology*, 8(4), 213-230.
- Anderson, L. W., & Krathwohl, D. R. (2001). *A taxonomy for learning, teaching, and assessing: A revision of Bloom's taxonomy of educational objectives: complete edition*. Addison Wesley Longman, Inc.
- Barba-Martín, R. A., & Hortigüela-Alcalá, D. (2022). Si la Evaluación es Aprendizaje, he de Formar parte de la misma. Razones que Justifican la Implicación del Alumnado. *Revista Iberoamericana De Evaluación Educativa*, 15(1). <https://doi.org/10.15366/riee2022.15.1.001>
- Bloom, B. S. (1956). *Taxonomy of educational objectives, Handbook I: The cognitive domain*. David McKay, New York.
- Bravo, M. P. C., de Pablos Pons, J., & Pagán, J. B. (2018). Incidencia de las TIC en la enseñanza en el sistema educativo español: una revisión de la investigación. *Revista de Educación a Distancia (RED)*, (56). <http://dx.doi.org/10.6018/red/56/2>
- Cabello, A. España, E., y Blanco, A. (2016). *La competencia en alimentación*. Octaedro. Barcelona
- Carrera, X., E. Vaquero, & M. Balsells. (2011). Instrumento De Evaluación De Competencias Digitales Para Adolescentes En Riesgo Social. *Educat: Revista Electrónica de Tecnología Educativa*, 35, 1-25.
- Crowe, A., Dirks, C., & Wenderoth, M. P. (2008). Biology in Bloom: implementing Bloom's Taxonomy to enhance student learning in biology. *CBE life sciences education*, 7(4), 368-381.
- De Bont, J., Bennett, M., León-Muñoz, L. M., & Duarte-Salles, T. (2022). Prevalencia e incidencia de sobrepeso y obesidad en 2, 5 millones de niños y adolescentes en España. *Revista Española de Cardiología*, 75(4), 300-307. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.030>
- De los Santos-Mantero, M. D. (2018). Análisis de creencias y hábitos sobre alimentación y riesgo de Trastornos de la Conducta Alimentaria en adolescentes de Educación Secundaria. *Journal of Negative and No Positive Results*, 3(10), 768-788. <https://doi.org/10.19230/jonnpr.2642>
- Decreto 48/2015, de 14 de mayo, por el que se establece para la Comunidad de Madrid el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria. Boletín Oficial de la Comunidad de Madrid 118, de 20 de mayo de 2015. https://www.bocm.es/boletin/CM_Orden_BOCM/2015/05/20/BOCM-20150520-1.PDF
- Dueñas-Romero, A. M. (2015). Indagación de las concepciones de los estudiantes sobre la alimentación y la nutrición humana. *Bio-grafía*, 1-14. <https://doi.org/10.17227/20271034.vol.0num.0bio-grafia1.14>
- Escudero, T. (2016). La investigación evaluativa en el Siglo XXI: Un instrumento para el desarrollo educativo y social cada vez más relevante. RELIEVE. *Revista Electrónica de Investigación y Evaluación Educativa*, 22 (1), 1-21. <http://dx.doi.org/10.7203/relieve.22.1.8164>
- Girón-Gamero, J. R., & Lupión-Cobos, T. (2022). Influencia de la publicidad en los argumentos de adolescentes sobre consumo alimentario. *Enseñanza de las Ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 40(2), 167-192. <https://doi.org/10.5565/rev/ensciencias.3474>
- Gómez del Río, N., González-González, C.S., Toledo-Delgado, P.A., Muñoz-Cruz, V., & García-Peñalvo, F. (2020). Health promotion for childhood Obesity: An approach based on self-tracking of data. *Sensors*, 20, 3778. <https://doi.org/10.3390/s20133778>
- Gómez-García, G., Marín-Marín, J. A., Romero-Rodríguez, J. M., Ramos Navas-Parejo, M., & Rodríguez Jiménez, C. (2020). Effect of the flipped classroom and gamification methods in the development of a didactic unit on healthy habits and diet in primary education. *Nutrients*, 12(8), 2210. <https://doi.org/10.3390/nu12082210>
- Jailani, J., Sugiman, S., & Apino, E. (2017). Implementing the Problem-Based Learning in Order to Improve the Students' HOTS and Characters. *Journal Riset Pendidikan Matematika*, 4(2), 247-259. <http://dx.doi.org/10.21831/jrpm.v4i2.17674>

- Jiménez-Rojó, Á. (2020). La competencia informacional y el pensamiento crítico en la enseñanza no universitaria: una revisión sistemática. *RiiTE Revista Interuniversitaria de Investigación en Tecnología Educativa*. <https://doi.org/10.6018/riite.431381>
- Kelly, R. K., & Nash, R. (2021). Food literacy interventions in elementary schools: a systematic scoping review. *Journal of School Health*, 91(8), 660-669. <https://doi.org/10.1111/josh.13053>
- Kumar, S. & Kelly, A. S. Review of Childhood Obesity: From Epidemiology Etiology, and Comorbidities to Clinical Assessment and Treatment. *Mayo Clinic Proceedings*, 92 (2017), pp. 251-265. <http://doi.org/10.1016/j.mayocp.2016.09.017>
- Kwangmuang, P., Jarutkamolpong, S., Sangboonraung, W., & Daungtod, S. (2021). The development of learning innovation to enhance higher order thinking skills for students in Thailand junior high schools. *Heliyon*, 7(6).
- Laya Iglesias, P., & Martínez-Losada, C. (2019). La competencia científica en los libros de texto de Educación Primaria. *Ápice. Revista de Educación Científica*, 3(1), 71-83. <https://doi.org/10.17979/arec.2019.3.1.5000>
- Luciáñez Sánchez, G., Solé-Llussà, A., & Valls Bautista, C. (2021). La obesidad. Un enfoque multidisciplinar como paradigma para enseñar en el aula (The Obesity. A multidisciplinary approach as a paradigm for teaching in the classroom). *Retos*, 42, 353-364. <https://doi.org/10.47197/retos.v42i0.87153>
- Luciáñez-Sánchez, G., LeBaut-Ayuso, Y., Valls Bautista, C., & Solé-Llussà, A. (2023). Evolución de los conocimientos sobre alimentación y nutrición en ESO y bachillerato (Evolution of knowledge about food and nutrition in ESO and high school). *Retos*, 48, 312-326. <https://doi.org/10.47197/retos.v48.97093>
- Massot, I., Dorio, I. y Sabariego, M. (2014). Estrategias de recogida y análisis de la información. En R. Bisquerra et al., *Metodología de la investigación educativa* (4ª edición, pp. 329 - 365). Madrid: La Muralla.
- Melero, D., & Ardoy, D. (2020). Uso de las tecnologías de la información y comunicación para el fomento y aprendizaje de una alimentación saludable en educación física. *Habilidad Motriz: revista de ciencias de la actividad física y del deporte*, (54), 4-13.
- Mellos, I., & Probst, Y. (2022). Evaluating augmented reality for 'real life' teaching of food portion concepts. *Journal of Human Nutrition and Dietetics*, 35(6), 1245-1254. <https://doi.org/10.1111/jhn.13016>
- Omidvar, N., Doustmohammadian, A., Shakibazadeh, E., Clark, C. C., Kasaii, M. S., & Hajigholam-Saryazdi, M. (2023). Effects of school-based interventions on Food and Nutrition Literacy (FNLIT) in primary-school-age children: a systematic review. *British Journal of Nutrition*, 129(12), 2102-2121. <https://doi.org/10.1017/S0007114522002811>
- Owens, D. C., Sadler, T. D., Barlow, A. T., & Smith-Walters, C. (2020). Student motivation from and resistance to active learning rooted in essential science practices. *Research in Science Education*, 50, 253-277. <https://doi.org/10.1007/s11165-017-9688-1>
- Pérez-Rodríguez, A., Delgado-Ponce, Á., Marín-Mateos, P., & Romero-Rodríguez, L. M. (2019). Media Competence in Spanish Secondary School Students. Assessing Instrumental and Critical Thinking Skills in Digital Contexts. *Educational Sciences: Theory and Practice*, 19(3), 33-48. <https://doi.org/10.12738/estp.2019.3.003>
- Quelly, S. B., Norris, A. E., & DiPietro, J. L. (2016). Impact of mobile apps to combat obesity in children and adolescents: a systematic literature review. *Journal for Specialists in Pediatric Nursing*, 21(1), 5-17. <https://doi.org/10.1111/jspn.12134>
- Quero, J. C. S., & Martínez, V. C. (2021). Nutrición en el adolescente en Tratamiento en Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica. Sociedad Española de Gastroenterología, Hepatología y Nutrición Pediátrica (SEGHNP) (ed. lit.), 2021, p. 769-782.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado 3 del 3 de enero de 2015. <https://www.boe.es/buscar/act.php?id=BOE-A-2015-37>
- Rosales Sánchez, E. M., Rodríguez Ortega, P. G., & Romero Ariza, M. (2020). Conocimiento, demanda cognitiva y contextos en la evaluación de la alfabetización científica en PISA. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 17(2).

- Ruiz E, Ávila JM, Valero T, Rodríguez P & Varela-Moreiras G. (2018). Breakfast consumption in Spain: Patterns, nutrient intake and quality findings from the ANIBES study, a study from the International Breakfast Research Initiative. *Nutrients* 2018;10(9):1324. <https://doi.org/10.3390/nu10091324>
- Ruiz Moreno, E., Valero Gaspar, T., Rodríguez Alonso, P., Díaz-Roncero González, A., Gómez Carús, A., Ávila Torres, J.M., & Varela-Gómez, G. (2018). *Estado de situación sobre el desayuno en España*. Fundación Española de la Nutrición (FEN). Madrid. https://www.fen.org.es/storage/app/media/imgPublicaciones/2017/Informe%20DND%20FEN%2013%20Febrero%202018_final.pdf
- Safitri, D., Irmawanty, Bachtiar, S., & Yustika Rukman, Y. (2018). Students' cognitive achievement, critical thinking skills, and metacognitive awareness in problem based learning. *European Journal of Education Studies*, 5(4), 248-258. <https://doi.org/10.5281/zenodo.1482095>
- Saido, G. M., Siraj, S., Nordin, A. B. B., & Al_Amedy, O. S. (2018). Higher order thinking skills among secondary school students in science learning. *MOJES: Malaysian Online Journal of Educational Sciences*, 3(3), 13-20.
- Suryawati, E., Suzanti, F., Zulfarina, A., Putriana, R., & Febrianti, L. (2020). The implementation of local environmental problembased learning student worksheets to strengthen environmental literacy. *Jurnal Pendidikan IPA Indonesia*, 9(2), 169-178. <https://doi.org/10.15294/jpii.v9i2.22892>
- Topping, K. J., Douglas, W., Robertson, D., & Ferguson, N. (2022). Effectiveness of online and blended learning from schools: A systematic review. *Review of Education*, 10(2), e3353. <https://doi.org/10.1002/rev3.3353>
- Vega, M. (2022). Factores psicosociales asociados con la alimentación saludable y la práctica de actividad física en escolares. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, (46), 340-348. <https://doi.org/10.47197/retos.v46.93605>
- Vega, M. R., Manzanera, J. M. E., Panero, M. P. G., & Gurruchaga, M. T. M. (2014). Concepciones sobre alimentación en estudiantes de magisterio y enfermería. Construcción del conocimiento pedagógico en cuestiones dietéticas. *Teoría de la Educación*, 26(1), 187-210. <https://doi.org/10.14201/teoredu2014261187209>
- World Health Organization (9 de junio de 2021). *Obesity and overweight*. Organización Mundial de la Salud (OMS). <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/Obesity-and-overweight>
- Yildiz, Y. (2020). Examining the effect of flipped learning model in flute education on motivation and performance of students. *Ilkogretim Online*, 19(4). <https://doi.org/10.33902/JPR.202319000>
- Yuliati, L., Fauziah, R., & Hidayat, A. (2018). Student's critical thinking skills in authentic problem based learning. *Journal of Physics: Conference Series*. 1013 (2018) 012025. <https://doi.org/10.1088/1742-6596/1013/1/012025>
- Zoller, U. (2016). From Algorithmic Science Teaching to "Know" to Research-Based Transformative Inter-Transdisciplinary Learning to "Think": Problem Solving in the STES/STEM and Sustainability Contexts. In *Insights from Research in Science Teaching and Learning: Selected Papers from the ESERA 2013 Conference* (pp. 153-168). Springer International Publishing