

CAPÍTULO 10

¿ESTOY COMIENDO BIEN?

Una propuesta en el 2º ciclo de la ESO en el contexto de la alimentación

Jesús Ramón Girón Gambero.
IES Politécnico Jesús Marín. Málaga.

Ángel Blanco López.
Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Málaga.

Teresa Lupión Cobos.
Centro del Profesorado de Málaga y Dpto. Didáctica de las Ciencias Experimentales. Universidad de Málaga.

Resumen: En esta unidad se pretende que el alumnado adquiera los conocimientos científicos, químicos y biológicos, que le capaciten para tomar decisiones sobre su alimentación. De esta manera, el alumno usa la ciencia para resolver problemas de su vida cotidiana y desarrolla un espíritu crítico frente a la información que le llega sobre estas cuestiones.

El alumno tiene que aprender los conceptos de concentraciones, nutrientes, ha de realizar cálculos matemáticos, toma de datos y analizar información de los medios de comunicación sobre el tema de la alimentación. Todo ello será evaluado mediante una prueba en la que se plantea un problema cotidiano que puede estar presente en la vida del alumno.

Destacar, por último, el interés que el alumnado en general muestra por este tipo de actividades y subrayar que, tanto la metodología de trabajo como la utilidad de los conocimientos aprendidos es lo más valorado en esta experiencia.

Palabras clave: Secundaria obligatoria, competencia científica, alimentación, concentraciones, etiquetado, salud, nutrientes.

1. LA ALIMENTACIÓN EN LA ADOLESCENCIA.

1.1. Justificación del problema y su importancia en la vida diaria.

Llevar una buena alimentación es fundamental para sentar las bases de hábitos de vida saludables. Estos hábitos (tanto buenos como malos), comienzan a tomarse en la adolescencia y marcarán el camino que el adulto seguirá a lo largo de su vida.

No en vano, los últimos informes de la OMS (2011 y 2012) muestran que la mayoría de las enfermedades en los países más desarrollados tienen su origen en los malos hábitos alimentarios, una inadecuada actividad física y el hábito de fumar. Es decir,

enfermedades no transmisibles o crónicas y que pueden ser evitadas en un tanto por ciento elevado de los casos.

Las necesidades nutricionales de los adolescentes vienen marcadas por los procesos de maduración sexual, aumento de talla y aumento de peso, característicos de esta etapa de la vida. Además, hay que tener muy en cuenta la actividad física que desarrollan, (vida sedentaria, realización de actividades deportivas, etc.), ya que atendiendo a ésta, tendremos la clave de la “dosis” necesaria de alimentos. Por tanto, la alimentación del adolescente ha de estar dirigida y diseñada para cubrir el gasto que se origina y así evitar situaciones carenciales que puedan ocasionar alteraciones y trastornos de la salud.

Según el estudio “AVENA” (Gonzalez-Gross et al, 2003) en los adolescentes los cambios fisiológicos y psicológicos condicionan las necesidades nutricionales así como los hábitos alimenticios que desarrollarán en la edad adulta. El criterio de imagen perfecta que predicen los medios de comunicación a través de los famosos, el grupo de amigos, los familiares y la sociedad en general pueden provocar sentimientos de desconfianza personal y/o el no sentirse a gusto con su cuerpo. Estos, son motivos suficientes para derivar en enfermedades graves como la anorexia, la bulimia o la obesidad.

Este tipo de patologías, muy propias de los estratos sociales medio-altos, ahora se comprueba en todas las clases sociales. El afán de perfeccionismo, la ansiedad, siempre están presentes en los adolescentes con alta insatisfacción corporal, derivada del rechazo a su cuerpo y de la búsqueda del ideal. Por ello, es un problema que aparece en cualquier contexto educativo y no sólo en aquellos centros a los que acuden alumnos de familias con nivel económico medio-alto.

No hay una única causa para que se den este tipo de trastornos, sino que hay que atender a múltiples factores que desencadenan el proceso:

- Individuales: sobrepeso infantil, perfeccionismo, alta autoexigencia, impulsividad, ausencia de hábitos bien estructurados, baja autoestima, miedo a madurar, gran autocontrol.
- Familiares: hábitos alimentarios desestructurados, preocupación por la figura, obesidad de algún familiar, baja resolución de conflictos, pobre comunicación, sobreprotección, mezcla de roles familiares.
- Socioculturales: estereotipos culturales femeninos (delgadez extrema), prejuicios contra la obesidad, determinadas profesiones y deportes (moda, gimnasia rítmica, patinaje).
- Conceptuales: No valoran la importancia de llevar una buena alimentación ni conocen los riesgos asociados a estos trastornos. Además, en la mayoría de ocasiones no cuentan con los conocimientos científicos necesarios para tomar decisiones sobre la ingesta de determinados alimentos.

1.2. Relaciones con el currículo.

El tema de la alimentación viene tratándose en nuestro sistema educativo a lo largo de las diversas leyes que han existido. Nos vamos a centrar en la que actualmente lo rige: La LOE (Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo). Los contenidos relacionados con la alimentación son tratados en las dos etapas de escolarización obligatoria:

- a. En la educación primaria, en el Conocimiento del Medio Natural, Social y Cultural, bloque 3, “la salud y el desarrollo personal”. (MEC, 2006)
- b. En la educación secundaria obligatoria, en la materia de Biología y Geología, bloque 2, dedicado a las personas y la salud, impartida en el tercer curso de la etapa, así como en la materia de Educación Física, bloque 1, condición física y salud, que se imparte también en el tercer curso de la etapa. (MEC, 2006).

Para la comunidad autónoma de Andalucía, en la orden del 10 Agosto (CONSEJERÍA EDUCACIÓN JUNTA ANDALUCÍA, 2007a), se contempla como el tema de la alimentación está claramente encuadrado en el currículo de ciencias de la naturaleza, más concretamente en 3º ESO, en dos núcleos temáticos:

- a. Nutrición y salud.
- b. Disoluciones y concentraciones.

En dicha orden se indica que “la enseñanza obligatoria debe ayudar a los alumnos y alumnas a conocer su cuerpo y los factores que inciden en su salud, para adoptar razonadamente una disposición favorable a llevar una vida física y mental saludable, en un entorno natural y social también saludable.” (Anexo I. Página 29).

En la unidad didáctica que aquí se presenta se hace especial hincapié en algunos de los objetivos recogidos en el R.D. 1631/06, como son:

- Desarrollar destrezas básicas en la utilización de las fuentes de información para, con sentido crítico, adquirir nuevos conocimientos. Adquirir una preparación básica en el campo de las tecnologías, especialmente las de la información y la comunicación.
- Concebir el conocimiento científico como un saber integrado que se estructura en distintas disciplinas, así como conocer y aplicar los métodos para identificar los problemas en los diversos campos del conocimiento y de la experiencia.

Por otro lado, en cuanto a la adquisición de las competencias básicas, en esta propuesta se enfatiza la denominada competencia en interacción con el mundo físico y natural (científica), también se resalta que: “Es el caso, por ejemplo, del conocimiento del propio cuerpo y las relaciones entre los hábitos y las formas de vida y la salud. También lo son las implicaciones que la actividad humana y, en particular, determinados hábitos sociales y la actividad científica y tecnológica tienen en el medio ambiente”. (R.D. 1631/06)

A todo esto hay que sumar la Ley 2/2011, de 4 de marzo, de Economía Sostenible y la Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la anterior, que contempla una modificación del 4º curso de la ESO, introduciendo, además de las materias comunes, tres itinerarios posibles en los que los estudiantes deberán cursar tres materias más. Una de las materias de un itinerario es “Alimentación, nutrición y salud”.

1.3. Trabajos previos en el ámbito educativo

En el ámbito educativo, la alimentación ha sido un tema al que se ha dedicado mucha atención, desde la investigación didáctica, la elaboración de materiales y de planes y programas institucionales. No se trata en este momento de realizar un análisis exhaustivo de toda la bibliografía, sino de citar algunas publicaciones recientes que inciden de manera más representativa en esta propuesta didáctica.

La Junta de Andalucía (2012) tiene en marcha para cada curso varios programas para prevenir los malos hábitos de los escolares y ejemplificar una vida saludable. A saber:

- Alimentación saludable. Su finalidad es fomentar la sensibilización del alumnado sobre la importancia de la alimentación y del ejercicio físico para su salud.
- Plan de consumo de frutas. Tiene, entre otros, los siguientes objetivos: incrementar y consolidar la proporción de frutas y hortalizas en la dieta infantil, contribuir a la mejora de los hábitos alimenticios, e institucionalizar en los colegios la semana de las frutas y hortalizas.

En el ámbito de la investigación diferentes autores han mostrado los factores determinantes en los conocimientos y hábitos que los adolescentes tienen sobre la alimentación. En este sentido, Benarroch y Pérez (2011) muestran que en los libros de texto de educación secundaria obligatoria, presentan deficiencias tanto en la clasificación de los alimentos en sus respectivos grupos como en el uso de los recursos gráficos y concluyen que ello repercute en una mala prevención de los trastornos alimentarios.

Ahora bien, podemos decir que el alumnado adquiere los buenos y malos hábitos alimenticios tanto en las aulas como al ir creciendo y relacionándose con sus iguales. Así, dependiendo de la edad, Membiela y Cid (1998) recogen cómo los estudiantes de mayor edad (frente a los de menor), consideran como “mala” una alimentación rica en grasas y azúcares.

La publicidad también influye notablemente en las decisiones que toma el adolescente sobre su alimentación. Un porcentaje muy elevado de los productos publicitados en horarios en los que los adolescentes ven la televisión son de tipo graso o azucarado, Benarroch y Pérez (2011). De ahí que en el presente trabajo dedique una actividad al análisis de la misma.

2º. DESCRIPCIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

La propuesta didáctica que aquí se presenta para tratar el tema de la alimentación en el segundo ciclo de la ESO, parte de la necesidad de que los estudiantes analicen y tomen conciencia de su propia alimentación como requisito necesario para intentar modificarla y mejorarla. Por esta razón, se titula “¿Estoy comiendo bien?”. Esta pregunta actúa como eje vertebrador de todos los elementos de la unidad, que posteriormente y para su desarrollo se desglosan en otras más concretas que ayuden a al alumnado a responder a la primera:

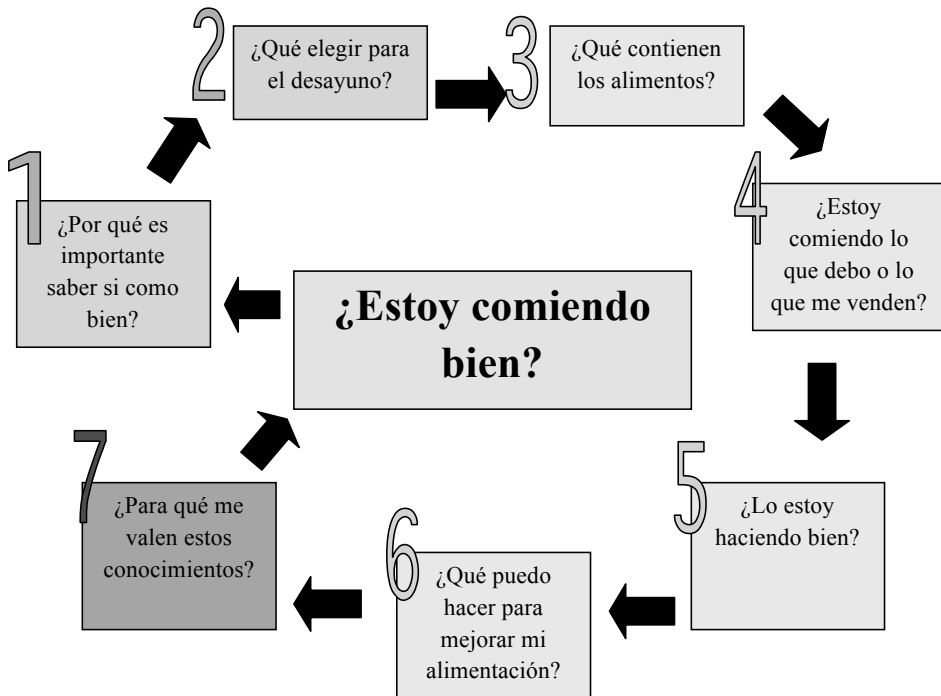


Fig. 1. Estructura de la unidad a partir de los interrogantes problema. Cada color representa una fase diferente en la unidad:

- Verde: Orientación y explicitación de ideas previas
- Azul: Construcción y aplicación de conocimientos
- Rojo: Evaluación

2.1. Objetivos de la unidad.

1. Tomar decisiones sobre su alimentación, basándose en conocimientos, habilidades y actitudes científicas.
2. Desarrollar espíritu crítico frente a la información sobre alimentación a la que se tiene acceso.
3. Valorar la importancia de la ciencia para ayudar a analizar y resolver situaciones de la vida real.
4. Reflexionar sobre la influencia de la alimentación en la salud.

2.2. Contenidos de la unidad.

Conceptuales

- Los trastornos alimentarios. (C1)
- Los nutrientes. Diferencia entre nutriente y alimento. (C2)
- Las concentraciones. (C3)
- Las dietas (C4)

Procedimentales

- Realización de cálculos de las concentraciones en alimentos: % masa y concentración en masa. (P1)
- Manejo adecuado de fórmulas de concentraciones. (P2)
- Interpretación adecuada de datos. (P3)
- Manejo de instrumental de laboratorio. (P4)
- Realización de un análisis energético de alimentos. (P5)

Actitudinales



- Toma de conciencia de la importancia de llevar una buena alimentación. (A1)
- Valoración el trabajo en equipo. (A2)
- Valoración de la metodología científica como forma de resolver problemas cotidianos. (A3)

2.3. Descripción de la secuencia didáctica.

La secuencia didáctica se presenta en una tabla, cuya primera columna corresponde a “interrogantes problema” que pueden aparecer en el contexto cotidiano de los alumnos y que, obtienen respuesta con las actividades diseñadas. Con éste método de trabajo nos aseguramos de que los contenidos que se enseñan tienen interés para la vida de los estudiantes. El * indica que la actividad se ha mandado como deberes.

En las siguientes columnas se pueden ver y relacionar claramente los distintos elementos de la programación: Objetivos, actividades de enseñanza y contribución al desarrollo de las dimensiones de la competencia científica. Para esta última, se ha tomado como referencia el modelo de Juana Nieda (Cañas, Martín-Díaz y Nieda, 2007) para desglosar la competencia científica en aspectos más concretos.

Por último, ésta tabla va complementada por otra que encontramos al final, en el que se pone de manifiesto la contribución al resto de competencias obligatorias en la ESO.

Interrogantes del problema	Objetivos	Actividades de enseñanza-aprendizaje	Dimensiones competencia científica
Fase de orientación y explicitación de ideas previas			
¿Por qué es importante saber si como bien?		0. Presentación de la unidad, metodología y criterios de evaluación y calificación.	
	2	1. Los alumnos tienen que identificar qué problemas sobre la alimentación se recogen en un documental de una conocida cantante disponible en internet.	I.2.
	2,3	1. A partir de fotos de futbolistas famosos y con problemas de peso, los alumnos tienen que <u>argumentar</u> a favor o en contra de las conclusiones de un texto científico (médico) sobre el problema de peso de Ronaldo que se les entrega. <div style="display: flex; justify-content: space-around; align-items: center; margin-top: 10px;"> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 1. Ronaldo</p> </div> <div style="text-align: center;">  <p>Figura 2. Maradona</p> </div> </div>	U.2 A.1. A.2 I.3.
	2,3	3. Los alumnos responden a un test sobre adherencia a la dieta mediterránea (Test KIDMED) y posteriormente tienen que elaborar una tabla donde <u>explicitan</u> sus ideas previas con respecto a: ¿Qué estoy haciendo bien en mi alimentación? ¿Qué estoy haciendo mal en mi alimentación?	E.2.
	2,3	4. Los alumnos han de <u>interpretar datos</u> a partir de unas tablas y gráficas de estudios sobre tendencias españolas en alimentación y su relación con enfermedades. Después, tendrán que <u>extraer conclusiones</u> de esos datos y <u>justificar</u> si existe relación entre su dieta y la de los estudios. La última cuestión revela los resultados del estudio KIDMED que hicieron en la actividad nº3.	I.2. U.1 U.2
¿Qué elegir para el desayuno?	3	6. Se lleva a cabo un desayuno en clase y el alumnado tiene que <u>escoger e ingerir</u> 4 de los alimentos presentados siguiendo sus propios criterios y sin restricciones. El profesor había elegido alimentos de los siguientes grupos: Lácteos, Cereales, Grasas, Bebidas no lácteas, Frutas y verduras, Otros. Mientras desayunan han de tomar los datos de la información nutricional y peso o volumen (según corresponda), de los alimentos ingeridos y anotarlos en una tabla que se les facilita.	Reco-gida de datos



Fase de construcción y aplicación de conocimientos			
¿Qué contienen los alimentos?	1	7. Los alimentos y los nutrientes. A partir de los alimentos que se han elegido en el desayuno y usando unas tablas de la FAO, se <u>explican</u> los conceptos de nutrientes, oligoelementos, nutrición y alimentación y su función en el organismo. Esta actividad se completa con la visualización de una animación en internet sobre el papel de los nutrientes. (“Proyecto agrega”)	E.1
	1	8. El alumnado ha de <u>identificar</u> un tipo de nutriente: El hidrato de carbono mediante la realización de una práctica de laboratorio. Se realizan los siguientes ensayos: a) Zumo (Hidrato de carbono simple). Ensayo: Felhing b) Bebida azucarada (Hidrato de carbono simple) Ensayo: Espejo de plata c) Pan (Hidrato de carbono ramificado) d) Harina (Hidrato de carbono ramificado) Prueba del lugol La práctica tiene diversas cuestiones integradas en el contexto alimentario. 	U.1 A.1 I.3 E.2
¿Estoy comiendo lo que quiero o lo que me venden?	2	9. A partir de videos publicitarios donde se use la ciencia para inducir al consumidor a comprar, el alumnado realiza un <u>análisis crítico</u> de los mismos: Identifica y argumenta en contra de términos, imágenes o hechos aparentemente científicos.	I.1, I.2, I.3 U.1,U.2 A.2
	1,2	10. <u>Análisis</u> de la etiqueta de una popular bebida energética. A través de éste análisis el alumnado aprende y maneja las concentraciones.	U.1 U.2 A.3.
¿Lo estoy haciendo bien?	1,2, 4	11. El alumno <u>maneja</u> los datos de la actividad metabólica y la actividad física (datos y fórmulas tomados del Método FAO/OMS/UNU) y a partir de ellos tiene que <u>concluir</u> que no puede alimentarse igual que sus ídolos. 	U.1 U.3
¿Lo estoy haciendo bien?	1,3	12. Los alumnos <u>analizan</u> su dieta a partir de los alimentos que comen en la “semana tipo”. Para ello se valen de la página “dietas.net”, donde usan calculadoras para conocer la composición nutricional de los alimentos y las necesidades de nutrientes que precisan las personas de la edad del alumnado. También hay una comparación con las necesidades calóricas que precisan (Calculado en la actividad anterior).*	U.1 I.2 U.3

Figura 4. Ensayos de azúcares

Figura 5. Cristiano Ronaldo y Beyoncé

¿Qué puedo hacer para mejorar mi alimentación?	1,4	13. El alumnado ha de <u>analizar</u> lo ingerido en el desayuno y aplicar sus conocimientos para mejorarlo en base a sus necesidades. Además hay una evaluación cruzada con un compañero en la que se contrastan de forma argumentada las opiniones de ambos.	U.1 U.2 U.3 A.2 A.3
	1,3	14. Elaborar un “decálogo” en casa de buenas prácticas saludables. Posteriormente mediante una puesta en común o debate, se ha de llegar a una propuesta consensuada.*	A.3 U.3
		15. El alumnado <u>elabora</u> una dieta sana y viable para 5 días a partir de alimentos comunes que pueda haber en casa.*	U.1 U.3 A.3
Figura 6. Pirámide alimentaria			
Fase de evaluación			
¿Qué he aprendido sobre mi alimentación? ¿Para qué me sirven estos conocimientos?	1, 2, 3, 4	15. Los alumnos tienen que analizar y valorar la dieta de una persona que se le plantea. Además tienen que interpretar un análisis de sangre para verificar en otro contexto el manejo adecuado de las concentraciones	E.3 U.1 U.2 A.2

Fig. 2. Tabla explicativa de la secuencia didáctica

2.4. Contribución al desarrollo de la competencia científica.

Como hemos podido ver recogido en la tabla anterior, en la secuencia de actividades se trabajan adecuadamente las distintas dimensiones de la competencia científica. En la tabla que a continuación se expone, quedan reflejadas las dimensiones de la competencia científica y el número de veces que aparece en las distintas actividades.

Dimensión de la competencia científica	Número de actividades en las que se trabaja
Identificación de cuestiones científicas	4
Explicación científica de fenómenos	3
Utilización de pruebas científicas	12
Actitudes científicas y hacia la ciencia	6

Fig. 3. Dimensión de la competencia científica y número de actividades en las que se trabaja.

Como podemos comprobar, se abordan los cuatro aspectos fundamentales de la competencia, resaltando claramente la “utilización de pruebas científicas”, al tratarse de una unidad en el que se enfatizan el uso de los conocimientos científicos (entre ellos fórmulas), para analizar y valorar dietas, publicidad sobre alimentación y utilizarlos también para la toma de decisiones.

Como se observa en la tabla también se hace hincapié en el desarrollo de las actitudes científicas y hacia la ciencia, en concreto, aquellas que tienen que ver con valorar distintas perspectivas sobre un tema y apoyar la argumentación con datos, así como desarrollar hábitos saludables personales basados en los avances científicos sobre la alimentación.

2.5. Contribución al desarrollo del resto de competencias.

Como podemos ver a continuación, en la tabla 4, el resto de competencias básicas también recibe un tratamiento en la secuencia de actividades diseñadas:

Competencia	Subcompetencia		Actividades
Matemática	CM1	Cuantificar fenómenos naturales para analizar causas y consecuencias	7, 8, 12, 13
	CM2	Utilizar el lenguaje matemático para expresar datos e ideas sobre la naturaleza.	7, 8, 10, 12, 13
	CM3	Utilizar el lenguaje matemático como instrumento de precisión.	7, 9, 10, 12, 16
Lingüística	CL1	Saber resumir un texto y extraer la idea principal	1, 4
	CL2	Construir textos, memorias, coherentes, lógicos, donde quede claro el asunto tratado, las experiencias realizadas, los argumentos usados y las conclusiones obtenidas	3, 4, 5, 12, 13, 14, 16
	CL3	Usar términos científicos precisos y una adecuada expresión verbal	2, 7, 8, 9, 10, 11, 15, 16
Tto. Info y Digital	CD2	Buscar, recoger, seleccionar y procesar la información de distintos tipos: verbal, numérica, simbólica y gráfica	1, 2, 4, 5, 8, 9, 10, 11, 12
	CD3	Interpretar y elaborar esquemas, mapas conceptuales, claves de identificación y resúmenes.	3, 4, 5, 7, 8, 9, 12, 13, 14, 15, 16
Social y Ciudadana	CSC1	Tratar problemas de interés científico con implicaciones sociales	1, 2, 4, 6, 7, 8, 10, 14
	CSC2	Utilizar los conocimientos científicos para fundamentar la toma de decisiones y aplicar el principio de precaución	2, 3, 4, 9, 10, 11, 12, 14, 15, 16
	CSC3	Valorar la contribución de la ciencia y la tecnología en la mejora de la vida de las personas, y reconocer algunos riesgos.	9, 13, 16
	CSC4	Valorar la contribución de los grandes debates científicos históricos para la comprensión del funcionamiento de la sociedad actual.	15
	CSC6	Reconocer la naturaleza, posibilidades y límites de la actividad investigadora como una construcción social del conocimiento.	8, 13
Aprender a Aprender	CAA1	Saber obtener información, seleccionarla de diversas fuentes e integrarla en el conocimiento propio.	1, 2, 6, 7
	CAA2	Utilizar las estrategias de resolución de problemas. Analizar causas y consecuencias.	4, 8, 9, 10, 12, 13
	CAA3	Plantearse preguntas, manejar la coherencia de las respuestas para concluir o tomar decisiones.	1, 2, 3, 9
	CAA4	Integrar de manera coherente a los contenidos adquiridos mediante la experiencia aquellos que obtenemos de otras informaciones escritas o audiovisuales	4, 10, 13, 14
	CAA5	Adquirir destrezas ligadas al estudio tentativo y creativo del trabajo científico	8, 12, 16
	CAA6	Conocer las estrategias y técnicas del trabajo cooperativo	8, 15
	CAA7	Ser consciente de lo que se sabe y de lo que es necesario aprender	7, 11, 16

Autonomía e Iniciativa personal	CAIP1	Analizar situaciones valorando los factores incidentes, las consecuencias y saber transferir el análisis a otros contextos.	1, 2, 11, 12
	CAIP2	Afrontar problemas abiertos y construir soluciones	2, 4, 9, 10
	CAIP3	Desarrollar el espíritu crítico, la capacidad para cuestionar dogmas y desafiar prejuicios.	9, 14, 15, 16
Cultural y Artística	CCA1	Poner en funcionamiento la iniciativa, la imaginación y la creatividad	8, 14, 15
	CCA2	Tener conciencia de la evolución del pensamiento	16
	CCA3	Apreciar y valorar críticamente diferentes manifestaciones científicas como parte de la cultura, utilizarlas como fuente de enriquecimiento y disfrute y considerarlas como parte del patrimonio de los pueblos	12

Fig. 4. Contribución al desarrollo del resto de competencias mediante las actividades de aprendizaje

Analizando la tabla anterior vemos como se trabajan todas las demás competencias básicas, aunque de manera especial, el tratamiento de la información y la competencia social y ciudadana, concretándose en la subcompetencia CSC2 “Utilizar los conocimientos científicos para fundamentar la toma de decisiones...”, hecho que no es casualidad, ya que el fin de la unidad es que el alumnado adquiera los conocimientos que le permitan tomar las decisiones adecuadas en un aspecto tan importante y socialmente omnipresente de la vida como es la alimentación.

3. PUESTA EN PRÁCTICA EN EL AULA Y EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

3.1. Breve descripción de la puesta en práctica

La presente unidad se ha implementado en el IES Politécnico Jesús Marín de Málaga, durante el curso escolar 2011-12, concretamente en la asignatura de Proyecto Integrado de 4º curso de la ESO. Se ha trabajado con un grupo de 29 alumnos/as, equilibrado en cuanto a género, pero muy heterogéneo, por las siguientes razones:

- Presencia de un buen número de alumnos con necesidades específicas de apoyo educativo:
 - a. Presencia de 4 alumnos hipoacúsicos, para los que se contaba con un profesorado de apoyo que entraban en clase y ayudaron a estos alumnos a seguir adecuadamente el desarrollo de la unidad.
 - b. Tres de los alumnos mostraban trastornos de conducta y psicológicos diagnosticados que requerían una atención específica por parte del profesor.
- Alumnos absentistas: Tres alumnos del grupo fueron absentistas durante el desarrollo de la unidad didáctica.
- El interés del grupo por el estudio de las ciencias podía considerarse bajo, si se tiene en cuenta que tan sólo un tercio cursaban la asignatura de física y química.
- Varios alumnos mostraban alto rendimiento académico.

El profesor que ha impartido la unidad didáctica, uno de los autores del trabajo, era de la especialidad de física y química, con dos años de experiencia docente en secundaria y con una especialización de postgrado en tecnología y control de los alimentos así como experiencia laboral en el campo de control de calidad en el ámbito de la alimentación.

La asignatura se impartía con una frecuencia de 1 h/semana, los jueves a primera hora y se han empleado 10 sesiones en su desarrollo, es decir, 10 semanas. A continuación, en la tabla 5, se indica la temporalización de las actividades:

Número de sesión	Interrogantes del problema	Actividad de enseñanza-aprendizaje
1	¿Por qué es importante saber si como bien?	1,2
2	¿Por qué es importante saber si como bien?	3,4,5
3	¿Qué elegir para el desayuno?	6
4	¿Qué contienen los alimentos?	7
5	¿Qué contienen los alimentos?	8
6	¿Estoy comiendo lo que quiero o lo que me venden?	9,10
7	¿Estoy comiendo lo que quiero o lo que me venden?	11
	¿Lo estoy haciendo bien?	12
8	¿Lo estoy haciendo bien?	13
	¿Qué puedo hacer para mejorar mi alimentación?	14,15
9	¿Qué puedo hacer para mejorar mi alimentación?	16
10	¿Qué he aprendido sobre mi alimentación? ¿Para qué me sirven estos conocimientos?	17

Tabla 5. Relación de las actividades previstas para cada sesión

El aula elegida para implementación de la unidad fue el laboratorio de física y química. Se eligió ese espacio debido a varios factores:

- La disposición de las bancas era en forma de “U”, por lo que propiciaba el acercamiento a los alumnos y fomentaba clima de debates y puestas en común.
- La existencia de proyector, fundamental para la proyección de imágenes y vídeos.
- Instrumental y reactivos para poder realizar la práctica

Por otro lado, el desayuno se realizó en el aula contigua, más grande y con mejores posibilidades para el éxito de la actividad.

El alumnado se sentía a gusto en el laboratorio, ya que es un entorno inusual para ellos, aunque en ocasiones se quejaban de los olores o del tipo de asiento (que no tenía respaldo).

3.2. Descripción detallada de algunas actividades

A continuación se van a describir de forma más detallada que en la tabla 2, dos actividades que pueden considerarse representativas de la secuencia diseñada, tal y como se desarrollaron en la práctica. Se trata de la actividad número 6, titulada “el desayuno” y de la actividad número 9 “análisis de la publicidad”.

3.2.1. Actividad 6. El desayuno.

El objetivo de esta actividad es doble: En primer lugar que pongan de manifiesto sus hábitos alimenticios en el desayuno, eligiendo libremente de entre los productos que se les presentan. En segundo lugar, recoger adecuadamente los datos de la información nutricional que aparece en las etiquetas de los productos que eligen, para más tarde, una vez que se expliquen los conceptos de concentraciones, poder trabajar con ellos.

Esta actividad se desarrolló en una hora de clase en la que se llevó a cabo un desayuno partiendo de un conjunto de productos elegidos por el profesor. Teniendo en cuenta que entre ellos se encontrasen alimentos de los siguientes grupos:

- a. Lácteos: Leche, batidos, yogur, queso en lonchas.
- b. Cereales: Pan normal, pan integral, cereales.
- c. Bollería industrial
- d. Grasas: Mantequilla, margarina, aceite oliva.
- e. Bebidas no lácteas: Refresco de cola, bebida energética, zumo.
- f. Frutas y verduras: Tomate natural, manzana, plátano.
- g. Otros: Colacao, azúcar, sirope de fresa.

Previamente, en la sesión anterior, el profesor había pedido a los alumnos que rellenasen, de manera libre, una lista de alimentos para el desayuno. Mediante esta lista se pueden detectar auténticos hábitos alimenticios, ya que, hablando entre ellos y pasándolo por escrito, el profesor no estaba presente y pudieron manifestar libremente sus opiniones.

Para el desarrollo de la actividad, se les entrega la ficha recogida en la tabla 6, la cual tenían que completar de forma individual a la vez que desayunaban, tras una breve explicación del profesor.

Alimento	Cantidad (g) de alimento e información nutricional	Cantidad (ml) de bebida e información nutricional
1.		
2.		
3.		
4.		

Fig. 6. Ficha de trabajo alumnado para la actividad del desayuno

La actividad ha de desarrollarse en una clase lo suficientemente grande para montar un desayuno tipo “buffet” y organizar a los alumnos de forma que puedan acceder a los alimentos de una manera ordenada. Para pesar y medir volúmenes contaban con una balanza y con una probeta. El número de alimentos que podían elegir se limitó a cuatro.

El desayuno se desarrolló con orden y de una manera satisfactoria (véase figura 8). Los alumnos pudieron desayunar y completar las fichas, siendo una actividad dinámica, agradable y satisfactoria para ellos.



Fig. 7. Alumnado realizando la actividad del desayuno

Sin embargo, una vez revisadas las fichas, se constató que un buen número de alumnos confundieron ingredientes con composición nutricional, aún habiéndolo explicado detenidamente al inicio de la actividad. Anotaron datos que no eran necesarios y en alguna ocasión no pesaron adecuadamente. Por tanto, si se repitiese esta actividad, habría que hacer especial hincapié en la toma de datos y ejemplificar algunos de ellos para diferenciar bien los conceptos que confundieron.

3.2.2. Actividad 9. Análisis de la publicidad.

El objetivo de la actividad es que el alumnado desarrolle espíritu crítico frente a la información que le llega, en este caso publicidad sobre un producto alimenticio. La encuadramos dentro de éste núcleo temático ya que los responsables de la publicidad usan pruebas supuestamente científicas para vender su producto alimentario. Su desarrollo permite a los alumnos trabajar los siguientes aspectos de la competencia científica:

I.1. Reconocer cuestiones investigables desde la ciencia. Saber diferenciar problemas y explicaciones científicos de otros que no lo son

I.2. Utilizar estrategias de búsqueda de información científica de distintos tipos. Usar buscadores y programas sencillos. Comprender la información y saber resumirla. Seleccionar la información adecuada en diversas fuentes.

I.3. Reconocer los rasgos claves de la investigación científica. Comprender los problemas, controlar variables, realizar hipótesis, diseñar experiencias, analizar datos, detectar regularidades, realizar cálculos y estimaciones.

U.1. Interpretar datos y pruebas científicas. Relacionar la interpretación de pruebas con los modelos teóricos usados. Elaborar conclusiones y comunicarlas en distintos formatos de forma correcta, organizada y coherente.

U.2. Argumentar a favor o en contra de las conclusiones, e identificar los supuestos, las pruebas y los razonamientos en la obtención de los mismos

A.2. Considerar distintas perspectivas sobre un tema. Apoyar las argumentaciones con datos. Practicar el antidogmatismo. Evitar generalizaciones improcedentes. Cuestionar las ideas preconcebidas y los prejuicios.

El vídeo es de un anuncio de Actimel®. Se visualizó por primera vez dejando que el alumnado expresara sus ideas libremente y se realizó una puesta en común preguntando si conocían el producto, a la protagonista, qué pretende el vídeo y si se usa terminología científica.

El análisis crítico de la publicidad comienza una vez que se visualizó el vídeo por segunda vez. Desde un punto de vista didáctico, el análisis se estructuró en dos partes, aunque, para el alumno, se desarrolla todo de una manera fluida en la misma sesión:

- a. Aprender sobre la publicidad
- b. Usar la publicidad para aprender ciencia

a. Aprender sobre la publicidad

Se pretende que el alumno aprenda sobre la propia publicidad: los mecanismos que usa, los mensajes que da, etc... ((Girón, Blanco y Lupión, 2014 y 2015), (Girón, Lupión y Blanco, 2015)). Para ello, el profesor tiene previstas una serie de preguntas (y respuestas), que se formularon a toda la clase y que cada alumno debía escribir y responder en su cuaderno. Tras cada pregunta, se realizó una puesta en común con las respuestas (*R*) y se verificó cual era la correcta:

17. ¿Qué quiere vender? ¿Cuál es el objetivo del publicista?

R: Consumir Actimel®

18. ¿Por qué es bueno para el consumidor lo que quiere vender?

R: Actimel® ayuda a mejorar las defensas del organismo

19. ¿En qué se basan para justificarlo?

R:

El mensaje lo da un personaje público conocido por los padres

- Explica el mecanismo de defensa en la alimentación, supuestamente desde un punto de vista científico.
- Empleo de frases eslogan: “Esto no es magia, es ciencia”, “Para creer hay que ver”. (Esta última frase vale para explicar que en ciencia no siempre hay que ver para afirmar un hecho o una teoría, sino que hay pruebas científicas que lo corroboran).
- Principio de autoridad científica: Se usa una institución como la Universidad de Navarra, importante en el campo de la salud y medicina.

b. Usar la publicidad para aprender ciencia

Se puede aprovechar el poder de captar la atención de los alumnos que tiene la publicidad para utilizarla como herramienta para aprender ciencia, entendida en sentido amplio, es decir, aprender cosas de ciencias y aprender cosas sobre la ciencia.

Para esta segunda parte, además de seguir con la metodología de preguntas y respuestas de la primera, se elaboró una ficha de trabajo que los alumnos debían de cumplimentar (se expone al final de la serie de preguntas):

20. Si queremos indagar para saber si es cierto lo que dice el anuncio, ¿Cómo lo haríamos?

R:

- *Leer el estudio de la Universidad de Navarra (si está disponible), y contrastar la información con otras fuentes: Instituciones de igual categoría y reconocida competencia científica en ese campo.*
- *Búsqueda en internet sobre qué es el Actimel®, los alimentos funcionales... (Se puede realizar esta parte de manera práctica y se verá en la red que incluso esa publicidad ha sido retirada por fraudulenta).*

21. ¿Cómo funciona el Actimel® en el cuerpo?

Para responder a esta pregunta se ha de analizar el modelo propuesto por el publicista. El profesor realizó una breve introducción, explicando en qué consiste un modelo y cómo la ciencia se vale de ellos para explicar fenómenos o hechos que no podemos ver.

Para esta actividad ha de cumplimentarse la ficha que exponemos de la siguiente manera:

- a. Modelo: Los alumnos han de rellenar las celdillas a partir de lo que han visto en el vídeo, ayudados por el profesor.
- b. Realidad: Los alumnos han de rellenar las celdillas a partir de sus conocimientos de biología, ayudados por el profesor.

c. Comentarios: Cada alumno tiene que expresar las diferencias que hay entre el modelo y la realidad, sin ayuda del profesor.

Aspectos analizados	Modelo	Realidad	Comentarios (diferencias)
¿Qué es el agente externo?	<i>Bolas con pinchos moradas</i>	<i>Patógenos: Bacterias, virus y mohos/lev.</i>	<i>No es una mala representación</i>
¿Cómo actúa el agente externo?	<i>“Colándose” por agujeros en la pared intestinal e invaden el cuerpo. Mecanismo físico.</i>	<i>Colonización del intestino por competencia con flora intestinal. Fijación a la pared celular. Emisión de toxinas. Mecanismo químico.</i>	<i>Es una mala representación ya que el mecanismo de acción es químico y además, no coloniza el resto del cuerpo, sino que queda en el intestino causando diarreas normalmente.</i>
¿Qué son las defensas?	<i>Barreras físicas (sugiere que es la pared intestinal)</i>	<i>Flora bacteriana propia no patógena y sustancias químicas que segrega el cuerpo</i>	<i>Mal ejemplo ya que son sustancias parecidas a los agentes externos.</i>
¿Cómo actúan las defensas?	<i>Impidiendo que los agentes externos atraviesen una barrera física</i>	<i>Por competición por alimento con bacterias extrañas y mediante reacciones químicas de degradación.</i>	<i>Mal ejemplo, induce a error y confunde lo físico y lo químico. Además, nunca se nombra la flora propia que es la gran responsable de las defensas.</i>
¿Qué es Actimel®?	<i>Esferas blancas</i>	<i>Microorganismos no patógenos (pueden estar ya en el organismo)</i>	<i>No es una mala representación ya que los representa parecidos a las bacterias patógenas</i>
¿Cómo actúa Actimel®?	<i>“Tapando agujeros” en la barrera</i>	<i>No está del todo claro, pero la competencia por el alimento y sitios de anclaje en la mucosa con patógenos es lo más aceptado.</i>	<i>Mala representación ya que no tapa agujeros sino que reacciona químicamente con alimentos y compite con sitios de anclaje.</i>

Fig. 8. Ficha de trabajo actividad “Análisis de la publicidad”

Una vez que se cumplimentó la ficha se procedió a su corrección en la pizarra y los alumnos, por último, argumentaron en su cuaderno en qué medida el modelo presentado por la publicidad nos ayuda a comprender la realidad o no.



Figura 9. Imagen del vídeo publicitario analizado: Actimel®

22. ¿Qué conclusiones sacas sobre el contenido del vídeo? Razona tu respuesta.

- *Aquí tienen que aparecer la mayoría de las ideas que se han ido poniendo de manifiesto a lo largo de las preguntas*

3.2.3. Evaluación del aprendizaje de los alumnos.

La evaluación es una parte fundamental dentro de la unidad didáctica. De hecho, a la hora de diseñar las actividades, siempre se ha tenido en cuenta la consecución de los objetivos y por ende, los criterios de evaluación que verifican el alcance de los mismos. (Ver fig. 10).

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	OBJETIVOS
Entiende y valora el significado de la información que aparece en la publicidad y recogida en el etiquetado de los alimentos.	Desarrollar espíritu crítico frente a la información sobre alimentación a la que se tiene acceso.
Aplica adecuadamente los cálculos necesarios para determinar la riqueza en determinados nutrientes en los alimentos.	Capacitar al alumno para que sea capaz de tomar decisiones sobre su alimentación, basándose en conocimientos, habilidades y actitudes científicas.
Analiza y argumenta críticamente su propio desayuno y el de otros.	Capacitar al alumno para que sea capaz de tomar decisiones sobre su alimentación, basándose en conocimientos, habilidades y actitudes científicas.
	Desarrollar espíritu crítico frente a la información sobre alimentación a la que se tiene acceso.
Valora la importancia de la ciencia y los científicos para resolver problemas relacionados con la alimentación de las personas y tomar decisiones adecuadas.	Valorar la importancia de la ciencia para ayudar a analizar y resolver situaciones de la vida real.

Fig. 10. Relación entre los criterios de evaluación y los objetivos de la unidad

Se han formulado cuatro criterios de evaluación que abarcan los distintos objetivos que se han propuesto en la unidad. Como se aprecia en la tabla estos criterios incluyen aspectos conceptuales, procedimentales y actitudinales.

Instrumentos de evaluación.

Para obtener datos y evidencias del nivel de logro de los criterios de evaluación, se han utilizado determinados instrumentos de evaluación que quedan organizados en dos aspectos fundamentales:

- Evaluación continua: Se ha tenido en cuenta el trabajo diario del alumno en clase, reflejado en tres aspectos:
 - Cuaderno: Realización de tareas mandadas, toma de apuntes, limpieza, orden y claridad y actitud frente al trabajo.
 - Debates y puestas en común: Participación, argumentación y propuesta de ideas clave.
 - Práctica de laboratorio: Participación en la práctica con actitud científica y realización de las tareas encomendadas.

- **Evaluación final:** La última sesión está destinada a una prueba de evaluación. En ella, el alumnado ha de analizar una dieta desequilibrada (“La dieta de Hollywood”). Ha de justificar el porqué del desequilibrio para él y además, proponer soluciones a la misma, poniendo en práctica todos los contenidos que se han estudiado durante la unidad.

En la tabla que podemos ver a continuación se detallan las preguntas de la prueba de evaluación, su relación con los contenidos implicados (revisar abreviaturas correspondientes en el punto 2.2), y la evaluación de la dimensión de la competencia científica.

Preguntas de la prueba de evaluación	Contenidos	Subcompetencia
1. Las estrellas del cine siguen esta dieta que, incluso han publicado en internet. ¿Sería adecuado que la siguieseis vosotros?	C1 C4 A1	I.2 U.2
2. En cuanto a los aportes básicos que necesita el cuerpo. ¿Es una dieta equilibrada?	C2 P3, P5 A3	E.1 E.3
3. Consulta los datos del anexo y la etiqueta de este alimento que se consume 4 veces en semana en la dieta. ¿Es recomendable para una persona como tu?	C3, C4 P1, P2, P3, P5 A1	E.3 U.1 U.2
4. Esta dieta está hecha por un nutricionista. ¿Qué se persigue? ¿Es saludable? ¿Qué cambiarías en ella?	C2, C4 P3, P5 A3	U.2 A.2

Fig. 11. Relación entre las preguntas de la prueba de evaluación, contenidos y subcompetencia evaluada.

Nota: Los datos que se dan en el anexo para la pregunta 3 son:

- La etiqueta de un alimento que sólo contiene proteínas
- La energía metabólica (en calorías) que necesita un adolescente para vivir.
- La cantidad de energía (en calorías) que aportan los nutrientes (azúcares, grasas y proteínas).

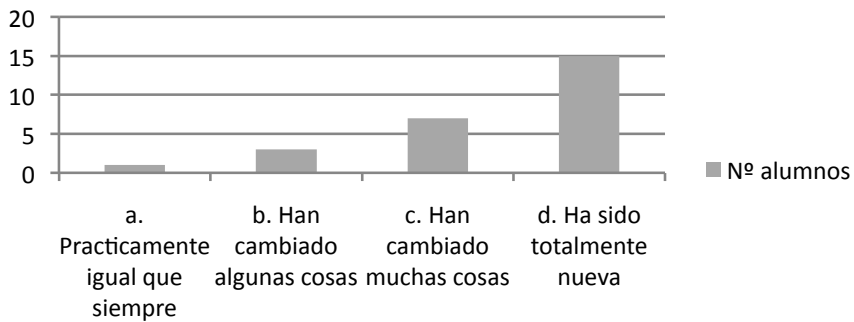
Como se aprecia en la tabla, la prueba utilizada abarca un gran número de contenidos de la unidad (conceptuales, procedimentales y actitudinales) y también se evalúan los aspectos fundamentales de la competencia científica, haciendo un especial hincapié en la utilización de pruebas científicas.

3.2.4. Valoración de la experiencia por parte de los alumnos .

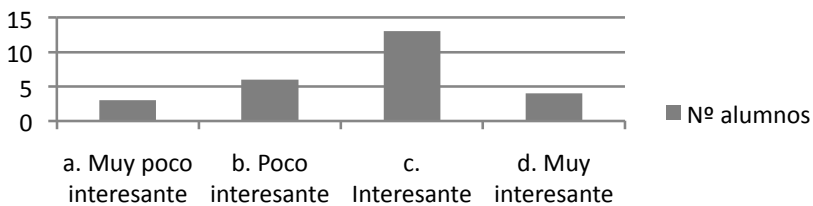
Al finalizar la unidad y con el fin de conocer la opinión del alumnado acerca de la misma, el profesor entregó un cuestionario al que los alumnos dedicaron unos 5 minutos para su cumplimentación. En este cuestionario se valoran aspectos que se consideran importantes para un retroanálisis de la unidad, como son: La metodología de trabajo, el grado de implicación del alumnado, aprendizaje sobre ciencia, etc.

El cuestionario fue contestado por los 26 alumnos que completaron la unidad. A continuación se muestran (fig. 10), los resultados obtenidos en las 6 preguntas que lo constituían.

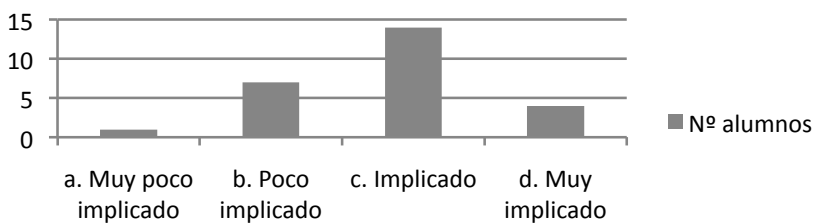
Forma en la que se ha trabajado



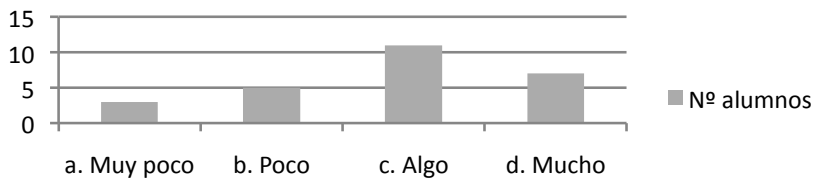
El tema en esta experiencia ha sido



Durante la experiencia te has sentido



Sobre el tema tratado has aprendido



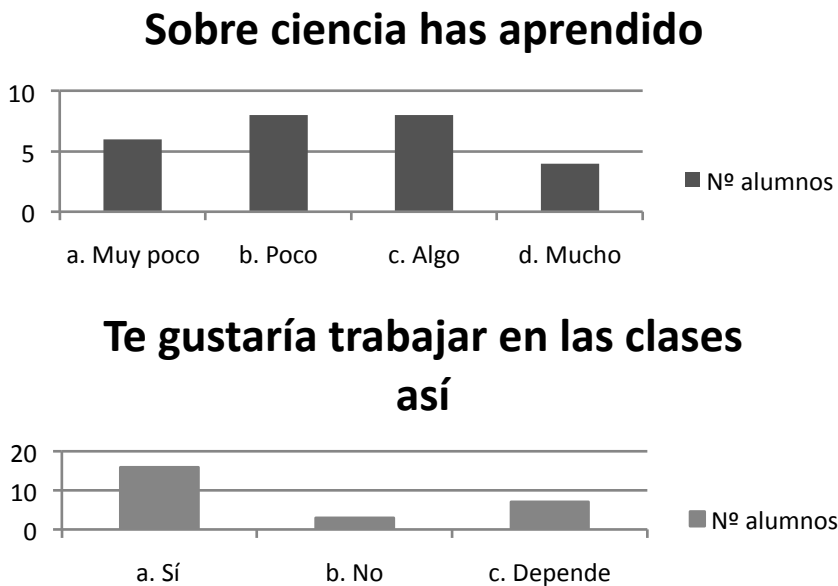


Fig. 12. Gráficas representativas de los datos de la encuesta de valoración por parte del alumnado

Como se aprecia, el método de trabajo utilizado agrada a los alumnos. Les hace comprender la ciencia y encontrarle utilidad. Sin embargo, no podemos olvidar que estos alumnos tienen que conocer y trabajar contenidos de una manera “más clásica”, para poder comprender las diferentes situaciones que se plantean.

Como aspectos a mejorar, es necesario potenciar la implicación de los estudiantes y reflexionar con ellos sobre la ciencia que han aprendido abordando problemas de la vida diaria, como en este caso, su alimentación. Una vez analizado estos datos, podemos incluir cambios en la unidad que repercutan a su vez en una mejora en la práctica docente.

4°. CONCLUSIONES

A continuación se plantean algunas conclusiones, teniendo en cuenta las valoraciones realizadas por los alumnos y por el propio profesor que diseñó la unidad y la impartió:

- Aunque la unidad se ha experimentado en 4º ESO, por su encaje curricular su lugar más adecuado parece 3º ESO. Además, debería impartirse con la misma metodología y por el mismo profesor, ya que hay conceptos que pueden usarse en ambas partes (biología y física y química).
- El alumnado se ha sentido a gusto en las clases y valora positivamente la metodología utilizada, así como el tema de trabajo, es decir, el análisis de su propia alimentación desde una perspectiva científica.

- El alumnado que ha participado en la experiencia no había interiorizado los conceptos de concentraciones y nutrientes estudiados en cursos anteriores. En esta ocasión, el problema abordado y el enfoque seguido, han dotado de sentido a estos conceptos para los alumnos.
 - Tras la puesta en práctica se aprecia que los alumnos muestran una serie de dificultades que hay que tener en cuenta a la hora de volver a llevar a la práctica:
- d. Tienen dificultades para aplicar en la práctica la teoría: No encuentran la relación fácilmente.
 - e. El alumnado no sabe argumentar. Hay que trabajar más la expresión oral y escrita desde el ámbito científico.
- En cuanto a la organización de la unidad, la frecuencia de la asignatura (1h/semana), ha representado una dificultad añadida. Si se quiere trabajar con esta metodología es imprescindible hacerlo de manera continuada.
 - En las prácticas de laboratorio, además de incluir el clásico guión, es recomendable insertar preguntas que relacionen lo que se está trabajando con su importancia y utilidad en la vida.
 - Hay que encontrar el equilibrio entre el currículo y lo que “de verdad” vale para la vida del alumno. La experiencia de esta unidad muestra que aunque el currículo recoge una gran cantidad de contenidos, muchos de ellos no son útiles para la vida diaria y futura del alumnado. Sería necesario centrarse en aquellos que realmente sí lo son.

5. REFERENCIAS

- BLANCO, A., ESPAÑA, E., Y RODRÍGUEZ, F. (2012). Contexto y enseñanza de la competencia científica. *Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 70, 9-18.
- BENARROCH, A. y PÉREZ, S. (2013). Adolescentes, alimentación y publicidad televisiva. En Membiela, P., Casado, N. y Cebreiros, M.I. (eds.): *Retos y perspectivas de la enseñanza de las ciencias* pp.39-44. Ourense: Educación Editora.
- BENARROCH, A. y PÉREZ, S. (2013). Adolescentes, alimentación y libros de texto de ciencias. En Membiela, P., Casado, N. y Cebreiros, M.I. (eds.), *Retos y perspectivas en la enseñanza de las ciencias* pp. 33-38. Ourense: Educación Editora.
- CAÑAS, A.; MARTÍN-DÍAZ, M. Y NIEDA, J. (2007). Competencia en el conocimiento y la interacción con el mundo físico. La competencia científica. Madrid: Alianza Editorial.
- CAÑAS, A.; LUPIÓN, T. Y NIEDA, J. (2012). La competencia en el conocimiento e interacción con el mundo físico y natural en las pruebas de evaluación de diagnóstico para 2º de la ESO en Andalucía. Comunicación presentada en *XXV Encuentros Didáctica de las CCEE*. Santiago de Compostela: Universidad de Santiago de Compostela.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (2006). DECRETO 231/2007, de 31 de julio por el que se establecen las Enseñanzas mínimas en la Educación Secundaria en Andalucía. BOJA de 8 de agosto de 2007.

- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (2007a). Orden de 10 de agosto de 2007, por la que se desarrolla el currículo correspondiente a la Educación Secundaria Obligatoria en Andalucía. BOJA de 30 de agosto de 2007.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA (2007b). Ley 17/2007, de 10 de diciembre, de Educación en Andalucía. BOJA de 26 de diciembre de 2007.
- CONSEJERÍA DE EDUCACIÓN DE LA JUNTA DE ANDALUCÍA. Plan de consumo de fruta y de alimentación saludable. Programas sobre “Hábitos de vida saludables”. Disponibles en: <http://www.juntadeandalucia.es/educacion/webportal/web/vida-saludable/programas>. Consultado el día 30 de junio de 2012.
- GIRÓN, J.; BLANCO, A. y LUPIÓN, T. (2014). Análisis crítico de la publicidad de un producto alimentario. Una experiencia con alumnos de 3º de ESO. *XXVI Encuentro de Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Univ. de Huelva: Huelva.
- GIRÓN, J.; BLANCO, A. y LUPIÓN, T. (2015). Uso de la publicidad de un producto alimenticio para aprender sobre un modelo científico. Una experiencia en 3º de ESO. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 12, 2, 278-293.
- GIRÓN, J.; LUPIÓN, T. y BLANCO, A. (2015). La publicidad en las clases de ciencias. Análisis de un anuncio sobre un producto probiótico. *Alambique. Didáctica de las Ciencias Experimentales*. Ed. en prensa.
- GONZÁLEZ-GROSS, M et al. (2003). Alimentación y valoración del estado nutricional de los adolescentes españoles (Estudio AVENA). Evaluación de riesgos y propuesta de intervención. Disponible en: http://scielo.isciii.es/scielo.php?pid=S0212-16112003000100003&script=sci_arttext&tlng=en. Consultado el día 1 de noviembre de 2012.
- LUPIÓN, T. Y PRIETO, T. (2014). La contaminación atmosférica: un contexto para el desarrollo de competencias en el aula de secundaria. *Enseñanza de las Ciencias*, 32 (1), pp.159-177.
- MEC (2006). Ley Orgánica 2/2006, de 3 de mayo, de Educación. BOE de 4 de mayo de 2006. Madrid.
- MEC (2006). REAL DECRETO 1513/2006, de 7 de diciembre, por el que se establecen las enseñanzas mínimas de la Educación primaria. BOE de 8 de diciembre de 2006. Madrid.
- MEC (2011). Ley Orgánica 4/2011, de 11 de marzo, complementaria de la Ley de Economía Sostenible, por la que se modifican las Leyes Orgánicas 5/2002, de 19 de junio, de las Cualificaciones y de la Formación Profesional, 2/2006, de 3 de mayo, de Educación, y 6/1985, de 1 de julio, del Poder Judicial. BOE de 12 de marzo de 2011. Madrid.
- MEMBIELA Y CID. (1998). Desarrollo de una unidad didáctica centrada en la alimentación humana, social y culturalmente contextualizada. *Enseñanza de las ciencias* 16 (3), 499-511.
- ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD. (2011). Informe sobre la situación mundial de las enfermedades no transmisibles 2011. Disponible en http://www.who.int/nmh/publications/ncd_report_summary_es.pdf. Consultado el día 30 de junio de 2012.

SANTANA, T.; SOLINO, A. Y TEIXEIRA, P. (2012). ¿Por qué nos alimentamos? Análisis de una secuencia didáctica estructurada siguiendo las referencias del movimiento CTS. *VII Seminario Ibérico/III Seminario Iberoamericano CTS en la enseñanza de las Ciencias “Ciencia, Tecnología y Sociedad en el futuro de la enseñanza de las ciencias”*, comunicación F56. Madrid: Organización de Estados Iberoamericanos para la educación la ciencia y la cultura.