



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

**Enfoque CTS: “Aprender a comer para un futuro sostenible”.
Propuesta innovadora para motivar y recalcar la relevancia social de la asignatura de Biología en 3° de ESO.**

Presentado por: Lidia Campos Soriano

Tipo de trabajo: Propuesta de Intervención

Director/a: Sandra Sotomayor Núñez

Ciudad: Barcelona

Fecha: 03 Junio 2020

Resumen

El sistema educativo español necesita un cambio profundo y en especial la enseñanza de las ciencias. La falta de contextualización y de relevancia social de las ciencias se transforma en un continuo desinterés por las mismas. Lo que conlleva una falta de motivación por parte de los alumnos, quienes no ven su aplicabilidad en su vida cotidiana y las consideran difíciles de entender. Esperando que se lleven a cabo modificaciones importantes en las leyes educativas y en los centros escolares, se intenta paliar la desmotivación con metodologías innovadoras, siempre encastradas en el viejo sistema. Entre dichas metodologías se destaca el aprendizaje cooperativo. Ya desde años este método trae excelentes resultados en fomentar la participación del alumno como protagonista de su propio aprendizaje. El presente Trabajo Final de Máster, cuyo fin es promover la motivación de los alumnos en materias científicas y acercarlas a su realidad, se aprovechará de dicha metodología para ello. Si además se le une un enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad, dicho aprendizaje cobra sentido dentro del entorno del alumno. Será mediante la resolución de problemas reales de su entorno que los estudiantes comprendan, estudien, reflexionen, decidan, actúen e integren los aspectos científicos de una forma práctica, estimuladora y amena. Así pues, tras llevar a cabo la propuesta didáctica aquí presentada el alumno desarrollará una cultura científica en conceptos de nutrición y en generación y gestión de residuos, que le acompañará y le preparará para la vida adulta.

Palabras clave: Motivación, Aprendizaje cooperativo, Enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad, Contextualización de la ciencia, Cultura científica.

Abstract

The Spanish educational system needs a profound change and especially the science education. The lack of contextualization and social relevance of sciences becomes a continuous disinterest in them. This entails a lack of motivation from the students, who do not see their applicability in their daily lives and consider them difficult to understand. Waiting for important changes in education laws and schools, attempts are being made to alleviate demotivation with innovative methodologies, always embedded in the old system. Among these methodologies, cooperative learning stands out. For years, this method has brought excellent results in promoting student participation as the protagonist of their learning. The present Final Master's Project, whose purpose is to promote the motivation of students in scientific matters and bring them, closer to their reality, will take advantage of this methodology for this. If a Science Technology and Society approach is added to it, such learning makes sense within the student's environment. It will be by solving real problems in their environment that students understand, study, reflect, decide, act and integrate the scientific aspects in a practical, stimulating and enjoyable way. Thus, after carrying out the didactic proposal presented here, the student will develop a scientific culture in concepts of nutrition and in the generation and management of waste, which will accompany and prepare him for adult life.

Keywords: Motivation, Cooperative learning, Science Technology and Society Approach, Contextualization of science, Scientific culture.

Índice

1	Introducción.....	6
1.1	Justificación	6
1.2	Planteamiento del problema.....	11
1.3	Objetivos.....	13
1.3.1	Objetivo general	13
1.3.2	Objetivos específicos.....	13
2	Marco Teórico	14
2.1	Modelo Constructivista versus modelo tradicional	14
2.2	El Enfoque CTS.....	16
2.2.1	Fases de la espiral de responsabilidad.....	19
2.2.2	Ventajas del Enfoque CTS.....	20
2.2.3	Desventajas del Enfoque CTS	21
2.3	El Aprendizaje Cooperativo.....	21
2.3.1	Tipos de agrupamientos	24
2.3.2	Principales técnicas de Aprendizaje Cooperativo utilizadas	26
2.3.3	Ventajas del Aprendizaje Cooperativo	27
2.3.4	Desventajas del Aprendizaje Cooperativo	28
2.4	El Movimiento “Realfooding” o “Comida Real”	28
2.5	El Movimiento “Zero Waste” o “Residuo Cero”	29
3	Propuesta de Intervención.....	31
3.1	Presentación de la Propuesta	31
3.2	Contextualización de la propuesta	32
3.3	Intervención en el aula	34
3.3.1	Objetivos.....	34
3.3.2	Competencias	35
3.3.3	Contenidos.....	38
3.3.4	Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables	38
3.3.5	Metodología y agrupamientos.....	40
3.3.6	Distribución temporal y sesiones	42
3.3.7	Actividades	52
3.3.8	Recursos	57
3.3.9	Evaluación.....	58
3.4	Evaluación de la propuesta.....	61
4	Conclusiones	63
5	Limitaciones y prospectiva	64
6	Referencias bibliográficas.....	65
7	Anexos	71
7.1	Anexo 1. Objetivos de Etapa.....	71
7.2	Anexo 2. Objetivos de Biología y Geología.....	73
7.3	Anexo 3. Contenidos de la ley autonómica catalana.....	74
7.4	Anexo 4. Criterios de evaluación de la ley autonómica catalana.....	75

Índice de tablas

Tabla 1. Posible programación de “Aprender a comer para un futuro sostenible”	42
Tabla 2. Relación entre las fases de responsabilidad de Waks y las sesiones del presente proyecto.	43
Tabla 3. Descripción de la Sesión 1.	44
Tabla 4. Descripción de la Sesión 2.....	45
Tabla 5. Descripción de la Sesión 3.....	46
Tabla 6. Descripción de la Sesión 4.....	47
Tabla 7. Descripción de la Sesión 5.	48
Tabla 8. Descripción de la Sesión 6.	49
Tabla 9. Descripción de la Sesión 7.....	50
Tabla 10. Descripción de la Sesión 8.....	51
Tabla 11. Rúbrica para la evaluación de la propuesta didáctica “Aprender a comer para un futuro sostenible”	59
Tabla 12. Distribución de los porcentaje asignados a cada elemento evaluable de la calificación final.....	60
Tabla 13. Encuesta de satisfacción.	62

Índice de figuras

Figura 1. Dimensiones del enfoque CTS	18
Figura 2. Espiral de responsabilidad	19
Figura 3. Componentes esenciales del Aprendizaje Cooperativo.....	23
Figura 4. Comparación de los fundadores de los movimientos “Realfooding” y “Zero Waste”	30
Figura 5. Matriz DAFO para la evaluación de la presente propuesta de intervención. ..	62

1 Introducción

El presente Trabajo Fin de Máster (TFM), surge de la necesidad de demostrar a los jóvenes que lo que se aprende en clases de Biología es igual de relevante para la sociedad como es el saber leer o escribir. Además se pretende no tan solo hacerles ver la relevancia social de las ciencias sino motivarlos y hacerles disfrutar de ellas. En este TFM se presenta una propuesta de intervención en forma de Proyecto o Enfoque Ciencia Tecnología y Sociedad (CTS) llamada “Aprender a comer para un futuro sostenible”. Con esta se pretende, mediante la utilización de una metodología innovadora, motivar al alumno y promover el aprendizaje profundo y significativo de conceptos relacionados con la promoción de la salud, la nutrición y el desarrollo sostenible. Para ello, se utilizará el movimiento "Zero Waste" o “Residuo Cero” y el movimiento "Realfooding" o “Comida Real”, dos problemáticas que les atañen, que cada vez tienen más relevancia en sus redes sociales y están en auge entre los adolescentes. Su utilización presenta una gran oportunidad para a la vez que concienciarlos hacia un consumo responsable de alimentos, motivarlos por la pasión de estudiar ciencias viendo sus implicaciones reales. Este proyecto va dirigido a alumnos de 3º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), de la asignatura Biología y Geología. En dicho proyecto se trabajarán parte de los contenidos de nutrición del: “*Bloque 4. Las personas y la salud. Promoción de la salud*”, parte de los contenidos relacionados con el desarrollo sostenible del: “*Bloque 2. La Tierra en el universo*”, y el “*Bloque 7: Proyecto de investigación*” establecidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Para ello, se llevarán a cabo diferentes actividades y trabajos cooperativos en cada una de las fases de la espiral de responsabilidad del Enfoque CTS.

1.1 Justificación

Ciencia, ¿qué es la ciencia? Antiguamente se creía que la ciencia era de los científicos, pero afortunadamente hoy en día se está cambiando la idea de que la ciencia es solo de genios, sino que forma parte de la sociedad y cualquiera puede participar de ella. Los científicos no son sabios que viven aislados de la sociedad, sino son trabajadores y personas, al igual que la autora del presente trabajo, curiosas por entender fenómenos de la naturaleza, que suceden día a día. Esta curiosidad despierta el interés y las ganas por saber cómo se producen diferentes procesos biológicos. Su día a día esta lleno de descubrimientos y de nuevos retos, lo que les hace estar siempre motivados y atraídos por su trabajo, el cual muchos describen como puramente vocacional. Pero desgraciadamente este interés por la ciencia se va perdiendo en la sociedad y sobre todo en la etapa adolescente.

Los niños cuando son pequeños tienen una curiosidad innata, todo lo quieren saber, y todo lo preguntan. Preguntas muy básicas de su entorno, de lo que ven, de lo que les rodea, cuestiones que incluso muchos padres ya no saben responder. ¿Mamá, cómo se llama este bicho? ¿Papá, cómo se llama esta flor, este árbol? ¿Cómo y porqué sale cada día el sol y se esconde la luna? Tristemente a menudo esta curiosidad del niño se pierde y se olvida en las aulas tanto de Infantil como de Primaria y sobre todo de Secundaria. Catherine L’Ecuyer en su Libro “Educar en el asombro” (L’Ecuyer, 2012), trata de recordar la importancia de promover el asombro en niños tanto a nivel familiar como a nivel escolar. Estudios en neurociencia demuestran que los niños pequeños no tienen desarrollada la memoria semántica y que aprenden basados en experiencias. Por lo que les enseña mucho más una visita vivida a la granja que el dibujar un conejo (L’Ecuyer, 2015b). Actualmente en la etapa de Infantil y Primaria se están haciendo grandes cambios en este tipo de educación basada en la vivencia, la experimentación y en el asombro. Escuelas con metodologías diferentes, escuelas Montessori , Waldorf-Steiner, Reggio Emilia, etc... están hoy en día en auge, pero desafortunadamente para la etapa de Secundaria, pocas alternativas se encuentran.

Es en esta etapa, donde más se ha olvidado las necesidades de los adolescentes y menos se ha despertado su curiosidad. Los alumnos no disfrutan yendo al colegio, no se sienten atraídos por lo que será su nuevo día en la escuela, lo nuevo que le va a deparar esa experiencia. Saben con antelación qué horario van a tener, de qué hora a qué hora van a tener que estar interesados por una materia y religiosamente después de 55 minutos tendrán que dejar de hacer lo que estaban haciendo para pasar a la siguiente clase programada a principio de curso. Sin tener en cuenta si los alumnos estaban ya por fin motivados, más o menos concentrados, intrigados, participando y aprendiendo. Con un poco de suerte habrán podido participar en algún proyecto basado en metodologías innovadoras como “el Aprendizaje Basado en Proyectos” (ABP) y el “Aprendizaje Cooperativo” (AC). Pero en la gran mayoría de casos seguirán siendo meros espectadores de clases magistrales con docentes más o menos motivados que intentan con lo que les marca la ley hacer lo que pueden. Esto demuestra la necesidad de cambio del sistema educativo. Aún intentando ser un aprendizaje competencial, dando menos peso al contenido, e intentando desarrollar diferentes capacidades de los alumnos, este no deja de ser una recopilación de contenidos poco aplicados a la vida cotidiana y al día a día de los alumnos. Esos intereses y ese asombro que tenían de pequeños se ha perdido en las aulas dado que no se ha trabajado. Los docentes normalmente son los que dan la información y ellos deberán procesarla en el momento que se les diga y tenerla integrada y asumida antes del día, también indicado por los docentes, del examen. Examen, que en la mayoría de las veces constituye un ejercicio memorístico de conceptos y contenidos mencionados en clase, sin despertar la curiosidad ni la capacidad de resolver problemas o

casos con los contenidos estudiados. Así, con todo sacado de contexto, es imposible que un adolescente se sienta interesado por ello. Es como si al niño que L’Ecuyer (2015b) describía anteriormente se le enseñase un libro de tiburones en medio de una visita a una granja. Por mucho interés y asombro innato que tengan los niños, en esa situación es difícil que el niño se vea atraído por el libro. Con los adolescentes pasa lo mismo, las Ciencias, las Matemáticas y la Literatura sacados de contexto, hacen que sea muy difícil despertar su interés y su motivación. Otra cosa sería darles casos prácticos, como por ejemplo en Matemáticas: cuánto dinero necesitarían para por fin poderse ir de viaje con los amigos, o qué tipo de trabajo y con qué sueldo necesitarían para vivir fuera de casa de sus padres. En Lengua-Literatura: cómo deberían de escribir o expresar sus sentimientos hacia alguien que les resulta atractivo. Y por último en Biología por ejemplo: cómo afecta la alimentación, los hábitos saludables y el deporte a su estado físico, mental y emocional.

Por lo tanto no resulta sorprendente que una vez más, el bajo rendimiento en Ciencias en España, haya sido noticia. En las pruebas PISA (*Programme for International Student Assessment*) de 2018, España obtuvo su peor resultado en Ciencias y Matemáticas de la historia y fue un resultado por debajo de la media de los países europeos (Aguilar, 2017). Estas pruebas PISA son realizadas cada tres años por la Organización para la Cooperación y Desarrollo Económicos (OCDE). Se encargan de examinar el rendimiento de los alumnos y de medir si los alumnos que están finalizando la etapa de Secundaria han adquirido las competencias y capacidades adecuadas para la vida adulta y su participación en la sociedad. Comparando los rendimientos entre sí con los demás países y haciendo un ranking. España presenta resultados muy por debajo de la media europea durante ya varias ediciones lo que demuestra que ni los cambios legislativos, curriculares, ni los continuos intentos de los docentes por innovar y mejorar la enseñanza están funcionando (Aguilar, 2017).

Una vez más, estos datos demuestran la necesidad de cambio en la educación española. El cambio debería de ser drástico, tanto en la distribución de las materias y sus horarios como en los contenidos curriculares, y sobre todo en la forma de enseñar y aprenderlo y por último de evaluarlos. Los adolescentes necesitan aprender viviendo, experimentando al igual que los niños, cosas relacionadas con su entorno. La Dra. Maria Montessori en su libro “De la infancia a la adolescencia” (Montessori, 1939), explicaba como proponía la vida en una granja para la enseñanza en el tercer plano de desarrollo (como ella llamaba a la etapa de la adolescencia) para así promover la responsabilidad e independencia del adolescente. Es mediante la vida en una granja que el adolescente según Montessori (1939), adquiriría la responsabilidad de formarse para la vida adulta de manera motivada e implicada, dado que dependían tanto él como sus compañeros de su trabajo en la misma. En

ella se aprenderían contenidos científicos, matemáticos, de Economía, Lengua e Historia mediante el cuidado de la granja y el huerto. Era mediante las cuentas para sustentar la granja, la realización de la compra y la preparación de la comida etc...que los adolescentes adquirirían los conocimientos teóricos. En Estados Unidos (EEUU) y en diferentes países de Europa se pueden encontrar hoy en día este tipo de escuelas. Un ejemplo es el caso de Hershey Montessori School, en el estado de Ohio en EEUU, una escuela-granja basada en la pedagogía Montessori para niños de 12 a 18 años. En ella los jóvenes se desarrollan siguiendo tres disciplinas diferentes, la académica, la de desarrollo personal y la de la vida en comunidad (Hershey Montessori org, s. f.). Estas escuelas permiten formar jóvenes capaces de resolver problemas, ser innovadores, creativos y colaboradores y con gran cantidad de habilidades de las denominada blandas tan requeridas en la vida adulta y en su futura carrera profesional. Y lo más importante estas escuelas consiguen preparar adolescentes responsables, independientes y motivados por ir cada día a la escuela.

Dado que dicho cambio radical aún tardará algunos años en llegar a España, se debería avocar por una enseñanza lo más aplicada a la sociedad y a la realidad posible. Es como en el mundo de la investigación donde la parte aplicada toma el carácter importante. De ahí que la necesidad de crear nuevas propuestas de intervención directamente relacionadas con la vida cotidiana y sobre todo con las preocupaciones e intereses de los adolescentes, sea el primer paso hacia cambios más contundentes en la educación. Como dice un proverbio chino “Toda gran marcha comienza con un pequeño paso adelante” y por tanto este TFM constituye un pequeño primer paso hacia una educación en el asombro y la realidad también para los adolescentes como abogaba L’Ecuyer (2012, 2015a, 2015b). Siendo por lo tanto esta propuesta didáctica, un primer gran paso hacia una educación aplicada, realista, ligada a la vida cotidiana y que promueva la cultura científica. Hecho imprescindible para poder entender y combatir problemas tan reales como es el caso del coronavirus tan nombrado últimamente. En el fondo una enseñanza que motive, responsabilice e independice a los jóvenes.

Las nuevas metodologías como pueden ser el AC y el Enfoque CTS como recurso didáctico, se presentan como un recurso muy valioso para tratar dichos temas en aula, y cambiar de manera tajante la forma de enseñar ciencias en las escuelas. El movimiento o Enfoque CTS nació en 1970 en las universidades y posteriormente fue adaptado para Secundaria. Este movimiento surgió para promover la alfabetización científica, dando al alumnado una visión más real de los problemas de ciencia y tecnología, y enseñándoles su papel y responsabilidad como ciudadanos en temas científicos de la sociedad (Membiela, 2011). Este AC y el Enfoque CTS permitirán que los jóvenes consideren sus necesidades,

valores, planes y responsabilidades ante un cierto problema científico-tecnológico que repercute en su vida cotidiana, en su sociedad. Mediante este enfoque tomarán conciencia y conocimiento de la ciencia y la tecnología, y su impacto social. Finalmente los jóvenes aprenderán a tomar decisiones, planificar y llevar a cabo una acción que permita resolver el problema o por lo menos concienciar a otros de la existencia de dicha problemática científico-tecnológica y social. El AC, constituye también una estimable herramienta para motivar a los adolescentes, desarrollando en ellos facetas de responsabilidad, colaboración y a la vez espíritu crítico. El AC nació para que los alumnos en grupos de trabajo, trabajasen juntos y compartiesen de forma equitativa la carga de trabajo, favoreciendo así su aprendizaje (Barkley, Howell Major y Cross, 2012). Blindando a los jóvenes de recursos y de capacidades para defender sus ideas sin menospreciar las de sus compañeros con el fin de construir un proyecto común.

Con este TFM se quiere abordar la falta de cultura científica mediante dos temas reales de la vida cotidiana de un adolescente. Uno sería la malnutrición, los trastornos alimenticios en auge en los adolescentes españoles y el segundo sería la educación ambiental, el impacto medio ambiental de la sociedad. En el ámbito de la nutrición, diversos estudios concluyen, que en España, en los últimos años ha habido un incremento de desordenes alimenticios y enfermedades relacionadas con la malnutrición en los adolescentes. Siendo la obesidad uno de los más importantes, dado que España presenta una de las tasas de prevalencia de obesidad infantil más altas de Europa (Sevilla, 2016). En 2017 un estudio reveló que uno de cada 10 niños de entre 5 y 19 años padecía de obesidad (Martínez-Villanueva, 2017) y otro estudio demostró que 4 de cada 5 niños obesos lo seguirá siendo de mayor (Sevilla, 2016). Esta enfermedad conlleva dos grandes riesgos por un lado un grave problema de salud con posibles complicaciones y por otro lado problemas sociales, de autoestima, ansiedad y depresión en los jóvenes (Martínez-Villanueva, 2017). Otro gran reto es la educación ambiental en la adolescencia. Los jóvenes están concienciados de los problemas ambientales de contaminación y cambio climático, pero no parecen atentos a su impacto en el medio ambiente y la necesidad de proteger su entorno. Actualmente surge la necesidad de una concienciación medio ambiental desde edades tempranas (ACNUR Comité Español, s. f.). En las escuelas de Infantil y de Primaria se llevan a cabo actividades de separación de residuos, de reutilización y reciclaje de materiales. Esto estimula la conciencia ambiental desde la niñez e inspira futuras generaciones más respetuosas y amantes de la naturaleza (ACNUR Comité Español, s. f.). Sin embargo estos programas de educación ambiental no basta con ser aplicados en las escuelas Infantiles y de Primaria, sino que se deben comprender en la etapa de Secundaria. Incluyendo la educación ambiental en las aulas

de Secundaria se conseguirán jóvenes responsables y conscientes de su impacto en el entorno.

Por ello, este proyecto de innovación de ámbito pedagógico pretende concienciar a los alumnos sobre temas de índole social como son los problemas de alimentación en los adolescentes, así como los problemas medioambientales. Además pretende motivar con metodologías dinámicas e innovadoras a los alumnos en el aprendizaje de ciencias y transmitir pasión por las mismas, para formar jóvenes responsables e independientes.

1.2 Planteamiento del problema

Una vez justificada la importancia de desarrollar nuevas propuestas de intervención, como la planteada en este TFM, se pasa a analizar la problemática a resolver, mientras se avanza hacia un cambio contundente de índole global del sistema educativo español.

El bajo rendimiento académico presentado anteriormente está directamente ligado a la falta de motivación de los alumnos. La falta de visión de la utilidad de la ciencia y de su necesidad conllevan una baja motivación por su aprendizaje. En la actualidad la mayoría de los jóvenes perciben las ciencias como difíciles y poco útiles para la vida adulta (Furió, 2006). Según estudios realizados por Furió (2006), los jóvenes afirman que su desinterés por las ciencias viene dado por la falta de contextualización a lo largo de su enseñanza. Así pues, los adolescentes no son capaces de ver el interés por las ciencias y menos aún su necesidad y/o utilidad en su vida cotidiana, lo que conlleva una alarmante apatía por las ciencias en las aulas de Secundaria (Solbes, Montserrat y Furió, 2007). Esta descontextualización de las ciencias junto con la forma clásica y a menudo aburrida de enseñar ciencias, forman el gran reto de este TFM. Actualmente en las aulas de Secundaria, las ciencias se enseñan mediante una combinación de clases teóricas y de prácticas. Aún el esfuerzo puesto por los docentes en las clases teóricas, mediante aprendizaje basado en el juego (gamificación) o mediante el uso de Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC), los conceptos siguen sin calar en los adolescentes. Las clases se hacen más amenas pero los contenidos siguen sin formar parte de su entorno, ni de su experiencia personal día a día, lo que hace el aprendizaje profundo y duradero muy difícil. Y sobre todo lo que no influye para nada en su motivación. Lo mismo ocurre con las prácticas, por muy amenas y manipulativas que se impartan, fuera de contexto, los adolescentes las vivirán como una tarea más, más o menos divertida y entretenida. Pero los alumnos no lograrán profundizar en su contenido, ni entender realmente lo que biológicamente o científicamente está teniendo lugar, y no podrán llegar a observar, analizar e integrar los procesos. No por más animada y divertida que resulten las clases, van a despertar el interés y la motivación por las ciencias en los adolescentes.

La motivación... ¿Qué es la motivación? ¿Y cómo se puede despertar esta motivación en los adolescentes? Estos conceptos han sido muy estudiados por diferentes autores y siguen sin estar resueltos. Estas dos preguntas son el otro gran desafío de este TFM. Actualmente no existe una definición exacta de lo que es la motivación, la descripción de Gómez (2013) resulta la más adecuada en este contexto. Gómez (2013) la califica como “un estado interno que activa, dirige y mantiene la conducta de la persona hacia metas o fines determinados; es el impulso que mueve a la persona a realizar determinadas acciones y persistir en ellas para su culminación”. Como bien especifica Gómez (2013) en su artículo, lo importante es el hecho de mantener, de persistir en lo que se está haciendo hasta su consecución. De ahí que el sistema educativo en sí con sus clases de 55 min no permita llegar a estos niveles de concentración e involucramiento. Es difícil que un alumno de Secundaria pueda estar motivado e involucrado en 4-5 materias al día y en periodos cortos de 55 min. Ya desde pequeños, la Dra. María Montessori en su libro *el “Ideas generales sobre mi método: Manual Práctico”* (Montessori, 1915), defiende los ciclos de trabajo libre de alrededor de 3 horas de duración sin interrupciones. Estos ciclos permiten al niño, observar, elegir, decidir, motivarse, concentrarse y finalizar la tarea cuando lo necesite. Por otro lado, la forma de enseñar ciencias mediante el uso de frases sin contexto como puede ser “el aparato digestivo consta de diferentes órganos encargados de realizar la digestión”, hace imposible que activen ese estado interno que despierte la motivación de los jóvenes. Sin embargo trabajos de investigación, resoluciones de problemas, casos reales, situaciones que les conciernen día a día, podrían hacer que los jóvenes aprendiesen por ellos mismos en cuestión de minutos que es el aparato digestivo, para que sirva, sus principales órganos y sus funciones. Además con el uso de anécdotas reales y con un poco de historia de cómo fueron descubiertos, estos conocimientos podrían llegar a ser duraderos. Por lo tanto, los docentes deberían presentar problemas y observar a sus discentes para así guiarles por su propio aprendizaje.

Por otro lado, según explican Solbes *et al.* (2007) este desinterés y desmotivación vienen agravados por la visión que proyecta la sociedad hacia las distintas materias. Socialmente está establecido que las ciencias, sobre todo la Física y Química y las Matemáticas, son difíciles y complicadas. Y además que la Biología es aburrida y no sirve para nada, al igual que la Literatura y otras materias como pueden ser Historia y Geografía. Estos tópicos están muy arraigados en la sociedad y pueden influir enormemente en el desinterés de los jóvenes. Los jóvenes ven las materias aburridas y difíciles lo que les baja la motivación y este desinterés se traduce en un bajo rendimiento lo que hace que realmente perciban las materias científicas como complicadas, difíciles de entender y asimilar. Por otro lado, la visión sexista que la sociedad tiene de la ciencia y los científicos, también se ha

convertido en un extenso problema en las aulas de Secundaria, conllevando un mayor abandono de estudios científicos por parte de las chicas. Por eso este trabajo quiere proponer nuevos enfoques para hacer estos contenidos más atractivos a los jóvenes tanto chicas como chicos. Asimismo, esta propuesta didáctica pretende romper los estereotipos y hacer ver que la ciencia hace parte del entorno, de la vida cotidiana tanto si eres chica como si eres chico y que ambos pueden ser igual de competentes ante problemáticas científico-tecnológicas.

Por último, otra problemática contra la que este TFM pretende luchar es la falta de cultura científica. En España, la carencia de alfabetización científica es también un inconveniente creciente debido al desinterés científico-tecnológico de las nuevas generaciones. La sociedad en general no sabe por ejemplo diferenciar entre virus o bacterias, para que sirven los antibióticos, ni saben cuando usar paracetamol o ibuprofeno. La mayoría de la sociedad desconoce que son los azúcares malos. Tampoco es consciente de como su propia huella afecta al ecosistema y como sus actos habituales están contribuyendo a la destrucción del planeta. Lo que urge la necesidad de promover la cultura científica y una concienciación medio ambiental para evitar más conceptos erróneos desde edades tempranas. Más específicamente en Secundaria, que es dónde los adolescentes se preparan para la vida adulta de manera independiente y responsable. Por lo tanto, este TFM pretende de forma amena, mediante la investigación de una problemática social real y actual que atañe a los adolescentes, paliar con estas dos limitaciones en el aula, a la vez que motivar a los jóvenes para resolverlas y concienciar a los demás.

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

El objetivo general del presente TFM es diseñar una propuesta de intervención llamada “Aprender a comer para un futuro sostenible”, con el fin de promover la contextualización social de las ciencias, el interés y la motivación de los alumnos de 3º de ESO de Biología y Geología. Esta propuesta está basada en el modelo constructivista y utiliza como metodología innovadora el AC mediante un Enfoque CTS, como recurso didáctico.

1.3.2 Objetivos específicos

El objetivo general del trabajo se desglosa en diferentes objetivos más específicos como son:

- Incrementar el interés y la motivación de los alumnos por la Biología.
- Fomentar el AC y desarrollar el pensamiento crítico.

- Recaltar la importancia del aprendizaje social y determinar los beneficios del Enfoque CTS como recurso didáctico.
- Concienciar a los alumnos de la importancia de una buena alimentación y de proteger el medio ambiente, así como implicarlos e interesarlos en dichos temas.

2 Marco Teórico

A lo largo de este apartado, se van a tratar aspectos relevantes de la propuesta de intervención desde el punto de vista teórico tanto del modelo en el que está basado como las metodológica y recursos utilizados. Además se llevará a cabo una pequeña contextualización de los contenidos trabajados en la propuesta, para mostrar la relevancia social y su implicación en la vida cotidiana de los adolescentes.

2.1 Modelo Constructivista versus modelo tradicional

El presente trabajo “Aprender a comer para un futuro sostenible”, pretende despertar la motivación y el interés de los jóvenes por la Biología, más en concreto por temas de nutrición y medio ambiente. Además la propuesta aspira a que este interés se traduzca en un aprendizaje significativo y duradero, el cual se sitúa dentro del constructivismo y evita el modelo tradicional.

El modelo **pedagógico tradicional** se basa en un modelo clásico de transmisión-recepción del conocimiento donde los docentes transmiten y enseñan, y los alumnos son individuos pasivos meros receptores de la información. Este modelo, va normalmente acompañado del método expositivo, donde el docente expone mediante clases magistrales los contenidos a los alumnos, y estos tienen que aprender e integrar mediante repetición y memorización dichos contenidos. Los resultados son habitualmente calificados según lo memorizado (Salas, 2010). Más específicamente el modelo de transmisión-recepción en la enseñanza de las ciencias tiene una visión muy cerrada, se estudian las leyes y teorías mediante la acumulación de información sin presentar una opinión ni actitud crítica hacia las mismas. Las clases son puramente magistrales donde el docente conoce todos los contenidos de la materia y los vuelca directamente en los discentes contemplados como un folio en blanco. El recurso más utilizado en este modelo es el libro de texto y es casi el único. Y la evaluación se caracteriza por una prueba escrita o examen de los conceptos tratados en clase. Y si se llevan a cabo prácticas estas suelen ser puramente ilustrativa tipo receta. El fin de este modelo es simplemente pasar al nivel educativo superior abogando a la atención como métodos de aprendizaje (Jiménez-Aleixandre, 2000).

Afortunadamente, hoy en día el modelo constructivista está en auge, dejando atrás el modelo tradicional, y está convirtiéndose en el más utilizado en las aulas. Este modelo se basa en la teoría Constructivista o **Constructivismo**, siendo esta una corriente pedagógica basada en la participación dinámica del alumno como principal protagonista de su proceso de aprendizaje. Esta corriente pedagógica fue compartida por diversos autores como son Jean Piaget, Lev Vigotsky y David Ausubel, aunque con diferentes matices. Jean Piaget, psicólogo y biólogo suizo, fue reconocido por sus trabajos de observación y análisis del desarrollo psicológico de la infancia (inspirado por el trabajo de la Dra. María Montessori, la gran olvidada dentro de las corrientes pedagógicas, conforme dicen algunos expertos). Según Piaget el niño aprende espontáneamente por si solo de su entorno, y es mediante su enfrentamiento con el objeto que el niño construye su propio conocimiento (Beltrán, Ravelo y Casañas, 2002). Por lo tanto el proceso de enseñanza-aprendizaje debe de ser un **proceso activo y participativo** donde el alumno construya por él mismo su conocimiento inherente. Esta corriente pedagógica fue compartida por autores como son Lev Vigotsky y David Ausubel aunque con teorías un tanto dispares. Para Vigotsky, el niño no aprende sólo en su enfrentamiento al objeto sino que necesita de la interacción con los demás para desarrollar el conocimiento (Beltrán *et al.*, 2002). Es Vigotsky quién define la **Zona de Desarrollo Próximo** como espacio existente entre el nivel de desarrollo auténtico del alumno, donde el niño se desarrolla por si sólo y el nivel de desarrollo potencial que podría adquirir tras ser guiado por alguien con mayor conocimiento (Barba, Cuenca y Rosa, 2007). Y es en esa zona donde se considera que el alumno desarrolla su aprendizaje. Este aprendizaje, según Ausubel, se genera a partir del conocimiento previo al incluir los nuevos. La nueva información se relaciona de forma intencionada con los conocimientos ya adquiridos. Este conocimiento se define según Ausubel como el **aprendizaje significativo**, que se produce al entender y asimilar los nuevos conocimientos a través de los obtenidos previamente. Este aprendizaje es contrario al aprendizaje repetitivo o memorístico explicado anteriormente, con el cual el alumno no suele llegar a comprender ni recordar posteriormente lo memorizado (Palacios, Coll y Marchesi, 2014).

Por lo tanto, el modelo didáctico constructivista tendría como fin que el aprendizaje fuese la construcción del conocimiento partiendo de sus propias ideas. El discente entiende lo que aprende al relacionarlo y contextualizarlo con la vida cotidiana. La visión de la ciencia es en este caso abierta, apelando a la interpretación de los modelos. Y finalmente el aprendizaje se basa en los preconceptos de los alumnos, ya sean correctos o erróneos. Si estos conocimientos previos son erróneos se presentarán a los alumnos conflictos cognitivos, que le hagan replantearse sus preconceptos o conocimientos previos erróneos y sustituirlos por los

nuevos (Jiménez-Aleixandre, 2000). Provocando por lo tanto un cambio conceptual en los discentes, que le producirá un aprendizaje significativo y duradero.

Además, en la actualidad surgen nuevas tendencias educativas basadas en teorías contemporáneas como es la **teoría de la cognición situada**, enfoque muy ligado a las teorías de Vigotsky y Ausubel. Esta teoría defiende que el aprendizaje debe de ser situado, es decir el aprendizaje pertenece y se crea mediante una actividad realizada en un contexto dado y una cultura determinada. Por lo tanto los alumnos aprenden y hacen dentro de un contexto determinado. La Dra. Frida Díaz, autora referente de esta teoría, asegura que el aprendizaje significativo es un “proceso de enculturación”. Los alumnos se incorporan a una comunidad, y es mediante su experiencia en la misma que los estudiantes van adquiriendo responsabilidades y capacidades con actividades específicas en distintas disciplinas (Díaz, 2003). Según distingue Díaz (2003), toda estratégica innovadora que pretenda promover el aprendizaje significativo y profundo deber contener dos elementos. Por un lado lo que ella denomina la “relevancia cultural” es decir lo que se viene llamando en el presente TFM contextualización de las ciencias. Por otro lado la “actividad social” que sería la interacción con la sociedad, la vida cotidiana y con sus pares, lo que vendría a ser promoviendo el trabajo cooperativo y la construcción del conocimiento con otros ligado a su realidad. Así pues, las estrategias diseñadas a lo largo de este TFM intentarán en la medida de lo posible cumplir con dichos dos elementos, tener una “relevancia cultural” alta y una “actividad social” también elevada.

Así pues, este TFM se centrará en el modelo didáctico constructivista y la teoría de la cognición situada. Además esta propuesta abogará por un aprendizaje activo por parte del alumno, que mediante su contextualización con la realidad, la sociedad y la vida cotidiana se convierta en un aprendizaje significativo y profundo. Y será mediante este aprendizaje activo por el cual los jóvenes vayan integrando los nuevos conocimientos por si mismos a través de la reflexión y el espíritu crítico.

2.2 El Enfoque CTS

El Enfoque CTS (de Ciencia Tecnología y Sociedad) surge en EEUU en la década de los años 70 debido a la preocupación por la falta de alfabetización científica creciente. La falta de conocimientos científicos básicos generalizada en la sociedad provocó la necesidad de acercar la misma a la población. Además en aquel entonces las nuevas tecnologías estaban cada vez más en auge y presentes en el día a día, lo que conllevó un cambio en la enseñanza de las ciencias (Membiela, 2011). Hasta aquel entonces, como se ha mencionado previamente, el estudio de las ciencias solía basarse en una serie de leyes y conceptos

científicos fuera de contexto y sin apenas ningún tipo de aplicación. Lo que provocaba que la inmensa mayoría de la población no entendiese los contenidos ni se sintiese atraída por su estudio. Por lo tanto los cambios curriculares que surgieron a raíz de estas crisis se centraron no tan solo en los contenidos impartidos y las metodologías utilizadas, sino también en el propósito de la ciencia en sí. Por lo tanto se replantearon una serie de objetivos para la enseñanza de las ciencias (Membiela, 2011). Estos objetivos se podrían dividir en dos grupos: 1) por un lado incidir y demostrar la importancia de las ciencias para la sociedad y por ende la importancia que estas tienen en la vida particular de uno mismo; y 2) por otro lado ayudar a conocer las disciplinas científicas en todos sus aspectos para poder discernir cual de ellas interesa a los alumnos a la hora de tener que elegir para su futuro profesional.

Más específicamente, Membiela (2011) define 4 objetivos específicos dentro de estos dos grupos adaptados de Harms y Yager (1981). Estos objetivos serían:

- Utilizar las ciencias para favorecer la vida de forma unipersonal, mediante la reflexión de las necesidades particulares de cada individuo.
- Educar ciudadanos responsables y formados capaces de ser críticos con los problemas de la sociedad en la que habitan, mediante la resolución de problemas habituales en la sociedad.
- Otorgar una idea general sobre los ámbitos y la naturaleza de las ciencias en diferentes carreras científicas para poder asistir en la elección de un futuro profesional.
- Prestar suficiente atención a las ciencias tanto en el ámbito profesional como en el ámbito académico para así poder educar personas preparadas para estudios científicos superiores.

Mediante estos nuevos objetivos la comunidad educativa pretende cambiar la noción de “ciencia cerrada” por una ciencia abierta, situada en la vida cotidiana y considerándola como parte de la cultura básica de los ciudadanos. Promover así, el concepto de ciencia como algo dinámico cambiante que va evolucionando a lo largo de los años y que gracias a las nuevas tecnologías determinadas leyes arraigadas pueden cambiar y verse modificadas por nuevos descubrimientos (Membiela, 2011). Además sobre todo se insiste en el concepto de ciencia para todos, los docentes se esfuerzan en dar una cultura científica general a toda la población y no tan solo a los amantes de la misma y aquellos que quieren dedicarse a ella. Añadiendo por lo tanto más materias en el currículo, con contenidos contextualizados más atractivos y asequible para los discentes. Así es pues, como va integrándose la importancia de la alfabetización científica de la sociedad y de plantearse la ciencia como parte de la

cultura, que según Hodson (1992), se debía de enfocar en tres grandes dimensiones. Por un lado se debería promover el estudio de la ciencia como sí. Por otro lado, acompañado del estudio sobre la ciencia en sí, sobre la disciplina de la misma como ciencia abierta. Y finalmente fomentar el saber aplicar los conocimientos científicos, el saber hacer ciencia. Todo esto conlleva una transformación del pensamiento concreto de los alumnos hacia un pensamiento más formal, más abstracto, con la destreza de elaborar hipótesis, deducir, lo que vendría a ser un pensamiento más crítico.

Por lo tanto, con el compromiso de promover la cultura científica mediante la alfabetización científica de las aulas, es como nace el movimiento CTS, principalmente en las universidades y que fue posteriormente adaptado para las aulas de Secundaria. El enfoque CTS se presenta como un recurso didáctico muy valioso para establecer las relaciones entre la ciencia, tecnología y sociedad que tanta importancia se está dando en la reforma educativa a la hora de concretar la enseñanza de las ciencias. Este enfoque según explican Solomon (1988) y Ziman (1980) persigue cinco dimensiones. Por un lado con el movimiento CTS se pretende 1) aproximar la cultura científica al alumno, por otro lado 2) educar y preparar los discentes para una participación como ciudadanos con responsabilidad y criterio en una sociedad rodeada de ciencia y tecnología, además 3) se busca orientar al estudiante ante un enseñamiento multidisciplinar donde converjan diferentes disciplinas, también 4) fomentar la enseñanza a través de la resolución de problemas relevante y de actualidad en la sociedad, y por último 5) guiar una posible vocación científica (Figura 1).

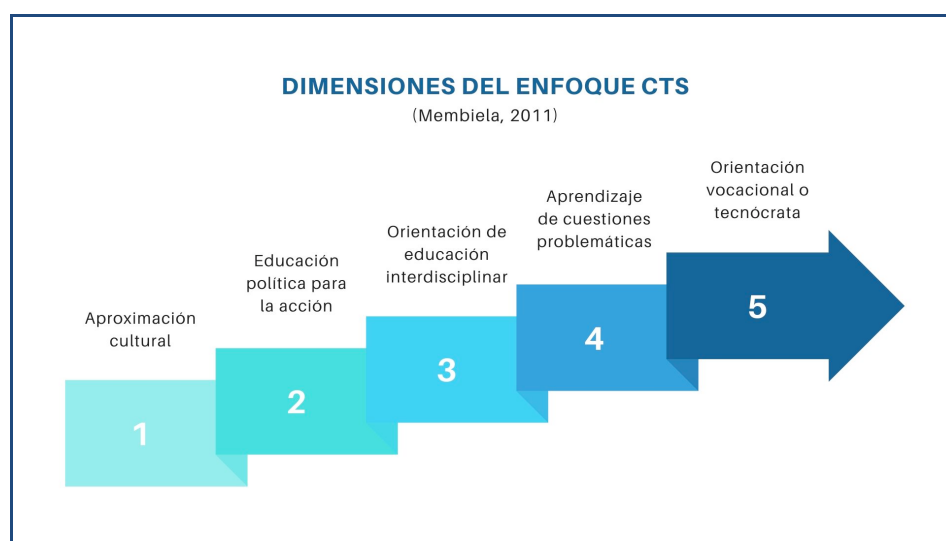


Figura 1. Dimensiones del enfoque CTS. Fuente: modificado de Solomon (1988) y Ziman (1980).

Estas cinco dimensiones son las que se tendrán en cuenta a la hora de desarrollar la propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” expuesta en este trabajo.

2.2.1 Fases de la espiral de responsabilidad

A la hora de aplicar en el aula el enfoque CTS, se han utilizado a lo largo de la historia diferentes estrategias, de las cuales la más exitosa ha sido el modelo didáctico de la “espiral de responsabilidad” de Waks (1992). Este modelo se caracteriza por 5 fases diferentes por las cuales los alumnos van avanzando a lo largo de la resolución del problema previamente planteado por el docente. Así pues el movimiento CTS se desarrolla en las aulas mediante el planteamiento de problemas relevantes para el entorno de los alumnos y mediante la resolución de dichos problemas a través de las fases de la espiral de responsabilidad de Waks (Figura 2). Estas fases se caracterizan por una primera fase de autocomprensión donde los alumnos se enfrentan con sus propias necesidades relacionadas con la problemática. Analizan lo que les supone personalmente y les despierta esa problemática, la pueden incluso experimentar en primera persona para llegar a una comprensión profunda. Una vez entendida la relevancia del problema, en la segunda fase los alumnos pasan a un proceso de estudio y reflexión profundo del problema. Aprenden y toman consciencia del problema y indagan en los contenidos científico-tecnológicos de la problemática y su implicación en la sociedad. En la siguiente fase, la tercera, tomarán las decisiones propiamente dichas, elaborando metodologías, estrategias para resolver, cambiar o mejorar la problemática desde el punto de vista de la responsabilidad ciudadana. La cuarta fase es la acción, el alumno pasará a plantear la solución, probarla e incluso llevarla a cabo en la medida de lo posible, defendiéndola con argumentos científicos.



Figura 2. Espiral de responsabilidad. Fuente: adaptado de Waks (1992).

Y por último la quinta fase es la fase de integración donde el alumno incluye la decisión tomada dentro de su vida cotidiana e incluso intenta concienciar a los demás de su entorno de los beneficios de esta acción responsable (Figura 2).

Para aplicar este enfoque CTS en el aula, Acevedo (1996), Membiela (1995) y San Valero (1995) propusieron diferentes estrategias didácticas adecuadas para suscitar debate y un trabajo colectivo. Entre las diferentes estrategias o actividades de enseñanza-aprendizaje propuestas se destacan:

- El trabajo en pequeños grupos.
- El aprendizaje cooperativo.
- Discusiones.
- Resolución de problemas.
- Simulaciones y juegos de rol.
- Toma de decisiones.
- Debates y controversias.

A lo largo de la propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” se desarrollarán diferentes actividades en cada una de las fases de la Espiral de Responsabilidad de Waks. Estas actividades se llevarán a cabo mediante la utilización de varias de las estrategias didácticas aquí expuestas.

2.2.2 Ventajas del Enfoque CTS

Son muchos los beneficios del enfoque CTS para la enseñanza de las ciencias en Secundaria, y estos beneficios han sido duraderos y de largo plazo. Aikenhead ya describió en 1990 algunas de las principales ventajas del mismo. Estas se podrían resumir en tres grandes ideas. La primera sería el incremento en la comprensión de las ciencias por parte del alumnado. Estos estudian la ciencia a nivel global y aprenden su relación con la sociedad, por lo tanto al no compartimentar la información y verla en su globalidad les produce un mejor entendimiento de la misma. Por otro lado los enfoque CTS han conseguido una mejora de la actitud de los alumnos desde el punto de vista ciudadano, el mayor conocimiento de las ciencias y las tecnologías hace que los adolescentes las utilicen con mayor respeto y mayor responsabilidad hacia la sociedad. Y por último Aikenhead (1990) destacaba el elevado grado de satisfacción por parte de los alumnos como tercera gran ventaja. Los alumnos al ver planteado un problema social actual relacionado con la ciencia-tecnología se ven motivados e intrigados por saber más de esa ciencia, por entenderla y así poder comprender e intentar resolver o disminuir dicha problemática. Esto en ellos generará un grado de satisfacción

mayor al ver que mediante su estudio y dedicación han podido contribuir en algún problema social.

2.2.3 Desventajas del Enfoque CTS

Como en toda gran metodología, no todo es perfecto y a mediada que se van implementando aparecen diversos inconvenientes. En el caso del enfoque CTS, la gran parte de los inconvenientes vienen relacionados con limitaciones curriculares y de profesorado (Cheek, 1992). Los principales inconvenientes descritos por Cheek (1992), se pueden resumir en los siguientes: 1) el profesorado considera la necesidad de ser formado en conceptos interdisciplinarios y multidisciplinarios, y en diferentes tipos de estrategias como podrían ser las estrategias cooperativas, 2) el profesorado teme la pérdida de su propia identidad dentro del aula, tiene la sensación de no estar ya enseñando ciencias y menos del nivel de ciencias acostumbrado, 3) además para el profesorado es difícil de valorar los resultados en términos de ciencia, los enfoques CTS hacen perder valor a los contenidos otorgando importancia a otros valores, lo que crea una falsa sensación por parte de algún profesor de la pérdida de conocimiento de conceptos precisos en los alumnos, 4) otro inconveniente aparente es la falta de instrumentos de evaluación de este tipo de enfoques en los exámenes externos, las pruebas PISA, mencionadas anteriormente, suelen ser las más recurridas para analizar el rendimiento de los alumnos en diferentes países, y este tipo de pruebas externas sigue desafortunadamente muy centrada en conceptos y contenidos más clásicamente visto y no tanto en la forma de enseñanza en la que se basa en enfoque CTS y 5) como último inconveniente surge la elevada preocupación del profesorado por la simplicidad de conceptos y la pérdida o disminución de currículos científicos en Secundaria.

Una vez caracterizados los beneficios del enfoque CTS para los alumnos de Secundaria y acogiendo sus inconvenientes como futuros retos y puntos a mejorar, en este TFM se postula por el enfoque CTS junto con el AC, como el primer paso hacía una revolución educativa. Donde los alumnos disfrutan en el colegio, aprenden de forma motivada y cooperativa mediante problemas relacionados con su entorno y su vida cotidiana. Lo que les permitirá convertirse en adultos, preparados, responsables, independientes y seguros de ellos mismos y de sus capacidades como ciudadano.

2.3 El Aprendizaje Cooperativo

Siguiendo la teoría de Lev Vigotsky, de que el aprendizaje depende de la interacción social (Beltrán *et al.*, 2002) y su concepto de la zona de desarrollo próximo (Barba *et al.*, 2007), se identifica el AC como una metodología eficaz en el aprendizaje significativo del alumno. Dado que como ha sido explicado anteriormente la zona de desarrollo próximo es la

zona donde el aprendizaje podría llegar a su máximo potencial mediante la relación con un sujeto con más conocimiento (Barba *et al.*, 2007). Además, Domingo (2008) explica como existe una conexión cognitiva entre los alumnos al trabajar en grupos, por lo que el trabajo cooperativo les proporciona un mayor éxito en su proceso de aprendizaje.

El AC data sus inicios en la época del teólogo, filósofo y pedagogo Comenio, quién describía que los alumnos desarrollaban su propio aprendizaje mientras explicaban y enseñaban a sus compañeros. Desde aquel entonces, son muchos autores quienes han definido el AC. En este TFM se destaca la descrita por D. W. Johnson, Johnson y Holubec (1999) quienes definieron el AC como el uso de grupos reducidos como recurso didáctico en los cuales los estudiantes trabajan conjuntamente para fomentar su propio aprendizaje y el de sus compañeros (D. W. Johnson *et al.*, 1999). Y es sólo mediante el trabajo de todos y cada uno de ellos y de la obtención de sus objetivos que los demás podrán a su vez conseguir los suyos (Ovejero, 1993).

Por lo tanto, lejos del modelo pedagógico tradicional, el cual se basa principalmente en un trabajo individualizado, y únicamente dirigido por el docente, el AC requiere de la cooperación de todos los miembros implicados. Dicha cooperación será necesaria no sólo para realizar la tarea sino también para la obtención de los objetivos finales y del aprendizaje significativo, profundo y duradero. El uso de AC conlleva un incremento en la productividad y en el rendimiento de los alumnos. Además mejora la capacidad de memorizar, siendo esta memoria de larga duración y desarrollando la motivación intrínseca del estudiante, hecho tan importante para adquirir el aprendizaje significativo (D. W. Johnson *et al.*, 1999).

Consecuentemente, se podría decir que el AC es una estrategia que mediante el fomento de la colaboración y el trabajo en equipo de los alumnos, consigue que estos se ayuden y se incentiven los unos a los otros para lograr los objetivos marcados por el docente (Fuster, 2008). Así pues, los alumnos además de aprender ellos mismos, enseñan a sus compañeros y deben cerciorarse que ellos también aprendan. Además a nivel de tarea, los alumnos deben conseguir llevar a cabo su tarea, pero también ayudar a sus compañeros en la realización de las mismas y asegurarse que ellos también las efectúan (Ferreiro, 2007). Todo esto conlleva en ellos un incremento de la motivación, de sentido de pertenencia, de utilidad y de responsabilidad, consiguiendo su propio desarrollo como individuo capaz y responsable para la vida adulta.

Pero, no todo trabajo realizado en grupos reducidos, o entre diferentes personas puede considerarse trabajo cooperativo, ni conllevar un AC real. Sino que para que realmente

exista un verdadero AC es obligatorio tener en cuenta unos componentes esenciales (D. W. Johnson & Johnson, 1989, 2014) (Figura 3).



Figura 3. Componentes esenciales del Aprendizaje Cooperativo. Fuente: adaptado de D.W. Johnson *et al.* (1999).

Estos elementos esenciales se caracterizan por la necesidad de una “**Interdependencia positiva**”, donde el éxito del AC depende del trabajo realizado por cada uno de los miembros de equipo (D. W. Johnson *et al.*, 1999). Además Pujolàs (2010) destaca que si uno de los miembros no trabaja por igual y se aprovecha del trabajo realizado por los demás sin dar valor añadido con su trabajo, no podrá haber interdependencia positiva. Otro componente esencial es la “**Interacción estimuladora cara a cara**” donde el aliento y la motivación entre los miembros del grupo juega un papel primordial en el logro del AC. Esta relación de los miembros del grupo debe de llevarse a cabo siempre de forma respetuosa y de forma que aún habiendo diversidad de opiniones se fomente la autoestima de cada uno de los constituyentes del equipo. La confianza total entre los miembros del grupo debe de ser incentivada para evitar la vergüenza, los miedos a fracasar y consiguientes posibles conflictos. Es aquí cuando la supervisión del docente cobra el mayor peso (Camelo, García y Merchán, 2008). El siguiente elemento sería la utilización de “**Habilidades interpersonales y de equipo**”. Para este elemento además de la confianza y el respeto del grupo, cada miembro del equipo debe de conocer sus habilidades y fortalezas propias (lo que conlleva conocer sus debilidades) para poder disponer de ellas y ejercerlas en los momentos en los que lo necesite el grupo. Cada miembro del grupo deberá, en algún momento dado, ser o bien el líder, el que tome las decisiones, el que resuelva los problemas, el optimista y motivador según las necesidades del momento y según sean sus habilidades de equipo (D. W. Johnson *et al.*, 1999). El cuarto componente esencial del AC, es la “**Responsabilidad individual**” es importante tener en cuenta que aunque sea un trabajo entre diferentes

personas, el trabajo realizado por uno mismo debe de ser impecable, para el éxito del grupo. Por lo tanto cada miembro del grupo debe de ser cumplidor con su propio trabajo y asumir su responsabilidad dentro del grupo. Estas responsabilidades una vez distribuidas deben de ser evaluadas y analizadas a medida que progresa el trabajo para cerciorarse de su idoneidad o de la necesidad de algún cambio (D. W. Johnson *et al.*, 1999). Y por último, la “**Evaluación de grupo**” todo trabajo realizado necesita de un análisis final profundo. Este se llevará a cabo a medida que avance el trabajo de equipo. El análisis será llevado a cabo por todos los miembros del equipo y también por el docente, para analizar el funcionamiento del equipo respecto al trabajo realizado, la relación de equipo, los logros alcanzados y para detectar puntos de mejora (D. W. Johnson *et al.*, 1999).

2.3.1 Tipos de agrupamientos

Una vez detallados los principales componentes necesarios para el logro del AC real, es importante tener en cuenta las diferentes características que tienen que tener los equipos reducidos para configurar un grupo cooperativo. Pujolàs, Riera, Pedragosa y Soldevila (2005), definieron 4 de estas características como relevantes:

1. La necesidad de que exista un sentimiento de unidad de grupo, de pertenecer a un todo.
2. Creación de un vínculo afectivo y relación de amistad entre los miembros del grupo, que les ayude a alcanzar con éxito los resultados.
3. Fomentar el sentimiento de respeto e igualdad entre los miembros, todos ellos son igualmente capaces y valorados.
4. Espíritu de ayuda a cada uno de los miembros del grupo según sus necesidades para asegurar el desarrollo del aprendizaje individual de cada miembro.

Además de estas características los grupos pueden ser catalogados en distintos grupos según su duración y la tipología de miembros que los configuren. Según el tiempo que duren los equipos juntos, D. W. Johnson *et al.* (1999), definieron 3 tipos de grupos:

1. **Grupos Formales:** son grupos formados con el objetivo de que duren de una clase a incluso varias semanas académicas. Estos grupos han sido creados con el fin de llevar a cabo una actividad, una unidad didáctica o un proyecto en particular, y así maximizar el aprendizaje significativo y profundo de todos.
2. **Grupos Informales:** son equipos esporádicos, temporales, pueden durar o un momento de la clase o una clase entera, para una actividad en particular. Este tipo de equipos busca el aprendizaje activo y participativo.

3. **Grupos de base:** son equipos formados para que duren al menos todo el año. Los equipos se mantendrán estable y a largo plazo siempre que la configuración de buen resultado. De esta forma se crean vínculos fuertes que facilitan el apoyo y estimulan el trabajo fomentando la motivación.

Los grupos según la tipología de miembros se clasifican en dos categorías (D. W. Johnson *et al.*, 1999):

1. **Grupos homogéneos:** son equipos formados con alumnos de características educativas similares. Son equipos por ejemplo con mismas capacidades, o con mismos intereses, o de un mismo género, o con una serie de habilidades iguales entre todos los miembros del grupo formado.
2. **Grupos heterogéneos:** estos grupos consisten en la mezcla de diferentes miembros de los grupos anteriormente citados. Son grupos organizados mezclando alumnos con diferentes intereses, diferentes habilidades, capacidades. Esta mezcla dará por lo tanto una identidad particular a cada grupo, para fomentar el desarrollo específico de cada uno de los miembros del equipo.

Por norma general, será recomendable para trabajar de forma cooperativa que los grupos sean de 3 a 6 miembros, que los grupos sean grupos heterogéneos internamente, pero más o menos homogéneos entre ellos y que estos grupos duren a largo plazo (Robles, 2015). Sería conveniente crear grupos base heterogéneos para que todos los miembros del grupo convivan junto con personas de diferentes cualidades y así fomentar el conflicto socio-cognitivo que promoverá el desarrollo y aprendizaje individual (Mayordomo y Onrubia, 2015). Pero a la vez, sería provechoso que a lo largo del curso se llevasen a cabo actividades o proyectos formando grupos formales e informales, para promover la interacción con miembros de otros grupos (D. W. Johnson & Johnson, 2014; D. W. Johnson *et al.*, 1999; Pujolàs, 2010). Formar los grupos suele ser uno de los roles más importantes del profesor, junto con ser el experto y la autoridad dentro del aula supervisando y guiando el trabajo de los diferentes grupos cerciorándose de que todos trabajen y los grupos sean funcionales. Además el docente es la persona responsable de preparar y asignar las tareas a los equipos y debe controlar la duración de las actividades. Este rol se diferencia en gran parte del rol del docente en una metodología tradicional, con métodos expositivos, comentados con anterioridad.

2.3.2 Principales técnicas de Aprendizaje Cooperativo utilizadas

Para llevar a cabo trabajos cooperativos, diferentes autores han diseñado las denominadas técnicas de AC (TAC). Pujolás (2003), en su revisión sobre AC describe algunas de las más conocidas y más utilizadas hasta el momento. Estas son algunas de ellas:

- **Técnica del Rompecabezas o *Jigsaw*.**

Técnica propuesta por Aronson (1978) que consiste en dividir la tarea o el tema en varias partes, cada miembro del grupo heterogéneo (de entre 4-6 alumnos idealmente) se estudia o investiga sobre una de las partes. Una vez realizado, se junta con los miembros de los demás grupos que han trabajado su misma parte, formando así lo que llaman el grupo de “expertos” para acabar de afianzar la tarea, la investigación o el estudio. Una vez conseguido, vuelven a su grupo de base donde deberán explicar su parte a los demás miembros del equipo, será lo mismo para cada uno del grupo para acabar, de forma conjunta, el trabajo o de estudiar el tema completo.

- **Grupos de Investigación o *Group Investigation*.**

Técnica propuesta por Sharan y Hertz-Lazarowitz (1980), muy parecida a lo que también se conoce como trabajo por proyectos. Esta técnica se basa también en grupos heterogéneos de 4-6 alumnos entre los cuales se divide el trabajo propuesto por el docente. Cada miembro del equipo investiga sobre su parte y una vez terminada su investigación pasan a realizar el trabajo conjuntamente. Al finalizar el trabajo lo pueden exponer al resto de la clase, el profesor junto con los grupos valoran el trabajo realizado en base a su contenido y también evalúan la exposición.

- ***Team-Games Tournaments*.**

Técnica propuesta por DeVries y Edwards (1974), se basa en la competitividad entre grupos como elemento motivador. Los grupos heterogéneos de 4-6 personas, van realizando los trabajos asignados por el docente y mediante juegos instructivos van compitiendo contra los demás grupos de la clase. Se pueden dar recompensas o puntos a los grupos ganadores. Y esta competición puede durar varias semanas, mediante diferentes actividades didácticas y los puntos se pueden ir acumulando.

- ***Learning Together*.**

Técnica propuesta por D. W. Johnson y Johnson (1975), es de las más sencillas y se trata de que por grupos heterogéneos de 4-6 alumnos estudien un tema. Lo

aprenderán todo conjuntamente asegurándose que todos los miembros del equipo hayan comprendido e integrado la materia. En esta técnica la interdependencia positiva y responsabilidad individual son primordiales para asegurarse de que todos realizan el estudio a la vez, y que se consiguen tanto individualmente como colectivamente los resultados.

Además de estas técnicas denominada “Estructuras cooperativas complejas” o “Técnicas cooperativas”, existen algunas más sencillas denominadas estructuras cooperativas sencillas, como podrían ser: la “Estructura cooperativa 1,2 y4”, “ El Folio Giratorio”, “El Mapa Conceptual a 4 Bandas”, “El Grupo Nominal” algunas de las cuales se utilizarán a lo largo de este TFM y serán explicadas con detalle en posteriores apartados.

2.3.3 Ventajas del Aprendizaje Cooperativo

A medida que se han ido presentando las principales características del AC, se han podido ir descubriendo sus beneficios. El AC resulta una metodología optima a la hora de motivar a los estudiantes, de despertarles interés y de hacerles mucho más ameno el estudio. Además, de desarrollar el aprendizaje profundo y significativo de una forma más duradera y casi sin darse cuenta, mediante la colaboración y la sociabilización con sus compañeros. Estos compañeros son en la mayoría de veces sus amigos, que como bien dijo la Dra. María Montessori, en el tercer plano de desarrollo, los adolescentes tienen la necesidad de formar parte del grupo (Montessori, 1939). De igual forma, posteriormente otros autores definieron a los iguales (sus pares) como el segundo agente socializador de los adolescentes. Por lo que esta necesidad de grupo no se puede obviar a la hora de que un adolescente se sienta completo y feliz, tanto en la vida familiar como académica, y preparado para la vida adulta.

Según diferentes autores como Domingo (2008), D. W. Johnson *et al.* (1999) y Robles (2015), las principales ventajas del AC podrían resumirse en las siguientes:

- Promueve y desarrolla el aprendizaje significativo.
- Se obtiene un mayor rendimiento y mayor productividad por parte de los alumnos.
- Favorece la autoestima de los alumnos y el autoconcepto de los mismos.
- Desarrolla la capacidad de razonar y el pensamiento crítico mediante el contraste de opiniones con sus compañeros de grupo.
- Perfecciona habilidades de dialogar, debatir, defender sus opiniones y respetar las de los demás.
- Aporta cualidades como la responsabilidad, el respeto y la empatía mediante las relaciones interpersonales, lo que favorece el espíritu de equipo.

- Ayuda a crear un buen clima de clase entre alumnos y con los docentes.

2.3.4 Desventajas del Aprendizaje Cooperativo

Al igual que para el enfoque CTS, esta metodología presenta también una serie de inconvenientes, y estos son más bien relativos a los docentes y a su implantación en el aula que al método en sí. Los principales inconvenientes del AC se resumirían con la siguiente lista (Domingo, 2008; D. W. Johnson *et al.*, 1999; Robles, 2015):

- Escasa formación de los docentes para aplicar las técnicas adecuadamente en el aula.
- Temor por parte de algunos docentes de perder el control del aula.
- Necesidad de preparar meticulosamente las actividades, lo que puede resultar costoso a los docentes con poca experiencia.
- Pocos recursos, materiales y condiciones (número de alumnos elevados) para aplicar en el aula con facilidad.
- Puede conllevar más tiempo en que los alumnos adquieran el aprendizaje significativo, lo que puede desalentar a los docentes.

Aun así dichos inconvenientes no pueden ensombrecer la gran cantidad de beneficios que presenta esta metodología innovadora. Así pues, en el presente TFM se defiende su aplicación en el aula, como un paso hacia la escuela del futuro. Una escuela donde los alumnos acuden con ganas e interés y de ella salen adolescentes formados con valores, habilidades y conocimientos que le proporcionarán éxito seguro para la vida adulta.

2.4 El Movimiento “Realfooding” o “Comida Real”

El movimiento “Realfooding” o “Comida Real”, nace en 2017, de la mano del nutricionista español Carlos Ríos. Carlos Ríos, licenciado en Nutrición Humana y Dietética, empezó compartiendo algunas recetas y promoviendo la comida real y hoy en día tiene más 1,4 millones de seguidores en la red social Instagram®, y es uno de los mayores divulgadores del movimiento en España (Figura 4). Como él define, el movimiento “Realfooding”, no es un movimiento en el cual se promocionan dietas milagros ni se mide la dieta en función de calorías y energía. Sino que dicho movimiento trata, como él explica, de fomentar hábitos alimenticios saludables con comida real, de la de toda la vida, de la que se solía comer en el pasado. Su mayor lucha es la de evitar el consumo de productos procesado y ultraprocesados como categoriza en su libro “Come comida real” (Realfooding, s.f.; Ríos, 2019). El procesamiento de los alimentos no siempre es malo, de ahí que también se categoricen los buenos procesados, pero en general la industria alimentaria y las grandes multinacionales producen alimentos procesados insanos por los aditivos y la forma en que se han procesado.

Estudios recientes, demuestran que muchos de los aditivos añadidos a los procesados pueden llegar a ser nocivos para las personas. Pero lo realmente grave son las cantidades de azúcares, sales y aceites refinados añadidos a los alimentos, los cuales producen enfermedades graves en la población como son sobrepeso, obesidad, diabetes, colesterol elevado etc ... (Ríos, 2019). Estos ultraprocesados están muy arraigados en la sociedad actual y en la cultura del país. Una imagen muy característica es la visión de la salida del colegio con cientos de niños de 12-13 años comiendo procesados tipo fosquitos, bollicao, filipinos, galletas etc...Lo mismo pasa con la alimentación infantil, donde la gran mayoría de comida procesada contiene cantidades desorbitadas de azúcares, los principales causantes de enfermedades graves como la diabetes y la obesidad infantil (Piñeiro, 2019).

Este movimiento pretende luchar contra las grandes multinacionales, a las cuales Carlos Ríos denomina como “Matrix”, y promover la comida real. Dicha comida real podría ser la que no ha sido transformada en una industria alimentaria, como podría ser fruta, verdura, cereales, carne y con ello promover la cocina saludable (Ruiz de la Prada, 2018). Como se ha ido explicando anteriormente no todos los procesados son malos, y para facilitar su identificación y saber realmente que procesados pueden ser buenos, Carlos Ríos y su equipo han diseñado una aplicación llamada “Myrealfood_app”. Esta aplicación te permite escanear en el supermercado el código de barras de los alimentos y así poder saber si es comida real, buen procesado (como por ejemplo las verduras congeladas, las legumbres en conserva) o ultraprocesado (Realfooding, s. f.). Esta aplicación ha sido revolucionaria y hoy en día es ya común pasear por los supermercados y ver a gente escaneando productos. El movimiento ha llegado a la gran mayoría de la sociedad, incluido los adolescentes. Tanto que hoy en día las personas se pueden dividir en dos categorías, están por un lado los “Realfooders”, los seguidores del movimiento que consiguen llevarlo acabo y por otro lado los “Fakefooders” que pueden ser o los que no lo hacen o los que lo pretenden (Piñeiro, 2019).

A lo largo de la presente propuesta de intervención, se promoverán los hábitos de alimentación saludables, aludiendo a este movimiento como aliciente motivador para el estudio de la nutrición por parte de los alumnos.

2.5 El Movimiento “Zero Waste” o “Residuo Cero”

Este movimiento nació en los años 2008, de la mano de Bea Johnson, nacida en Francia y afincada en EEUU. Después de un cambio de vida radical dejó de ser la típica madre estadounidense, rodeada de fama y lujo, para pasar a ser una gurú del minimalismo (Piedra, 2018). A este minimalismo en su estilo de vida, le siguió lo que vino a denominar el “zero waste” o “basura cero” en su blog. Al poco tiempo, su blog se hizo famoso y consiguió

convertir su lema en todo un movimiento. Las bases del movimiento son el no generar residuos en tu día a día y se basa en lo que ella definió como las 5 Rs: Rechazar, Reducir, Reutilizar, Reciclar y Rot (lo que viene a ser el compostaje). Bea Johnson, en su entrevista en Futuro Sostenible explica que la más importante, efectiva y sencilla, es la primera, la de Rechazar, decir no a todo lo superficial, a todo aquello que solo se le da un único uso, como envases, bolsas de plástico en los supermercados, panfletos etc... (Cañavate, 2017). Pero por supuesto todas las demás son indispensables. La autora sabe que la gran mayoría de residuos vienen de la industria, pero está convencida que con la aportación de cada familia, se puede conseguir un mundo mejor.

Este movimiento se convirtió en un hito de muchas familias y jóvenes, cuando Bea Johnson publicó en las redes sociales, la foto de los residuos generados por su familia en un bote de vidrio diminuto (Figura 4). Esto hizo que mucha gente se motivase y se uniese al reto. Desde entonces Bea Johnson se dedica a hacer conferencia por todo el mundo, alentando a la población a seguir su estilo de vida, y sus beneficios. Con su libro Residuo Cero en Casa, Bea Johnson hace toda una declaración de intenciones, publicándolo en materiales reciclados y tintas vegetales. En el incluye un informe del impacto ambiental y el ahorro energético que conlleva seguir su movimiento (B. Johnson, 2013; Zero Waste Home, s. f.).

Comparación de Influencers		
Carlos Ríos vs Bea Johnson		
MOVIMIENTO	REALFOODING	ZERO WASTE
Año creación	2017	2008
Seguidores en IG	1 400 000	264 000
Título de su libro	"Come comida real"	"Zero waste home"
Curiosidades	Lucha contra "Matrix" la industria de los ultraprocesados	La basura que generan ella y su familia durante un año cabe en un bote de vidrio

Figura 4. Comparación de los fundadores de los movimientos “Realfooding” y “Zero Waste”. Fuente: elaboración propia.

Recientemente su libro fue traducido al catalán y al Castellano, por la Ingeniera Agrónoma Esther Peñarrubia, quien a su vez lleva más de 10 años sin generar residuos, y como ella dice “llevo años practicando este estilo de vida solo que no lo llamaba así” (Cerrillo y Molins, 2017; B. Johnson y Peñarrubia, 2017). Ahora Esther Peñarrubia, a su vez se encarga de promover el estilo de vida “Zero waste”, comprando a granel, rechazando lo superfluo, los envases, los plásticos, usando sus propios envoltorios a la hora de ir a comprar, tupperes,

tarros y bolsas de tela (Ramírez, 2017). Además se encarga de impartir talleres con el lema residuo cero en Casa para enseñar a la población como llevar a cabo este estilo de vida en sus casas.

La unión de estos dos movimientos podría parecer descabellada pero bien mirada es totalmente lógica. Los productos procesados y ultraprocesados, normalmente viene siempre acompañados de un envoltorio, de un envase ya sea de plástico, lata, vidrio, tetra-brick, por lo tanto en el fondo todo alimento ultraprocesado conlleva generar residuos. Así pues, al unir las dos causas se consigue que la una retroalimente a la otra y como dice el refrán se conseguirá “matar dos pájaros de un tiro”. Por lo tanto, adoptando una alimentación saludable con comida real, mediante hábitos de compra de productos frescos, se puede reducir en gran medida el consumo de envases. Por ejemplo en una merienda con fruta algunos frutos secos y pan casero con humus casero, sería una merienda 100% “Realfooder” y a la vez 100% “Zero waste”.

Así pues, con esta propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible”, se pretende mediante metodologías innovadoras como el AC y el enfoque CTS como recurso, acercar el contenido de la asignatura de Biología y Geología de 3º ESO a los adolescentes. Dichos contenidos serán contextualizados, enseñándoles su relevancia social mediante el uso de personajes influyentes en sus redes sociales. Así pues, se aspira a fomentar la motivación de los alumnos a la hora de aprender ciencias presentándoles problemáticas relevantes para su entorno. Además este proyecto pretende concienciarlos de la importancia de llevar una alimentación sana y saludable para así evitar enfermedades en auge en los jóvenes españoles como es la obesidad. Finalmente mostrar a los alumnos cómo este estilo de vida saludable, puede tener un gran impacto en el medio ambiente, procurándoles por lo tanto una formación integral hacia la vida adulta.

3 Propuesta de Intervención

“Aprender a comer para un futuro sostenible”

3.1 Presentación de la Propuesta

Como se ha presentado meticulosamente durante la introducción de este TFM y en el marco teórico, esta propuesta de intervención no es una simple unidad didáctica. Esta propuesta es un proyecto ambicioso e innovador cuyo principal objetivo es el de hacer ver a los adolescentes que lo que se enseña en clases de Biología está directamente relacionado con

su realidad social. Además se mostrará como diferentes temas del currículo se pueden trabajar conjuntamente dado que en la vida vienen ligados.

Asimismo, la característica más notable de esta propuesta de intervención es hacerles disfrutar de la ciencia, mientras aprenden de y sobre ella. El AC desde un enfoque CTS pretende despertar el interés y la motivación de los jóvenes mediante la participación de diferentes personajes influyentes en sus redes sociales y hacerles descubrir en primera mano que sus pequeños gestos pueden tener un impacto directo en su salud y en el medio ambiente. Para así promover en ellos un aprendizaje significativo y duradero en temas de alimentación, nutrición y medio ambiente que les acompañará el resto de su vida. Lo que les dará una elevada cultura científica preparándoles para la vida adulta.

3.2 Contextualización de la propuesta

“Aprender a comer para un futuro sostenible” ha sido diseñada minuciosamente en un contexto particular. Este contexto es preferiblemente una escuela concertada y religiosa en el barrio de Sarria o Sant Gervasi, barrios exclusivos de la zona alta de Barcelona donde el nivel socio económico es alto. Estas cualidades hacen que los alumnos tengan satisfechas sus necesidades vitales, seguridad en el hogar, y puedan estar involucrados, interesados y motivados en temas relacionados con la nutrición, estilo de vida saludable y el medio ambiente. En otras condiciones estos temas podrían resultarles superficiales y poco motivadores. En este centro no hay alumnos con problemas económicos ni alumnos en riesgo de exclusión social. El nivel de inmigración es bajo, aunque sí se incluyen algunas familias provenientes de Sudamérica. Por norma general las familias están muy implicadas en el centro escolar mediante la participación en la Asociación de Madres y Padres (AMPA), y se involucran mucho en la educación de sus hijos y en sus trabajos y tareas, lo que será primordial para la realización de parte de las actividades de esta propuesta, ya que conllevará una parte de implicación familiar también.

Se trata de un centro escolar en un entorno privilegiado ya que está ubicado a pocos metros del Parque Natural de Collserola. Consta de cuatro de los niveles educativos desde Infantil a Bachillerato, pasando por Primaria y Secundaria (lo que corresponde a: desde P3 a 2º de Bachillerato). El centro cuenta con más de 1000 estudiantes y unos 85 profesores, los cursos se distribuyen en tres líneas de unos 22-24 alumnos más o menos por grupo. Las instalaciones constan de tres edificios diferentes en perfectas condiciones y bien conservados en forma de U. Por un lado se encuentra el edificio de Infantil (el más pequeño), Primaria y Secundaria comparten el edificio grande y por último Bachillerato está en el tercer edificio, sería el mediano. Además dispone de un polideportivo, y 4 patios, uno para cada nivel

escolar. El edificio de Infantil es de dos alturas, mientras los demás edificios constan de 4 alturas y un sótano. Todos los edificios están debidamente adaptados a los alumnos con minusvalías con rampas a la entrada y ascensores. En el sótano del edificio grande se encuentra la cantina con cocina propia. Para los alumnos de Secundaria y Bachillerato, se dispone de Laboratorios de Biología y Geología y Física y Química, debidamente equipados y aulas de Tecnología igualmente acondicionadas.

La presente propuesta de Intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” va dirigida a un grupo formado con la mitad del total de los alumnos que constituyen normalmente los tres grupos de 3º de ESO (mezcla de alumnos del grupo B y C). De esta forma se crean dos grupos y cada grupo dará 4 horas Biología y Geología o de Física y Química por semestre, en vez de las 2 horas estipuladas en el currículo. El grupo está formado por 26 alumnos, de los cuales 14 son chicas y 12 son chicos. Es un grupo tranquilo, trabajador y participativo. Sobre todo un grupo de chicos es muy participativo y por norma general las chicas participan menos. Hay una mezcla de timidez y de poco interés por su parte. Aunque algunos de los alumnos tienen un buen nivel en ciencias la mayoría muestra un elevado grado de desinterés, debido a la dificultad que le suponen algunos contenidos pero sobre todo a la poca aplicabilidad que ven en los mismo. Ningún alumno del grupo necesita adaptación curricular, pero si se dan distintos ritmos de aprendizaje dentro del aula. El grupo está ya acostumbrado al trabajo cooperativo dado que se lleva practicando a lo largo del curso. La disposición de las mesas es normalmente por grupos de trabajo de 4-5 personas elegidos desde el principio de curso por la tutora y si no iban funcionando se han ido modificando y ajustando, pero los alumnos están ya acostumbrados a trabajar en grupos.

El marco legislativo que se ha tenido en cuenta a la hora de desarrollar la propuesta “Aprender a comer para un futuro sostenible” se presenta a continuación:

- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa.
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre por el que se establece el currículo básico de Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato.

Además se ha consultado el Decret 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria de la legislació autonòmica catalana para

relacionar los contenidos de ambas leyes. Pero la propuesta de intervención de este TFM se ha programado según las leyes estatales.

3.3 Intervención en el aula

3.3.1 Objetivos

Los objetivos generales de la **etapa de Educación Secundaria** recogidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, permitirán que los alumnos desarrollen una serie de capacidades generales. En el anexo 1 se detallan los relativos a la presente propuesta didáctica.

Además de los objetivos de etapa, el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, especifica como la **asignatura de Biología y Geología** debe contribuir, durante la etapa de la ESO, al desarrollo por parte de los alumnos de ciertas destrezas. En el anexo 2 se enumeran algunas de las más relevantes con la presente propuesta de intervención.

Finalmente, se concretan los **objetivos didácticos** que se han fijado y redactado a la hora de preparar esta propuesta de intervención relativos a los contenidos tratados y actividades diseñadas en esta propuesta didáctica. Por lo tanto al finalizar esta propuesta de intervención los alumnos tendrán que ser competentes en :

- Conocer, comprender y ser consciente de los principales problemas de contaminación ambiental y nutrición en la sociedad, y como la actividad humana y en particular la de los adolescentes, interfiere en dichos problemas (OD1).
- Reflexionar sobre la educación ambiental y los estilos de vida saludables, y reconocer el papel que se tiene como ciudadanos de proteger y cuidar el medio ambiente y de defender las dietas equilibradas y de vida sana (OD2).
- Ser capaces de reconocer y valorar hábitos nutricionales saludables, y estilos de vida saludables y respetuosos con el medio ambiente (OD3).
- Desarrollar un espíritu crítico y fomentar la toma de decisiones ante problemas de la sociedad actual relacionados con el medio ambiente y la nutrición, actuando de forma creativa e imaginativa (OD4).
- Saber comunicar mediante el uso adecuado del lenguaje científico tanto de forma escrita como oral y presentar con lenguaje científico sus ideas, opiniones y críticas constructivas hacia su trabajo y el de los demás (OD5).

- Ser capaz de dialogar y debatir de forma constructiva y siempre respetuosa hacia sus compañeros, mostrando empatía y tolerancia (OD6).
- Ser capaz de crear contenidos científicos relacionados con el medio ambiente y la nutrición utilizando diferentes materiales y técnicas de diseño (OD7).
- Saber ser riguroso en la búsqueda de información empleando los diferentes recursos tecnológicos con precisión y coherencia (OD8).
- Desarrollar iniciativa e interés en la búsqueda de información de forma que uno mismo sea el protagonista de su propio proceso de aprendizaje e impulsando así su propia motivación de aprender y la de sus compañeros (OD9).
- Promover un buen ambiente en clase impulsando su propia participación y la de sus compañeros en un ambiente apto para la reflexión, discusión y consenso (OD10).
- Cooperar y respetar a sus compañeros de grupo y resto de la clase para llegar a un resultado óptimo en la preparación de actividades, la presentación de las mismas y en la defensa de sus opiniones (OD11).

Como se puede intuir los objetivos didácticos han sido redactados en clave competencial. Para ello se ha tenido en cuenta que abarquen todas las competencias clave determinadas por la legislación, dado que el objetivo de este TFM es que al finalizar esta propuesta de intervención los alumnos hayan sido capaces de desarrollar cada una de ellas.

3.3.2 Competencias

Con esta propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” se pretende contribuir a la adquisición por parte de los alumnos de las competencias clave del sistema educativo español recogidas en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero. Por lo tanto, a continuación se pasa a detallar como estas competencias van a ser trabajadas minuciosamente a lo largo de todas las sesiones.

- **Competencia comunicación lingüística (CCL).**

En la propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” esta competencia se desarrollará a lo largo de diferentes actividades en las cuales prevalecen las presentaciones orales y escritas con diferentes trabajos. Estas actividades permitirán que los alumnos desarrollen el vocabulario y la gramática de forma escrita como oral, además de mediante la continua comunicación con sus compañeros en los trabajos cooperativos. También en esta unidad didáctica se fomentará el diálogo crítico y constructivo, así como el saber escuchar con atención e interés para después adaptar las respuestas.

- **Competencia matemática y competencias básicas en ciencia y tecnología (CMCCT).**

Esta competencia será trabajada a lo largo de todas las sesiones por el ámbito científico de la propuesta. El lenguaje científico será aplicado en la gran mayoría de actividades, tanto de forma escrita como exposiciones orales en el aula. El enfoque CTS permitirá la resolución de problemas mediante la utilización de datos y procesos científicos. También a lo largo de las actividades de la fase de estudio y reflexión se fomentará el respeto de los datos y la veracidad de los mismos.

- **Competencia digital (CD).**

En la presente propuesta didáctica se adquirirá la CD a través de la realización de los trabajos y las actividades. Estas actividades se realizan con la ayuda de diferentes recursos tecnológicos así como requerirán la continua búsqueda de información en diferentes bases de datos y su presentación en el aula, lo que permitirá a los alumnos desarrollar la CD. Además los alumnos deberán crear contenidos llamativos e inspiradores a la hora de trabajar las problemáticas. Las actividades aquí presentadas intentarán fomentar la curiosidad y la motivación por el aprendizaje y la mejora en el uso de las tecnologías.

- **Competencia aprender a aprender (CAA).**

Con “Aprender a comer para un futuro sostenible” los alumnos aprenden a su propio ritmo y a través del trabajo cooperativo. Estos trabajos cooperativos les hará conocer que existen diferentes estrategias para afrontar diferentes tareas y también diversas estrategias de aprendizaje comparándose con sus compañeros. Además mediante las actividades de AC desarrollarán destrezas en estrategias de planificación y resolución de tareas, así como de supervisión de acciones que van adquiriendo. El enfoque CTS y el AC aplicados como metodologías didácticas en la presente intervención fomentarán su motivación para aprender y les mostrará la necesidad y la curiosidad de aprender, al contextualizar las problemáticas a su vida cotidiana. Finalmente harán que el alumno se sienta protagonista de su proceso y resultado de aprendizaje, motivándole para seguir aprendiendo.

- **Competencias sociales y cívicas (CSC).**

La presente propuesta didáctica pretende de igual forma desarrollar la CSC. Para ello se llevarán a cabo trabajos cooperativos sin discriminación de géneros, grupos étnicos, sociales ni culturales. Además se llevarán a cabo actividades de reflexión grupal y debates donde los alumnos se comunicarán de forma constructiva mostrando tolerancia, y se defenderán siempre con respeto las diferentes opiniones existentes en el aula. Además

mediante el enfoque CTS se fomentará la toma de decisiones democráticas y el consenso a todos los niveles.

- **Competencia sentido de iniciativa y espíritu emprendedor (CSIEE).**

Esta competencia se trabajará en esta unidad en gran medida, mediante el enfoque CTS y proyectos cooperativos. El enfoque CTS favorece la autocomprensión, estudio y reflexión sobre el problema. Además el enfoque CTS incita a la resolución del problema mediante el diseño e implementación de un plan permitiéndoles mostrar interés, motivación y una participación activa en el desarrollo del proyecto. Para llevar a cabo la acción responsable necesitarán desarrollar la capacidad de análisis, de planificación, organización y gestión. Así como capacidades de adaptación a los cambios. Una vez decidido el plan los alumnos deberán de comunicar, presentar y representar su plan de actuación de una forma creativa e imaginativa para concienciar a más gente.

- **Competencia conciencia y expresiones culturales (CCEC).**

Finalmente la presente propuesta de intervención quiere desarrollar la CCEC mediante la incitación de la imaginación y creatividad de los alumnos. Además desarrollar la destreza estética a la hora de diseñar y realizar las tareas, tablas, infografías, mapas conceptuales, presentaciones, vídeos de las distintas actividades. A su vez los estudiantes se beneficiarán de la observación de las diversas formas de expresión artísticas de sus demás compañeros. Y aprenderán a valorar la libertad de expresión tanto lingüísticas como artísticas. El fomento de la cultura científica de esta propuesta de intervención hará que se desarrolle la herencia cultural nutricional y medioambiental. La dieta mediterránea aquí analizada así como el consumismo social y consiguiente generación de residuos analizados, serán la forma de concienciar y manifestar unas representaciones artístico-culturales claras de la vida cotidiana.

Cabe destacar que la legislación autonómica catalana, en la ley del Decret 187/2015, de 25 de agosto, página 135 a 148 presenta 15 competencias diferentes a las estatales en el ámbito científico-técnico. Estas competencias se trabajan en tres niveles diferentes y están directamente ligadas a los contenidos y son específicas de cada ámbito. Por lo tanto, de aquí en adelante las competencias que se utilizarán en la propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” harán referencia a las competencias clave del Sistema Educativo Español presentes en la Orden ECD/65/2015, de 21 de enero. En el apartado de distribución temporal y sesiones se explica con mayor detalle con que competencia clave se atribuye cada actividad en particular.

3.3.3 Contenidos

Los **contenidos** de esta propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” están repartidos en 3 bloques diferentes de la asignatura Biología y Geología de 1º y 3º de ESO, establecidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, pp. 205-210 y que se detallan a continuación:

“Bloque 2. La Tierra en el universo

- Contaminación atmosférica. Efecto invernadero (3BG B2 C6)
- Contaminación del agua dulce y salada (3BG B2 C7)

Bloque 4. Las personas y la salud. Promoción de la salud

- Nutrición, alimentación y salud (3BG B4 C6)
- Los nutrientes, los alimentos y hábitos alimenticios saludables. Trastornos de la conducta alimentaria (3BG B4 C7)

Bloque 7. Proyecto de investigación

- Proyecto de investigación en equipo (3BG B7 C1)”.

Entre paréntesis se presentan las abreviaturas utilizadas a lo largo del TFM referentes a cada contenido. Dichas abreviaturas corresponden a las siguiente: 3º ESO (3); Biología y Geología (BG); Bloque (B); Contenido (C).

Estos contenidos son compatibles con los de la ley autonómica catalana el Decret 187/2015, de 25 de agosto, pp. 156-157, que en el anexo 3 se presentan traducidos al castellano.

De aquí en adelante los contenidos que se utilizarán en esta propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” harán referencia a los de la ley estatal del Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre. En el apartado de distribución temporal y sesiones se explica con mayor detalle que contenido se trabaja específicamente en cada actividad.

3.3.4 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables

A continuación se detallan los principales **criterios de evaluación (CE)** y **estándares de aprendizaje evaluables (EAE)** asociados a los contenidos utilizados en la presente propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible”. Estos CE y EAE han sido extraídos del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, pp. 205-210:

Criterios de evaluación (CE):

“Bloque 2. La Tierra en el universo

- Investigar y recabar información sobre los problemas de contaminación ambiental actuales y sus repercusiones, y desarrollar actitudes que contribuyan a su solución (3BG B2 CE9).
- Justificar y argumentar la importancia de preservar y no contaminar las aguas dulces y saladas (3BG B2 CE14).

Bloque 4. Las personas y la salud. Promoción de la salud

- Descubrir a partir del conocimiento del concepto de salud y enfermedad, los factores que los determinan (3BG B4 CE3).
- Reconocer la diferencia entre alimentación y nutrición y diferenciar los principales nutrientes y sus funciones básicas (3BG B4 CE11).
- Relacionar las dietas con la salud, a través de ejemplos prácticos (3BG B4 CE12).
- Argumentar la importancia de una buena alimentación y del ejercicio físico en la salud (3BG B4 CE13).

Bloque 7. Proyecto de investigación

- Utilizar fuentes de información variada, discriminar y decidir sobre ellas y los métodos empleados para su obtención (3BG B7 CE3).
- Participar, valorar y respetar el trabajo individual y en equipo (3BG B7 CE4).
- Exponer, y defender en público el proyecto de investigación realizado (3BG B7 CE5).

Entre paréntesis se presentan las abreviaturas utilizadas a lo largo del TFM referentes a cada criterio de evaluación. Dichas abreviaturas corresponden a las siguiente: 3°ESO (3); Biología y Geología (BG); Bloque (B); Criterio de evaluación (CE).

Al igual que los contenidos, estos criterios de evaluación son compatibles con los de la ley autonómica el Decret 187/2015, de 25 de agosto, pp. 157-158, que se presentan en el anexo 4 traducidos al castellano.

A partir de aquí los criterios de evaluación utilizados en esta propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” harán referencia a los de la ley estatal del Real Decreto 1105/2014 de 26 de diciembre. En el apartado de distribución temporal y sesiones se explica con mayor detalle que criterio de evaluación se trabaja en cada actividad.

Estándares de aprendizaje evaluables (EAE):

“Bloque 2. La Tierra en el universo

- Relaciona la contaminación ambiental con el deterioro del medio ambiente, proponiendo acciones y hábitos que contribuyan a su solución (3BG B2 EAE9.1).

- Reconoce los problemas de contaminación de aguas dulces y saladas y las relaciona con las actividades humanas (BG B2 EAE14.1).

Bloque 4. Las personas y la salud. Promoción de la salud

- Argumenta las implicaciones que tienen los hábitos para la salud, y justifica con ejemplos las elecciones que realiza o puede realizar para promoverla individual y colectivamente (3BG B4 EAE3.1).
- Discrimina el proceso de nutrición del de la alimentación (3BG B4 EAE11.1).
- Diseña hábitos nutricionales saludables mediante la elaboración de dietas equilibradas, utilizando tablas con diferentes grupos de alimentos con los nutrientes principales presentes en ellos y su valor calórico (3BG B4 EAE12.1).
- Valora una dieta equilibrada para una vida saludable (3BG B4 EAE13.1).

Bloque 7. Proyecto de investigación

- Utiliza diferentes fuentes de información, apoyándose en las TIC, para la elaboración y presentación de sus investigaciones (3BG B7 EAE3.1).
- Participa, valora y respeta el trabajo individual y grupal (3BG B7 EAE4.1).
- Diseña pequeños trabajos de investigación sobre la alimentación y nutrición humana para su presentación y defensa en el aula (3BG B7 EAE5.1).
- Expresa con precisión y coherencia tanto verbalmente como por escrito las conclusiones de sus investigaciones (3BG B7 EAE5.2).

Entre paréntesis se presentan las abreviaturas utilizadas a lo largo del TFM referentes a cada estándar de aprendizaje evaluable. Dichas abreviaturas corresponden a las siguientes: 3º ESO (3); Biología y Geología (BG); Bloque (B); Estándares de Aprendizaje Evaluables (EAE). En el apartado de distribución temporal y sesiones se explica con mayor detalle que estándares de aprendizaje evaluables se trabaja en cada actividad específicamente.

3.3.5 Metodología y agrupamientos

La propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” se basa en la metodología de AC mediante trabajos cooperativos en grupos reducidos específicos y como recurso didáctico el enfoque CTS. Este enfoque pretende contextualizar los problemas planteados y llevar la realidad y la cotidianeidad al aula con el objetivo de conseguir una alfabetización científica. Además las actividades requerirán el uso fluido de herramientas de TIC.

Desde el punto de vista práctico las sesiones de centrarán en gran parte en trabajos cooperativos donde los alumnos llevarán a cabo lluvias de ideas, análisis y estudio de las problemáticas, búsqueda de información, definición de la problemática, preparación de

tablas, infografías, mapas conceptuales, presentaciones, debates, discusiones y reflexiones. Para ello se utilizarán algunas TAC concretas como son “el folio giratorio”, “estructuras cooperativas 1,2 y 4”, “mapa conceptual a 4 bandas”, “grupo nominal”, “grupos de investigación” y “rompecabezas”. Una menor proporción del tiempo se dedicará a sesiones de interrelación entre el binomio profesor-grupo clase. En las primeras sesiones del grupo clase se darán unas breves explicaciones teóricas con conceptos clave, donde además se presentará el AC y los grupos, se definirá el proceso de evaluación y la dinámica de las sesiones de la propuesta. También se llevarán a cabo dos presentaciones de expertos que vendrán al aula a presentar dos problemáticas distintas. Más adelante en algunas sesiones se llevarán a cabo reflexiones grupales, resolución de dudas y problemas. Finalmente alguna sesión se reservará para la presentación de trabajos y debates.

Así pues, se puede observar que en la presente propuesta de intervención se destacan dos tipos de agrupamiento:

- **Grupos cooperativos:** serán grupos de 4-5 alumnos escogidos según los principios del AC por el profesor y asesorado por el tutor. La mayoría del tiempo se darán grupos base que se irán intercambiando con grupos informales o de expertos. Los grupos bases serán grupos heterogéneos internamente, pero homogéneos entre ellos, para así permitir cubrir los componentes esenciales del AC descritos detalladamente en el marco teórico. Dado que la gran mayoría de los trabajos requieren de la interacción y el trabajo cooperativo entre los miembros del grupo reducido, se distribuirán las mesas de forma que se coloquen las 4-5 mesas de los miembros del grupo juntas formando grupos de trabajo. La disposición de mesas se mantendrá a lo largo de la propuesta de intervención.

- **Grupo clase:** en este caso cuando se hable de grupo clase se hará referencia al trabajo o participación de todos los alumnos de la clase por igual junto al profesor. Normalmente se dará durante explicaciones teóricas breves y exposiciones por parte de los expertos invitados o por parte de los diferentes grupos. También se dará el grupo clase a la hora de que el profesor explique la dinámica de los trabajos, la evaluación o proyecte vídeos en el aula. La distribución de las mesas no se modificará dado que la mayor parte de los trabajos se realizarán en pequeños grupos reducidos, y el grupo clase será solo esporádico. Si fuese necesario se redistribuirían un poco las sillas para facilitar la visualización de exposiciones o proyecciones de vídeos.

Las metodológicas específicas, las TAC, las actividades y los agrupamientos concretos que se llevarán a cabo en cada una de las 8 sesiones que conforman el proyecto “Aprender a comer para un futuro sostenible” se detallarán y resumirán en formato tabla en el próximo apartado.

3.3.6 Distribución temporal y sesiones

La presente propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” consta de 8 sesiones de 55 min cada una. Para poder llevar a cabo las actividades diseñadas siguiendo el enfoque CTS serán necesarias tres semanas. Para ello se tendrá en cuenta que al juntar grupos se dan 4 horas de Biología y Geología por semana y que será necesario dejar pasar algunos días entre diferentes sesiones para la recogida de datos. Así pues, los alumnos podrán realmente estudiar en profundidad, vivir en primera persona la problemática, pensar soluciones, llevarlas a cabo e integrarlas, permitiendo además que el trabajo cooperativo cale entre los alumnos.

En la tabla 1, se presenta una posible programación a lo largo de tres semanas, impartiendo 4 sesiones por semana (una sesión por día por ejemplo: 1 sesión el lunes, 1 el martes, 1 el jueves y la última el viernes). Será conveniente dejar pasar tres días entre la sesión 1 y la sesión 4 para tomar datos de sus hábitos, y una semana entre la sesión 6 y la 7, para que los alumnos recojan datos y puedan analizar si la acción responsable tomada ha funcionado. Por lo tanto se aconseja dejar tres clases libres sombreadas en gris claro en la tabla 1. Estas sesiones se aprovecharán para repasar contenidos teóricos relacionados con la nutrición y el medio ambiente, tratados con anterioridad en sus respectivas unidades didácticas pero útiles en este proyecto. Dada la naturaleza del proyecto, se aconseja programar “Aprender a comer para un futuro sostenible” hacia el final de curso. Donde la mayoría de conceptos teóricos ya se han tratado con profundidad, a modo de proyecto final que englobe varias unidades didácticas, para terminar de asentar contenidos y contextualizarlos de una forma aplicada.

Tabla 1. Posible programación de “Aprender a comer para un futuro sostenible”. En azul se muestran las sesiones relativas al presente proyecto y en negro las clases de repaso de contenidos.

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes
Semana 1	Sesión 1	Sesión 2		Sesión 3	Sesión 4
Semana 2	Sesión 5	Sesión 6		Clase	Clase
Semana 3	Clase	Sesión 7		Sesión 8	Clase

Fuente: elaboración propia.

La propuesta de intervención está íntegramente basada en un enfoque CTS, por lo tanto todas las sesiones se han diseñado siguiendo las fases de la espiral de responsabilidad de Waks. Como se ha descrito minuciosamente en el marco teórico, la forma más eficaz de aplicar el enfoque CTS en el aula, es mediante la espiral de responsabilidad de Waks (Figura 2). Los alumnos van progresando en la resolución del problema planteado a partir de 5 fases descritas por Waks (1992). En la tabla 2, se puede apreciar la relación directa entre las fases

de la espiral de responsabilidad y las sesiones de “Aprender a comer para un futuro sostenible”. La primera fase es la fase de autocomprensión del problema, en la presente propuesta de intervención los alumnos entrarán en contacto con la realidad del problema desde la sesión número 1. En la sesión 2 y 3 los estudiantes estudiarán en profundidad y reflexionarán sobre dichas problemáticas mediante las exposiciones de expertos invitados a las sesiones y posteriores actividades requeridas por el docente. Y será en la sesión 4 donde integren la autocomprensión y el estudio y reflexión en su globalidad, mediante la estructura cooperativa 1,2 y 4 y plasmándolo en un mapa conceptual. La tercera fase, la de la toma de decisiones se llevará a cabo en las sesiones 5 y 6, durante estas sesiones los alumnos tendrán que reflexionar, argumentar y debatir sus opiniones, para finalmente democráticamente tomar la decisión de un plan de actuación. Este plan de actuación corresponde con la fase 4 de la espiral, que sería la acción responsable, para ello los alumnos llevarán a cabo personalmente la decisión tomada entre la sesión 6 y la 7, y es en la sesión 7 cuando analizarán la acción. Finalmente en la última sesión, la 8, los estudiantes llevarán a cabo la integración de la propuesta (fase 5 y última de la espiral de responsabilidad), para ello los alumnos grabarán un vídeo divulgativo sobre la problemática y su plan de actuación, con el fin de concienciar a otros alumnos de otros centros escolares.

Tabla 2. Relación entre las fases de responsabilidad de Waks y las sesiones del presente proyecto.

Nº de fase	Fase de la espiral de responsabilidad	Sesiones
1	Autocomprensión	Sesión 1, Sesión 4
2	Estudio y Reflexión	Sesión 2, Sesión 3, Sesión 4
3	Toma de Decisiones	Sesión 5, Sesión 6
4	Acción Responsable	Sesión 6, Sesión 7
5	Integración	Sesión 8

Fuente: elaboración propia.

Tras haber descrito de forma genérica las metodologías, técnicas cooperativas, agrupamientos utilizados en la presente propuesta y la relación de sus sesiones con las fases de la espiral de responsabilidad, a continuación se pasa a detallar una a una las distintas sesiones que engloban el proyecto “Aprender a comer para un futuro sostenible” (Tablas 3-10). De forma esquemática en las tablas se detalla paso a paso lo que se va realizar en cada sesión, dividiéndolas en subsesiones según tipos de actividades y especificando el tiempo de duración de cada subsesión. Además se detallarán qué metodología, recurso, agrupamiento, instrumento de evaluación, objetivo didáctico, contenido, CE, EAE y competencias clave se van a trabajar específicamente en cada una de las subsesiones (Tablas 3-10). Las actividades específicas (**Actividades 01-12**) se explican con detenimiento en el siguiente apartado (apartado 3.3.7 Actividades).

Tabla 3. Descripción de la Sesión 1.

Sesión 1. Presentación del proyecto, de las problemáticas y autocomprensión.					
Objetivo: autocomprender la problemática y preparar una tabla para recogida de datos.					
S1.1	- El docente explicará a los alumnos, en qué consistirá el proyecto: van a estudiar el impacto que una buena alimentación tiene sobre su salud y sobre el medio ambiente. - Lo llevarán a cabo mediante AC y siguiendo un enfoque CTS. El docente dará una pequeña exposición sobre el enfoque CTS y las fases de la espiral de responsabilidad su aplicación en el aula, ventajas e inconvenientes.				
S1.2	- Los alumnos llevarán a cabo la Actividad 01- “El Folio giratorio”, consistente en una lluvia de ideas para analizar los conocimientos previos de los alumnos sobre temas de nutrición, generación de residuos en el hogar a través de la alimentación y su impacto. - Los distintos grupos leerán sus ideas previas y el docente las resumirá en la pizarra.				
S1.3	- El docente proseguirá con una breve explicación de la problemática. Hoy en día las enfermedades causadas por malnutrición están en auge en los adolescentes y por otro lado los hogares españoles generan diariamente grandes cantidades de residuos en el hogar.				
S1.4	- Los alumnos realizarán la Actividad 02- Diseño de una tabla para recogida de datos (qué comen, procesado o no, cómo, cuándo, cuántas veces, cantidad de azúcar, sal, grasas etc...) para la fase de autocomprensión. Durante tres días los alumnos tendrán que analizar sus propios hábitos alimenticios y de generación de residuos.				
S1.5	- Puesta en común de las plantillas de las tablas, cada grupo presentará su plantilla. - Mediante la TAC “El Grupo Nominal”-Actividad 03 se elegirá entre todos la plantilla de la tabla mejor elaborada que será utilizada durante tres días para apuntar sus hábitos.				
	S1.1	S1.2	S1.3	S1.4	S1.5
Tiempo	5 min	15 min	5 min	15 min	15 min
Metodología	Explicación teórica	AC Lluvia de ideas	Explicación teórica	AC TIC	-----
Recursos	PowerPoint elaborado por el profesor Ordenador Proyector	Pizarra	PowerPoint elaborado por el profesor Ordenador Proyector	Ordenador Excel Canva	-----
Agrupamiento	Grupo clase	Grupos base	Grupo clase	Grupos base	Grupo clase
Instrumentos Evaluación	-----	Rúbrica Participación (Tabla 11)	-----	Rúbrica Trabajo cooperativo (Tabla 11)	-----
Objetivos didácticos	OD1, OD3			OD9, OD11	OD5, OD6, OD10
Contenido	3BG B2 C6, 3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B4 C7			3BG B7 C1	3BG B7 C1
Criterios de Evaluación	3BG B7 CE4			3BG B7 CE4	-----
EAE	3BG B7 EAE4.1			3BG B7 EAE4.1	-----
Competencias Clave	-----	CMCCT, CCL, CSC	-----	CMCCT, CCL, CAA, CCEC	CMCCT, CCL, CSC

Fuente: elaboración propia.

Tabla 4. Descripción de la Sesión 2.

Sesión 2. Estudio y reflexión de la problemática sobre nutrición.				
Objetivo: conocer de la mano de un experto los problemas nutricionales en los adolescentes.				
S2.1	- El docente presentará al experto invitado en Nutrición: Carlos Ríos . Presentará su formación, su trayectoria, su cuenta de Instagram®, sus seguidores, su libro, su aplicación y sus logros.			
S2.2	- Charla motivadora de Carlos Ríos, para superar los malos hábitos nutricionales.			
S2.3	- Ronda de preguntas.			
S2.4	- Los alumnos realizarán la Actividad 04- Infografía resumen de la charla . Mediante el uso de algún software de diseño los alumnos diseñarán un póster (o infografía) resumiendo lo más importante de la charla, crearán un tuit de Twitter® y un hastag para Instagram® resumiendo la charla. Podrán hablar por grupos con el experto.			
	S2.1	S2.2	S2.3	S2.4
Tiempo	2 min	30min	5min	18 min
Metodología	-----	Seminario experto	-----	AC TIC
Recursos	PowerPoint elaborado por el profesor Ordenador Proyector	Ordenador Proyector	-----	Ordenador Canva
Agrupamiento	Grupo clase	Grupo clase	Grupo clase	Grupos base
Instrumentos Evaluación	-----	-----	Rúbrica Participación (Tabla 11)	Rúbrica Trabajo entregado (Tabla 11)
Objetivos didácticos		OD1, OD3	OD2	OD3, OD7, OD11
Contenido	3BG B4 C6, 3BG B4 C7, 3BG B7 C1			
Criterios de Evaluación	-----	-----	3BG B7 CE4	3BG B4 CE3, 3BG B4 CE11, 3BG B4 CE12, 3BG B4 CE13, 3BG B7 CE3, 3BG B7 CE4
EAE	-----	-----	3BG B7 EAE4.1	3BG B4 EAE3.1, 3BG B4 EAE11.1, 3BG B4 EAE12.1, 3BG B4 EAE13.1, 3BG B7 EAE3.1, 3BG B7 EAE4.1
Competencias Clave	-----	-----	CAA	CMCCT, CCL, CCEC, CD

Fuente: elaboración propia.

Tabla 5. Descripción de la Sesión 3.

Sesión 3. Estudio y reflexión de la problemática generación de residuos.				
Objetivo: conocer de la mano de un experto los problemas de generación de residuos en casa.				
S3.1	- El docente presentará a la experta invitada en “Residuo Cero en Casa” de España: Esther Peñarrubia . Presentará su formación, su trayectoria, su libro, su estilo de vida, sus talleres y sus logros.			
S3.2	- Charla motivadora de Esther Peñarrubia, para aprender a no generar residuos en casa.			
S3.3	- Ronda de preguntas.			
S3.4	- Los alumnos realizarán la Actividad 04- Infografía resumen de la charla . Mediante el uso de algún software de diseño los alumnos diseñarán un póster (o infografía) resumiendo lo más importante de la charla, crearán un tuit de Twitter® y un hastag para Instagram® resumiendo la charla. Podrán hablar por grupos con la experta.			
	S3.1	S3.2	S3.3	S3.4
Tiempo	2 min	30min	5min	18 min
Metodología	-----	Seminario experto	-----	AC TIC
Recursos	PowerPoint elaborado por el profesor Ordenador Proyector	Ordenador Proyector	-----	Ordenador Canva
Agrupamiento	Grupo clase	Grupo clase	Grupo clase	Grupos base
Instrumentos Evaluación	-----	-----	Rúbrica Participación (Tabla 11)	Rúbrica Trabajo entregado (Tabla 11)
Objetivos didácticos		OD1, OD3	OD2	OD3, OD7, OD11
Contenido	3BG B2 C6, 3BG B2 C7, 3BG B7 C1			
Criterios de Evaluación	-----	-----	3BG B7 CE4	3BG B2 CE9, 3BG B2 CE14, 3BG B7 CE3, 3BG B7 CE4
EAE	-----	-----	3BG B7 EAE4.1	3BG B2 EAE9.1, 3BG B2 EAE14.1, 3BG B7 EAE3.1, 3BG B7 EAE4.1
Competencias Clave	-----	-----	CAA	CMCCT, CCL, CCEC, CD

Fuente: elaboración propia.

Tabla 6. Descripción de la Sesión 4.

Sesión 4. Estudio y reflexión de la problemática, y autocomprensión.			
Objetivo: profundizar sobre las problemáticas y analizar su realidad con sus propios hábitos.			
S4.1	- Los alumnos visualizarán los siguientes vídeos sobre las problemáticas estudiadas: -Conclusión: Super Size Me (2014): https://www.youtube.com/watch?v=ch1T6k4V54k -Generación y gestión de residuos (2018): https://www.youtube.com/watch?v=BLkOZTMRCVo		
S4.2	- Los alumnos realizarán la Actividad 05- Estructura cooperativa 1,2 y 4 . Los alumnos pondrán en común sus datos de hábitos recogidos a lo largo de los últimos tres días. Los alumnos reflexionarán sobre sus hábitos alimenticios y sus hábitos de gestión de residuos y su impacto e identificarán posibles puntos a cambiar y mejorar.		
S4.3	- Los alumnos llevarán a cabo la Actividad 06- Mapa conceptual a 4 bandas . Crearán un mapa conceptual con los problemas de malnutrición y generación de residuos de la sociedad y los relacionarán a sus propios hábitos, su impacto e identificarán puntos a mejorar.		
	S4.1	S4.2	S4.3
Tiempo	15 min	20 min	20 min
Metodología	TIC	AC	AC TIC
Recursos	Ordenador Proyector	-----	Ordenador Popplet
Agrupamiento	Grupos clase	Grupos base	Grupos base
Instrumentos Evaluación	-----	Rúbrica Trabajo cooperativo (Tabla 11)	Rúbrica Trabajo entregado (Tabla 11)
Objetivos didácticos	OD1, OD2, OD3	OD2, OD5, OD10, OD11	OD1, OD2, OD4, OD7, OD11
Contenido	3BG B2 C6, 3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B4 C7	3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B4 C7 3BG B7 C1	3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B4 C7, 3BG B7 C1
Criterios de Evaluación	-----	3BG B2 CE9, 3BG B4 CE12, 3BG B7 CE4	3BG B2 CE9, 3BG B4 CE12, 3BG B4 CE13, 3BG B7 CE4
EAE	-----	3BG B7 EAE4.1	3BG B2 EAE9.1, 3BG B2 EAE14.1, 3BG B4 EAE3.1, 3BG B4 EAE13.1, 3BG B7 EAE3.1 3BG B7 EAE4.1 3BG B7 EAE5.1 3BG B7 EAE5.2
Competencias Clave	CMCCT, CD, CAA	CMCCT, CSC, CAA	CMCCT, CCL, CCEC, CD

Fuente: elaboración propia.

Tabla 7. Descripción de la Sesión 5.

Sesión 5. Admitir el problema del grupo y pensar soluciones			
Objetivo: comparar los hábitos de los distintos grupos, buscar soluciones y preparar un debate			
S5.1	- Los alumnos expondrán al resto de la clase los mapas conceptuales de la actividad 05 (sesión anterior), resaltando las decadencias de sus hábitos y los puntos a mejorar. -Se reflexionará todos juntos sobre principales problemas de nutrición y generación de residuos comunes en todos los grupos de la clase, y se creará una lista con ellos y con los puntos a mejorar comunes a todos los grupos, admitiendo el problema común de la clase.		
S5.2	- Los alumnos realizarán la Actividad 07-Grupos de investigación. Buscarán en internet posibles soluciones, planes de actuación, proyectos que trabajen estos temas con los adolescentes, para tomar ideas para su plan de actuación. -Como ejemplo motivador el docente proyectará el vídeo presentación del proyecto PASOS de la fundación Gasol. Estudio PASOS (Gasol foundation) (2019): https://www.youtube.com/watch?v=GzSPEB6aoqs&t=3s		
S5.3	- Los alumnos llevarán a cabo la Actividad 08-Elaboración de un plan de Acción. Cada grupo pensará a una posible acción responsable para combatir la problemática nutricional y de generación de residuos de la clase y la resumirá en una presentación de PowerPoint o Canva.		
	S5.1	S5.2	S5.3
Tiempo	20 min	15 min	20 min
Metodología	AC Lluvia de ideas	AC TIC	AC TIC
Recursos	Pizarra	Ordenador Proyector	Ordenador/Proyector PowerPoint Canva
Agrupamiento	Grupo clase	Grupo base	Grupo base
Instrumentos Evaluación	Rúbrica Trabajo cooperativo (Tabla 11)	Rúbrica Trabajo cooperativo (Tabla 11)	Rúbrica Trabajo cooperativo (Tabla 11)
Objetivos didácticos	OD2, OD5, OD7, OD10, OD11	OD2, OD8, OD9, OD11	OD4, OD7, OD10, OD11
Contenido	3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B4 C7, 3BG B7 C1	3BG B7 C1	3BG B2 C6, 3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B7 C1
Criterios de Evaluación	3BG B2 CE9, 3BG B4 CE12, 3BG B4 CE13, 3BG B7 CE4	3BG B7 CE3, 3BG B7 CE4	3BG B2 CE9, 3BG B2 CE14, 3BG B4 CE3, 3BG B4 CE12, 3BG B7 CE4
EAE	3BG B2 EAE9.1, 3BG B2 EAE14.1, 3BG B4 EAE3.1, 3BG B4 EAE13.1, 3BG B7 EAE3.1 3BG B7 EAE4.1 3BG B7 EAE5.1 3BG B7 EAE5.2	3BG B7 EAE3.1, 3BG B7 EAE4.1	3BG B2 EAE9.1, 3BG B2 EAE14.1, 3BG B4 EAE3.1, 3BG B4 EAE12.1, 3BG B4 EAE13.1, 3BG B7 EAE4.1
Competencias Clave	CMCCT,CCL, CSC, CSIEE	CMCCT, CSC	CMCCT, CCL, CCEC, CD, CSIEE

Fuente: elaboración propia.

Tabla 8. Descripción de la Sesión 6.

Sesión 6. Presentación del plan de la acción y toma de decisiones			
Objetivo: debatir en el aula los diferentes planes de actuación y decidir			
S6.1	- Los alumnos llevarán a cabo la Actividad 09-Juego de rol/Debate . Cada grupo representará un grupo de profesores de un centro escolar y tendrá que exponer, defender y debatir su plan de acción responsable para combatir los problemas de malnutrición y de generación de residuos de sus alumnos tanto dentro como fuera de la escuela. Los alumnos utilizarán las presentaciones elaboradas en la actividad 08 para el debate.		
S6.2	- Los alumnos deberán mediante la TAC “ El grupo nominal ” (Actividad 03) decidir y consensuar cual será la mejor acción responsable a tomar para combatir su problemática. Por ejemplo: una posible acción responsable podría ser no comprar ni consumir ningún alimento ultra-procesado (detectado mediante el uso de la aplicación “MyRealFood”), ni envasado durante una semana y utilizar siempre envases reutilizables a la hora de hacer la compra de alimentos, como bolsas, botes y tupperes. -Ellos mismos deberán de poner en práctica durante una semana la acción responsable consensuada. Los alumnos utilizarán la misma tabla diseñada en la actividad 02 , para recopilar sus nuevos hábitos de alimentación y de generación de residuos.		
S6.3	- El docente proyectará dos vídeos ejemplos de unas acciones responsables llevadas a cabo por los protagonistas de los vídeos con el fin de motivarlos. - Vivir un mes sin consumir azúcar (2015): https://www.youtube.com/watch?v=CBK3-R75it8&t=1s - I tried to make zero trash for 30 days (2016): https://www.youtube.com/watch?v=KtTnEePeAQ		
	S6.1	S6.2	S6.3
Tiempo	35 min	10 min	10 min
Metodología	Debate Juego de Rol	AC Reflexión grupal	TIC
Recursos	Ordenador/Proyector	-----	Ordenador/Proyector
Agrupamiento	Grupo base	Grupo base	Grupo clase
Instrumentos Evaluación	Rúbrica Presentación oral (Tabla 11)	Rúbrica Participación (Tabla 11)	-----
Objetivos didácticos	OD5, OD6, OD7, OD10, OD11,	OD10	OD2
Contenido	3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B7 C1	3BG B7 C1	3BG B2 C7, 3BG B4 C6 3BG B4 C7,
Criterios de Evaluación	3BG B2 CE14, 3BG B4 CE13, 3BG B7 CE4, 3BG B7 CE5	3BG B7 CE4	-----
EAE	3BG B2 EAE9.1, 3BG B2 EAE14.1, 3BG B4 EAE3.1, 3BG B4 EAE12.1, 3BG B4 EAE13.1, 3BG B7 EAE4.1, 3BG B7 EAE5.1, 3BG B7 EAE5.2	3BG B7 EAE4.1	-----
Competencias Clave	CMCCT, CCL, CCEC, CD, CSC, CSIEE	CSC	CMCCT, CD, CAA

Fuente: elaboración propia.

Tabla 9. Descripción de la Sesión 7.

Sesión 7. Análisis de la acción responsable.			
Objetivo: analizar y evaluar la acción responsable elegida, y proponer su difusión.			
S7.1	- Los alumnos realizarán la Actividad 05- Estructura cooperativa 1,2 y 4. Los alumnos pondrán en común sus datos de hábitos recogidos a lo largo de la última semana. Los alumnos reflexionarán sobre sus nuevos hábitos alimenticios y sus nuevos hábitos de gestión de residuos y su nuevo impacto así como si ha habido cambio y/o mejoría respecto a los datos analizados en la sesión 4 y los resumirán en una diapositiva. - Los alumnos presentarán al resto de la clase la diapositiva con los resúmenes de sus nuevos hábitos y sus mejoras.		
S7.2	- Los alumnos llevarán a cabo la Actividad 10- Evaluación del plan de acción responsable. Analizarán los resultados de la acción responsable mediante un análisis DAFO de la acción llevada a cabo.		
S7.3	- Los alumnos llevarán a cabo la Actividad 01- “El Folio giratorio”, consistente en una lluvia de ideas para pensar en formas de hacer llegar a más gente la solución tomada, difundir la acción responsable y presentarlo a otros centros. - Los distintos grupos leerán sus ideas y el docente las resumirá en la pizarra. - Mediante la TAC “El grupo nominal” se decidirá entre todos cual sería la mejor forma - Se decidirá por ejemplo crear un desafío a otros centros escolares con el hashtag #berenarero (de meriendas con cero azúcares y cero plásticos).		
	S7.1	S7.2	S7.3
Tiempo	20 min	15 min	20 min
Metodología	AC	AC TIC	AC
Recursos	Ordenador	Pizarra	Pizarra
Agrupamiento	Grupo base	Grupo base	Grupo base
Instrumentos Evaluación	Rúbrica Trabajo cooperativo (Tabla 11)	Rúbrica Trabajo cooperativo (Tabla 11)	Rúbrica Participación (Tabla 11)
Objetivos didácticos	OD10, OD11	OD4	OD4
Contenido	3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B4 C7, 3BG B7 C1	3BG B7 C1	3BG B7 C1
Criterios de Evaluación	3BG B7 CE4, 3BG B7 CE5	3BG B7 CE4	3BG B7 CE4
EAE	3BG B7 EAE4.1, 3BG B7 EAE5.1, 3BG B7 EAE5.2	3BG B7 EAE4.1	3BG B7 EAE4.1
Competencias Clave	CMCCT, CSC, CAA	CMCCT, CSC, CAA	CMCCT, CSC, CAA

Fuente: elaboración propia.

Tabla 10. Descripción de la Sesión 8.

Sesión 8. Desafío “Berenar Cero”		
Objetivo: concienciar a los adolescentes y retar al desafío “Berenar cero” a otros centros.		
S8.1	-Los alumnos llevarán a cabo la Actividad 11- Rompecabezas modificado. Mediante esta TAC los alumnos repartidos en grupos de expertos prepararán el “Desafío Berenar Cero”. Analizarán si la tabla diseñada en la Actividad 02 necesita mejoras. Prepararán un vídeo divulgativo de su plan de acción retando a otros centros a participar en el “Desafío Berenar Cero” y crear otros planes de acción con el fin de mejorar su nutrición y reducir sus residuos a la hora del almuerzo y la merienda principalmente. -Cada grupo de expertos se encargará de una tarea según sus destrezas.	
S8.2	-Los alumnos llevarán a cabo la Actividad 12- Grabación vídeo Pecha Kucha. Se grabará el vídeo en formato Pecha Kucha entre todos los alumnos. Cada alumno dirá una frase para vender el proyecto y retar al “Desafío Berenar Cero” a los demás centros escolares. -El vídeo será subido a redes sociales y a la web del centro para proporcionarle difusión y así concienciar a otros centros y adolescentes del barrio.	
	S8.1	S8.2
Tiempo	30 min	25 min
Metodología	AC TIC	Presentación Oral TIC
Recursos	Ordenador	Ordenador/Cámara foto o vídeo o móvil para grabar
Agrupamiento	Grupo expertos	Grupo clase
Instrumentos Evaluación	Rúbrica Trabajo cooperativo (Tabla 11)	Rúbrica Presentación oral (Tabla 11)
Objetivos didácticos	OD2, OD4, OD5, OD6, OD7, OD10, OD11	OD2, OD4, OD5, OD6, OD7, OD10, OD11
Contenido	3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B4 C7, 3BG B7 C1	3BG B2 C7, 3BG B4 C6, 3BG B4 C7, 3BG B7 C1
Criterios de Evaluación	3BG B7 CE4, 3BG B7 CE5	3BG B7 CE4, 3BG B7 CE5
EAE	3BG B7 EAE4.1, 3BG B7 EAE5.1, 3BG B7 EAE5.2	3BG B7 EAE4.1, 3BG B7 EAE5.1, 3BG B7 EAE5.2
Competencias Clave	CMCCT, CCL, CCEC, CD, CSC, CSIEE	CMCCT, CCL, CCEC, CD, CSC, CSIEE

Fuente: elaboración propia.

3.3.7 Actividades

A continuación se procede a realizar la descripción detallada de cada una de las actividades propuestas en cada una de las sesiones que componen el proyecto “Aprender a comer para un futuro sostenible”.

Actividad 01- Folio giratorio.

En la primera sesión (Tabla 3) se analizarán los conocimientos previos de los alumnos sobre temas relacionados con la malnutrición y la generación de residuos en el hogar, y sobre las problemáticas sociales de los mismo. Para ello los alumnos llevarán a cabo una lluvia de ideas mediante la técnica de AC denominada “El Folio Giratorio”. Esta técnica consiste en que el docente les pedirá una lluvia de ideas sobre los temas previamente descritos y los alumnos deberán ir poniendo sus conocimientos sobre el tema en un folio. Por ejemplo el docente les preguntará: ¿Qué sabéis sobre la nutrición, la alimentación saludable, las calorías, los azúcares añadidos, las enfermedades relacionadas, las personas más vulnerables? Y por otro lado les preguntará: ¿Que sabéis sobre la generación de residuos, el reciclaje, los micro-plásticos, la contaminación? A continuación, el primer alumno contestará en un folio y lo irá pasando a los demás compañeros de equipo en el sentido de las agujas del reloj, para que los demás vayan escribiendo sus ideas. Mientras uno escribe los demás deben de ayudarle, corregirle, porque el resultado final de lo escrito en el folio va a depender del trabajo de todos.

En la sesión 7 (Tabla 9), los alumnos deberán recurrir a esta técnica para pensar en ideas de cómo divulgar y difundir su plan de actuación y concienciar a más adolescentes. En este caso el docente les pedirá una lista con ideas para hacer llegar la problemática más allá de su centro escolar.

Actividad 02- Diseño de una tabla para recogida de datos.

Además en la sesión 1 (Tabla 3) el docente les pedirá que diseñen por grupos un tabla para la recogida de datos. En la tabla deberán de recoger datos sobre la cantidad y el tipo de residuos que generan a lo largo de una semana centrándose en la alimentación (pudiendo incluir por ejemplo fotos de sus bolsas de basura diarias por fuera para tener una idea del volumen). Y además deberán recoger datos sobre lo que comen cada día para desayunar, almorzar, comer, merendar y cenar. Especificando qué tipo de comida es (fruta, verdura, carne, pescado, legumbres, pan, cereales, bollería, productos de pastelería, snacks) así como sus cantidades de piezas diarias y de lácteos. Deberán también especificar si se trata de comida hecha en casa o procesada, si son preparaciones fritas, si contienen azúcares añadido,

sal, aceites refinados con el mayor detalle posible. Además se especificarán la cantidad y tipo de refrescos, zumos comerciales o similares. De alguna forma la tabla debe de contener unas casillas con los totales diarios de cada uno de los tipos de alimentos y casillas totales de los tres días , para que sean fáciles de comparar entre alumnos y más tarde por grupos.

Para el diseño de la tabla se repartirán roles entre los 4 o 5 alumnos que componen el grupo base. Uno o dos alumnos serán encargados de buscar todos los elementos que tienen que aparecer, otro se encargará del diseño y de su creación a ordenador, otro la irá rellenando con las ideas de todos, y por último el último se encargará de corregirla de estilo, ortografía, asegurarse que esté todo bien y darle el visto bueno, de esta forma se aseguran los componentes esenciales del AC.

Actividad 03- El grupo nominal.

Una vez diseñadas las tablas de cada grupo a lo largo de la sesión 1 (Tabla 3), un representante de cada grupo la presentará a los demás compañeros y la explicará brevemente durante esta misma sesión 1. Tras haber sido presentadas todas las tablas, los alumnos elegirán con cual de ellas les gustaría recoger sus hábitos, tendrá que ser la misma para todos. Para tomar esa decisión, se utilizará la TAC “El grupo nominal” que consiste en que cada alumno puntúe por orden de preferencia las tablas que más le hayan gustado, poniendo un 1 a la tabla que más le haya gustado y 2 a la siguiente y así sucesivamente. Seguidamente se ponen en común todas las puntuaciones, y la tabla que obtiene la puntuación más baja será la que más le guste a toda la clase y será por lo tanto la escogida. Si se quiere agilizar la votación, las puntuaciones pueden darse por grupos de base en vez de por alumno, y así será más rápido.

Esta TAC también se usará en la sesión 6 (Tabla 8), para la elección de la mejor acción responsable, y se llevará a cabo de igual manera.

Actividad 04- Infografía resumen de la charla.

Esta actividad se realizará al acabar las charlas de los expertos tanto en la sesión 2 como en la sesión 3 (Tablas 4 y 5). Los alumnos por grupo base tendrán que realizar resúmenes de las charlas para trabajar los contenidos, aprender y extraer las partes más relevantes de las mismas e integrarlas a sus conocimientos y así evitar que lo visto durante la charla se olvide rápidamente. Para hacer más atractivo el resumen se hará en formato Póster o Infografía con una herramienta de diseño elegida por cada grupo (por ejemplo: PowerPoint o Canva). En cada póster los grupos deben de presentar una biografía del experto, una introducción de la problemática, los principales puntos tratados durante la charla y las conclusiones. Además tendrán que escribir un tuit de Twitter® resumiendo la charla y un

hashtag para Instagram®. Dos formas de sintetizar la información más relevante. Una vez terminados los pósteres o infografías se imprimirán en A3 y se expondrán en los pasillos del centro para hacer difusión.

Los grupos base podrán elegir que forma de trabajo cooperativo les resulta más eficaz. Esta podrá ser mediante repartición de tareas: por ejemplo un alumno se encarga de la biografía, otro de la introducción, otro del desarrollo, otro de la conclusión y finalmente el último hace el tuit y el hashtag, y entre todos hacen el diseño, lo corrigen y lo terminan. O podría ser mediante repartición de roles o destrezas: por ejemplo uno se encarga del diseño, otro del contenido, otro de redactar, otro de teclear, o corregir etc... Finalmente todos lo corrigen, terminan y dan el visto bueno y se encargan que los demás hayan aprendido de las destrezas de los demás.

Actividad 05- Estructura cooperativa 1,2 y 4.

En la sesión 4 (Tabla 6), para poner en común los datos recogidos de sus hábitos nutricionales así como de generación de residuos, el docente propondrá a los alumnos que utilicen la técnica AC denominada “Estructura cooperativa 1, 2 y 4”. Esta técnica consiste en que primero cada alumno de un grupo base tiene que haber recogido sus hábitos alimentarios y de gestión de residuos, y recopilarlos en la tabla diseñada en la actividad 02. En segundo lugar los alumnos del grupo base se ponen de dos en dos (o dos y 3 si son grupos impares) e intercambian sus datos recogidos, los comentan y hacen la media de las casillas de totales de las tablas. Es decir hacen la media de las cantidades totales que han consumido diariamente del número de frutas, de verduras, de raciones de pan, de arroz, de pasta, de refrescos etc... que se había recopilado en la tabla de la Actividad 02. Finalmente, las dos parejas del grupo base, es decir todo el grupo, ponen en común sus datos, los comentan y hacen de nuevo la media de los dos grupos. Por lo tanto habrán podido debatir de dos en dos y por grupo sobre los distintos hábitos y finalmente tendrán unos datos medios de los hábitos del grupo para compartir con los demás grupos y evitar que alguien se pueda sentir mal o atacado por lo que haya consumido. Además identificarán posibles puntos de mejora. Lo mismo con los datos de generación de residuos. Esta actividad también se llevará a cabo en la sesión 7 (Tabla 9) para poner en común los nuevos hábitos recogidos tras el plan de actuación.

Actividad 06- Mapa conceptual a 4 bandas.

Una vez puestos en común los datos recogidos sobre sus hábitos durante tres días, en la última parte de la sesión 4 (Tabla 6), el docente les propondrá crear un mapa conceptual en el cual relacionen las problemáticas explicadas por los expertos y vistas en clase, con su propia realidad y la de su grupo base. A lo largo de la sesión, el docente irá guiando a los

estudiantes sobre los apartados que deberán incluirse en el mapa. Para llevarlo a cabo el docente les recomienda utilizar el recurso tecnológico Popplet y llevarlo a cabo mediante la TAC llamada “Mapa conceptual a 4 bandas” consistente en que el docente repartirá a cada alumno del grupo base una parte diferente del mapa, cada alumno deberá por lo tanto trabajar su parte. Al terminar, pondrán en común la parte que ha trabajado cada estudiante y crearán el mapa. Finalmente entre todos los miembros del equipo repasarán la coherencia, diseño y estilo dándole los retoques necesarios para que quede uniforme el mapa conceptual y se resalten los puntos a mejorar en los hábitos de la clase.

Actividad 07-Grupos de investigación.

En la sesión 5 (Tabla 7), lo alumnos expondrán los mapas conceptuales grupales realizados en la actividad 06 y reflexionarán sobre los hábitos de alimentación y de gestión de residuos de la clase. Tras esta reflexión el docente les propondrá un trabajo de investigación en internet. Deberán de buscar en internet información sobre las problemáticas tratadas, posibles soluciones así como la existencia de planes de acción o proyectos en escuelas, centros o comunidades similares que les resulten de inspiración a la hora de crear su propio plan de acción. Para ello el docente les propondrá la TAC “Grupos de investigación” ya explicada previamente en el marco teórico de este TFM. Par ello cada alumno hará su propia búsqueda en internet y finalmente la pondrá en común con sus compañeros donde harán una recopilación de los proyectos encontrados, se los explicarán los unos a los otros cerciorándose que todos hayan entendido los demás proyectos.

Actividad 08-Elaboración de un plan de Acción.

Al final de la sesión 5 (Tabla 7), es el momento de que los alumnos piensen un plan de actuación o una acción responsable que pueda mejorar sus hábitos. Para ello el docente les propondrá que por grupos base piensen en un plan de acción y lo presenten resumidamente en una presentación de PowerPoint. Aquí de nuevo el docente dejará que cada grupo se organice de la forma más eficaz para ellos, o dividiendo tareas o asignando roles para poder llevar acabo el trabajo cooperativo asignado. Si algún grupo tiene dificultades para organizarse el docente les guiará en el proceso.

Actividad 09-Juego de rol/Debate.

Cada grupo tiene diseñado un plan de acción responsable para mitigar la malnutrición de la juventud y la generación de residuos en el hogar. Y cada grupo cree que su plan es el más eficaz. Por lo tanto el docente les propondrá al inicio de la sesión 6 (Tabla 8), un juego de rol/debate. El juego consiste en que cada grupo base debe representar a un grupo de profesores de distintos departamentos de un centro escolar y deben de exponer, defender y

debatir su plan de actuación delante del equipo directivo, para convencerles que su plan de actuación es el mejor para el centro. Los grupos utilizarán las presentaciones de PowerPoint preparadas durante la sesión 5 en la actividad 08.

Actividad 10- Evaluación del plan de acción responsable.

Una vez llevada a cabo la acción responsable y vivido en primera persona el cambio, los alumnos tendrán que analizar el plan de acción responsable en la sesión 7 (Tabla 9). Para ello el docente les propondrá que por grupos reflexionen y hagan un análisis mediante una Matriz DAFO. Previamente el docente dará una breve explicación teórica de: en que consiste una matriz DAFO y los beneficios que esta conlleva en el análisis de situaciones e incluso en el análisis de ellos mismos como personas para auto conocerse mejor. La matriz DAFO las tendrán que realizar con la herramienta de diseño Canva y la tendrán que llevar a cabo utilizando la TAC “mapa conceptual a cuatro manos” cada miembro del equipo se encargará de pensar en una de las 4 componentes de la matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades). Al acabarlas tendrán que ponerlas en común, discutir las y explicárselas a sus compañeros y completar la matriz DAFO.

Actividad 11- Rompecabezas modificado.

Una vez en la última fase de la espiral de responsabilidad en la sesión 8 (Tabla 10), la fase de integración, los alumnos tendrán que concienciar y hacer llegar más allá todo lo aprendido en esta propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible”. Para ello han decidido por ejemplo llevar a cabo el “Desafío Berenar Cero” de “merienda con cero azúcares y cero plásticos”, retando a otros centros escolares a llevarlo a cabo. Para prepararlo el docente propondrá utilizar la TAC del “Rompecabezas” también explicada con detalle en el marco teórico de este TFM un tanto modificada. En este caso se crearán grupos de expertos, unos 6 grupos de 4 personas, para llevar a cabo las tareas, según destrezas y habilidades de los alumnos. Unos alumnos se encargarán de preparar los contenidos y ver si la tabla de recogida de datos necesita mejoras, otros el diseño y el estilo, otros prepararán las 20 diapositivas, otros las revisarán, otros se encargarán de llevar a cabo la grabación y por último otros harán el montaje y la edición del vídeo. Además los alumnos podrán ayudar asesorar y corregir en las tareas de los otros grupos, y todos tendrán que dar el visto bueno a la organización, contenidos, presentación, grabación y resultado final. Tendrán poco tiempo para prepararlo así que cada grupo de expertos tendrá que ser eficaz y pedir ayuda si lo necesita.

Actividad 12- Grabación vídeo Pecha Kucha.

La última parte de la sesión 8 (Tabla 10), se utilizará para grabar el vídeo. El vídeo será un vídeo de 6,40 segundos, dado que se trata de una presentación en formato Pecha Kucha. Este tipo de presentaciones es sencillo, se trata de un formato 20x20, 20 diapositivas que se presentarán en 20 segundos cada una. Por lo tanto será sencillo, el formato está fijo, es dinámico y el mensaje tiene que ser claro. Las diapositivas deben de ser llamativas y con poco texto dado que 20 segundos es muy poco tiempo. Cada alumno se encargará de decir una de las diapositivas, o media en algunos casos por falta de diapositivas para que todos puedan salir. Una vez grabado el vídeo se editará con música o efectos para hacerlo más motivador y será colgado en redes sociales y la página web del centro retando a otros centros a llevar a cabo el “Desafío Berenar cero” .

3.3.8 Recursos

Los recursos son una parte muy importante de la docencia, de su buen uso y su disponibilidad depende el éxito de una metodología u otra. Los recursos empleados a lo largo del proyecto “Aprender a comer para un futuro sostenible” han sido nombrados en las tablas resúmenes de las sesiones (Tabla 3-10) del apartado distribución temporal y sesiones. Los recursos se han especificado en cada actividad o subsesión, y a continuación se pasa a describirlos con más detalle.

Los recursos se pueden dividir en tres categorías:

- **Recursos Espaciales:** siendo los recursos propios del centro en este caso se necesitará pizarra, ordenador, proyector y además los alumnos dispondrán de ordenadores personales, por lo menos uno por grupo base en cada sesión.
- **Recursos Materiales:** se considera recursos materiales todos los recursos curriculares ya sean de elaboración propia o no. En la presente propuesta de intervención se usarán materiales elaborados por el docente en formato presentaciones de PowerPoint y materiales elaborados por los dos expertos invitados. Dichos materiales han sido especificados para cada caso concreto en las tablas resúmenes de las sesiones (Tabla 3-10) del apartado distribución temporal y sesiones.
- **Recursos Humanos:** las personas necesarias para llevar a cabo esta propuesta didáctica son el docente, los alumnos y los dos ponentes invitados: Carlos Ríos y Esther Peñarrubia.

Por lo tanto se aprecia que para llevar a cabo esta propuesta didáctica no se necesitan recursos rebuscados ni complicados, sino recursos básicos, simples pero con buenos

fundamentos y contenidos. Como es el caso de los dos expertos invitados, grandes divulgadores y motivadores en sus respectivos ámbitos.

3.3.9 Evaluación

Para llevar a cabo la evaluación de la propuesta didáctica “Aprender a comer para un futuro sostenible” se han tenido en cuenta los criterios de evaluación y sus respectivos estándares de aprendizaje evaluables presentes en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre. Estos han sido extraídos a partir de los contenidos tratados en la propuesta didáctica y que se detallan en apartados anteriores de este TFM (apartados 3.3.3 Contenidos y 3.3.4 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables). Además se han tenido en cuenta los objetivos didácticos redactados en clave competencial, así como las competencias clave que los alumnos deberán adquirir al finalizar esta propuesta de intervención.

Para ello se han diseñado una serie de actividades con las cuales poder evaluar el proceso de aprendizaje a lo largo de todas las sesiones desde su inicio hasta su fin. Además analizar como poco a poco van desarrollando nuevas destrezas y competencias marcadas en los objetivos didácticos. Por lo tanto la evaluación será una evaluación inicial, continua y final. Al inicio, en la sesión 1 se llevará a cabo una actividad para detectar los conocimientos previos mediante un folio giratorio en forma de lluvia de ideas. Esta actividad será evaluada pero no computará para la nota final. El proyecto “Aprender a comer para un futuro sostenible” parte de la base de que el aprendizaje duradero y significativo de los alumnos radica en su propio hacer y su propio trabajo. Esto permitirá al docente retirarse un poco del foco y dedicarse a observar. Será mediante esta observación que el docente podrá evaluar el desempeño de los estudiantes. El docente observará la participación de los alumnos durante el desarrollo de las clases, analizará las dinámicas del aula, y también observará mientras trabajan en grupos cooperativos, evaluando su esfuerzo, interés, actitud y desempeño a la hora de sacar adelante los trabajos propuestos. Además se tendrán en cuenta a la hora de evaluar los trabajos entregados tipo infografías, mapas conceptuales y por último las presentaciones orales, donde los alumnos desarrollan facetas importantes de las competencias clave. Todos estos elementos serán evaluados en la evaluación continua. Para terminar, en la evaluación final se tendrá en cuenta el vídeo grabado en la última sesión. Todo lo trabajado en la última sesión demostrará hacia que nivel de desempeño ha evolucionado el alumno.

Para llevar a cabo la evaluación continua el docente utilizará como instrumento de evaluación la siguiente rúbrica (Tabla 11).

Tabla 11. Rúbrica para la evaluación de la propuesta didáctica “Aprender a comer para un futuro sostenible”

Elementos	Criterios	Niveles de logro				Porcentaje	
		Nivel 1 (Insuficiente)	Nivel 2 (Suficiente)	Nivel 3 (Bueno)	Nivel 4 (Excelente)		
Participación (5%)	Actitud	En general no participa por voluntad propia, sólo lo hace cuando el profesor le dice.	A veces participa en la clase preguntando las dudas que tiene.	A veces participa activamente y se ofrece como voluntario en las múltiples actividades que se hacen en el aula.	Siempre participa activamente y se ofrece como voluntario en las múltiples actividades que se hacen en el aula.	5%	
Trabajos Cooperativos (10%) x 6	Participación grupal	No hay participación de forma activa de los componentes del grupo y no participan de igual manera.	La mitad de los componentes del grupo participan de manera activa y no siempre de igual forma.	Al menos 3 de los 4 miembros del grupo participan de forma activa y por igual.	Todos los miembros del grupo participan de forma activa y por igual.	2,5 %	x 6
	Responsabilidad compartida	Solo hay un componente que asume la responsabilidad y el trabajo del equipo.	Solo la mitad del equipo asume la responsabilidad y su parte del trabajo.	La mayor parte del grupo asume su parte de responsabilidad y de trabajo.	La responsabilidad y el trabajo están bien definidos.	2,5 %	
	Roles	No hay ningún esfuerzo por asignar roles ni definirlos ni repartir roles ni tareas.	No hay roles definidos ni asignados pero los alumnos los adquieren.	Roles designados pero no bien definidos.	Roles bien definidos y asignados.	2,5 %	
	Calidad de la interacción	Falta de interacción. No hay escucha ni discusión de opiniones.	Interacción mejorable, discusiones a veces no bien gestionadas, necesidad de intervención del docente.	Buena interacción, discusiones provechosas sobre las tareas.	Excelente interacción, buen balance entre liderazgo y escucha, respeto de opiniones correcto.	2,5 %	
Trabajos entregados (5%) x 3	Presentación	Ausencia de diseño y deficiente presentación del informe.	Diseño mejorable y correcta presentación del informe.	Diseño correcto y buena presentación del informe.	Excelente diseño del informe y buena presentación.	2,5 %	x 3
	Redacción	Información incompleta y mal estructurada.	Información poco precisa y poco estructurada.	Información imprecisa pero estructurada.	Información precisa y estructurada.	2,5 %	
Presentación oral (10%) x 2	Comunicación Escrita (Presentación y contenido)	Ausencia de lógica y orden en los resultados presentados, y conceptos erróneos.	Resultados presentados con cierta lógica y orden, y conceptos incorrectos.	Buena presentación de los resultados y conceptos con algunos fallos.	Muy buena presentación de los resultados y conceptos correctos.	5%	x 2
	Comunicación Oral (Expresión y vocabulario)	Limitado manejo de la expresión oral y uso de terminología científica ausente o erróneo.	Expresión oral correcta y uso de terminología científica mejorable.	Expresión oral buena y uso de terminología científica.	Expresión oral excelente y uso de terminología científica correcto.	5%	

Fuente: elaboración propia.

La calificación final vendrá dada por la evaluación continua y final. En dicha evaluación continua se dará mayor importancia al trabajo cooperativo, es a lo largo de todas estas actividades cuando los alumnos desarrollan la mayoría de competencias clave, la mayoría de estándares de aprendizaje y cumplen con los objetivos didácticos establecidos. Además, se tendrán en cuenta las presentaciones orales, donde los alumnos desarrollan además aptitudes relevantes para la vida adulta. La presentación oral utilizada para la grabación del vídeo será utilizada como evaluación final. En el siguiente grado se tendrán en cuenta los trabajos entregados y la participación de los alumnos. En la tabla 12 se detalla el peso relativo en porcentaje de cada uno de los elementos evaluados en la calificación final.

Tabla 12. Distribución de los porcentajes asignados a cada elemento evaluable de la calificación final.

Evaluación	Contribución
Participación	5%
Trabajo cooperativo	60%
• Actividades x 6 10%	
Trabajos entregados	15%
• Actividades x 3 5%	
Presentaciones orales	20%
• Actividades x 2 10%	

Fuente: elaboración propia.

La presente propuesta didáctica presenta una gran variedad de actividades (12 en total) debidamente diseñadas para cumplir con los tres principios básico del Diseño Universal de Aprendizaje (DUA) con el fin de tener en cuenta los diferentes ritmos de aprendizaje dentro del aula (Pastor, Sánchez y Zubillaga, 2014). Las actividades y tareas aquí presentadas cumplen con el primer principio del DUA, dado que se facilitan diversas formas de representación de los contenidos e información, mediante breves explicaciones por parte del docente, charlas con expertos, textos de páginas webs, visualización de vídeos, etc. De igual forma la propuesta didáctica cumple con el segundo principio, el de procurar diversas formas de expresión del aprendizaje, mediante intervenciones orales formales e informales y escritas en forma de resúmenes (póster, infografía), mapas conceptuales y presentaciones escritas más formales. Por último el tercer principio también ha sido contemplado a la hora de diseñar las actividades teniendo en cuenta suministrar diversas formas de implicar a los alumnos. El docente a la hora de distribuir tareas o roles ha dejado en varias ocasiones libertad a los alumnos, según sus necesidades del momento o estado motivacional, para que se involucren de forma libre y se sientan comprometidos con su aprendizaje. Los alumnos al trabajar en grupos cooperativos pueden ir progresando a su propio ritmo, y si alguna tarea no

se ha podido terminar en clase o ha faltado integrarla y/o perfeccionarla, el docente recomendará que se termine en casa posteriormente.

3.4 Evaluación de la propuesta

Al terminar la propuesta de intervención es primordial evaluarla para saber si realmente ha funcionado y si todo lo escrito en el papel ha podido llevarse a cabo. Lo más importante será el análisis profundo y verdadero de cada una de las acciones, actividades y recursos (tanto materiales, como espaciales, como humanos) que han intervenido a lo largo del desarrollo de esta unidad.

Una forma sencilla de analizar los puntos fuertes y puntos débiles de la propuesta será realizar un análisis mediante una matriz DAFO (Debilidades, Amenazas, Fortalezas y Oportunidades) donde se analizarán los puntos débiles según sean internos propios a la propuesta o, si por el contrario, vienen de fuera. De igual forma se analizarán los puntos fuertes tanto internos de la propia propuesta como externos del entorno.

Para el análisis se tendrá en cuenta la dinámica de todas las sesiones, como resultaron, si fueron interesantes, si los alumnos se mostraron participativos, si el ambiente en clase fue motivador, inspirador y distendido. Además se tendrán en cuenta si los materiales fueron adecuados e interesantes y si los expertos invitados estuvieron a la altura de las circunstancias. Otro elemento a tener en cuenta es medir el tiempo, analizar si hubo tiempo suficiente para desarrollar todas las actividades de forma amena y sin estrés. Además se analizará la distribución temporal de las actividades dentro de las sesiones y el orden de las mismas. Asimismo, para definir su idoneidad el número y cantidad de actividades debe ser estudiado. Este análisis puede llevarse a cabo o bien por el docente o bien por los alumnos o por otros docentes. En este caso lo llevará a cabo el docente dado que es el que ha estado cada día en el aula y ha podido observar todas las debilidades y fortalezas del proyecto.

Finalmente se tendrán en cuenta los objetivos marcados en este TFM y se analizará si los propósitos fijados en la propuesta “Aprender a comer para un futuro sostenible” se han cumplido. Este proyecto nació de la necesidad de motivar a los adolescentes en temas relativos a las ciencias y en incrementar la cultura científica mediante una alfabetización científica. Por lo tanto se analizará si se han cumplido dichos objetivos. Además se analizará si la metodología AC junto con el enfoque CTS han ayudado a su consecución y si han sido las más eficientes para este grupo. Para esto, se tendrán en cuenta de nuevo las dinámicas de las sesiones, pero también se tendrán en cuenta las calificaciones obtenidas por los alumnos del grupo. Estas serán comparadas con las calificaciones de otras unidades anteriores o incluso

con las del otro grupo en el cual no se ha llevado a cabo la propuesta, siempre y cuando el otro grupo tenga características semejantes a las del grupo aquí analizado.

A continuación, en la figura 5 se presenta un análisis en forma de matriz DAFO realizado por el docente previo a la realización de la intervención para considerar los puntos débiles y fuertes que aparentemente presenta la propuesta.

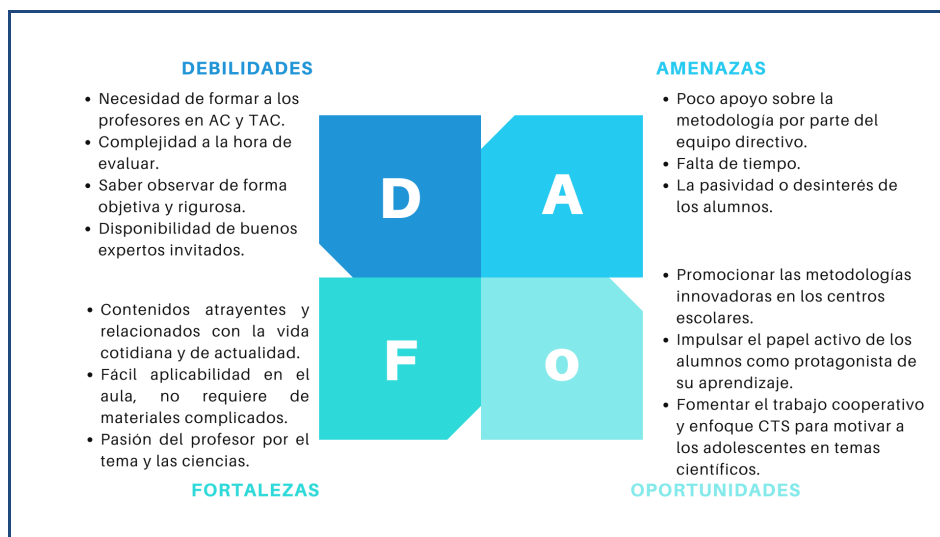


Figura 5. Matriz DAFO para la evaluación de la presente propuesta de intervención. Fuente: elaboración propia.

Para conocer la opinión de los alumnos más que preguntarles todas las dudas planteadas y utilizadas por el docente, se les realizará una breve encuesta de satisfacción (simple y concisa) o escala Likert (Tabla 13).

Tabla 13. Encuesta de satisfacción.

Marca con una X tu grado de satisfacción: 1: nada de acuerdo, 2: poco de acuerdo, 3: de acuerdo y 4: muy de acuerdo.				
	1	2	3	4
“Aprender a comer para un futuro sostenible” me ha parecido interesante, atractivo y estimulante.				
La metodología en ella utilizada ha facilitado mi aprendizaje y fomentado mi motivación.				
Los invitados expertos han sabido transmitir su pasión hacia la problemática en cuestión.				
He podido disfrutar de mi participación en la unidad didáctica.				
Las actividades han resultado atrayentes, retadoras y motivadoras.				
El tiempo ha sido el adecuado para cada actividad.				
El docente ha sabido guiarnos satisfactoriamente lo largo del proceso.				
El docente ha sabido atraernos y llamar nuestra atención sobre problemas de actualidad y transmitirnos su pasión por la ciencia.				

Fuente: elaboración propia.

Así pues la opinión de los alumnos será primordial para saber realmente si la metodología ha conseguido motivarles y acercarles las ciencias a su realidad. Además con sus calificaciones y las observaciones en el aula del docente, se podrá saber si realmente

mediante este tipo de proyectos innovadores los adolescentes crecen en las aulas hacia la independencia y la responsabilidad que le supondrá la vida adulta. Saber si los alumnos crecen llenos de conocimientos, cultura científica y destrezas o habilidades blandas tan requeridas en la etapa profesional, que les permita adaptarse con facilidad a los continuos cambios de la sociedad moderna.

4 Conclusiones

Finalmente, a raíz de todo lo mencionado en los apartados anteriores, se pueden plantear las siguientes conclusiones:

1. La presente propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible” ha conseguido acercar temas de actualidad relacionados con la nutrición y el medio ambiente (ejes principales del currículo de Biología y Geología de 3º de ESO) a los alumnos. Dos problemáticas de gran actualidad como son los desajustes nutricionales y mala alimentación en los jóvenes, junto con la generación de residuos en el hogar en el día a día, han conseguido acercar dichas unidades didácticas del currículo a los alumnos de 3º de ESO. Mediante la utilización de los dos movimientos el “Realfooding” y el “Zero Waste”, y invitando dentro de las aulas a sus grandes divulgadores españoles, personajes de actualidad, han mostrado a los jóvenes la necesidad de una cultura científica para poder entender temas de actualidad. La presencia de estos expertos invitados con sus charlas presentando casos reales han conseguido contextualizar las temáticas a los alumnos, que ya no las conciben como contenidos aislados, sacados de un libro de texto, sin interés, sino que las ven formar parte de su vida, de su entorno y de su sociedad. Este TFM surgió con el fin de diseñar una propuesta de intervención que promoviese la contextualización social de las ciencias y mediante esta propuesta de innovación se ha conseguido con creces.

2. Además, esta propuesta didáctica también ha conseguido fomentar el interés y la motivación de los alumnos de 3º ESO por la Biología, otro de los objetivos de este TFM. El desafío o reto hacia otros centros escolares demuestra que los alumnos han encontrado estas problemáticas interesantes y relevantes para su vida cotidiana. De ahí que se encuentren motivados en retar o desafiar a otros alumnos de otros centros escolares a llevar a cabo su “Desafío Berenar cero”, convirtiendo sus almuerzos y sus meriendas en snacks libres de azúcares y de plásticos.

3. Asimismo, la propuesta didáctica ha fomentado el AC. El proyecto consta de 12 actividades, de las cuales la gran mayoría son trabajos cooperativos, que además de motivar a los alumnos y hacer más amenas las sesiones, consiguen desarrollar gran cantidad de

destrezas y competencias en los jóvenes como futuros adultos. El pensamiento crítico forma parte de una de ellas, al recibir la información por diferentes puntos de vista, del docente, de los expertos, de vídeos y de la red, los jóvenes aprenden a desarrollar el buen juicio y el pensamiento crítico.

4. Igualmente el proyecto de intervención centra toda su atención en el aprendizaje social. Las actividades enfocadas en resolver problemas reales de su vida cotidiana, problemas reales de la sociedad, hacen que todo lo vivido y aprendido en esta propuesta de intervención no se olvide fácilmente y además quede integrado también en el día a día de los alumnos. De ahí que los beneficios del enfoque CTS sean evidentes, sus 5 fases de la espiral de responsabilidad hacen que el alumno autocomprenda, busque y reflexione, tome decisiones, actúe y finalmente integre todo lo aprendido durante su camino a través de las fases. Así pues los alumnos desarrollan un aprendizaje significativo y profundo de una manera amena y práctica.

5. Finalmente este proyecto “Aprender a comer para un futuro sostenible” ha conseguido concienciar a los alumnos de 3º de ESO de la importancia de una buena alimentación y de proteger el medio ambiente. Además ha conseguido implicarlos activamente. A partir de ahora cuando los alumnos vayan a comprar utilizarán la aplicación “MyRealFood” para saber si lo que están comprado es sano o no, y cuántos mg de sal o azúcar tiene el producto por 100 ml de producto. Además los alumnos procurarán llevar un estilo de vida saludable, evitando la utilización de productos procesados no considerados buenos para la salud ni el medio ambiente. Sin olvidar que los alumnos están intentando llevar a cabo el reto de la merienda cero. Es a raíz de este proyecto que los alumnos han integrado de forma profunda y duradera los contenidos del currículo de nutrición y medio ambiente, al haberlos vivido en su propia piel, y seguirán interesados en ellos a medida que progresan en sus nuevos retos de convertirse en “Realfooders” y de llevar un estilo de vida “Zero waste”.

5 Limitaciones y prospectiva

La principal limitación es la falta de implementación de la propuesta, lo que conlleva que las conclusiones sean hipotéticas, aunque se espera que en un futuro puedan ser verídicas. Como se ha presentado en apartados anteriores el proyecto “Aprender a comer para un futuro sostenible” no conlleva ninguna dificultad a la hora de ponerlo en práctica, dado que no requiere de recursos materiales ni espaciales específicos. Lo que sí podría llegar a ser una limitación podrían ser los recursos humanos. Como se ha mencionado en la matriz DAFO (Figura 5) del apartado evaluación de la propuesta, el proyecto podría presentar algunas debilidades internas relacionadas con el recurso humano del docente. Este deberá

estar formado en AC, TAC y desarrollar habilidades de observación objetiva y rigurosa. Otra debilidad, en este caso limitación, podría ser la dificultad de encontrar buenos expertos invitados. Además, que una vez encontrados acepten participar en el proyecto y puedan organizar sus agendas para poder impartir las charlas. Finalmente la última limitación relacionada con los recursos humanos es la predisposición de los alumnos. Para llevar a cabo el proyecto es imprescindible desde el primer día despertar su interés y motivación, para que haya buen ambiente y los trabajos cooperativos sean realmente provechosos. Por otro lado, otras limitaciones podrían ser de ámbito administrativo. Al tratarse de un proyecto competencial y con menor peso al contenido del currículo, puede que no se encuentre tiempo en la programación para incluirlo y puede encontrar detractores en el equipo directivo. Sin embargo, se espera que una vez experimentada su eficacia en las aulas no tenga detractores.

Como futuro docente la prospectiva inmediata será la puesta en práctica de la propuesta de intervención “Aprender a comer para un futuro sostenible”. Una vez puesta en práctica se analizarán detenidamente todas sus debilidades y amenazas, con el fin de mejorarlo y optimizarlo. Una vez perfeccionado, el siguiente paso será poderlo compartir con otros compañeros de profesión que trabajen en centros similares al planteado en este proyecto, en el cual los alumnos puedan disfrutarlo y verse beneficiados por el mismo.

6 Referencias bibliográficas

- Acevedo, J. A. (1996). La tecnología en las relaciones CTS. Una aproximación al tema. *Enseñanza de las Ciencias*, 14(1), 35-44.
- ACNUR Comité Español. (s. f.). ¿Cómo aumentar la conciencia ambiental de la sociedad? Recuperado 4 de mayo de 2020, a partir de https://eacnur.org/blog/como-aumentar-la-conciencia-ambiental-de-la-sociedad-tc_alt45664n_o_pstn_o_pst/?tc_alt=47342&n_o_pst=n_o_pst&n_okw=_b__c_52693938160&gclid=CjoKCQjw9tbzBRDVARIsAMBplx9-SAljCV7nFqrwpwLE47EETdfpob_OHcGLroDyJvtAgyVqnTWF-T4aAn_tEALw_wcB
- Aguilar, J. (2017, agosto 19). Atraer la ciencia a los más jóvenes, un reto para los docentes y las instituciones. *ABC Sociedad*. Recuperado a partir de https://www.abc.es/sociedad/abci-uimp-atraer-ciencia-mas-jovenes-reto-para-docentes-y-instituciones-201708181405_noticia.html
- Aikenhead, G. S. (1990). *Scientific/technological literacy, critical thinking, classroom practice*. (Norris & L. Phillips (Eds.), Ed.). Foundations of literacy policy in Canada. Alberta: Detselig Enterprises,.

- Aronson, E. (1978). *The jigsaw classroom*. Sage. Recuperado a partir de <https://psycnet.apa.org/record/1980-51351-000>
- Barba, M. N., Cuenca, M., & Rosa, A. (2007). Piaget y L.S. Vigotsky en el análisis de la relación entre educación y desarrollo. *Revista Iberoamericana de Educación*, 43(1), 1-2.
- Barkley, E. F., Howell Major, C., & Cross, K. P. (2012). *Técnicas de aprendizaje colaborativo: manual para el profesorado universitario* (2a ed.). Madrid: Ediciones Morata, S. L.
- Beltrán, G., Ravelo, X. C., & Casañas, E. (2002). Piaget y Vigotsky Convergencias y divergencias en nuestra realidad pedagógica. *EduSol*, 2(2), 1-10.
- Camelo, A., García, N. L., & Merchán, S. M. (2008). *Estrategias de enseñanza del aprendizaje cooperativo en educación superior*. Universidad de la Salle de Bogotá. Recuperado a partir de http://repository.lasalle.edu.co/bitstream/handle/10185/1466/T85.08_C14_4e.pdf?sequ
- Cañavate, C. (2017). Bea johnson, creadora del zero waste: “si vives con menos, tienes más tiempo para lo importante”.
- Cerrillo, A., & Molins, A. (2017). “Vivo sin generar residuos”. Recuperado 12 de mayo de 2020, a partir de <https://www.lavanguardia.com/natural/20170304/42523125903/vivo-sin-generar-residuos.html>
- Cheek, D. W. (1992). *Thinking constructively about science, technology and society education*. New York City: State University of New York Press,.
- Conclusión: Super Size Me (2 de noviembre 2014). [Vídeo] Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=ch1T6k4V54k>
- Decret 187/2015, de 25 d'agost, d'ordenació dels ensenyaments de l'educació secundària obligatòria.
- DeVries, D. L., & Edwards, K. J. (1974). Student teams and learning games: Their effects on cross-race and cross-sex interaction. *Journal of Educational Psychology*, 66(5), 741-749. doi:10.1037/h0037479
- Díaz, F. (2003). Cognición situada y estrategias para el aprendizaje significativo. *Revista Electrónica de Investigación Educativa*, 5(2), 1-13.
- Domingo, J. (2008). El aprendizaje cooperativo. *Cuadernos de trabajo social*, (21), 231-246. doi:10.5209/CUTS.8377
- Estudio PASOS (Gasol foundation) (2019). [Vídeo] Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=GzSPEB6aoqs&t=3s>

- Ferreiro, R. (2007). *Una visión de conjunto a una de las alternativas educativas más impactante de los últimos años: El aprendizaje cooperativo*. En *Revista Electronica de Investigacion Educativa* (Vol. 9). Recuperado a partir de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1607-40412007000200013&script=sci_arttext
- Furió, C. (2006). La motivación de los estudiantes y la enseñanza de la Química. Una cuestión controvertida. *Educación Química*, 17(4), 222-227.
- Fuster, B. (2008). El Aprendizaje Cooperativo en el Ámbito Universitario : Una Aplicación a la Asignatura Economía Española. *Departamento de Análisis Economicos Aplicados. Universidad de Alicante*.
- Generación y gestión de residuos (19 de abril de 2018). [Vídeo] Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=BLkOZTMRCVo>
- Gómez, E. (2013, octubre 18). Qué es la motivación y qué podemos hacer para aumentarla todos los días. *El confidencial*. Recuperado a partir de https://www.elconfidencial.com/alma-corazon-vida/2013-10-18/que-es-la-motivacion-y-que-podemos-hacer-para-aumentarla-todos-los-dias_42710/
- Harms, N. C., & Yager, R. E. (1981). *What research says to the science teacher*. Washington, DC: National Science Teachers Association.
- Hershey Montessori org. (s. f.). Recuperado 2 de mayo de 2020, a partir de <https://hershey-montessori.org/>
- Hodson. (1992). In search of a meaningful relationship: An exploration of some issues relating to integration in science and science education. *International Journal of Science Education*, 14(5), 541-562.
- I tried to make zero trash for 30 days (14 de diciembre 2016). [Vídeo] Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=KtTTnEEPeAQ>
- Jiménez-Aleixandre, M. P. (2000). Modelos didácticos. En F. J. Perales Palacios & P. Cañal de León (Eds.), *Didáctica de las ciencias experimentales: teoría y práctica de la enseñanza de las ciencias* (pp. 165-186). Alcoy: Marfil.
- Johnson, B. (2013). *Zero waste home: the ultimate guide to simplifying your life by reducing your waste*.
- Johnson, B., & Peñarrubia, E. (2017). *Residuo cero en casa. Producció neta*.
- Johnson, D. W., & Johnson, F. (1975). *Learning Together: Group Theory and Group Skills*.
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (1989). *Cooperation and competition: Theory and*

- research. *Central European*. Interaction Book Company. Recuperado a partir de <https://psycnet.apa.org/record/1989-98552-000>
- Johnson, D. W., & Johnson, R. T. (2014). Cooperative learning in 21st century. *Anales De Psicología*, 30(3), 841-851.
- Johnson, D. W., Johnson, R. T., & Holubec, E. J. (1999). El aprendizaje cooperativo en el aula. Recuperado a partir de [https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/El aprendizaje cooperativo en el aula.pdf](https://www.guao.org/sites/default/files/biblioteca/El%20aprendizaje%20cooperativo%20en%20el%20aula.pdf)
- L'Ecuyer, C. (2012). *Educación en el asombro*. Barcelona: Plataforma.
- L'Ecuyer, C. (2015a). *Educación en la realidad*. Plataforma actual.
- L'Ecuyer, C. (2015b). La importancia de educar en el asombro y en la realidad. Recuperado 4 de mayo de 2020, a partir de <https://catherinelecuyer.com/2016/07/06/la-importancia-de-educar-en-el-asombro-y-en-la-realidad/>
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la Mejora de la Calidad Educativa. Boletín Oficial del Estado, 295, de 10 de diciembre de 2013.
- Martínez-Villanueva, J. (2017). Obesidad en la adolescencia. *Adolescere*, V(3), 43-55. Recuperado a partir de [https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA ADOLESCERE/vol5num3-2017/45-57-obesidad-en-la-adolescencia.pdf](https://www.adolescenciasema.org/ficheros/REVISTA%20ADOLESCERE/vol5num3-2017/45-57-obesidad-en-la-adolescencia.pdf)
- Mayordomo, R. ., & Onrubia, J. (2015). *El aprendizaje cooperativo*. (R. M. I Mayordomo & J. Onrubia, Eds.). Barcelona: Editorial UOC.
- Membiola, P. (1995). Ciencia-Tecnología-Sociedad en la enseñanza-aprendizaje de las Ciencias Experimentales. *Alambique*, 3, 7-11.
- Membiola, P. (2011). Los enfoques integrados de ciencia-tecnología-sociedad en la enseñanza secundaria. En P. Cañal (Ed.), *Biología y Geología. Complementos de formación disciplinar* (pp. 123-137). Barcelona: Grao.
- Montessori, M. (1915). *Ideas Generales sobre mi Método. Manual práctico* (5.ª ed.). CEPE.
- Montessori, M. (1939). *De la Infancia a la Adolescencia*. Londres: Montessori-Pierson Publishing Company.
- Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, por la que se describen las relaciones entre las competencias, los contenidos y los criterios de evaluación de la Educación Primaria, la Educación Secundaria Obligatoria y el Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 25, del 29 de enero de 2015.
- Ovejero, A. (1993). Aprendizaje cooperativo: una eficaz aportación de la psicología social a la escuela del siglo XXI. *Psicothema*, 5(1), 373-391. Recuperado a partir de

<http://digibuo.uniovi.es/dspace/handle/10651/29612>

- Palacios, G. C., Coll, C., & Marchesi, A. (2014). *Desarrollo Psicológico y Educación 2. Psicología de la educación escolar* (2a ed.). Madrid: Larousse-Alianza Editorial.
- Pastor, C. A., Sánchez, J. M., & Zubillaga, A. (2014). Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA) Pautas para su introducción en el currículo. *Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA)*, 1-45. doi:10.1016/0164-1212(95)00086-0
- Piedra, F. (2018). Béa Johnson, fundadora del movimiento Zero Waste. De Barbie shopaholic a gurú de la filosofía cero residuos. Recuperado 12 de mayo de 2020, a partir de <https://francamagazine.com/bea-johnson-fundadora-del-movimiento-zero-waste/>
- Piñeiro, R. (2019). ¿Qué tiene de bueno (o de malo) el movimiento «real food»? Recuperado 12 de mayo de 2020, a partir de https://elcomidista.elpais.com/elcomidista/2019/07/09/articulo/1562702626_450013.html
- Pujolàs, P. (2003). El aprendizaje cooperativo: algunas ideas prácticas. *Documento de trabajo del Curso y Proyecto de ...*, 1-22. Recuperado a partir de https://www.orientacionandujar.es/wp-content/uploads/2014/07/El_aprendizaje_cooperativo_Algunas_ideas_prácticas.pdf
- Pujolàs, P. (2010). *Aprender juntos alumnos diferentes: Los equipos de aprendizaje cooperativo en el aula*. Barcelona: Eumo-Octaedro.
- Pujolàs, P., Riera, G., Pedragosa, O., & Soldevila, J. (2005). *Aprender juntos alumnos diferentes (I) el “qué” y el “cómo” del aprendizaje cooperativo en el aula*. España: Octaedro.
- Ramírez, Y. (2017). Residuo cero en casa: «es genial, aunque nadie vaya a saberlo». Recuperado 12 de mayo de 2020, a partir de <https://laecocosmopolita.com/2017/09/05/residuo-cero-casa-esther-penarrubia/>
- 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. Madrid, 3, de 3 de enero de 2015.
- Realfooding. (s. f.). Recuperado 12 de mayo de 2020, a partir de <https://realfooding.com/>
- Ríos, C. (2019). *Come comida real: una guía para transformar tu alimentación y tu salud* (1er ed.). Paidós.
- Robles, L. (2015). El trabajo cooperativo. *Revista Internacional De Apoyo a La Inclusión, Logopedia, Sociedad Y Multiculturalidad*, 1(2), 57-66.

- Ruiz de la Prada, S. (2018). «Realfooding»: el movimiento que arrasa en Internet y que debes conocer. Recuperado 12 de mayo de 2020, a partir de <https://www.harpersbazaar.com/es/belleza/dieta-ejercicios-adelgazar-belleza/a23304101/dieta-comida-realfooding-movimiento-comida-real-que-es/>
- Salas, M. I. T. (2010). La enseñanza tradicional de las ciencias versus las nuevas tendencias educativas. *Revista Electrónica Educare*, 14(1), 131-142.
- San Valero, C. (1995). El Proyecto Genoma Humano, sus implicaciones sociales y la Biología de Bachillerato. *Alambique*, 3, 109-115.
- Sevilla, M. (2016). Obesidad: causas y soluciones en los adolescentes. Recuperado 4 de mayo de 2020, a partir de <https://cuidateplus.marca.com/familia/adolescencia/2016/11/12/dia-mundial-obesidad-causas-soluciones-adolescentes-134635.html>
- Sharan, S., & Hertz-Lazarowitz, R. A. (1980). A group-investigation method of cooperative learning in the classroom. En *Cooperation in education* (pp. 14-46).
- Solbes, J., Montserrat, R., & Furió, C. (2007). Desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*. doi:10.7203/dces..2428
- Solomon, J. (1988). Science, technology and society courses: tools for thinking about social issues. *International Journal of Science Education*, 10(4), 379-387.
- Vivir un mes sin consumir azúcar (7 de Octubre 2015). [Vídeo] Recuperado de: <https://www.youtube.com/watch?v=CBK3-R75it8&t=1s>
- Waks, L. J. (1992). The responsibility spiral: A curriculum framework for STS education. *Theory into Practice*, 31(1), 13-19.
- Zero Waste Home. (s.f.). Recuperado 12 de mayo de 2020, a partir de <https://zerowastehome.com/>
- Ziman, J. (1980). *Teaching and learning about Science and Society*. Cambridge, MA: Cambridge University Press.

7 Anexos

7.1 Anexo 1. Objetivos de Etapa.

En este anexo se presentan los objetivos generales de la etapa de Educación Secundaria (aludidos en el apartado 3.3.1 Objetivos) recogidos en el Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, pp. 176-177. Estos permitirán que los alumnos desarrollen las siguientes capacidades generales:

a. “Asumir responsablemente sus deberes, conocer y ejercer sus derechos en el respeto a los demás, practicar la tolerancia, la cooperación y la solidaridad entre las personas y grupos, ejercitarse en el diálogo afianzando los derechos humanos y la igualdad de trato y de oportunidades entre mujeres y hombres, como valores comunes de una sociedad plural y prepararse para el ejercicio de la ciudadanía democrática.

b. Desarrollar y consolidar hábitos de disciplina, estudio y trabajo individual y en equipo como condición necesaria para una realización eficaz de las tareas del aprendizaje y como medio de desarrollo personal.

c. Fortalecer sus capacidades afectivas en todos los ámbitos de la personalidad y en sus relaciones con los demás, así como rechazar la violencia, los prejuicios de cualquier tipo, los comportamientos sexistas y resolver pacíficamente los conflictos.

d. 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.

e. 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.

f. Desarrollar el espíritu emprendedor y la confianza en sí mismo, la participación, el sentido crítico, la iniciativa personal y la capacidad para aprender a aprender, planificar, tomar decisiones y asumir responsabilidades.

g. Comprender y expresar con corrección, oralmente y por escrito, en la lengua castellana y, si la hubiere, en la lengua cooficial de la Comunidad Autónoma, textos y mensajes complejos, e iniciarse en el conocimiento, la lectura y el estudio de la literatura.

h. Comprender y expresarse en una o más lenguas extranjeras de manera apropiada.

i. Conocer y aceptar el funcionamiento del propio cuerpo y el de los otros, respetar las diferencias, afianzar los hábitos de cuidado y salud corporales e incorporar la educación física y la práctica del deporte para favorecer el desarrollo personal y social. Conocer y valorar la

dimensión humana de la sexualidad en toda su diversidad. Valorar críticamente los hábitos sociales relacionados con la salud, el consumo, el cuidado de los seres vivos y el medio ambiente, contribuyendo a su conservación y mejora.

j. Apreciar la creación artística y comprender el lenguaje de las distintas manifestaciones artísticas, utilizando diversos medios de expresión y representación”.

7.2 Anexo 2. Objetivos de Biología y Geología.

A continuación, se presentan los objetivos de la asignatura de Biología y Geología (mencionados en el apartado 3.3.1 Objetivos), del Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, pp. 204-205. En este se especifica como la asignatura de Biología y Geología debe contribuir al desarrollo por parte de los alumnos de ciertas destrezas durante la etapa de la ESO. A continuación se enumeran algunos de los más relevantes con la presente propuesta de intervención.

- a. “Adquirir unos conocimientos y destrezas básicas para la adquisición de una cultura científica.
- b. Identificarse como agentes activos, reconociendo que de sus actuaciones y conocimientos dependerá el desarrollo de su entorno.
- c. Asentar conocimientos ya adquiridos, para construir conocimientos y destrezas que les permitan ser ciudadanos respetuosos consigo mismos, con los demás y con el medio, con el material que utilizan o que está a su disposición, responsables, capaces de tener criterios propios y de no perder el interés que tienen desde el comienzo de su temprana actividad escolar por no dejar de aprender.
- d. Adquirir las capacidades y competencias que les permitan cuidar su cuerpo tanto a nivel físico, así como valorar y tener una actuación crítica ante la información y ante actitudes sociales que puedan repercutir negativamente en su desarrollo físico.
- e. Entender y valorar la importancia de preservar el medio ambiente por las repercusiones que tiene sobre su salud.
- f. Aprender a ser responsables de sus decisiones diarias y las consecuencias que las mismas tienen en su salud y en el entorno que les rodea.
- g. Adquirir los conocimientos esenciales que se incluyen en el currículo básico.
- h. Afianzar la comprensión lectora, la expresión oral y escrita, la argumentación en público y la comunicación audiovisual”.

7.3 Anexo 3. Contenidos de la ley autonómica catalana.

Seguidamente, se presentan los contenidos compatibles con esta propuesta (referidos en el apartado 3.3.3 Contenidos) de la ley autonómica catalana el Decret 187/2015, de 25 de agosto, pp. 156-157, traducidos al castellano:

“Investigación y experimentación (común a todos los bloques) (CC15)

- Argumentación de las conclusiones.
- Proyecto de investigación en grupo.

La nutrición humana (CC10, CC29)

- Alimentación equilibrada. Conductas de riesgo relacionadas con la alimentación.

Ecosistemas y actividad humana (CC12, CC13, CC25, CC26, CC27)

- Impactos de la actividad humana sobre la atmósfera, la hidrosfera y el suelo. Diferenciación entre contaminación y contaminante; impacto de algunos contaminantes.
- Análisis de algunos problemas ambientales como: la generación de residuos, la disminución de la capa de ozono. Argumentación de medidas preventivas y correctoras y concreción de propuestas de actuación en el entorno próximo”.

7.4 Anexo 4. Criterios de evaluación de la ley autonómica catalana.

En este anexo se presentan los criterios de evaluación compatibles con los de este TFM (nombrados en el apartado 3.3.4 Criterios de evaluación y estándares de aprendizaje evaluables) de la ley autonómica el Decret 187/2015, de 25 de agosto, pp. 157-158, traducidos al castellano:

2. “Argumentar el punto de vista propio sobre temas socio-controvertidos a partir de leer críticamente documentos sobre investigaciones realizadas por otros para poder valorar los procedimientos y las razones aportadas.
5. Justificar la importancia de la alimentación equilibrada haciendo referencia a la necesidad de nutrientes de las células y la relación de las dietas con la salud, mediante ejemplos prácticos.
11. Valorar la importancia de los hábitos saludables como la alimentación variada y equilibrada, el ejercicio físico y el descanso para el bienestar y el buen desarrollo personal.
14. Buscar información, evaluarla críticamente y tomar decisiones justificadas sobre algunos efectos de la actividad humana en el medio: contaminación, desertificación, debilitamiento de la capa de ozono y producción y gestión de los residuos”.