



Universidad Internacional de La Rioja
Facultad de Educación

Trabajo fin de máster

Cómo mejorar la motivación hacia la Biología y Geología de 4ºESO mediante recursos audiovisuales

Presentado por: María Teresa Cáceres Balsera
Tipo de trabajo: Propuesta de intervención
Director/a: Antonio Ramón Ricarte Sabater

Ciudad: Castuera (Badajoz)
Fecha: 24 de marzo de 2017

“El cine tiene una tarea que también es un deber: contar la realidad para que el público la entienda mejor. Sobre todo, para el público joven” (Ettore Scola).

RESUMEN

Cada día, aparecen en las aulas más alumnos desmotivados y sin interés por aprender. Esta falta de motivación, es la principal responsable de que los estudiantes no alcancen un aprendizaje significativo de los contenidos y, por tanto, se produzcan bajos rendimientos en las materias de ciencias, especialmente en Biología y Geología.

Los recursos audiovisuales, hoy en día, son ampliamente usados por los jóvenes, de hecho, suponen una fuente fundamental de información y motivación para ellos. Por tanto, estos medios pueden ser explotados en las aulas para mejorar los procesos de enseñanza-aprendizaje y, así, mejorar el aprendizaje de las ciencias en los centros educativos.

En este TFM, se presenta una revisión de las características de los alumnos en la sociedad actual, y de los problemas a los que se enfrentan en la materia de Biología y Geología, como es la dificultad y la falta de contextualización de los contenidos científicos. Para mejorar estos aspectos, se plantean tres actividades para la materia de Biología y Geología de 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO), basadas en el visionado de películas relacionadas con los contenidos curriculares exigidos, con la finalidad de motivar a los alumnos hacia su estudio. Además, el uso de materiales audiovisuales en el aula pretende promover la educación en valores y fomentar, en los alumnos, un pensamiento crítico acerca de los avances científicos y tecnológicos que aparecen en la sociedad actual.

La puesta en práctica de la presente propuesta de intervención, favorecería el aprendizaje significativo de los alumnos del centro seleccionado (Provincia de Badajoz), lo cual tendría un efecto positivo en su motivación hacia la Biología y Geología de 4º de ESO y, consecuentemente, una mejora del rendimiento académico.

Palabras clave: motivación, aprendizaje significativo, recursos audiovisuales, cine.

ABSTRACT

Nowadays, secondary school teachers face an increasingly-higher disinterest and demotivation of students. This lack of motivation is the main reason for students not to reach a meaningful learning and, therefore, to obtain low academic performances in science subjects, especially in Biology and Geology.

Today's teenagers often use audio-visual media and, actually, this act as an important source of motivation and interest. For this reason, audio-visual resources could be exploited in the teaching-learning process to improve the science learning in secondary schools.

In the present Master thesis, a revision on the student features in the current society, as well as the student's problems with the subject Biology and Geology are presented; some of these problems are the difficulties inherent to subject Biology and Geology and the lack of an adequate context for scientific contents. In order to improve these negative aspects and gain motivation in the students, three activities are proposed for the subject Biology and Geology, in 4th year of secondary studies. These activities are linked to the viewing of films related to the required curricular contents. In addition, these activities are expected to promote education in values and students' critical thinking towards scientific and technological advances in current society.

The implementation of this intervention proposal would improve the meaningful learning in 4th year students of the selected school (Badajoz province). Consequently, students' motivation is expected to increase towards Biology and Geology, as well as academic performance in the subject.

Keywords: motivation, meaningful learning, audio-visual material, cinema.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN	9
1.1. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	10
1.2. OBJETIVOS DEL TFM	12
2. MARCO CONCEPTUAL.....	14
2.1. JUSTIFICACIÓN BIBLIOGRÁFICA.....	14
2.2. RELACIÓN ENTRE LA ADOLESCENCIA, LA DESMOTIVACIÓN Y EL FRACASO ESCOLAR	15
2.2.1. Características del adolescente	15
2.2.2. La sociedad actual.....	17
2.2.3. La sociedad actual y cómo ésta afecta a la motivación del alumno	18
2.2.4. Cómo motivar al alumnado	20
2.3. DIFICULTADES ASOCIADAS A LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS.....	22
2.4. CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS.....	24
2.5. EL USO DE LOS RECURSOS AUDIOVISUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS	28
2.5.1. Breve historia del cine	28
2.5.2. Cine y ciencia	28
2.5.3. El cine como recurso didáctico	30
2.5.4. Educación en valores y sentido crítico a través del cine.....	32
3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN	35
3.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA	35
3.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA.....	37

3.2.1. Marco legislativo	37
3.2.2. Destinatarios de la propuesta.....	37
3.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	40
3.4. COMPETENCIAS CLAVE	41
3.5. CONTENIDOS	42
3.6. ACTIVIDADES.....	44
3.6.1. Actividad 1: Conociendo a Gregor Mendel.....	44
3.6.2. Actividad 2: Descifrando el código genético	46
3.6.3. Actividad 3: El lado oscuro de la ingeniería genética	48
3.7. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y ECONÓMICOS	50
3.8. TEMPORALIZACIÓN	51
3.9. EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DIDÁCTICOS.....	53
3.10. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA	53
4. EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL TFM	56
5. CONCLUSIONES	59
6. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA	61
6.1. LIMITACIONES	61
6.2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS	62
7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	64
8. ANEXOS.....	71
ANEXO I.....	72
ANEXO II	73
ANEXO III.....	75
ANEXO IV	77

ANEXO V	80
ANEXO VI	81
ANEXO VII.....	83
ANEXO VIII	87
ANEXO IX.....	89

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Secuenciación de la selección bibliográfica	15
Figura 2: Esquema de desarrollo del adolescente (Extraído de Falcón, 2012).....	16
Figura 3: Porcentaje de abandono educativo en países de la Unión Europea, 2014 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016)	19
Figura 4: Abandono educativo temprano por Comunidad Autónoma, 2014 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016)	19
Figura 5: Representación de las teorías de Brunner y Ausubel sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje (Castejón Costa y Navas Martínez, 2010).....	26

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1: Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje extraídos del currículo oficial (Real Decreto 1105/2014).....	42
Tabla 2: Temporalización de las actividades	52
Tabla 3: Matriz DAFO, evaluación de la propuesta didáctica	54

1. INTRODUCCIÓN

Hoy en día, una realidad presente en las aulas es la falta de motivación y poco interés que tienen los alumnos por aprender, hecho que hace que existan continuos debates dentro de la comunidad educativa. En ocasiones, son los propios progenitores los que culpan a la escuela de la falta de motivación de sus hijos, ya que es posible que los docentes no se hayan adaptados a los cambios sociales que se han producido en los últimos años, y que los sistemas educativos se hayan quedado obsoletos (Rius, 2010). En cierto modo, no les falta razón a los padres. Durante el periodo de prácticas llevado a cabo por la autora del presente trabajo, ésta ha podido observar que, hoy en día, existe un gran número de docentes que se han quedado anclados a la forma de educar del pasado y han perdido parte de su motivación y/o autoridad.

Pero, por otro lado, no se debe olvidar que las familias pueden ser responsables de esta desmotivación del alumnado, ya que no se les inculca, en casa, a los hijos la cultura del esfuerzo. Todos los días podemos ver a jóvenes que rechazan todas aquellas actividades que no les diviertan o que les exijan un mínimo de esfuerzo (Rius, 2010).

Como puede verse, el bajo rendimiento educativo puede ser una mezcla de distintos factores, pero lo que sí está claro es que la motivación de los alumnos es importante para que alcancen el éxito educativo (Bixio, 2006) y que, como docentes, debemos hacer todo lo que esté en nuestra mano para ayudar a los alumnos a alcanzarlo.

Por esta razón se presenta este Trabajo Fin de Máster (TFM), el cual queda encuadrado en el Máster Universitario de Formación del Profesorado de Educación Secundaria (Orden ECI/3858/2007, de 27 de diciembre), y pone en prácticas todas aquellas competencias aprendidas durante el curso. En el presente trabajo se realiza una propuesta de intervención cuyo objetivo principal es fomentar la motivación y mejorar el aprendizaje de los contenidos de la materia Biología y Geología para 4º de Educación Secundaria Obligatoria (ESO) en un centro público de una localidad de Badajoz, a partir de recursos didácticos audiovisuales.

1.1. JUSTIFICACIÓN Y PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

La falta de motivación de los estudiantes hacia las materias de ciencias es una realidad visible en las aulas. Este hecho nos hace pensar acerca de qué estrategias docentes usar para motivar al alumnado y adquirir resultados significativos en sus aprendizajes (Vázquez y Manassero, 2008).

La desmotivación de los alumnos es el principal problema al que hacer frente para mejorar el rendimiento académico de éstos. No olvidemos que uno de los pilares fundamentales a la hora de llevar a cabo un aprendizaje significativo es la motivación del estudiante (García Bacete y Doménech Betoret, 2002) y es aquí donde los docentes deben ejercer su papel, ya sea a través de diferentes estrategias didácticas o, como en el caso propuesto, el uso de distintos recursos.

El rendimiento del alumnado en ciencias se mide a través de las evaluaciones realizadas por el Informe del Programa Internacional para la Evaluación de Estudiantes o Informe PISA (de sus siglas en inglés *Programme for International Student Assessment*) y muestra que España se encuentra 5 puntos por debajo de la media de los 34 países pertenecientes a la Organización para la Cooperación y el Desarrollo Económico (OCDE).

A nivel de Comunidad Autónoma y en referencia al centro público propuesto para la realización del TFM hay que decir que Extremadura se encuentra entre 15 y 22 puntos por debajo de la media de la OCDE, aunque hay que mencionar que está por encima de la puntuación obtenida en Grecia y Turquía (Ministerio de Educación Cultura y Deporte, 2013).

Por los motivos mencionados anteriormente, se debe mejorar la motivación del alumnado hacia el aprendizaje en general y las ciencias en particular.

El principal problema de esta desmotivación es quizás la imagen conceptual y propedéutica que tiene la ciencia. Generalmente la didáctica de las ciencias está orientada a formar alumnos que en un futuro serán científicos, y no tanto, hacia alumnos que serán ciudadanos de una sociedad cada vez más científica y tecnológicamente desarrollada (Solbes, Montserrat y Furió, 2007).

Por tanto, se deben dar soluciones concretas a este problema, es decir, soluciones que partan de los propios docentes, los cuales no pueden cambiar las leyes que rigen el contenido exigido en las materias de ciencias, pero sí su metodología.

En el Currículo oficial de la Comunidad de Extremadura queda redactado que la asignatura de Biología y Geología durante la ESO, debe contribuir a que el alumnado adquiera los conocimientos y destrezas básicas para adquirir una cultura científica. Además, los alumnos y alumnas deben formarse para ser ciudadanos activos y reconocer las actuaciones necesarias para un correcto desarrollo de su entorno (Decreto 98/2016).

Durante el 4º curso de la ESO se imparten los contenidos relacionados con las grandes teorías de la Biología y Geología, como la tectónica de placas, la teoría celular y de la evolución, el estudio y evolución de los ecosistemas y las relaciones tróficas entre los diferentes niveles de los individuos (Real Decreto 1105/2014).

Gran parte del contenido curricular exigido por la legislación para 4ºESO, concretamente el primer bloque del Real Decreto 1105/2014, trata sobre conceptos genéticos, que generalmente son complicados de aprender por los alumnos (Diez Escribano, 2007). Esta dificultad ha hecho que los docentes atribuyan más importancia a la enseñanza de la genética, debido a la dificultad que los estudiantes tienen para entender la relación de estos contenidos (Finley, 1982, citado en Ayuso y Banet, 2002).

La falta de motivación y de interés hacia la Biología y Geología de los alumnos, hace que se desarrolle esta propuesta de intervención, en la cual, se propone una estrategia diferente a los habituales recursos didácticos que se usan en los centros de educación secundaria.

Esta propuesta se basa en el cine y sus diferentes géneros o documentales, como medio de transmisión de conocimientos relacionados con los contenidos de la materia en cuestión, concretamente hacia contenidos genéticos, a través de diferentes actividades realizadas de forma previa o posterior a su visionado, con el fin de atraer la atención de los alumnos hacia las ciencias (Rodríguez, 2004).

El uso de materiales audiovisuales como recursos para la transmisión de conocimientos se remonta hacia los propios inicios del cine, ya que, tanto sus creadores como directores han usado las salas de proyección para transmitir sus conocimientos o hacer propaganda de sus ideales. Es por eso, que el cine puede ser

usado como un recurso didáctico, el cual, ayuda a enseñar de manera gráfica y visual aquellos conocimientos científicos a través de su recreación y verisimilitud (García, 2007).

Por tanto, el bajo rendimiento del alumnado hacia materias de ciencias, especialmente hacia la Biología y la Geología, se debe en gran parte, a la falta de motivación que estos poseen (Solbes et al. 2007). Esta desmotivación es en gran parte la responsable del bajo rendimiento académico de los alumnos, unida en gran medida, a las dificultades propias de la materia. Según indican Colmenares y Delgado (2008), los alumnos más motivados hacia el aprendizaje son los que obtienen un mayor rendimiento académico, mostrando una alta correlación entre ambos factores (Colmenares y Delgado, 2008).

Por este motivo, se proponen unas actividades basadas en el visionado de películas o documentales con el fin de contextualizar y acercar la ciencia al mundo real, y por tanto, motivar a los alumnos hacia su estudio.

1.2. OBJETIVOS DEL TFM

A partir del problema expuesto se plantea el siguiente objetivo general:

1. Diseñar una propuesta de intervención para la mejora de la motivación del alumnado, y así, facilitar el aprendizaje de los contenidos de la materia de Biología y Geología de 4º ESO, a través de recursos audiovisuales en un centro público de una localidad de Badajoz.

Para conseguir el objetivo general, será necesario desarrollar los siguientes objetivos específicos:

1. Fomentar el aprendizaje significativo de los alumnos.
2. Introducir principios constructivistas en el método de enseñanza-aprendizaje.
3. Promover la educación en valores.
4. Propiciar el desarrollo del sentido crítico de los alumnos.

Por tanto, teniendo en cuenta todo lo anterior, la estructura del marco conceptual del TFM se organiza en función del desarrollo de sus objetivos. Comienza con el establecimiento de las relaciones existentes entre la adolescencia propia de los alumnos de 4º ESO y la falta de motivación. A continuación, se evalúa la importancia del aprendizaje significativo de los contenidos, a través de un enfoque constructivista. Por último se fomenta la educación en valores y el sentido crítico de los alumnos a partir del aprendizaje de la ciencia. Para finalizar el marco teórico, se determinan los problemas que presenta la didáctica de las ciencias y termina con una revisión sobre el uso de los recursos didácticos audiovisuales en la educación.

En la segunda parte del TFM, se desarrolla la propuesta de intervención, en la cual, se definen los objetivos didácticos específicos y se proponen una metodología concreta con la finalidad de mejorar la calidad del aprendizaje de determinados contenidos.

Por último, se abordarán las conclusiones obtenidas a partir del estudio bibliográfico anterior, y, sobre todo, los aspectos positivos y negativos de la aplicación de recursos audiovisuales a la enseñanza de las ciencias con la finalidad motivadora que se pretende.

Además, se identifican las posibles limitaciones que aparecen en la realización de la propuesta de intervención y se sugieren distintas líneas de investigación futura.

2. MARCO CONCEPTUAL

2.1. JUSTIFICACIÓN BIBLIOGRÁFICA

La búsqueda y selección bibliográfica realizada para el desarrollo del TFM ha estado determinada por diferentes métodos.

En primer lugar, se ha llevado a cabo a partir de la biblioteca virtual de la Universidad Internacional de la Rioja (UNIR).

En segundo lugar, y para conseguir toda la información requerida, se ha hecho una búsqueda de determinados artículos en el buscador de Google Académico. En este caso, se han introducido términos de búsqueda orientados y secuenciados en función de los objetivos planteados en el TFM. Mencionar especialmente todos aquellos artículos, del ámbito de las ciencias sociales, publicados en el portal bibliográfico Dialnet.

Por último, y con el objetivo de adquirir información acerca de la estructuración y orientación de otros TFM, se ha realizado una búsqueda de éstos en el repositorio de UNIR. La selección de los TFMs ha estado dirigida hacia aquello que realizan propuestas de intervención y, sobre todo, acerca de los diferentes recursos didácticos.

Para la recopilación de toda la bibliografía se han jerarquizado los resultados en función de su relevancia y calidad donde han sido publicados los artículos reseñados.

La selección de aquellos capítulos o artículos relevantes, se ha establecido en primer lugar, un orden de secuenciación orientada a la consecución de los objetivos propuestos en el TFM. Este orden ha sido descendente, partiendo de la visión global de la adolescencia y la falta de motivación, para continuar con la importancia del aprendizaje significativo y el constructivismo en las ciencias. A continuación, la educación en valores y el sentido crítico de los alumnos, hasta llegar al uso de los recursos didácticos audiovisuales aplicados en las aulas (Figura 1).

Para esta elección de material bibliográfico, se ha tenido en cuenta la relevancia de cada uno de los autores, enfocados hacia los distintos objetivos establecidos en el

presente TFM. La necesidad de establecer una enseñanza constructivista y significativa, ha orientado la selección hacia autores consagrados como Ausubel o Vigotsky. Por otro lado, la bibliografía referente al adolescente –como personaje principal del TFM–, a la educación en valores y el sentido crítico, necesaria para la integración de los alumnos en la sociedad actual, ha sido recogida de artículos con importancia para la sociología, psicología, pedagogía e historia de la educación.



Figura 1: Secuenciación de la selección bibliográfica

A su vez, se ha realizado una selección bibliográfica teniendo en cuenta la fecha de publicación para cada uno de los artículos, libros o páginas web consultadas, dando mayor relevancia a aquellos más recientes –fecha de publicación límite establecida en 2007–.

2.2. RELACIÓN ENTRE LA ADOLESCENCIA, LA DESMOTIVACIÓN Y EL FRACASO ESCOLAR

2.2.1. Características del adolescente

La adolescencia es la etapa de la vida en la que los individuos dejan de ser niños para convertirse en adultos, y, por tanto, desarrollar habilidades que les permitan participar en una vida social más compleja. Es durante esta etapa en la que pierden

importancias las relaciones con sus padres, y son sustituidas por el acercamiento a sus iguales (Figura 2). Durante esta fase, no solo se producen cambios físicos, denominados pubertad, sino también cambios psíquicos orientados a la identidad y adquisición de ciertos valores y actitudes (Awuapara Flores y Valdivieso Vargas-Machuca, 2013).

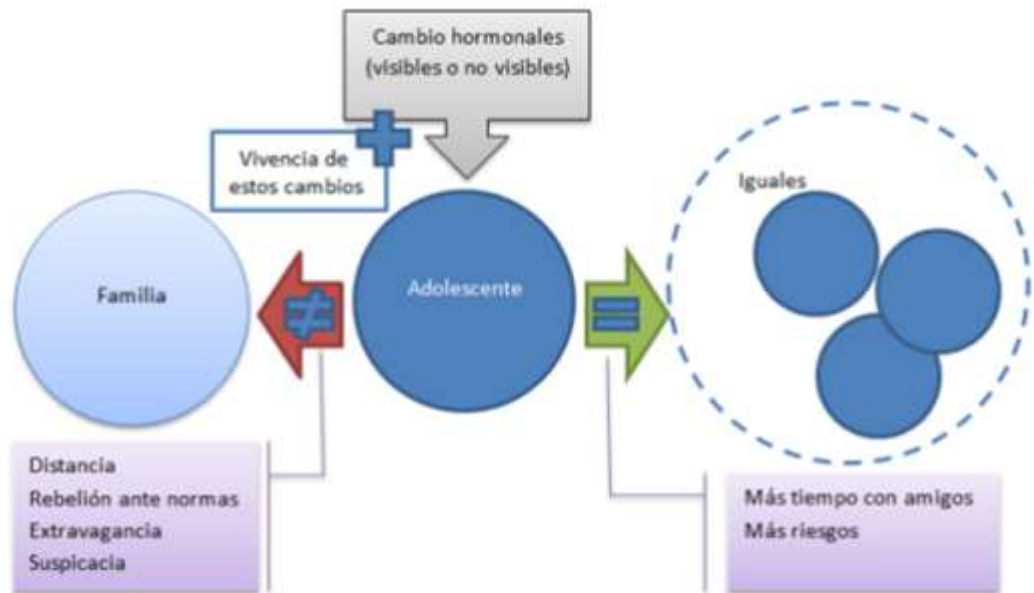


Figura 2: Esquema de desarrollo del adolescente (Extraído de Falcón, 2012)

Los cambios físicos producen un crecimiento rápido, tanto en la estructura como en el peso y la madurez sexual. Esto se origina debido a un aumento en la producción y secreción de hormonas sexuales, y es responsable de todas aquellas alteraciones que se producen en las formas corporales, principalmente en niñas. Las características sexuales primarias y secundarias en niños van encaminadas al crecimiento de los testículos y el escroto, cambios en la voz, mayor anchura en los hombros, desarrollo muscular y aumento del vello púbico. En el caso de las niñas, esos cambios se producen a nivel del aumento de los senos, aparición de caderas y también en el crecimiento del vello púbico (Coleman y Hendry, 2003).

A nivel de cambios psíquicos, en los adolescentes hay que mencionar la transformación que sufre su cerebro. Durante esta etapa se lleva a cabo una poda sináptica, es decir, desaparecen numerosas terminaciones nerviosas con la finalidad de procesar la información de forma más rápida y eficaz. También se desarrolla el

sistema límbico, el cual es responsable de la gestión de las emociones y hace que durante esta fase los jóvenes sean demasiado emocionales y se vean excesivamente afectados por las situaciones novedosas o de riesgo (Awuapara Flores y Valdivieso Vargas-Machuca, 2013).

Todos estos cambios sufridos en la adolescencia son los responsables de que los alumnos alcancen un periodo de comprensión de operaciones formales, es decir que sean capaces de resolver problemas que conlleven una abstracción y por tanto tener la posibilidad de poder concebir “lo posible” (Piaget, 1958 citado en De la Mata Ramírez, 2010). Además, es en esta etapa en la que los jóvenes poseen la mejor atención, memoria a corto plazo, procesan la información a gran velocidad y son capaces de resolver problemas usando estrategias eficaces sobre sus pensamientos propios (De la Mata Ramírez, 2010).

2.2.2. La sociedad actual

Para hablar de la sociedad actual, hay que hacer referencia al concepto de “Modernidad líquida” enunciada por Bauman (2000). Con esta metáfora se alude a las características de nuestra sociedad, una sociedad fluida, cambiante y carente de unos puntos de orientación estables en los que regirse, responsables de esta etapa de incertidumbre.

Las características de la sociedad han cambiado a lo largo de la historia, pero hay que ser conscientes de que la velocidad de este cambio, ha sido superior en los últimos años. Estos cambios han estado orientados a distintos ámbitos, como por ejemplo a los aspectos socioculturales, los cuales se han visto interrumpidos por los numerosos avances científico-tecnológicos, y la total presencia de los medios de comunicación. No se puede olvidar que hoy en día, el mundo educativo se enfrenta a unos auténticos “nativos digitales” (Prensky, 2001) y a la nueva estructura social, fruto del paso de la familia tradicional a los actuales agrupamientos familiares (De la Mata Ramírez, 2010). En referencia a los aspectos políticos, cabe destacar la debilitación de los conflictos entre las grandes potencias mundiales y la disminución del poder de los estados, ante una importante consolidación democrática (García y Pulgar, 2010). Pero quizás, donde más observables son los cambios sociales es en la aparición de una sociedad consumista por excelencia, que supera las necesidades naturales del hombre (Rodríguez Díaz, 2012) y que ha hecho que aparezcan

numerosas adicciones arraigadas a la cultura, como son el alcohol, la droga o un simple café. Estos hechos hacen que el sistema nervioso esté alerta continuamente para enfrentarse a actos, factores socio-ambientales, a la masificación y frustración; haciendo que los comportamientos sean cada vez más violentos y agresivos en la sociedad actual (García y Pulgar, 2010).

Por tanto, la educación juega un papel fundamental en la sociedad de hoy en día, no solo como transmisora de conocimientos, sino como generadora de cultura, valores y prejuicios (Castillo Sánchez y Gamboa Araya, 2012). Concretamente, y como se ha mencionado, la sociedad actual es la responsable de los avances científicos y tecnológicos a los que se hace frente día a día. Este hecho, hace necesaria la educación de los estudiantes en estos ámbitos, concretamente en materias científicas como la Biología, Física, Química, etc., (Vázquez y Manassero, 2008), para que una vez inmersos en la sociedad actual sean individuos capaces de formar parte de ella activamente y tengan un pensamiento crítico acerca de esta comunidad cambiante y compleja (Castillo Sánchez y Gambo Araya, 2012).

2.2.3. La sociedad actual y cómo ésta afecta a la motivación del alumno

Todos los cambios sociales producidos a lo largo del último siglo, han tenido y tienen repercusiones en la vida cotidiana. Pero, sobre todo, ha afectado a la educación, ya que los alumnos participan día a día en la sociedad, y ésta, ha sido responsable de los cambios que se han producido en su forma de pensar, en sus valores, en la gestión de sus sentimientos y en su comportamiento en general. Si a esto le sumamos todos aquellos cambios producidos en los alumnos durante su adolescencia, la diversidad del alumnado en las aulas y la multiculturalidad como arma de doble filo, nos encontramos ante un incremento del fracaso escolar –según el MEC de un 30%–. Pero ésta no es la cuestión principal, sino que es vital comprender todos estos cambios para poder enfrentarnos al problema, atendiendo a toda la diversidad y posibles variables que interactúan e intervienen en las aulas con el fin de encontrar soluciones eficaces (De la Mata Ramírez, 2010).

A consecuencia de ello, en España contamos con un alto porcentaje de abandono escolar, a pesar de que ha disminuido en los últimos años, seguimos encontrándonos

con la mayor tasa de abandono educativo temprano de la Unión Europea en el 2014 (Figura 3).

Además, cabe decir que la Comunidad Autónoma de Extremadura, en relación al TFM propuesto, se encuentra por encima de la media de abandono educativo temprano nacional (Figura 4)

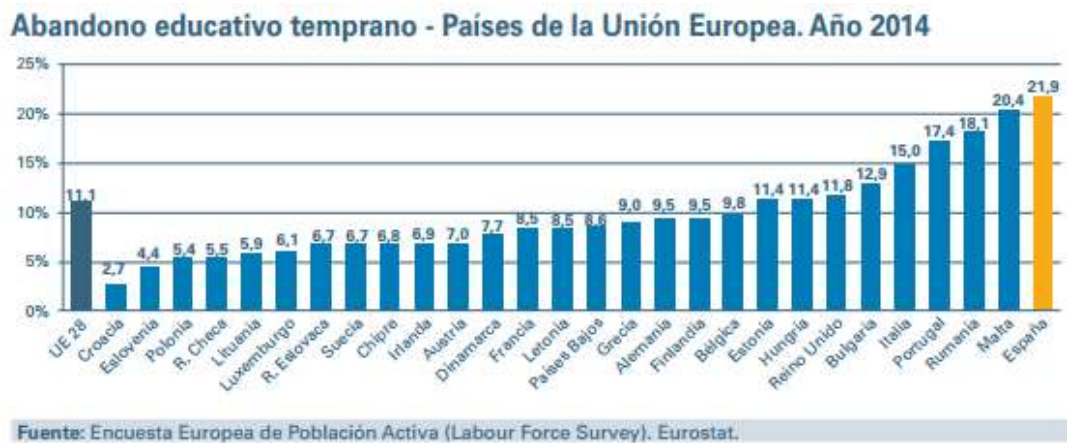


Figura 3: Porcentaje de abandono educativo en países de la Unión Europea, 2014 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016)

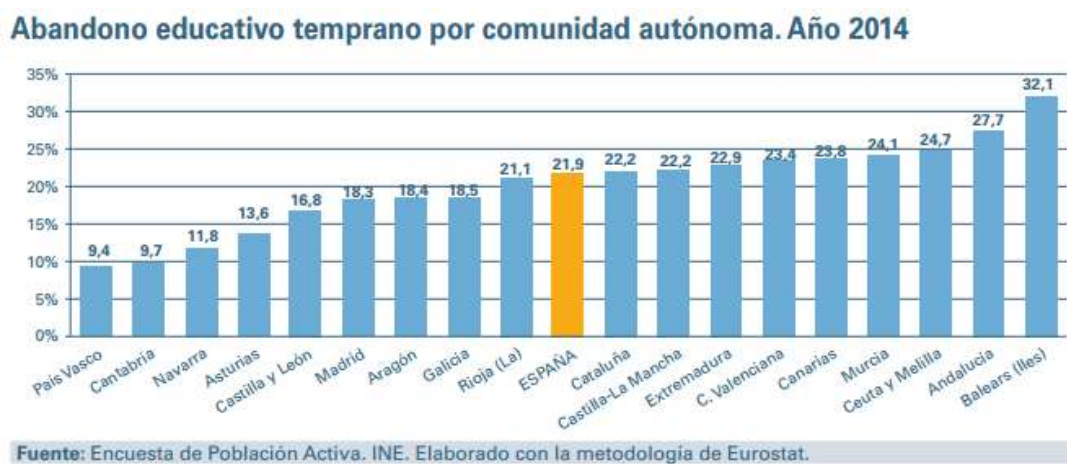


Figura 4: Abandono educativo temprano por Comunidad Autónoma, 2014 (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2016)

Para entender, por tanto, las altas tasas de abandono escolar, es necesario relacionar la falta de motivación del alumnado con el bajo rendimiento académico (Colmenares

y Delgado, 2008). Para ello solo basta con observar que cada día aparecen en nuestras aulas nuevos “jóvenes aburridos”. Esto se produce debido a la sociedad tecnológica en la que conviven día a día, donde, los teléfonos móviles, la televisión, la conexión a internet, etc., han creado entornos donde se fomentan más las relaciones virtuales, el crecimiento acelerado y por supuesto modelos de lectura y escritura muy diferentes a las existentes durante años. Para poder solucionar este problema, es necesario comprender las transformaciones que ha sufrido la sociedad, y sobre todo romper con la educación pasada y adaptar las nuevas formas de enseñar y motivar al alumno a los acontecimientos actuales (Bixio, 2006).

2.2.4. Cómo motivar al alumnado

Actualmente, la falta de motivación en la enseñanza es un tema recurrente y que preocupa a los miembros de la comunidad educativa, ya que influye de forma determinante en el aprendizaje de los alumnos. Existen estudios que indican cuales son las causas por las cuales, los alumnos, están motivados o no, y principalmente clasifican esta motivación en intrínseca o extrínseca (Gallardo Vázquez y Camacho Herrera, 2010).

La motivación intrínseca, se refiere al interés hacia la materia o contenido de estudio, y es difícil encontrarla hoy en día en los alumnos (Gallardo Vázquez y Camacho Herrera, 2010), aunque es cierto que sería lo ideal. Además, los discentes deberían ser recompensados simplemente por la satisfacción que produce la idea de aprender (Teorías cognitivas del aprendizaje). Generalmente, en las aulas aparecen “jóvenes aburridos” (Bixio, 2006) cuya única motivación viene dada por factores extrínsecos, como son los premios o castigos, y para ellos, estudiar simplemente consiste en recibir ciertas recompensas (Teorías conductivistas del aprendizaje) (Suárez Guerrero, 2010).

Como se ha mencionado, la motivación producida por factores externos favorece el aprendizaje de los alumnos, y parte de esa motivación es tarea del docente. A pesar de que no existen muchos estudios sobre que habilidades o características debe tener un profesor, si se sabe que el estilo de enseñar, las estrategias que emplea e incluso sus propios objetivos, incrementan la motivación del alumno y mejoran su rendimiento académico (Woolfolk, 2006, citado en Carbonero, Martín-Antón y Reoyo, 2011).

Generalmente, estos factores externos a manos de los docentes son los premios y los castigos. Para los alumnos es conveniente ir recibiendo información sobre los resultados de sus esfuerzos, es decir, conocer de forma simultánea al aprendizaje, aquello que han hecho bien o mal. Respecto a esto, hay que mencionar que los premios son más eficaces que los castigos a la hora de motivar al alumno, ya que es preferible, premiarlo por lo que ha hecho bien, que castigarlo por lo que ha hecho mal. A la hora de dar premios o alabanzas a los alumnos, se debe tener en cuenta la diferencia entre niños y niñas, ya que ellos reaccionan mejor ante el reproche y ellas hacia los elogios. También se debe tener en cuenta que, los alumnos más inteligentes prefieren los reproches para auto motivarse, mientras que los menos inteligentes, reaccionan de una forma más positiva ante los halagos (Gallardo Vázquez y Camacho Herrera, 2010).

Por tanto, debemos conocer que la motivación es un proceso interno e intrínseco del alumno, que se da gracias a ciertas cualidades –afectivas, cognitivas, sociales, memorísticas o intelectuales– pero además existen estímulos externos, como pueden ser los premios y castigos (Gallardo Vázquez y Camacho Herrera, 2010). Pero, sobre todo, los docentes deben ser conscientes de que los bajos rendimientos de los alumnos se producen por una falta de motivación hacia la materia, en este caso la ciencia, pero además, esta desmotivación se produce porque los alumnos no aprenden (Hernández, 2011). Como afirma Jiménez Liso “No hay nada más motivador que aprender y ser cociente de ello”.

Por este motivo, los profesores deben tener el compromiso de hacer que los alumnos descubran el interés por la ciencia –concretamente hacia la Biología y Geología–, y orientarlos descubrir su propia disposición a aprender. Para ello, se debe fomentar la conexión de los conocimientos científicos con el mundo cotidiano que les rodea y hacer que, sin saberlo, se sumerjan en el saber científico (Hernández, 2011).

2.3. DIFICULTADES ASOCIADAS A LA ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Según Vázquez y Manassero (2008), existe un punto de inflexión en la motivación y entusiasmo de los alumnos hacia el estudio de las ciencias, el cual aparece en la adolescencia temprana. En torno a los 12 años - al inicio de la adolescencia - los alumnos pierden el interés hacia las ciencias naturales, y, por tanto, comienza el abandono de éstos hacia la elección de carreras científicas.

Existen, numerosas investigaciones sobre las actitudes y el rendimiento de los niños y jóvenes hacia la ciencia y la tecnología, y éstas acreditan que, a lo largo del crecimiento, los niños van perdiendo el interés y comienzan a ver la ciencia como algo arbitrario, aburrido, difícil e irrelevante para su vida diaria (Vázquez y Manassero, 2008).

También hay que decir que las carreras científicas tuvieron una época dorada durante la expansión de las grandes potencias mundiales en los años posteriores a la Segunda Guerra Mundial. Durante esta etapa, se desarrollaron numerosas carreras científico-tecnológicas cuya consecuencia es, hoy en día el pilar de la economía. El descenso paulatino de este interés por la ciencia y la tecnología, se ha debido en cierta parte a la continua visión propedéutica que se ha mantenido de la ciencia. Actualmente no se busca que los alumnos sean futuros científicos, sino personas alfabetizadas que puedan participar en la sociedad (Vázquez Alonso, Acevedo Díaz y Manassero Mas, 2005).

A pesar de que el profesorado piensa que los alumnos –principalmente en secundaria– tienen una imagen y valoración negativa hacia todas las disciplinas, el caso de las ciencias se ve acentuado. Esto se debe a la visión de la ciencia como algo aburrido, difícil y poco interesante, lo cual, unido a la valoración del éxito fácil en la sociedad actual y a la falta de esfuerzo, hacen que cada día haya menos alumnos en las aulas interesados por las carreras científico-tecnológicas (Solbes et al. 2007).

Los motivos fundamentales de esta pérdida de interés científico-tecnológico, se deben en primer lugar, a la valoración social negativa que han sufrido las ciencias como consecuencia de la existencia de grupos sociales conservadores con gran peso en nuestro país a lo largo de la historia. Además, existen grupos que promueven una

imagen negativa de ésta, solo apta para genios y sobre todo peligrosa para la sociedad, relacionada con armamentos, energía nuclear, problemas de contaminación, etc. (Solbes et al. 2007).

El sexo –diferencias entre chicos y chicas– también es un factor determinante en la elección de las ciencias por los alumnos. Las carreras científico-tecnológicas están relacionadas con el género masculino, ya que se percibe como un trabajo de hombres más que de mujeres. Esto causa que las chicas, a pesar de tener un rendimiento superior al de los chicos, generalmente rechacen aquellas materias relacionadas con la ciencia y tecnología durante la adolescencia (Vázquez y Manassero, 1997 citado en Solbes et al. 2007).

Otro motivo de esta mala imagen de las ciencias en secundaria, es consecuencia de su posición en el sistema educativo español. Durante la educación primaria se da prevalencia a los conocimientos sobre cultura y sociedad frente a conocimientos científicos, debido a la escasa formación científica de los maestros. Pero en secundaria, a pesar de las diferentes leyes educativas que se han sucedido en España en los últimos años, ninguna ha dado el valor suficiente a la enseñanza de las ciencias –escasos horarios y optativas–.

Por último, y quizás la razón más visible hoy en día, es la forma tradicional de enseñar ciencias en los centros. La enseñanza de las ciencias ha estado orientada durante muchos años a su carácter propedéutico, además de contar con unos currículos complejos, muy densos y a veces descoordinados. Por otro lado, los profesores les dan demasiada importancia a los contenidos que aparecen en los libros de texto, los cuales son creados por editoriales que no apuestan por innovaciones educativas (Solbes et al. 2007). Respecto a lo anterior hay que mencionar que una de las críticas hacia los currículos de ciencias ha sido la falta de contextualización –Informe Rocard–. La explicación de teorías sacadas de su contexto supone en primer lugar, una mayor dificultad de comprensión por los alumnos, y en segundo lugar, hace que la ciencia sea vista como contenidos irrelevantes para las necesidades diarias. Actualmente se pretende alcanzar una contextualización de los contenidos a partir la relación de las teorías científicas con la vida cotidiana y los problemas actuales (Pedrinaci, 2011).

Como conclusión se puede decir que el desinterés generado en los adolescentes hacia las ciencias se produce por un cúmulo de factores. Entre ellos aparecen los currículos sobrecargados, los contenidos no actualizados y la existencia de docentes

poco innovadores que no recurren al uso de las TIC para motivar y acercar la ciencia a la vida cotidiana de sus alumnos (Vázquez y Manassero, 2004 citado en Vázquez Alonso et al. 2005).

2.4. CONSTRUCTIVISMO Y APRENDIZAJE SIGNIFICATIVO EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

Aprender es un proceso que consiste en adquirir conocimientos, habilidades, valores y actitudes a través de la enseñanza o estudio, con el fin de producir un cambio en el comportamiento del individuo. El aprendizaje será significativo cuando los alumnos construyan su propio conocimiento, es decir, relacionen conceptos y les den sentido en su estructura cognitiva. El proceso de adquisición de los nuevos conocimientos puede ser a través de su descubrimiento o por recepción (Romero Trenas, 2009).

La teoría constructivista en la enseñanza de las ciencias, se ha basado principalmente en la insistencia sobre la idea de que los conceptos, en esta rama, no surgen por experimentación, sino por la construcción de éstos en la mente del ser humano. Estos conceptos se han ido construyendo a través de un proceso acumulativo a lo largo del tiempo (Ramiro Tobón, 1994).

Para esta corriente, el aprendizaje es esencialmente activo, es decir, los alumnos aprenden cuando asimilan la nueva información que reciben y la depositan en la red de conocimientos que ya tienen. Por tanto, a nivel del aprendizaje escolar, es necesario que los alumnos tengan el suficiente desarrollo cognitivo para producir la construcción del conocimiento. Además, es necesario que se los contenidos curriculares sean significativos y que los docentes busquen alternativas para su selección y distribución escolar, con el fin de propiciar el aprendizaje de los alumnos (Díaz y Hernández, 1999).

La construcción de nuevos conocimientos sobre los ya existentes, conlleva un problema fundamental, qué los conceptos que los alumnos poseen sean o no correctos, es decir, que los estudiantes tengan en su estructura cognitiva errores conceptuales. Este hecho es el principal responsable de que los alumnos no comprendan determinados conceptos científicos, ya que los construyen sobre ideas erróneas o equivocadas. Los estudios realizados, particularmente en ciencias,

establecen las causas por las cuales aparecen estos conceptos erróneos y se trata en primer lugar de la coherencia interna que tienen esos conceptos para los estudiantes. Además, suelen tener semejanza con las concepciones científicas que estuvieron vigentes a lo largo de muchos años, y por último, se hace especial mención al hecho de su persistencia en la estructura cognitiva de los alumnos. Estos errores conceptuales no se modifican fácilmente, ya que suelen proceder de experiencias cotidianas de los niños (Gil Pérez, 1993).

El constructivismo es una corriente de pensamiento compartida por autores con distintas tendencias, entre ellas se pueden destacar la teoría de Piaget, Vygotsky, Bruner o Ausubel, estas últimas referidas exclusivamente al aprendizaje escolar (Palacios, Coll y Marchesi, 2014).

Para Bruner, el aprendizaje de los conceptos se lleva a cabo por descubrimiento, ya que se trata de un proceso inductivo, donde el alumno alcanza los conocimientos generales a partir de otros más específicos. Para aprender la materia, es necesario desarrollar una estructura conceptual y comenzar a aprender los conceptos más simples para, poco a poco, ir descubriendo los más generales y complejos. Este proceso puede ser realizado por el propio alumno o guiado por el docente. Para este tipo de aprendizaje, el currículo debe organizarse en espiral para que sea el docente el que provea al alumno del material adecuado y la dirección correcta para alcanzar el aprendizaje (Castejón Costa y Navas Martínez, 2010).

Para Ausubel, la concepción del aprendizaje es contraria a la de Bruner ya que para él, el aprendizaje se produce por asimilación significativa de los conceptos recibidos y no por descubrimiento de estos. Por tanto, la enseñanza debe ser expositiva y los docentes presentar el contenido de estudio a los alumnos. De esta forma el aprendizaje es deductivo y va desde la comprensión de los conceptos más generales a los específicos (Figura 5) (Castejón Costa y Navas Martínez, 2010).

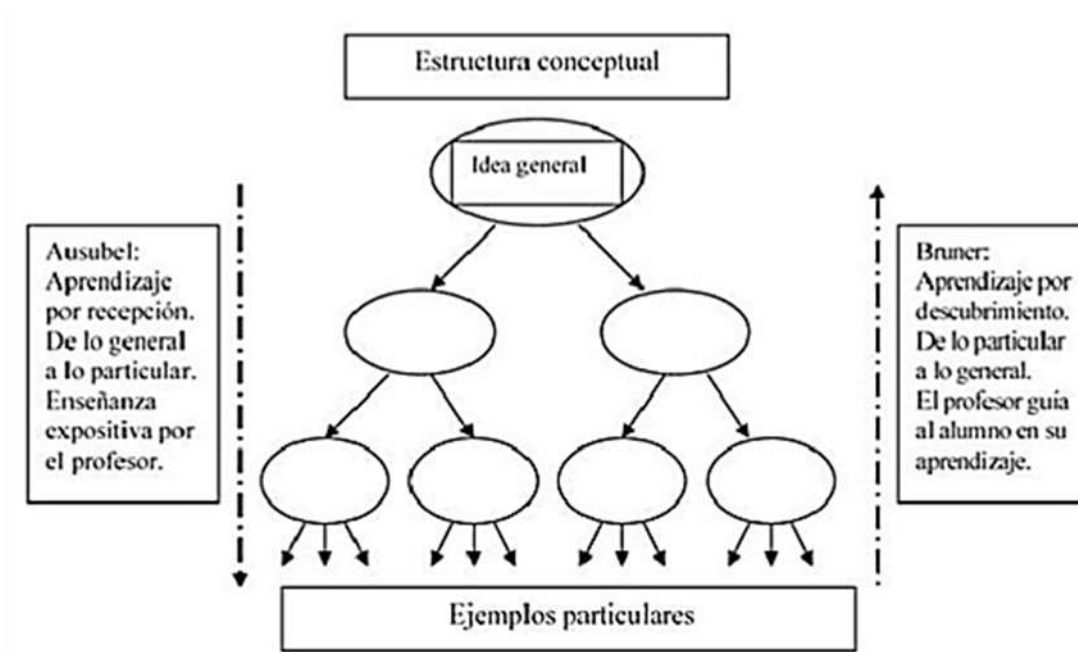


Figura 5: Representación de las teorías de Bruner y Ausubel sobre el proceso de enseñanza-aprendizaje (Castejón Costa y Navas Martínez, 2010)

Además, Ausubel diferencia entre el aprendizaje repetitivo o memorístico del aprendizaje significativo. El primero se produce cuando se aprenden los contenidos de manera arbitraria y sin relación entre ellos, mientras que el segundo, se da de forma sustantiva y tiene gran importancia los conocimientos previos que el alumno tenga en su estructura cognitiva (Castejón Costa y Navas Martínez, 2010).

Para que los alumnos consigan alcanzar aprendizajes significativos - según la teoría de Ausubeliana (1983) – en Biología, los profesores deben propiciar la integración de los nuevos conocimientos en sus estructuras cognitivas (Acosta Faneite y Andrade Boscán, 2014). Para ello, es necesario cumplir algunas exigencias necesarias para que el aprendizaje se dé de forma significativa.

En primer lugar, el alumno debe poseer conocimientos previos en su estructura cognitiva. Si esto no se produce, difícilmente se va a llevar a cabo un aprendizaje significativo, ya que no existen soportes conceptuales sobre los que apoyar los nuevos conocimientos. En segundo lugar, es muy importante que los contenidos a aprender tengan una estructura interna lógica y se presenten de forma gradual. No se producirá este aprendizaje si el contenido es pobre y está estructurado de forma arbitraria (Romero Trenas, 2009).

Estudios afirman que los conceptos biológicos más abstractos generalmente son difíciles de aprender por los alumnos, y se indica la necesidad de la formación del profesorado para incorporar a las clases, espacios de análisis de significados y conceptos. Los contenidos con más dificultad no son aprendidos de manera mecánica o repetitiva, sino que necesitan ser relacionados con la estructura cognitiva de los alumnos. Por ejemplo, Diez Escribano (2017), en su estudio sobre el aprendizaje significativo del concepto de “gen”, observó que los resultados de alumnos que llevaban a cabo un aprendizaje significativo eran superiores estadísticamente a aquellos que aprendían de forma repetitiva (Diez Escribano, 2017). Por tanto, es necesario que los alumnos aprendan los conceptos de forma significativa, sobre todo los conceptos científicos más complejos.

Además, autores como Smith (1992), Stewart y Kirk (1990) (citados en Burgallo Rodríguez, 1995), mencionan la importancia de los conocimientos previos en los alumnos para poder adquirir nuevos conceptos, concretamente genéticos. La adquisición de los conceptos de una forma significativa, tiene mayor dificultad cuando se trata de conceptos científicos. Para los alumnos es complicado adquirir nuevos conocimientos, pero sobre todo relacionarlos con los otros conceptos aprendidos anteriormente y que se encuentran en su estructura cognitiva, es decir, aprender de forma significativa conceptos científicos, supone la capacidad de saber transferirlos a contextos diferentes (Smith, 1992, citado en Burgallo Rodríguez, 1995).

Por último y en relación al objetivo del TFM, es muy importante que al alumno esté motivado y tenga una actitud favorable a aprender. Para que el aprendizaje sea significativo es necesario que el discente tenga intención de relacionar el nuevo material con el que ya conoce (Romero Trenas, 2009).

Por tanto, se puede ver que la motivación de los alumnos es una parte fundamental en el aprendizaje significativo de los conceptos, y cuando esta motivación no es intrínseca, queda en manos del docente conocer la realidad de su aula y llevar a cabo estrategias efectivas y motivadoras para desarrollar el aprendizaje (Galván Oré, 2008).

2.5. EL USO DE LOS RECURSOS AUDIOVISUALES EN LA ENSEÑANZA DE LAS CIENCIAS

2.5.1. Breve historia del cine

A pesar de que cuando se habla de cine se piensa que fue inventado por los hermanos, Louis y Auguste Lumière, el 28 de diciembre de 1895, fue Thomas Alva Edison quien inventó y empezó a fabricar en 1894 el que sería su antecesor, el Kinetoscopio. Este aparato consistía en un sistema de visionado de imágenes individual –46 fotogramas por segundo– a través del cual al introducir una moneda podían ver una película (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2012).

Lo que hoy en día se conoce como cine, procede del cinematógrafo, que fue el invento de los hermanos Lumière, los cuales, aprovechando los descubrimientos de Edison, encaminaron sus investigaciones a crear una cámara más ligera, que pudiese desplazarse hacia los lugares de filmación y con un proyector que permitiese al público ver las imágenes en una pantalla (Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, 2012).

Las primeras películas que aparecieron contaban con filmaciones en escenarios reales, que se combinaban con algunas representaciones grabadas en el interior. Ejemplos de ello son “Salida de la fábrica” (1895) y “La llegada del tren a la estación” (1895). Después de esto, numerosos inventores de todo el mundo copiaron el invento y empezó a considerarse algo bastante popular, que algunos intelectuales de la época ya empezaban a reivindicar como un arte. Actualmente contamos con Hollywood, la poderosa industria del cine que destaca sobre el resto de cinematografías de carácter mundial (Duiops, s.f).

2.5.2. Cine y ciencia

El origen del cine reside en la ciencia a pesar de haber estado siempre unido al entretenimiento. La unión de distintas disciplinas científicas permitió la creación de imágenes y posteriormente su puesta en movimiento. Hoy en día se puede establecer una relación entre la ciencia y la tecnología con los recursos cinematográficos,

siendo éstas temas recurrentes a la hora de hablar de los medios audiovisuales de mayor difusión (Revista Cuadrivicio, 2014).

Desde hace tiempo, ya se han usado recursos audiovisuales para complementar la enseñanza de algunas materias como la psicología, la historia o la literatura, ya que gracias a ellos el alumno comprende mejor los contenidos vistos a través de historias o relatos cinematográficos (de la Torre, 1998 citado en García Borrás, 2008).

Debido al bajo número de alumnos interesados por las asignaturas científicas, es necesario hacer que los alumnos cambien su concepción hacia la ciencia, y esto puede ser posible gracias al cine. Este recurso audiovisual en un principio tiene un fin completamente lúdico (Jaramillo, 2005 citado en García Borrás, 2008), pero si en el aula se fomenta la realización de determinadas actividades relacionadas con el cine y adaptadas a los contenidos curriculares se puede mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Además, es importante citar que a través del cine no simplemente se produce la difusión de conocimientos teóricos, sino también el desarrollo de actitudes y valores a los alumnos (García Borrás 2008).

Jaramillo (2005 p. 125) afirmaba:

La presentación de una situación científica en un contexto históricamente determinado y creíble puede impulsar la comprensión de una serie de relaciones entre el saber y las situaciones vitales como un hecho natural al ejercicio de la investigación científica. Es decir, la narración dramatizada que utiliza elementos de ficción funciona como una mimesis, en términos aristotélicos, de la situación de conocimiento y de la construcción de una imagen del mundo.

Los recursos audiovisuales por tanto aportan amplios y variados bienes que ayudan a los docentes a complementar sus explicaciones sobre los contenidos. Además, fomentan el interés de los alumnos, los cuales muestran una actitud más positiva al realizarse un aprendizaje más dinámico. Por ello, la capacidad impactante del cine a través de sus imágenes y sonidos hacen al espectador partícipe de una historia que refuerza el aprendizaje conceptual y facilita la memorización debido a la asociación de imágenes y conceptos (Martínez-Salanova, 2002 citado en García Borrás, 2008).

2.5.3. El cine como recurso didáctico

A pesar de que hoy en día el cine tiene un cometido principalmente lúdico, en sus orígenes su principal función era didáctica y moralizante, ya que era usado por los colectivos para expresar sus puntos de vista y enseñar a la población la realidad de los hechos sociales, históricos o geográficos a través de una recreación con mayor verosimilitud (García, 2007).

Hoy en día vivimos en una sociedad rodeada de medios de comunicación y es posible que el cine sea uno de sus pilares fundamentales. Generalmente, el cine es un medio que llega a todos los rincones del planeta ya sea través de la pequeña pantalla o en las grandes salas cinematográficas, pero a pesar de esto, la escuela no ha sabido aprovechar este firme medio para explotar de forma didáctica. La función de la escuela es preparar a los alumnos para ser ciudadanos del siglo XXI y por tanto enfrentarse a todos esos retos y necesidades actuales inmersos en los medios de comunicación, es por ello la necesidad de incluir estos medios de forma interdisciplinar en la enseñanza actual (Aguaded Gómez, 1998).

El visionado de películas o documentales comienza desde niños en casa y supone el primer entorno de aprendizaje. En esos momentos, simplemente es una historia narrada a través de imágenes que se mueven, y es justamente eso lo que lo hace atractivo para aprender. Además, en las aulas se puede usar el cine como un medio de educación en valores, y promover el aprendizaje integrado a través de la música, las acciones y las imágenes. Siempre resultará más atractivo y motivante recibir la información desde esta perspectiva que a través de palabras escritas, debido a la sociedad digital en la que vivimos hoy en día (Sevillano García, de la Torre de la Torre y Carreras Nadal, 2015).

Según Fernández Ulloa (2012), el cine aparte de ser un elemento lúdico puede ser usado como un instrumento de fin educativo. En primer lugar, el hecho de ver una película hace que el estudiante no sea consciente de estar aprendiendo. La proyección de un video durante una clase, es una actividad no habitual para los alumnos y, por tanto, sirve de evasión de la rutina diaria. Este hecho incrementa, por tanto, la motivación del alumno y su interés por aprender. En segundo lugar, una correcta elección de películas puede ayudar a mostrar al alumno como es la sociedad en realidad, y así, ayudarle a ver como son las relaciones que se establecen,

las posibles soluciones ante los conflictos, etc. No podemos olvidar que los medios de comunicación también pueden suscitar modelos de conducta en los espectadores, y estos pueden ser buenos, o malos. Por ello, es importante hacer que los alumnos tengan un sentido crítico y puedan seleccionar las acciones o modelos positivos para su desarrollo (Fernández Ulloa, 2012).

Actualmente y gracias al establecimiento de un currículo por competencias, la Orden ECD/65/2015 establece la competencia digital como aquella que educa en el uso crítico y seguro de las TIC, donde se requiere el conocimiento de aplicaciones informáticas y el desarrollo de las destrezas necesarias para poder desarrollar actitudes activas y críticas hacia las tecnologías.

Esto hace que en la escuela se eduque en valores, y que los alumnos desarrollen un sentido crítico en torno al cine y a toda la información que éstos reciben e a través de los medios de comunicación (Fernández Ulloa, 2012). Por ello, la incorporación de los recursos audiovisuales – cine y/o documentales – en el currículo supondría la persecución de objetivos tales como; en primer lugar, permitir a los alumnos, a través de los códigos verbales y no verbales, que conozcan los lenguajes audiovisuales para que puedan transmitir significados. En segundo lugar, facilitar el medio audiovisual para favorecer el desarrollo de las capacidades cognoscitivas, artísticas, expresivas y creativas. Por último, hacer que los alumnos aprendan a resolver conflictos, a tener un sentido crítico y los valores necesarios para formar parte de la sociedad (Martínez-Salanova, 2002 citado en Fernández Ulloa, 2012).

Por tanto, los recursos audiovisuales están tan presentes en nuestra vida cotidiana que casi todos los ciudadanos se han convertido en consumidores de ellos, y por tanto, ya que no sólo tienen función de entretenimiento, se lleva a las aulas con el fin de que sirva como un instrumento didáctico. Gracias a ellos, los alumnos aprenden no sólo contenido sino también valores (Martínez-Solanova Sánchez, 2003).

Es sabido, que el uso de materiales audiovisuales en las aulas de ciencias no es muy extendido, quizás debido a la dificultad de relacionar los contenidos curriculares con los que aparecen en determinadas películas, pero sí que es cierto que el cine es ampliamente usado en materias como Historia. De hecho, el cine actualmente es usado como una fuente didáctica para la historia, gracias a Ángel Luis Hueso, que inspirado en trabajos de José María Caparrós Lera y Rafael de España, introdujo en cine, como fuente de conocimientos históricos en la universidad (Rodríguez, 2014).

Por tanto, el cine usado como un recurso didáctico es un elemento de conocimiento, motivación, análisis y debate. Pero se ve reducido a un pequeño ámbito de docentes que lo utilizan en sus propuestas, debido principalmente a la dificultad de proporcionar las herramientas adecuadas a los alumnos para que alcancen los conocimientos (Rodríguez, 2012).

A pesar de ello, proyección de películas en las aulas se está convirtiendo en un recurso didáctico cada día más habitual, ya que el cine acerca la realidad a los alumnos – aunque a veces de forma no muy verídica- los aspectos científicos más relevantes (Palacios, 2007 citado en García Borrás, 2008). De hecho, el cine como un recurso didáctico permite abordar por completo la programación de Física y Química de 4º ESO, a través de la selección de películas adecuadas (García Borrás, 2008).

Por tanto, los recursos audiovisuales están tan presentes en nuestra vida cotidiana, que casi todos los ciudadanos se han convertido en consumidores de ellos, y por tanto ya que no sólo tienen función de entretenimiento, se lleva a las aulas con el fin de que sirva como un instrumento didáctico. Gracias a ellos los alumnos aprenden no sólo contenido sino también valores (Martínez-Solanova Sánchez, 2003).

2.5.4. Educación en valores y sentido crítico a través del cine

Si uno de los principios generales de la ESO, es formar a los alumnos para su adecuada inserción en la sociedad a través del conocimiento de sus derechos y obligaciones como ciudadanos (Real Decreto 1105/2014), es necesario que también reciban una educación en valores que les favorezca en la formación de su conducta. Para ello, hay que propiciar desde los centros, una educación en valores positiva, con el fin de que los alumnos desarrollen su personalidad y puedan llevar a cabo una vida plena y gratificante (Bonilla Borrego, Loscertales Abril y Páez Morales, 2012).

Las personas son educadas en valores a través de distintos elementos que influyen en ellas, como son la familia, la escuela, los amigos y también los medios de comunicación (Cabero Almenara, 2003). Son éstos últimos los que proporcionan las bases sobre las cuales los grupos sociales construyen la imagen de sus vidas, actividades, valores grupales, clases sociales, etc. Por tanto, se puede afirmar que los

medios de comunicación no simplemente informan, sino que educan, pero también pueden llegar al adoctrinamiento (Masterman, 1993 citado en Cabero Almenara, 2003).

Como se ha mencionado a lo largo del texto, el cine fue una revolución cultural en el siglo XX y desde entonces ha tenido la capacidad de incorporarse a la vida de las personas e influir en sus modos de actuar. Esto ha sido consecuencia de su capacidad de representar a la sociedad en el pasado, presente y futuro, con sus acciones humanas como la libertad, justicia, responsabilidad, etc. (Alonso Escontrela y Pereira Domínguez, 2000).

En las clases de ciencias, el objetivo principal del uso del cine como un recurso didáctico es la difusión de aquellos contenido teóricos descontextualizados y difíciles para los alumnos, pero también el desarrollo de sus valores y actitudes (García Borrás, 2008). Por ello, esta educación en valores se puede llevar a cabo a través del cine como un recurso innovador, atractivo y motivador que ayude al docente a; en primer lugar, desarrollar en los alumnos conductas de respeto, empatía y tolerancia y por tanto favorecer las relaciones interpersonales de los estudiantes dentro del aula. También se mejora la relación entre alumno-profesor gracias a la capacidad de expresar las propias ideas dentro del grupo. Además, el cine también fomenta al uso correcto del lenguaje oral y escrito por parte del alumnado y permitirá la expresión de sentimientos, pensamientos, etc. Por último y no menos importante, no se puede olvidar que el uso de este recurso puede despertar el interés del alumnado por el cine y su valor artístico, cultural y social (Bonilla Borrego et al. 2012).

Pero el simple hecho de ver una película no va a fomentar el aprendizaje de todo lo anterior, sino que es necesaria una formación en la reflexión, comprensión y en el juicio crítico. Aprender a ver cine supone analizar las experiencias y acontecimientos sociales que en él se representan y educar el pensamiento en planteamientos constructivista para hacer que los alumnos sean activos en la sociedad (Alonso Escontrela y Pereira Domínguez, 2000).

Por tanto, teniendo en cuenta que la sociedad es completamente mediática, la educación en las aulas se debe comprender desde una perspectiva orientada a los medios de comunicación y el uso de ellos para poder formar a personas, no solamente en aspectos cognitivos sino también en unos valores y actitudes críticas, que les permitan formar parte de la sociedad con pleno conocimiento y derechos (Carbero Almenara, 2003).

Por otro lado, a pesar de que el cine no fue creado con fines educativos, sí que es posible usar este medio para crear en las aulas un espacio de reflexión para los alumnos. Los docentes pueden usar este medio de comunicación y aprovechar su popularidad en las aulas, con la finalidad de transformarlas en espacios de reflexión sobre los temas actuales y que sobre todo afectan a los alumnos en su vida diaria, eso sí, siempre relacionándolo con los contenidos curriculares exigidos (Fiorillo, s.f).

El uso del cine en las aulas con la finalidad de propiciar el pensamiento crítico de los alumnos, debe presentarse para que estos puedan ver los diferentes pensamientos y actitudes que aparecen hoy en día en la sociedad. Además, usando la capacidad de captación del cine y su valor estético, va a favorecer que los alumnos puedan formarse las suyas propias. Pero, sobre todo, lo más importante de este uso del cine es, que a través de la escuela se puede llegar a todos los alumnos, ya sea a quienes tienen o no, la posibilidad de acceder a este ámbito (Fiorillo, s.f).

Como se ha dicho a lo largo del epígrafe, los medios audiovisuales favorecen la educación crítica de los alumnos, de hecho, su aplicación en las aulas, hace que los estudiantes se formen no solo en conocimientos teóricos, sino en pensamientos críticos, participativos, creativos y solidarios. Este hecho despertó el interés en diversos países iberoamericanos, por una reforma curricular en la educación, con la finalidad de incluir en las metodologías pedagógicas, el uso racional del cine para educar en valores (Arreaza, Sulbarán y Avila, 2009).

Por tanto, el valor del cine es innegable para la formación de las personas, ya que deja de lado la educación cognoscitiva para dar paso al debate, la socialización, a la expresión de ideas y a la expresión emocional. Por ello, hay que introducir este medio en las aulas, no porque sea entretenido, sino porque presenta vivencias reales y ofrece la posibilidad de discutirlos, y de esta forma, ayudar a los alumnos a que construyan su sentido crítico. Además, por último, tener en cuenta que este pensamiento crítico, es fundamental en la sociedad actual, debido al avance repentino que han supuesto los medios de comunicación – radio, televisión, internet, etc.– y lo que supone hacer un uso responsable de estos (Fiorillo, s.f).

3. PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

3.1. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA

A lo largo de la presente propuesta de intervención, se desarrollan actividades orientadas a la consecución de determinados objetivos. Con ello, se pretende que a través de un cambio en la transmisión-recepción de los contenidos científicos mediante recursos audiovisuales, se consiga motivar al alumnado hacia el estudio de la Biología y Geología. Gracias a este aumento en la motivación, se favorecerá el aprendizaje significativo de los conceptos y su educación en valores, ayudando así a los alumnos a tener un sentido crítico sobre los contenidos científicos que aparecen en la sociedad actual.

Como se ha mencionado a lo largo del trabajo, existe una visión negativa de las ciencias, y por tanto de la materia Biología y Geología, para los alumnos. Este hecho es consecuencia de factores como la pérdida de interés hacia las ciencias naturales, debido a la visión de la ciencia como algo arbitrario, aburrido, difícil e irrelevante para su vida cotidiana (Vázquez y Manassero, 2008). Además, sigue existiendo una visión propedéutica de esta materia, orientada a formar a futuros científicos en lugar de a personas alfabetizadas que puedan participar en la sociedad (Vázquez Alonso et al. 2005).

Esta imagen negativa de las ciencias, es consecuencia de la posición que ha tenido en el sistema educativo español a lo largo de los años. En la educación secundaria, a pesar de la sucesión de diferentes leyes educativas, no se le ha dado el suficiente valor a estas materias, asignándole escasos horarios y optatividad. Además, mencionar los currículos sobrecargados (Real Decreto 1105/2014) y la visión descontextualizada de la ciencia, los alumnos ven los contenidos como conceptos irrelevantes y sin ningún tipo de relación con su vida cotidiana y sus problemas actuales (Pedrinaci, 2011).

Los problemas curriculares, impiden a los docentes desarrollar programas innovadores que mejoren la motivación del alumno hacia la ciencia. A esto, hay que sumarle la falta de recursos que poseen la mayoría de centros educativos y que impiden el trabajo fuera del aula, suponiendo un uso abusivo de los libros de textos.

Por todo ello, a la hora de favorecer la motivación en los alumnos hacia la Biología y Geología, y cumpliendo el currículo exigido por la legislación, se plantea una propuesta basada en recursos audiovisuales, con la finalidad de facilitar el aprendizaje de determinados conceptos científicos.

Se plantean 3 actividades basadas en el visionado de películas relacionadas con el Bloque 1. La evolución de la vida (Real Decreto 1105/2014). Cada una de las actividades está orientada a cumplir diferentes objetivos. En primer lugar, se pretende hacer ver a los alumnos las condiciones sociales y culturales donde Gregor Mendel enunció su teoría de la herencia. En segundo lugar, se pretende acercar a los estudiantes a conceptos complejos como son el ADN y la replicación a través de medios audiovisuales. Por último, la actividad está orientada a la adquisición de sentido crítico de los alumnos hacia contenidos científicos que aparecen en su vida diaria.

Para que se produzca un aprendizaje significativo, es necesario en primer lugar, que los alumnos sean los protagonistas de su propio aprendizaje a través de la construcción de nuevos conceptos en los conocimientos ya existentes en su sistema cognitivo (Ramiro Tobón, 1994). Para ello, son necesarias metodologías didácticas activas, que hagan al alumno partícipe del proceso de enseñanza-aprendizaje y que, con la ayuda del profesor puedan alcanzar los objetivos propuestos.

En esta propuesta didáctica se plantea una metodología activa y participativa, basada en la secuenciación de determinados recursos audiovisuales que contribuyan en primer lugar a establecer unos conocimientos previos en los alumnos. En segundo lugar, se pretende ofrecer a los alumnos los contenidos de forma significativa y, por último, buscar su motivación a través de estas alternativas. El objetivo principal de todo ello será favorecer el aprendizaje significativo de los alumnos (Díaz y Hernández, 1999).

Además, el uso del cine como un recurso didáctico ayuda al alumno a contextualizar aquellos conceptos más abstractos, pero sobre todo hace que el alumno parta de experiencias vivenciales, a partir de las cuales construir los nuevos conocimientos.

Por último, no se puede olvidar que el tratamiento de los conceptos en el aula no puede llevarse a cabo únicamente con la proyección de estos recursos audiovisuales. También será necesario tratarlos de forma simultánea o complementaria a las explicaciones necesarias, alternando éstas con el uso de películas, fragmentos de éstas o documentales (García Borrás, 2009).

3.2. CONTEXTUALIZACIÓN DE LA PROPUESTA

3.2.1. Marco legislativo

La Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa, establece que la educación debe ir dirigida a personas autónomas, críticas y con pensamiento autónomo. Los continuos cambios en la sociedad actual, sumados al auge de las nuevas tecnologías, hacen necesario un cambio en el sistema educativo que dé respuesta a las necesidades de nuestro país. La clave de este cambio, reside en la educación, y en la necesidad de formar personas activas, emprendedoras, curiosas y partícipes en la sociedad. Por tanto, el sistema educativo debe motivar tanto a los docentes como a los alumnos hacia el aprendizaje. Para ello, se establece la incorporación de las nuevas tecnologías de la información y comunicación a las aulas, para permitir la expansión de los conocimientos, motivar al alumnado y formar futuros participantes activos en la sociedad actual.

La propuesta didáctica del presente trabajo está relacionada con la necesidad de motivar al alumnado hacia el aprendizaje, y formar a personas activas y críticas socialmente a través del uso de recursos didácticos audiovisuales. Por ello, está enmarcada dentro del Bloque I denominado “La evolución de la vida”, según está establecido 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, y concretado posteriormente en el Decreto 98/2016, de 5 de julio, por el que se establece la ordenación y el currículo de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato para la Comunidad autónoma de Extremadura.

3.2.2. Destinatarios de la propuesta

La propuesta de intervención está dirigida a los alumnos de 4º ESO de un centro educativo de la localidad de Castuera, en la provincia de Badajoz.

Se trata de un centro público dónde conviven alumnos de la propia localidad, pero además, una gran parte de estudiantes procedentes de varias localidades circundantes. La situación geográfica de dicho centro, se caracteriza por ser un

entorno principalmente rural, donde existe una población envejecida que disminuye cada año y por tanto hace que el número de alumnos en el centro cada vez sea menor. A pesar de este hecho, el centro cuenta con todos los niveles educativos, desde 1º ESO hasta 2º Bachillerato. Además, se imparte docencia en ciclos formativos de Grado Medio, Grado Superior y Formación Profesional Básica.

Los departamentos de coordinación didáctica del centro son: Matemáticas, Lengua Castellana y Literatura, Ciencias Naturales, Geografía e Historia, Inglés, Francés, Física y Química, Filosofía, Educación Física, Artes Plásticas, Tecnología, Griego/Latín, Música, Orientación, Economía, Electricidad y Electrónica, Industrias Alimentarias, Transporte y Mantenimiento de Vehículos, Formación y Orientación Laboral. Además, cuenta con un departamento de Orientación, Actividades Extraescolares, TICs y una Comisión de Coordinación Pedagógica.

El centro está formado por dos edificios que se encuentran separados unos 300m. Esto se debe a la fusión de los dos centros educativos existentes en la localidad hasta el año 2013. El hecho de encontrarse separados ha hecho que los profesores, para impartir sus clases, deban desplazarse entre ambos edificios. Ambos cuentan con edificios formados por diferentes dependencias, zonas deportivas y talleres para los ciclos formativos.

El nivel cultural que presenta la localidad es medio-bajo, principalmente debido a la ruralidad del entorno. Además, un alto porcentaje de la ocupación laboral que presenta la población se centra en la agricultura y la ganadería. Generalmente, la profesión general de los padres de familia pertenece al sector primario, mientras que la profesión de la madre, un 50% se dedica al sector terciario – pequeñas y medianas empresas– y el resto son amas de casa.

El centro educativo para el cual está elaborada la presente propuesta, cuenta con distintas señas de identidad – redactadas en el Proyecto Educativo de Centro (PEC) –entre las que destacan: la “educación en valores”, donde se especifica que en el centro no solo se imparten conocimientos y conceptos teóricos, sino también una educación en valores y sentido crítico en los alumnos. Además, posee un referente de “atención a la diversidad”, cuya función principal es integrar a todos los alumnos en el centro. También, cuenta con apoyos psicopedagógico para aquellos alumnos que precisen de información sobre los diferentes itinerarios educativos y/o laborales, y por último, presenta una valoración del “Patrimonio histórico-artístico, cultural y natural de la zona en la cual se encuentra ubicado.

Tanto la metodología y los procesos de evaluación recogidos en el PEC, corresponden a los enunciados en la Ley Orgánica para la Mejora de la Calidad Educativa (LOMCE) (Ley Orgánica 8/2013), y puesta en marcha en el centro en el presente año académico.

El curso al que va dirigida la propuesta de intervención – 4º ESO– cuenta con 2 líneas, A y B, con un total de 48 alumnos.

El curso 4º ESO A, presenta 25 alumnos, 15 chicas y 10 chicos. Al tratarse del último curso de la educación obligatoria, todos aquellos cuya motivación hacia el estudio es baja, se han quedado rezagados a cursos anteriores. Por tanto, en esta clase, existen alumnos responsables y con deseos de continuar sus estudios. Se observa así, el carácter propedéutico de este curso, tal y como establece la legislación (Real Decreto 1105/2014). En este aula, los resultados obtenidos en la materia Biología y Geología, son generalmente buenos. Existe un porcentaje de suspensos en torno al 35 %, pero hay que mencionar que no se trata de calificaciones muy bajas – no son inferiores a los 3 puntos–. Dentro de los alumnos aprobados, 2-3 alumnos presentan calificaciones muy altas, que destacan entre el resto de los compañeros.

En el curso 4º ESO B, hay 23 alumnos, 12 chicas y 11 chicos. Se observan las mismas características que en el anterior, pero el porcentaje de alumnos suspensos es muy superior, llegando a alcanzar casi el 60%. Además, dentro de los alumnos aprobados no existen calificaciones muy altas, pero es cierto que todos ellos presentan notas en torno al 7-8.

En ninguno de los dos grupos, existen alumnos con necesidades educativas especiales que precisen de adaptación curricular, aunque en 4º ESO B, existe una alumna que presenta un aprendizaje más lento y por tanto necesita más atención por parte del docente.

A pesar de las diferencias entre ambos cursos, el comportamiento general de los alumnos es bastante bueno. Se ve que son alumnos que, aunque se encuentran en la adolescencia más tardía, son más formales y presentan más interés hacia el estudio. No existen alumnos repetidores, que son los que habitualmente tienen actitudes más negativas hacia el aprendizaje.

No obstante, a pesar de que los resultados académicos y de comportamiento no son del todo negativos, los alumnos no están motivados hacia el estudio de las ciencias,

ven la materia de Biología y Geología como algo difícil y sin sentido, y además, se produce un aprendizaje superficial y memorístico de los contenidos.

3.3. OBJETIVOS DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

El objetivo principal de esta propuesta de intervención es:

1. facilitar a los alumnos el aprendizaje de conceptos genéticos, pertenecientes a la materia de Biología y Geología para 4º ESO.

Estos conceptos se refieren a los procesos de replicación, transcripción y traducción del ADN, las mutaciones y las consecuencias de éstos para los seres humanos. Además, se pretende contextualizar los conceptos y acercarlos al día a día de los alumnos. Para ello, se van a utilizar recursos audiovisuales que motiven y sorprendan al alumno en su aprendizaje.

Cada una de las actividades de la propuesta didáctica conlleva la consecución de determinados objetivos específicos:

1. Entender el contexto social e histórico que hay detrás de las bases de la genética mendeliana.
2. Iniciarse en el manejo de terminología científica.
3. Distinguir entre los conceptos de alelos dominantes, recesivos, homocigóticos y heterocigóticos.
4. Enunciar los principios generales de la Genética Mendeliana.
5. Aplicar las leyes de la herencia para resolver problemas sencillos.
6. Conocer la composición y función del ADN.
7. Identificar los componentes de los ácidos nucleicos.
8. Entender el proceso y mecanismo de replicación del ADN.
9. Comprender los procesos de transcripción y traducción del ADN.
10. Valorar la importancia de las mutaciones en la diversidad genética.
11. Usar lenguaje científico adecuado para hablar de mutaciones e ingeniería genética.
12. Entender el uso de las mutaciones en relación a los organismos modificados genéticamente.
13. Comprender el uso de la modificación genética en la salud, agricultura, medio ambiente....

14. Analizar con un pensamiento crítico el uso de modificaciones genéticas en la sociedad.
15. Valorar la posibilidad de aplicar mutaciones programadas a los seres humanos.

3.4. COMPETENCIAS CLAVE

Se debe tener en cuenta el aprendizaje por competencias para llevar a cabo un aprendizaje transversal y dinámico. Por ello, las competencias deben estar íntimamente relacionadas con los objetivos definidos para la etapa de Educación Secundaria (Orden ECD/65/2015), y también deben relacionarse con los objetivos específicos que se proponen en esta propuesta de intervención.

Durante la puesta en práctica de las actividades propuestas se van a desarrollar las siguientes competencias:

- **Competencias básicas en ciencia y tecnología:** orientada en primer lugar, a abordar conocimientos científicos relacionados con la biología, a partir de las explicaciones en el aula y del uso de material audiovisual. Además deben desarrollar el pensamiento científico y capacitar a ciudadanos con juicio crítico sobre los hechos científicos y tecnológicos que aparecen día a día en los medios de comunicación.
- **Competencia en comunicación lingüística:** orientada a hacer que el individuo pueda relacionarse tanto oral como de forma escrita con los otros interlocutores, a partir de los debates realizados en el aula. Además, deberá saber abordar diferentes modalidades de textos y soportes, y poder participar en diferentes posibilidades comunicativas, como la comunicación audiovisual, mediada por la tecnología etc.
- **Competencia digital:** dota de conocimientos relacionados con el lenguaje textual, numérico, visual, gráfico y sonoro. Desarrolla destrezas para el acceso a la información y su uso en la comunicación, formando personas capaces de resolver problemas reales y hacer uso de las fuentes de información tecnológica. Además, implica el uso seguro y crítico de las

nuevas tecnologías. En el aula, se abordará a través de la búsqueda y selección de información en diferentes soportes.

- **Competencia para aprender a aprender:** está orientada a que los alumnos obtengan un aprendizaje más autónomo y eficaz. Para ello, orienta a los alumnos para que conozcan sus propios procesos de aprendizaje a través de reflexión y toma de conciencia de éstos. Para la adquisición de esta competencia es necesaria la motivación y confianza en el aprendizaje por parte de los alumnos. Esto se llevará a cabo gracias a las actividades que impliquen reflexión acerca de lo que han aprendido en el aula, y sobre todo, a partir de la reflexión crítica del aprendizaje de los alumnos.

Mediante la realización de las actividades, se pretende que los alumnos adquieran los conocimientos teóricos necesarios, pero también que tengan una opinión crítica acerca de los avances científicos y tecnológicos que se producen en la sociedad. Además, se impulsa a los alumnos a saber expresar los contenidos y opiniones de una manera adecuada para llevar a cabo procesos de comunicación y se enseña a los alumnos a hacer buen uso de la información tecnológica. Por último, se pretende que los estudiantes sean conscientes de su propio aprendizaje.

3.5. CONTENIDOS

Los contenidos relacionados con la propuesta de intervención corresponden al Bloque 1. La Evolución de la vida del currículo oficial para 4º ESO (Real Decreto 1105/2014). La Tabla 1 muestra los contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje exigidos por la legislación, los cuales se han tomado como referencia para la elaboración de las actividades establecidas en la propuesta didáctica.

Tabla 1: Contenidos, criterios de evaluación y estándares de aprendizaje extraídos del currículo oficial (Real Decreto 1105/2014)

Biología y Geología. 4º ESO		
Bloque 1. La evolución de la vida		
Contenidos	Criterios de evaluación	Estándares de aprendizaje evaluables.

ADN y Genética molecular	<p>Comparar la estructura de los cromosomas y la cromatina</p> <p>Formular los principales procesos que tienen lugar en la mitosis y la meiosis y revisar su significado e importancia biológica</p> <p>Comparar los tipos y la composición de los ácidos nucleicos, relacionándolos con su función</p>	<p>Reconoce las partes de un cromosoma utilizándolo para construir un cariotipo</p> <p>Reconoce las fases de la mitosis y meiosis, diferenciando ambos procesos y distinguiendo su significado biológico</p> <p>Distingue los distintos ácidos nucleicos y enumera sus componentes</p>
Proceso de replicación del ADN	Relacionar la replicación del ADN con la conservación de la información genética	Reconoce la función del ADN como portador de la información genética, relacionándolo con el concepto de gen
Concepto de gen	Comprender como se expresa la información genética, utilizando el código genético	Ilustra los mecanismos de expresión genética por medio del código genético
Expresión de la información genética. Código genético. Mutaciones. Relaciones con la evolución	Valorar el papel de las mutaciones en la diversidad genética, comprendiendo la relación entre mutación evolución	Reconoce y explica en qué consisten las mutaciones y sus tipos
La herencia y transmisión de caracteres. Introducción y desarrollo de las Leyes de Mendel	Formular los principios básicos de la Genética Mendeliana, aplicando las leyes de la herencia en la resolución de problemas sencillos	Reconoce los principios básicos de la Genética Mendeliana, resolviendo problemas prácticos de cruzamiento con uno o dos caracteres
Base cromosómica de las leyes de Mendel	<p>Diferenciar la herencia ligada al sexo y la herencia del sexo, estableciendo relación entre ellas</p> <p>Conocer las enfermedades hereditarias, su prevención y alcance social</p>	<p>Resuelve problemas prácticos sobre la herencia del sexo y ligada al sexo</p> <p>Identifica las enfermedades hereditarias más frecuentes y su alcance social</p>
Ingeniería genética: técnicas y aplicaciones. Biotecnología. Bioética	Identificar las técnicas de la Ingeniería Genética: OMG (Organismos modificados)	Diferencia técnicas de trabajo en ingeniería genética

	genéticamente) Valorar las aplicaciones de la tecnología del ADN recombinante en la agricultura, ganadería, el medio ambiente y la salud	Analiza las implicaciones éticas, sociales de la Ingeniería Genética
--	---	--

3.6. ACTIVIDADES

3.6.1. Actividad 1: Conociendo a Gregor Mendel

1. Introducción

La película “El Jardinero de Dios” es una película que cuenta la vida del sacerdote agustino Gregor Mendel, padre de la genética moderna. En ella se narran los comienzos de Mendel en el campo de la genética a través de sus experimentos con plantas de guisantes, las cuales cruzaba para demostrar la existencia de caracteres dominantes y recesivos en los genes (Anexo I)

2. Justificación

La genética mendeliana forma parte de los contenidos curriculares exigidos por el Real Decreto 1105/2014 en el Bloque 1: El origen de la vida, tal y como se muestra en la Tabla 1 (pág. 34). Con esta película se puede introducir a los alumnos en el contexto histórico en el cual se produjeron los descubrimientos de Gregor Mendel a través de sus experimentos con guisantes.

3. Objetivos

La enseñanza de las ciencias y de la Biología y Geología en particular siempre ha estado ligada a una acumulación de conceptos científicos sin ninguna relación entre ellos. Esto ha hecho que, junto a los currículos sobrecargados, los alumnos simplemente memoricen los contenidos exigidos sin conocer cómo y por qué se produjeron. Si los docentes tratasen de enseñar a los alumnos la historia de estos conceptos, contextualizarlos social y culturalmente, los obstáculos que los científicos tuvieron que superar y cómo se vieron favorecidos, mejoraría considerablemente el aprendizaje de los alumnos (Giordan, 2011).

Por tanto, con esta actividad se pretende alcanzar los siguientes objetivos:

1. *Entender el contexto social e histórico que hay detrás de las bases de la genética mendeliana.*
2. *Iniciarse en el manejo de términos científicos.*
3. *Distinguir entre los conceptos de alelos dominantes, recesivos, homocigóticos y heterocigóticos.*
4. *Enunciar los principios generales de la Genética Mendeliana.*
5. *Aplicar las leyes de la herencia para resolver problemas sencillos.*

4. Contenidos

En esta película se puede ver la situación histórica, social y cultural donde se produjeron los experimentos mendelianos. Además, a través de la visualización de los cruces entre las plantas de guisantes, el alumno se iniciará en el manejo del vocabulario científico, tal como “alelos dominantes” y “alelos recesivos” Por último, tomará las bases para la realización de los problemas aplicando las leyes que enunciaría Mendel posteriormente.

5. Metodología

Debido a que se trata de una actividad de introducción a los contenidos que posteriormente se impartirán, se recomienda la visualización de la película antes de comenzar la unidad didáctica correspondiente a este bloque.

Durante y tras la visualización de la película, los alumnos completarán una hoja de actividades proporcionadas por el docente (Anexo II). Tendrá la finalidad de comprobar la comprensión de la situación histórica y social donde se producen los acontecimientos por parte de los alumnos.

6. Actividades y Evaluación

Las actividades consistirán en rellenar el formulario de preguntas proporcionado por el docente antes de comenzar el visionado de la película. Los alumnos irán contestando dichas preguntas durante la proyección de la película. Algunas de estas preguntas, podrán ser contestadas por los alumnos durante la proyección de la película, pero algunas de ellas necesitarán la búsqueda de información. Para ello, los alumnos podrán buscar dicha información en páginas web, teniendo en cuenta un criterio de selección.

Por último, el profesor recogerá el formulario de preguntas con la intención de evaluar, tanto los conocimientos sobre los contenidos de la película como el grado de atención y participación en el aula.

3.6.2. Actividad 2: Descifrando el código genético

1. Introducción

La película trata sobre el conocimiento del código genético y su manipulación para “fabricar” niños válidos y no válidos. La trama gira en torno a Vincent, un niño no válido que ingresa en Gattaca bajo otra identidad. Tras una serie de pruebas genéticas, consiguen determinar que está suplantando la identidad de otro hombre (Anexo III).

2. Justificación

En numerosos estudios se ha hablado acerca de la visión negativa de las ciencias para los alumnos, y de cómo gran parte de la información relacionada con la ciencia y los científicos proviene de la imagen que se transmite de ellos a través de los medios de comunicación. Por ello, sería posible aprovechar el cine y la ciencia ficción como un recurso para captar el interés de los alumnos por la ciencia (Palacios, 2013).

3. Objetivos

Los objetivos que pretende alcanzar esta actividad son:

- 1. Conocer la composición y función del ADN.*
- 2. Identificar los componentes de los ácidos nucleicos.*
- 3. Entender el proceso y mecanismo de replicación del ADN.*
- 4. Comprender los procesos de transcripción y traducción del ADN.*
- 5. Valorar la importancia de las mutaciones en la diversidad genética.*

Con la actividad se pretende enseñar a los alumnos conceptos científicos, cambiando la metodología tradicional de transmisión-recepción, por una visualización de estos conceptos a través de imágenes. A través de este recurso audiovisual el alumno

podrá reforzar sus conocimientos adquiridos en el aula y ver su utilidad de una forma más atractiva y motivadora, observando una película.

4. Contenidos

La película, trata conceptos relacionados con el material genético, su composición y funciones. Además, ejemplifica mediante imágenes la estructura del ADN y su proceso de replicación. A su vez, se trata el concepto de gen, de su transmisión y de las consecuencias de su manipulación.

Previamente a la visualización de la película, los contenidos didácticos relacionados con ella serán impartidos en el aula. Se trata de contenidos específicos, la molécula de ADN, el proceso de replicación, transcripción y traducción. Estos contenidos no aparecen de forma explícita en la película, pero si ayuda a los alumnos a entender de una forma más visual dichos conceptos.

5. Metodología

Para una buena comprensión de la película y sobre todo para reforzar aquellos conceptos aprendidos, la proyección de ésta se llevará a cabo una vez concluidas las explicaciones referentes a los contenidos de mano del docente en el aula. Una vez que los alumnos hayan comprendido los conceptos necesarios, se visualizará la película, con la finalidad de afianzar dichos conocimientos a partir de la realización de unas actividades. Será necesario hacer aclaraciones referentes a algunos términos usados en la película por parte del docente, como son los conceptos de “válido” y “no válido”, para que una vez que conozcan los hechos, los alumnos sean capaces de relacionar los contenidos conceptuales con su aparición en la película.

6. Actividades

Las actividades se realizarán una vez concluida la película. Contarán con una serie de preguntas (Anexo VI). Estas preguntas, al igual que la actividad anterior, estarán enfocadas a su realización tras ver la película, excepto la última actividad que requiere un proceso de investigación por parte del alumno.

Tras la realización de la actividad, se evaluará tanto la consecución de los objetivos, como la actitud del en el aula.

3.6.3. Actividad 3: El lado oscuro de la ingeniería genética

1. Introducción

La manipulación genética es positiva siempre y cuando se use con ética y valor científico. No podemos olvidar que gracias a ella se han conseguido curar enfermedades y aumentar la producción agrícola, pero es cierto que un mal uso de ella o incluso un uso poco ético podrían cambiar la historia de los seres humanos. La película muestra como a partir de la ingeniería genética es posible combinar el ADN de diferentes individuos para generar otros nuevos y cómo esto supone un gran peligro si estos temas no son tratados con moralidad (ANEXO V).

2. Justificación

Los contenidos exigidos por el currículo oficial acerca de la ingeniería genética se centran principalmente en el estudio de sus técnicas y aplicaciones. Además trata la bioética relacionada con la manipulación genética en la agricultura y ganadería, pero no se muestra al alumnado el lado oscuro de la manipulación genética desde un punto de vista futurista.

3. Objetivos

El objetivo principal de esta actividad es hacer que los alumnos adquieran un sentido crítico hacia la ciencia, que sean capaces de distinguir lo que es posible y la ciencia ficción que aparece en el cine. Además pretende crear unos valores éticos que se opongan a una ciencia que no solo vele por el desarrollo económico y social sino también que conlleve una mínima moralidad en el ser humano.

Para ello, deberán alcanzar los siguientes objetivos específicos:

1. *Usar lenguaje científico adecuado para hablar de mutaciones e ingeniería genética.*
2. *Entender el uso de las mutaciones en relación a los organismos modificados genéticamente.*
3. *Comprender el uso de la modificación genética en la salud, agricultura, medio ambiente...*
4. *Analizar con un pensamiento crítico el uso de modificaciones genéticas en la sociedad.*

5. *Valorar la posibilidad de aplicar mutaciones programadas a los seres humanos.*

4. Contenidos

Los contenidos exigidos por el Real Decreto 1105/2014 abarcan conceptos relacionados con la ingeniería genética y sus aplicaciones. Además, y una parte importante del currículo menciona la necesidad de que los alumnos adquieran un pensamiento crítico y ético en referencia a la modificación genética. En la película, los alumnos pueden ver como la ambición de los protagonistas en relación a las variaciones genéticas que realizan en animales, les va a llevar a sobrepasar el límite moral y bioético.

5. Metodologías

Al tratarse de una película cuyo principal objetivo es el desarrollo de un sentido crítico en los alumnos, se propone metodología participativa dónde sean los alumnos los que vayan creando su opinión acerca de la ingeniería genética, sus ventajas e inconvenientes. Por ello se debe desarrollar a través de un debate (ANEXO V) dirigido por el docente, donde se vayan aclarando conceptos y puntos de vista con la finalidad de que los alumnos adquieran unos valores sobre el desarrollo científico y el desarrollo personal.

Con la finalidad de mejorar las relaciones entre los alumnos y entre éstos y el profesor, se plantea la opción de realizar un debate relacionado con la película “Splice”. Al tratarse de un tema con controversias bioéticas y motivador para los estudiantes, resulta interesante plantear a los alumnos una mesa redonda en la cual, deban mejorar sus habilidades de comunicación, razonamiento, investigación y sobre todo la persuasión a sus compañeros.

Para realizar la actividad será necesario llevar a cabo la visualización de la película un día de clase, y realizar el debate al siguiente. En este tiempo, los estudiantes en casa pueden buscar información sobre el tema y poder plantear argumentos con su opinión.

Los alumnos serán divididos en tres grupos y desde sus posiciones deberán argumentar para responder a las preguntas formuladas por el profesor. Una vez comenzado el debate, los alumnos de los distintos grupos podrán rebatir las opiniones del resto.

La división de los alumnos se realizará por orden alfabético, hasta completar un número igual o aproximado de alumnos para cada uno de los grupos establecidos. El papel del docente será el de mediador, el cual, se encargará de mantener el orden y los turnos de palabras para cada uno de los grupos. Cada uno de ellos contará con al menos 2 minutos para exponer sus argumentos. El debate comenzará una vez expuesto el caso, y los grupos argumentarán en orden, comenzando por el primer grupo.

En esta actividad, la actitud del alumno y su participación en el debate resulta fundamental. Pero además, será necesario que alcance los objetivos establecidos.

3.7. RECURSOS HUMANOS, MATERIALES Y ECONÓMICOS

Esta propuesta de intervención no requiere recursos especiales para su práctica, ya que de forma general, los centros hoy en día cuentan con la mayoría de recursos necesarios.

Para la puesta en práctica serán necesarios los siguientes recursos materiales:

- En primer lugar, para la proyección del material audiovisual, es imprescindible un sistema de reproducción de video y audio. Este tipo de sistemas puede existir en los centros dentro de un auditorio o en las propias aulas, ya que hoy en día el uso de pizarras digitales interactivas (PDI) permiten la proyección de videos directamente desde el ordenador principal. En el caso de estas actividades, sería conveniente realizarlas en las propias aulas de los alumnos, ya que como se ha mencionado, generalmente cuentan con PDI y por tanto, no es necesario que los alumnos se desplacen dentro del centro, hecho que conlleva una pérdida de tiempo innecesaria.
- Además, como se ha mencionado, será necesario el uso del ordenador principal del aula, generalmente se encuentra en la mesa del profesor y permite su acceso a través de una contraseña.
- En el caso de los alumnos, estos necesitarán su material de estudio, es decir, libros de texto, cuadernos y material de escritura, bolígrafos, lápices, etc.

- Para poder llevar a cabo las actividades de investigación web, será necesario el uso de ordenadores para los alumnos. Sería ideal contar con un ordenador para cada uno de ellos, pero si no es posible, podrán usar uno por cada dos alumnos, necesitando de esta forma un total de 13 ordenadores aproximadamente.
- Por último, será necesario contar con las películas establecidas para las actividades. Éstas, serán descargadas en el ordenador principal del aula, a través de portales de descarga disponibles. Para las actividades propuestas, será necesaria la descarga de las siguientes películas:
 - *El Jardinero de Dios (2009)*.
 - *Gattaca (1997)*.
 - *Splice: experimento mortal (2009)*.

El gasto económico será de valor cero, ya que todas ellas son descargables de forma gratuita en diferentes portales de internet, como por ejemplo la web: www.mejortorrent.com.

3.8. TEMPORALIZACIÓN

Las actividades propuestas en el presente TFM, están enmarcadas en el Bloque 1 “Evolución de la vida” del Real Decreto 1105/2014, y concretadas en el Decreto 98/2016 de la Comunidad Autónoma de Extremadura.

La propuesta de intervención está enfocada a mejorar el aprendizaje de contenidos genéticos de la materia de Biología y Geología para 4º ESO.

En la Programación General elaborada por el departamento didáctico del centro elegido para la propuesta, está redactada la existencia de 15 unidades didácticas totales para el curso de 4º ESO, las cuales están repartidas en 6, 5 y 4 unidades para cada uno de los trimestres del curso académico. El primer trimestre estará comprendido entre la semana 1 y 16, y contará con un total de 48 sesiones. En el

centro propuesto, cada sesión tiene una duración de 50 minutos y hay un total de 6 horas lectivas al día. Para la materia de Biología y Geología, el docente cuenta con 3 horas lectivas a la semana.

Las actividades propuestas están enmarcadas en las Unidades didácticas 2, 3 y 4, con una duración por actividad de 3 sesiones. Las sesiones dedicadas al visionado de películas y realización de actividades tendrán una duración de 150 minutos en total, con la finalidad de poder asegurar la reproducción del material audiovisual –aproximadamente 110 minutos por película–.

A continuación, se recogen las unidades didácticas referidas al primer trimestre (semana 1-16) y sus actividades correspondientes (Tabla 2).

Tabla 2: Temporalización de las actividades

1º TRIMESTRE			
Semana 1 – Semana 16			
UNIDAD DIDÁCTICA	Nº de SESIONES	ACTIVIDADES	OBSERVACIONES
Bloque 1. Evolución de la vida			
UD 1 La célula	7		
UD 2 ADN. La Molécula de la Herencia	9	Actividad 2 (Ver apartado 3.6.2)	Actividad de contenidos. Realizar tras impartir contenidos, Replicación y transcripción y traducción del ADN. Sesiones 5 y 6
UD 3 La Herencia Biológica	10	Actividad 1 (Ver apartado 3.6.1)	Actividad de contextualización. Realizar en las 2

			primeras sesiones
UD 4 Genética Humana. Aplicaciones de la Ingeniería genética	7	Actividad 3 (Ver apartado 3.6.3)	Actividad de reflexión. Realizar al final de la UD Sesiones 5 y 6
UD 5 Evolución. El origen de la vida	7		
Bloque 2. La dinámica de la Tierra			
UD 6 El origen de la Tierra	8		

3.9. EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DIDÁCTICOS

La evaluación de las actividades, se hará en función del grado de consecución de los objetivos didácticos propuestos. Para ello se establece una rúbrica (Anexo VII), en la cual se evalúa cómo el alumno alcanza cada uno de los objetivos en diferentes grados.

Además de la consecución de éstos, debe evaluarse la situación actitudinal del alumno en el aula durante la realización de las actividades. Para ello, también es necesario el uso de una rúbrica (Anexo VIII) en la cual se establece de forma específica la evaluación sobre la actitud del alumno, y es aplicable a todas las actividades.

3.10. EVALUACIÓN DE LA PROPUESTA DIDÁCTICA

Antes de llevar a cabo la aplicación de la propuesta de intervención, es necesario hacer una evaluación de ella y principalmente, sobre los aspectos que hay que cubrir. Para ello, se realiza una matriz DAFO en la cual, se analiza la situación interna (fortalezas y debilidades) frente a la situación externa a la propuesta (oportunidades y amenazas).

Tabla 3: Matriz DAFO, evaluación de la propuesta didáctica

	FORTALEZAS	DEBILIDADES
Análisis interno	<ul style="list-style-type: none"> • Incremento de la motivación del alumnado • Distanciamiento de la rutina de clases teóricas • Aprendizaje significativo de conceptos teóricos • Formación en valores y actitud crítica del alumnado 	<ul style="list-style-type: none"> • Gran inversión de tiempo en ver películas/documentales • Trabajo del docente para estudiar y/o editar los videos
	OPORTUNIDADES	AMENAZAS
Análisis externo	<ul style="list-style-type: none"> • Acceso fácil y rápido al material audiovisual gracias a Internet • No son necesarios recursos materiales especiales. Generalmente todos los centros cuentan con ordenadores y PDI 	<ul style="list-style-type: none"> • Dificultad de distribución en el aula de los alumnos. Espacios sin versatilidad • Tiempo de clases establecido. Necesaria la flexibilidad de horarios

A pesar de que el objetivo principal de la propuesta didáctica es favorecer la motivación de los alumnos con el uso de recursos audiovisuales, y se trata de un objetivo alcanzable, la puesta en práctica de dicha propuesta conlleva varias dificultades.

Principalmente se trata del uso del tiempo y espacio didáctico. Un factor muy importante para cada una de las sesiones es el tiempo con el que se dispone. Generalmente los documentales y/o películas propuestos para su proyección tienen

una duración superior a la estipulada para cada sesión de la materia. Por ello en algunos casos sería conveniente seleccionar aquellas escenas que tengan utilidad para la finalidad del trabajo. Además, hay que tener en cuenta que se deben seleccionar los contenidos audiovisuales que se adapten al cumplimiento de la programación de los contenidos fijados por las Administraciones Educativas, olvidando en cierta parte el componente lúdico.

Por otro lado, es muy importante el uso del espacio didáctico. Frecuentemente, en los centros, las sillas y mesas de los alumnos están distribuidas de manera uniforme y no permiten su movimiento —concretamente en el centro propuesto para el TFM, se encuentran ancladas al suelo—. Esto supone un inconveniente a la hora de realizar actividades grupales donde el uso móvil de los recursos materiales es fundamental. Pero es cierto que este hecho tiene, una fácil solución, simplemente adecuando la organización del alumnado al espacio establecido. En el caso de la actividad 3, en la cual se plantea un debate, simplemente sería organizar a los alumnos adecuándolos al aula, y, en lugar de separarlos en grupos, elegir a un representante de cada uno de ellos y que realicen sus argumentaciones delante de la clase.

A pesar de ello, la propuesta didáctica supone una mejora del rendimiento escolar de los alumnos, debido al aprendizaje significativo de los conceptos, gracias al incremento de la motivación de los estudiantes. Los alumnos presentan una mayor motivación y ganas de aprender los contenidos teóricos si éstos se presentan de forma diferente a lo habitual (Gallardo Vázquez y Camacho Herrera, 2010). La elección de las películas, debe estar enfocada en primer lugar a la consecución de los objetivos establecidos en la propuesta de intervención, pero no se puede olvidar que es importante que se trate de películas entretenidas y que capten la atención del alumnado. De hecho, se puede contar con la motivación de los estudiantes cuando este tipo de actividad se alterne con otras, es decir, si todos los días se plantean en el aula actividades con recursos audiovisuales, se convertirían en una rutina, y, por tanto, volvería a perder el factor diferenciador de éstas respecto a la explicación teórica de contenidos.

Además, el cine en las aulas favorece una cultura de valores y estimula a los alumnos a formarse en un pensamiento crítico hacia todos los avances científicos y tecnológicos que, día a día, aparecen en nuestra sociedad.

4. EVALUACIÓN DE LOS OBJETIVOS DEL TFM

El objetivo principal del presente TFM, es la realización de una propuesta de intervención cuya finalidad sea mejorar la motivación de los estudiantes en las aulas, y así mejorar el aprendizaje de la Biología y la Geología.

La falta de motivación de los estudiantes, es una de las principales causas del bajo rendimiento académico, por ello, los docentes deben buscar estrategias que motiven a los alumnos para que puedan alcanzar un aprendizaje significativo de los contenidos (García Bacete y Doménech Betoret, 2002). En este caso, contenidos científicos de la materia Biología y Geología para 4º ESO.

Con el uso de material audiovisual en el aula a partir de la propuesta de intervención realizada en el presente TFM, se puede transmitir conocimientos a los alumnos a través de actividades basadas en el visionado de películas. Este hecho que favorecerá la atención de los estudiantes en las aulas, aumentará su motivación y por tanto llevarán a cabo un mejor aprendizaje de los conceptos (Rodríguez, 2004)

Para poder observar los resultados que genera la puesta en práctica de la propuesta, es decir, si con el uso de recursos audiovisuales en las aulas, los alumnos tienen una actitud más positiva hacia el estudio, hay que valorar la diferencia de motivación de los alumnos antes y después de aplicar los recursos audiovisuales al aula. Para ello, se propone un cuestionario que evalúa la motivación de los estudiantes en el entorno educativo.

Para la elaboración del cuestionario, se ha tomado como base la Subescala SEMAP-01— Subescala de Motivación Académica—, una de las dos subescalas que conforman la escala CEAP48 (Barca Lozano, do Nascimento Mascarenhas, Brenilla, Porto Rioboo y Barca Enríquez, 2008). El uso de esta escala, queda justificado por la validez de los resultados obtenidos tras su aplicación. Este estudio, aplicó la escala a una gran muestra de alumnos procedentes de Enseñanza Media (ESO y Bachillerato) y Enseñanza Superior (Universidad), de la ciudad de A Coruña. Además, posteriormente, se aplicó a sujetos de República Dominicana y de Brasil, con la finalidad de observar las diferencias motivacionales entre alumnos de diferentes países (Barca Lozano et al. 2005).

La Subescala SEMAP-01, consta de 24 ítems divididos en tres grupos, en función de los tres tipos básicos de motivación más estudiado por la mayoría de los

investigadores de este campo (Dweck, 1986; González, 1997; Hayamizu y Weiner, 199; Brenlla; 2005; Morán, 2004; Barca, 2000 citados en Barca Lozano et al. 2005). Estos factores de motivación son, la motivación profunda/intrínseca, motivación de rendimiento/logro y motivación superficial/evitación al fracaso países (Barca Lozano et al. 2005).

En primer lugar, la Motivación Profunda (MP), aquella que hace estudiar a los alumnos, por el gusto de aprender. La Motivación de Rendimiento (MR), dirigida principalmente a la obtención de buenos resultados académicos, y por último, la Motivación Superficial o también conocida como “miedo al fracaso”, los alumnos estudian para aprobar y se desaniman fácilmente ante bajas calificaciones (Barca Lozano et al. 2005).

Con la intención de enfocar los resultados obtenidos a partir del cuestionario a la consecución del objetivo principal del TFM —fomentar la motivación del alumnado y favorecer el aprendizaje de la Biología y Geología—, se han agregado 5 ítems de elaboración propia, para analizar si tras la aplicación de la propuesta didáctica, los alumnos están más motivados en general, y específicamente hacia los conceptos biológicos. Por tanto, el cuestionario final cuenta con un total de 28 ítems que los alumnos tendrán que valorar según la escala de Likert con 7 alternativas posibles, dónde, será 1 para *totalmente en desacuerdo* y 7 para *totalmente de acuerdo*.

La aplicación de dicho cuestionario (ANEXO IX), se realizará, en primer lugar, antes de comenzar la puesta en práctica de la propuesta didáctica y por último tras su finalización. Con los resultados obtenidos, se podrá observar que la Motivación de los alumnos ha aumentado gracias al uso de recursos audiovisuales en las aulas, concretamente su Motivación Profunda y hacia las ciencias.

Este aumento de motivación en las aulas, producido por el uso de metodologías activas y participativas basadas en el uso de recursos audiovisuales, hace que los estudiantes muestren interés y actitudes positivas hacia el aprendizaje (Rodríguez, 2004), en este caso, hacia el aprendizaje de las ciencias, favoreciendo el aprendizaje significativo de los contenidos teóricos (Romero Trenas, 2009). Además de este incremento en la motivación en los alumnos, hay que tener en cuenta que los recursos audiovisuales, fuente importante de información y motivación para los jóvenes, tienen la capacidad de influir en su forma de actuar (Alonso Escontrela y Pereira Domínguez, 2000), y por tanto, se verán cumplidos los objetivos específicos del presente TFM. El cine favorecerá, en los alumnos, la consolidación de unos

valores y pensamiento crítico, hechos fundamentales para enfrentarse a la sociedad actual, la cual requiere cada día más, de un uso responsable y crítico de los medios de comunicación (Fiorillo, s.f). Este hecho se conseguirá a través de una de las actividades, la cual, presenta un debate bioético entre lo moral y no moral de la modificaciones genéticas en los humanos. Debido a ello, al plantearse dicha actividad a través de un debate organizado en el aula, se ha pretendido que los alumnos adquieran esos valores y pensamiento crítico necesarios para su inclusión en la sociedad.

5. CONCLUSIONES

La desmotivación de los alumnos en las aulas en general y en las materias de ciencia en particular, sumado a la necesidad cada vez mayor de tener una alfabetización científico tecnológica para hacer frente a la sociedad actual, hacen que sean necesarias nuevas técnicas y recursos didácticos en las aulas (Palacios, 2007).

Con esta propuesta didáctica se ha pretendido conseguir los objetivos establecidos en el presente TFM:

- a) En primer lugar, favorecer la motivación del alumno hacia la ciencia con el uso del cine en el aula. Con ello no se ha querido eliminar por completo las explicaciones del profesor sustituyéndolas por conceptos cinematográficos, sino, utilizar estos recursos audiovisuales con un carácter motivador, es decir, el hecho de que los alumnos puedan visionar la vida de los científicos o el uso de los nuevos avances científico-tecnológicos en una pantalla, puede ayudarlos a entender y a empatizar con la ciencia (Palacios, 2007). Por tanto, las actividades basadas en el visionado de las películas seleccionadas, motivan al alumno y promueven una actitud positiva para estudiar, hecho que les va a favorecer en el aprendizaje y comprensión de los conceptos científicos más complejos (Galván Oré, 2008).
- b) En segundo lugar, propiciar el aprendizaje significativo en los alumnos gracias al incremento de su motivación (Galván Oré, 2008). Con esta propuesta, basada en el uso de recursos audiovisuales en las aulas, para la enseñanza de contenidos establecidos por el currículo oficial, se ha propiciado esa actitud favorable y necesaria para aprender en los alumnos, y por tanto, se ha provocado un aprendizaje de conceptos de una manera más significativa. Esta adquisición de conocimientos de forma significativa por los alumnos, se verá favorecida, como se ha mencionado, gracias a su actitud y ganas de aprender. Además, el docente a través de estas metodologías más activas y motivadoras ayuda al discente en la adquisición de sus conocimientos (Galván Oré, 2008).
- c) Por otro lado, las teorías constructivistas establecen la necesidad de llevar a cabo un aprendizaje activo por parte de los alumnos, es decir, que sean ellos

los que construyan sus propios conocimientos en su estructura cognitiva (Ramiro Tobón, 1994). Para ello, es necesario que los alumnos no vean la ciencia como una acumulación de conocimientos científicos sin ninguna relación, sino que sean capaces de ver la construcción de los avances científicos paso a paso (Giordan, 2011). En referencia a esto, la propuesta didáctica tiene en cuenta la necesidad de que los alumnos conozcan los contextos sociales y culturales de aquellos conocimientos que van a aprender, y establece ciertas actividades con este fin.

- d) Por último, otro de los objetivos del TFM puesto en valor con la propuesta didáctica, es el desarrollo del sentido crítico de los alumnos y su educación en valores. Tal y como se mencionan en el Real Decreto 1105/2014, se deben formar alumnos para su correcta inserción en la sociedad, con capacidad de llevar a cabo una vida plena y gratificante. Por ello, en la propuesta didáctica se lleva a cabo un uso del cine con el objetivo de desarrollar en los alumnos buenas conductas, y sobre todo la formación en actitudes críticas hacia los medios de comunicación, que les permitan introducirse en la sociedad con pleno conocimiento. Los alumnos desarrollarán, a través del visionado de películas, conductas de respeto, empatía, etc., que les permitirán una correcta expresión de sentimientos y pensamientos, adecuados para su integración en la sociedad actual (Bonilla Borrego et al. 2012).

Por tanto, la aplicación de la propuesta didáctica en el centro propuesto, cumpliría cada uno de los objetivos planteados por el TFM, dando principal importancia al aumento de la motivación en los alumnos a partir del uso del cine en las aulas. Para conseguir que los alumnos se motiven y alcancen un aprendizaje significativo de los contenidos, se ha planteado una propuesta activa, participativa y novedosa, basadas en la realización de actividades relacionadas con el visionado de las películas seleccionadas. Por último, el uso del cine como recurso didáctico hace posible la educación en valores de los alumnos. A través de las películas seleccionadas los alumnos aprenderán actitudes favorables y conocimientos para la resolución de problemas reales, a los que deben hacer frente en la sociedad actual. Por tanto, el visionado de los recursos didácticos elegidos, favorecerá la adquisición de un pensamiento crítico hacia la ciencia que aparece en los medios de comunicación de la sociedad actual.

6. LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

A lo largo de la realización del presente trabajo se han encontrado diferentes limitaciones, para las cuales se sugieren algunas posibles líneas de investigación en referencia a la temática tratada a lo largo del texto.

6.1. LIMITACIONES

Durante la realización del presente trabajo, han aparecido diferentes limitaciones que han afectado a los resultados del mismo.

En primer lugar, la falta de información acerca del uso de recursos audiovisuales aplicados a las aulas, ha dificultado la realización de un marco teórico amplio. Principalmente, esta falta de bibliografía referente al uso de estos recursos, se ve incrementada hacia materias científicas, como son la biología, física y química o matemáticas. Sin embargo, si es posible encontrar información sobre este uso en materias como historia y lenguas extranjeras.

A la hora de poner en práctica las actividades propuestas, hay que tener en cuenta la formación y experiencia profesional de los docentes. Generalmente, los profesores que imparten clase en los centros educativos, son docentes que llevan muchos años en las aulas, y aunque cuentan con mucha experiencia, les faltan técnicas y metodologías innovadoras aplicables a las aulas actuales. Este hecho, se debe a la confianza que sienten los docentes ante una manera de enseñar tradicional, con la que ellos fueron educados, y por tanto, la que siguen impartiendo—clases magistrales donde los alumnos no son los protagonistas del proceso de enseñanza-aprendizaje—. Esta falta de iniciativa de los docentes hacia las nuevas metodologías didácticas, es la principal responsable de la dificultad de innovar en las aulas, debido a la necesidad de cambiar la enseñanza para adaptarla a la sociedad actual.

No se puede olvidar que los alumnos también pueden presentar una limitación a la hora de modificar la metodología tradicional de aprendizaje. Es posible que los alumnos no respondan de forma adecuada a la realización de actividades más participativas, como son los debates. Si no están acostumbrados a este tipo de

actividad, les resultará complicada y no se desarrollará en el aula el clima adecuado para la consecución de los objetivos establecidos.

Otra limitación importante es la falta de tiempo didáctico con el que cuentan los docentes, quizás, a consecuencia de la sobrecarga curricular existente hoy en día. El hecho de impartir clase durante tres veces a la semana en sesiones de 50 minutos, hace que a la hora de realizar actividades, éstas se vean afectadas por la falta de tiempo. En el caso de la propuesta didáctica del presente TFM, el hecho de que las sesiones estén separadas a lo largo del horario semanal y que éstas cuenten con 50 minutos, hace que sean necesarias varias sesiones para poder visualizar una película completa. Este hecho afecta negativamente a la consecución de los objetivos propuestos por parte de los alumnos, ya que el hecho de hacer paradas durante la visualización de los recursos audiovisuales—incluso abarcando dos semanas consecutivas—, hace que se produzca falta de atención e interés por la trama de contenidos de la película.

6.2. LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN FUTURAS

Una vez finalizado el presente trabajo, surgen interrogantes sobre el campo de investigación planteado.

En primer lugar, sería necesaria la puesta en práctica de la propuesta didáctica elaborada, con la finalidad de conocer la repercusión real de la misma sobre la motivación. Sería necesario aumentar el tamaño de la muestra, no solo llevarla a cabo en un centro y en único curso, sino ampliarla con la finalidad de obtener resultados más significativos. Y, por último, evaluar la efectividad o no de dichas actividades a través del análisis de varios cursos, estableciendo un grupo control, al cual no se le aplique dicha propuesta. Los resultados obtenidos por los alumnos, pertenecientes tanto al grupo control como al otro, informará acerca de la efectividad de las actividades y, por tanto, de la motivación del alumnado hacia la materia de Biología y Geología.

Por otro lado, resultaría interesante investigar sobre el uso de recursos audiovisuales en las aulas. Indagar acerca de qué metodologías didácticas son las más adecuadas para incluir películas o documentales en los currículos, principalmente de secundaria. Además, profundizar en la relación entre la ciencia y el cine, ya que se

trata de un arma de doble filo. Se pueden observar, día a día, en los medios de comunicación escenas cinematográficas representando una ciencia que no se corresponde con la realidad.

Por último, sería conveniente poder desarrollar una guía de los recursos audiovisuales para los profesores, es decir, un documento donde se recojan aquellos recursos susceptibles de ser usados en las aulas, y, sobre todo, las referencias de su aplicación.

7. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alonso Escontrela, M. L., y Pereira Domínguez, M. C. (2000). El cine como medio-recurso para la educación en valores. Un enfoque teórico y tecnológico. *Pedagogía Social Revista Interuniversitaria*, 52, 127-147. Recuperado el 25 de diciembre de 2016 de <http://e-spacio.uned.es/fez/eserv/bibliuned:revistaPS-2000-05-2070/Documento.pdf>
- Andrade Boscán, A., y Acosta Faneite, S. (2014). Estrategias de enseñanza para promover el aprendizaje significativo de la biología en la Escuela de Educación, Universidad del Zulia. *Multiciencias*, 14 (1) 67-73. Recuperado el 24 de diciembre de 2016 de: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=90430816010>
- Aguaded Gómez, J.I. (1998). La magia del cine en las aulas. *Revista Comunicar*, 11. Recuperado el 8 de diciembre de 2016 de: <https://issuu.com/revistacomunicar/docs/comunicar11>
- Arreaza, E., Sulbarán, E., y Ávila, R. (2009). Aplicación de una guía didáctica sobre cine para generar conocimiento en educación: resultados preliminares. *Enl@ce: Revista Venezolana de Información, Tecnología y Conocimiento*, 6 (2), 71-82.
- Awuapara Flores, S., y Valdivieso Vargas-Machuca, M. (2013). Características biopsicosociales del adolescente. *Odontol Pediatr*, 12 (2), 119-128.
- Ayuso, G.E., y Banet, E. (2002). Alternativas a la enseñanza de la Genética en Educación Secundaria. *Investigación didáctica. Enseñanza de las ciencias*, 20 (1), 133-157.
- Barca Lozano, A., do Nascimento Mascarenhas, S. A., Brenilla, J.C., Porto Rioboo, A.M., y Barca Enríquez, E. (2008). Motivación y Aprendizaje en el alumnado de educación secundaria y rendimiento académico: un análisis desde la diversidad e inclusión educativa. *Amazônica Revista Psicopedagógica, Psicologia Escolar e Educação*, 1 (1), 9-57.
- Barca Lozano, A., Porto Rioboo, A., Santorum Paz, R., Brenilla, J. C., Moran Fraga, H., y Barca Enríquez, E. (2005). La escala CEAP48: Un instrumento de evaluación de la motivación académica y atribuciones causales para el alumnado de enseñanza Secundaria y Universidad de Galicia. Recuperado el 13 de marzo de 2017 de:

<http://www.educacion.udc.es/grupos/gipdae/documentos/congreso/VIIIcongreso/pdfs/21.pdf>

- Bauman, Z. (2000). *Modernidad Líquida*. Argentina: Fondo de Cultura Económica.
- Bixio, C. (2006). *¿Chicos aburridos? El problema de la motivación en la escuela*. Argentina: HommoSapiens.
- Bonilla Borrego, J., Loscertales Abril, F., y Páez Morales, M. M. (2012). Educación en valores a través del cine (Un método para estudiantes de Secundaria Obligatoria). *Revista de Medios y Educación*, 41, 117-131. Recuperada el 25 de diciembre de 2016 de: <http://acdc.sav.us.es/pixelbit/images/stories/p41/09.pdf>
- Burgallo Rodríguez, A. (1995). La didáctica de la genética: revisión bibliográfica. *Enseñanza de las ciencias. Investigación y experiencias didácticas*, 13 (3), 379-385.
- Cabero Almenara, J. (2003). Educación en valores y cine. *Cuadernos de cine y educación*, 20, 16-30. Recuperado el 25 de diciembre de 2016 de: [http://www.ciceana.org.mx/recursos/tribunatura/pdf/Lectura-Educacion en valores y cine.pdf](http://www.ciceana.org.mx/recursos/tribunatura/pdf/Lectura-Educacion%20en%20valores%20y%20cine.pdf)
- Carbonero, M. A., Martín-Antón, L. J., y Reoyo, N. (2011). El profesor estratégico como favorecedor del clima de aula. *European Journal of Education and Psychology*, 4 (2), 133-142.
- Castejón Costa, J. L., y Navas Martínez, L. (2010). *Aprendizaje, desarrollo y disfunciones: implicaciones para la enseñanza en la educación secundaria*. ECU. Madrid: Morata.
- Castillo Sánchez, M., y Gamboa Araya, R. (2012). Desafíos de la Educación en la Sociedad Actual. *Revista electrónica Diálogos Educativos*, 12, 55-69.
- Coleman, J. H., y Hendry, L. B. (2003). *Psicología de la adolescencia*. Barcelona: Morata.
- Colmenares, M., y Delgado, F. (2008). La correlación entre el rendimiento académico y la motivación de logro: elementos para la discusión y reflexión. *Revista electrónica de humanidades, educación y comunicación social*, 5.
- Decreto 98/2016, de 26 de mayo, por el que se establece el currículo de Educación Secundaria Obligatoria y de Bachillerato para la Comunidad Autónoma de Extremadura. Diario Oficial de Extremadura, 129, de 6 de julio de 2016.

- De la Mata Ramírez, R. (2010). Adolescencia: necesidades y rendimiento. Miralles Muñoz, F., y Cima Muñoz, A. M., (2010). *Motivación en el aula y fracaso escolar*. Madrid: CEU Ediciones.
- Díaz, A.F., y Hernández, R. G. (1999). Constructivismo y aprendizaje significativo. En *Estrategias docentes para un aprendizaje significativo* (pp. 13-33). México: Mc Graw Hill.
- Díez Escribano, D. (2017). Aprendizaje significativo del concepto de gen entre estudiantes de biología. Upel-IPC Venezuela. *Enseñanza de las ciencias. Revista de investigación y experiencias didácticas*, 35, (1). Recuperado el 6 de marzo de 2017 de: https://ddd.uab.cat/pub/edlc/edlc_a2009nEXTRA/edlc_a2009nExtrap313.pdf
- Duiops (s.f.). Los inicios del cine (1895-1927). Recuperado el 8 de diciembre de 2016 de: <http://www.duiops.net/cine/inicios-del-cine.html>
- Falcón, F. (2012). El adolescente (Parte 1): Una especie particular. Notas sobre psicología. Recuperado el 6 de diciembre de 2016 de: <https://notaspsicologicas.wordpress.com/2012/11/12/el-adolescente-parte-1-una-especie-particular/>
- Fernández Ulloa, T., (2012). La Importancia del uso del Cine como Medio Educativo para Niños. *Observatorio del Ocio y el Entretenimiento Digital*. Recuperado el 9 de diciembre de 2016 de: <http://www.ocendi.com/educamedia/la-importancia-del-uso-del-cine-como-medio-educativo-para-ninos/>
- Fiorillo, L. (s.f.). El cine en la escuela: construcción del pensamiento crítico en la actualidad. *Comunidad escolar*. Recuperado el 19 de febrero de 2016 de: <http://comunidad-escolar.pntic.mec.es/883/tribuna.html>
- Gallardo Vázquez, P., y Camacho Herrera, J. M. (2008). *La motivación y el aprendizaje en educación*. Sevilla: Wenceulen Editorial Deportiva, S.L.
- Galván Oré, L. (2008). Motivación: estrategia de aprendizaje o autorrealización. *Revista Digital de Investigación en Docencia Universitaria*, 4 (1).
- García Bacete, F. J., y Doménech Betoret, F. (2002). Motivación, aprendizaje y rendimiento escolar. *Revista Electrónica de Motivación y Emoción*, 1, (6). Recuperado el 23 de diciembre de 2016 de: [http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Motivacion/\[PD\]%20Documentos%20-%20Motivacion%20aprendizaje%20y%20rendimiento%20escolar.pdf](http://www.elmayorportaldegerencia.com/Documentos/Motivacion/[PD]%20Documentos%20-%20Motivacion%20aprendizaje%20y%20rendimiento%20escolar.pdf)

- García Borrás, F. J. (2008). Bienvenido Mister Cine a la Enseñanza de las Ciencias. *Revista Eureka Enseñanza y Divulgación Científica*, 6 (1), 79-91.
- García, J., y Pulgar, N. (2010). Globalización: aspectos políticos, económicos y sociales. *Revista de Ciencias Sociales*, 16 (4). Recuperado el 21 de diciembre de 2016 de: http://www.scielo.org.ve/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1315-95182010000400014
- García, R. (2007). El cine como recurso didáctico. *Eikasía. Revista de Filosofía*, 3 (13).
- Gil Pérez, D. (1993). El Modelo Constructivista de Enseñanza/Aprendizaje de las ciencias: Una Corriente Innovadora Fundamentada en la Investigación. Recuperado el 6 de marzo de 2017 de: <http://www.oei.org.co/oeivirt/gilo2.htm>
- Giordan, A. (2011). La historia de la enseñanza de la biología y la geología. En P. Cañal, (Coord.), *Biología y geología: complementos de formación disciplinar*. Barcelona: Graó.
- Hernández., L. (2011). ¿Cómo motivar a los alumnos para aprender ciencias? Ciencia Online, blog sobre ciencia y enseñanza. Recuperado el 1 de febrero de 2017 de: <http://www.cienciaonline.com/2011/08/30/%C2%BFcomo-motivar-a-los-alumnos-para-aprender-ciencia/>
- Jaramillo Hoyos, A. (2005). Vídeo argumental y educación en ciencias: una relación paradójica. *Revista Científica de Comunicación y Educación*, 24, 121-128.
- Ley Orgánica 8/2013, de 9 de diciembre, para la mejora de la calidad educativa. Boletín Oficial del Estado, 295, 10 de diciembre de 2013.
- Martínez-Salanova Sánchez, E. (2003). El valor del cine para aprender y enseñar. *Revista científica iberoamericana de comunicación y educación*, 20, 45-52. Recuperada el 10 de diciembre de 2016 de: http://www.uhu.es/cine.educacion/articulos/valor_cine_aprender_ensenar.htm
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, (2012). El cine como recurso didáctico. Formación en Red. Recuperado el 8 de diciembre de 2016 de: http://www.ite.educacion.es/formacion/materiales/24/cd/pdf/Modulo_1_Historia.pdf
- Ministerio de Educación, Cultura y Deporte, (2013). Programa para la Evaluación Internacional de los Alumnos. Informe Español. Volumen I: Resultados y Contextos.

Recuperado el 5 de Diciembre de 2016 de:
<http://www.mecd.gob.es/dctm/inee/internacional/pisa2012/pisa2012voli-24-02-2014.pdf?documentId=0901e72b8189abb8>

Ministerio de Educación, Cultura y Deporte (2015). Datos y Cifras curso escolar 2015/2016. Recuperado el 6 de diciembre de 2016 de: <http://www.mecd.gob.es/servicios-al-ciudadano-mecd/dms/mecd/servicios-al-ciudadano-mecd/estadisticas/educacion/indicadores-publicaciones-sintesis/datos-cifras/Datosycifras1516esp.pdf>

Morales-Bueno, P., y Gómez-Nocetti, V. (2009). Adaptación de la Escala Atribucional de Motivación de Logro de Manassero y Vázquez. Recuperado el 7 de diciembre de 2016 de: <http://educacionyeducadores.unisabana.edu.co/index.php/eye/article/view/1530/1977>

Olmedo, J. C. (2011). Educación y divulgación de la ciencia: tendiendo puentes hacia la alfabetización científica. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 8 (2), 137-148.

Orden ECI/3858/2007, de 27 de Diciembre, *por la que se establecen los requisitos para la verificación de los títulos universitarios oficiales que habiliten para el ejercicio de las profesiones de Profesor de Educación Secundaria Obligatoria y Bachillerato, Formación Profesional y Enseñanza de Idiomas*. Boletín Oficial del Estado, 312, de 29 de Diciembre de 2007.

Orden ECD/65/2015, de 21 de enero, *por la que se describen las relaciones entre las competencias, contenidos y los criterios de evaluación de la educación primaria, la secundaria obligatoria y el bachillerato*. Boletín Oficial del Estado, 25, de 29 de enero de 2015.

Palacios, S. L. (2006). El cine y la literatura de ciencia ficción como herramientas didácticas en la enseñanza de la física: una experiencia en el aula. *Revista Eureka*, 4 (1), 106-122. Recuperado el 18 de enero de 2017 de: http://rodin.uca.es/xmlui/bitstream/handle/10498/16129/Palacios_2006.pdf?sequence=1&isAllowed

Palacios, S. L. (30 de enero de 2013). Ciencia para todos a través del cine y la literatura de ciencia ficción [Mensaje en un blog] .Recuperado el 16 de enero de 2017 de:

<http://culturacientifica.com/2013/12/30/ciencia-para-todos-traves-del-cine-y-la-literatura-de-ciencia-ficcion/>


- Palacios Gonzalez, J., Coll, C., y Marchesi, A. (2014). *Desarrollo psicológico y educación: Psicología de la educación escolar*. Madrid: Larousse-Alianza Editorial.
- Pedrinaci, E. (2011). ¿Qué ciencia enseñar? Entre el currículo y la programación del aula. En P. Cañal (Coord.), *Didáctica de la biología y la geología*. Barcelona: Graó.
- Prensky, M. (2001). *Enseñar a Nativos Digitales*. SM Recuperado el 5 de diciembre de 2016 de: http://innovacioneducativasm.aprenderapensar.net/files/2011/09/Ensenar_nativos_digitales.pdf
- Ramiro Tobón, R. (1994). *Consideraciones sobre la enseñanza de las ciencias*. Recuperado el 22 de diciembre de 2016 de: <http://ingenieria.uao.edu.co/hombreymaquina/revistas/10%201995-1/Articulo%204%20H&M%2010.pdf>
- Real Decreto 1105/2014, de 26 de diciembre, por el que se establece el currículo básico de la Educación Secundaria Obligatoria y del Bachillerato. Boletín Oficial del Estado, 3, 3 de enero de 2015.
- Revista Cuadrivicio. (2014). *La ciencia detrás del cine*. Recuperado el 12 de diciembre de 2016 de: <http://cuadrivio.net/ciencias/la-ciencia-detras-del-cine/>
- Rodríguez, L. F. (2004). El cine como recurso didáctico. *Cuaderno de Pedagogía Universitaria*, 1, 22-22.
- Rodríguez Díaz, S. (2012). Consumismo y Sociedad: una visión crítica del Homo Consumens. *Revista Crítica de Ciencias Sociales y Jurídicas*, 34. Recuperado el 5 de diciembre de 2016 de: <http://www.redalyc.org/pdf/181/18126057019.pdf>
- Rodríguez Terceño, J. (2014). El cine en la realidad de las aulas. *Revista de Historia y Comunicación Social*, 19, 565-574.
- Rius, M. (Febrero de 2010). Escolares sin Motivación. *La Vanguardia*. Recuperado de: <http://www.lavanguardia.com/vida/20100220/53894247813/escolares-sin-motivacion.html>
- Romero Trenas, F. (2009). Aprendizaje significativo y constructivismo. *Revista digital para profesionales de la enseñanza*, 3.

- Sevillano García, M. L., de la Torre de la Torre, S., y Carreras Nadal, C. (2015). El Cine, Recurso Formativo. 18 Años de Investigación del Grupo GIAD. *Revista de Medios y Educación*, 46, 87-101.
- Solbes, J., Montserrat, R. y Furió, C. (2007). El desinterés del alumnado hacia el aprendizaje de la ciencia: implicaciones en su enseñanza. *Didáctica de las ciencias experimentales y sociales*, 21, 91-117.
- Suárez Guerrero, C. (2010). Cooperación como condición social de aprendizaje. Barcelona: Editorial UOC.
- Vázquez, A., Manassero, M. A. (2008). El declive de las actitudes hacia la ciencia de los estudiantes: un indicador inquietante para la educación científica. *Revista Eureka*, 5 (3), 274-292.
- Vázquez-Díaz, A., Acevedo-Díaz, J. A., y Manassero Mas, M. A. (2005). Más allá de la enseñanza de las ciencias para científicos: una educación científica humanística. *Revista Electrónica de Enseñanza de las Ciencias*, 4 (2).

8. ANEXOS

ANEXO I

Características de la película " El Jardinero de Dios" (Información extraída de la web: <http://decine.com/>)

	TÍTULO ORIGINAL:	El Jardinero de Dios
	AÑO:	2009
	DIRECTOR:	Liana Marabini
	GUIÓN:	Liana Marabini
	REPARTO:	Christopher Lambert, David Callahan, Anja Kruse, Maria Pia Ruspoli, Marco Miraglia, Jay Natelle, Michele Natelle
	SINOPSIS:	<p>Película protagonizada por Christopher Lambert, Ana Kruse y María Pía Ruspoli. Recorre un periodo de vida del austriaco Gregor Mendel (1822 -1884), padre de la genética moderna. Un hombre de contemplación y de acción, apasionado por su jardín. Allí hizo los más grandes descubrimientos para la ciencia de la genética, que no le fueron reconocidos hasta varias décadas después</p> <p>La película describe su lucha por cambiar la política fiscal aplicada a los monasterios en su país, su deseo de dar a entender su gran descubrimiento y su amistad con la princesa Hanna Von Limburg. El film también cuenta con los avatares de Erica Von Baumann, una mujer que, al principio se sentirá atraída por Mendel y que hará un recorrido espiritual ayudado por la princesa</p>
	CALIFICACIÓN POR EDADES:	Todos los públicos

ANEXO II

Actividad 1. Conociendo a Gregor Mendel

1. ¿Quién fue Gregor Mendel?
2. Tras ver la película, busca información acerca de si “Gregor” era su verdadero nombre.
3. ¿Dónde ingresó con 21 años?
4. ¿Qué relación tenía Mendel con las ciencias?
5. ¿Por qué Mendel eligió la planta de los guisantes (*Pisum sativum*)?



6. Gregor Mendel realizó cruzamiento entre varios tipos de plantas, ¿Cuáles fueron?


7. Debido a sus experimentos ¿Cuántas leyes enunció?
8. A lo largo de todos los cruzamientos que Gregor Mendel realizó consiguió recoger grandes cantidades de información ¿Qué le permitió sintetizar esa información y enunciar sus leyes?
9. ¿Con qué Papa tuvo Mendel un encuentro y por qué fue tan relevante?



10. Realiza un pequeño resumen biográfico de Gregor Mendel.

ANEXO III

Características de la película "Gattaca" (Información extraída de la web: <http://www.filmaffinity.com/>)

	TÍTULO ORIGINAL:	Gattaca
	AÑO:	1997
	DIRECTOR:	Andrew Niccol
	GUIÓN:	Andrew Niccol
	REPARTO:	Ethan Hawke, Uma Thurman, Jude Law, Loren Dean, Alan Arkin, Gore Vidal, Xander Berkeley, Elias Koteas, Ernest Borgnine, Tom Shalhoub, Blair Underwood, Maya Rudolph, Lindsey Ginter, Jayne Brook
	SINOPSIS:	Ambientada en una sociedad futura, en la que la mayor parte de los niños son concebidos in vitro y con técnicas de selección genética. Vincent (Ethan Hawke), uno de los últimos niños concebidos de modo natural, nace con una deficiencia cardíaca y no le auguran más de treinta años de vida. Se le considera un inválido y, como tal, está condenado a realizar los trabajos más desagradables. Su hermano Anton, en cambio, ha recibido una espléndida herencia genética que le garantiza múltiples oportunidades. Desde niño, Vincent sueña con viajar al espacio, pero sabe muy bien que nunca será seleccionado. Durante años ejerce toda clase de trabajos hasta que un día conoce a un hombre que le proporciona la clave para formar parte de la élite: suplantar a Jerome (Jude Law), un deportista que se quedó paralítico por culpa de un accidente. De este modo, Vincent ingresa en la Corporación Gattaca, una industria aeroespacial, que lo selecciona para realizar una misión en Titán. Todo irá bien, gracias a la ayuda de Jerome, hasta

		que el director del proyecto es asesinado y la consiguiente investigación pone en peligro los planes de Vincent
	CALIFICACIÓN POR EDADES:	Todos los públicos

ANEXO IV

Actividad 2. Descifrando el código genético

1. ¿Qué representa el título de la película “GATTACA”?
2. ¿Qué es un nucleótido y cuál es su composición?
3. Escribe la cadena de nucleótidos que representa a la película y completa con su complementaria.
4. Representa el dogma de la biología molecular.
5. A partir de esta imagen de la película, relaciónala con algún concepto genético y describe dicho concepto.



6. ¿Qué es la replicación del ADN? Describe en qué consiste y como se lleva a cabo.
7. ¿Qué es la transcripción del ADN? Describe en qué consiste y como se lleva a cabo.
8. ¿Quiénes son Vicent Anton y Anton Freeman? Explica las semejanzas y diferencias.



9. Imagina que tienes una cadena de ARNm cuya traducción conlleva una mutación en uno sus aminoácidos lo que provoca una neuropatía óptica (ceguera). Sabemos que el error se encuentra en la secuencia **AGCGA** cuya segunda G es sustituida por una C (**ACCGA**) y tenemos varias encimas de restricción que cortan por determinados puntos.

EcoR1 corta por la secuencia **GAATTC**

BamH1 por **GGATCC**

HindIII por **AAGCTT**

Nuestra cadena es:

ATTACGGAATTCAGCGAGGATCCTGCACG


- a) Encuentra el fragmento que posee la mutación.**
- b) Determina que dos encimas de restricción usarías para cortar dicho fragmento.**

10.¿Quién es Jerome Eugene Morrow? Observa que Eugene posee la misma raíz que Eugenesia. Investiga en casa acerca de este concepto.



ANEXO V

Características película "Splice" (Información extraída de la web: <http://www.filmaffinity.com/>)

	TÍTULO ORIGINAL:	Splice: experimento mortal
	AÑO:	2009
	DIRECTOR:	Vincenzo Natali.
	GUIÓN:	Vincenzo Natali, Antoinette Terry Bryant, Doug Taylor.
	REPARTO:	Adrien Brody, Sarah Polley, Brandon McGibbon, David Hewlett, Abigail Chu, Delphine Chanéac, Amanda Brugel, Stephanie Baird
	SINOPSIS:	Clive (Adrien Brody) y Elsa (Sarah Polley) son dos brillantes científicos que, por medio de la ingeniería genética, se dedican a crear variaciones de especies conocidas. Aunque han alcanzado el éxito, su ambición les hará perder el control, cuando, en secreto, decidan llevar sus experimentos más allá de la moral. Combinando ADN humano en sus experimentos genéticos obtendrán un nuevo escalón en el árbol evolutivo actual
	CALIFICACIÓN POR EDADES:	Todos los públicos.

ANEXO VI

Actividad 3. El lado oscuro de la ingeniería genética

Aula de debate

Científicos a favor de las modificaciones genéticas en humanos	Científicos en contra de las modificaciones genéticas en humanos
Futbolistas susceptibles de modificación	

El debate comenzará planteando la siguiente disyuntiva:

“Imaginad que fuese posible modificar genéticamente la musculatura de las piernas de los futbolistas de un equipo. Esta modificación supondría un aumento en la potencia de tiro del balón hacia la portería. ¿Estaríais de acuerdo en llevar a cabo este procedimiento?”

A partir de ese momento comenzarían a responder cada uno de los equipos. En primer lugar sería el turno de los pacientes y a continuación los científicos a favor y los que están en contra.

Si el docente observa que la discusión no concluye se puede plantear a los equipos, que escriban en un documento de forma individual tres ventajas y tres inconvenientes que supondría dicha modificación genética.

A continuación, el profesor leerá las ventajas e inconvenientes planteadas por los tres equipos y pedirá que entre todos lleguen a un acuerdo.

ANEXO VII

Rúbrica para la evaluación del alumno en función de la consecución de los objetivos didácticos

Estándares de aprendizaje evaluables	Muy bien 3	Bien 2	En proceso 1	No logrado 0
Actividad 1: Conociendo a Gregor Mendel				
Entiende el contexto social e histórico donde se desarrolla la teoría de Gregor Mendel	Comprende perfectamente la situación histórica y además la relaciona con el desarrollo de la teoría científica	Comprende la situación histórica pero de forma aislada. No relaciona con el contexto social con el desarrollo de la teoría	Entiende el contexto social e histórico pero comete bastantes errores	No conoce la situación histórica ni el proceso de desarrollo de la teoría científica
Utiliza términos científicos básicos	Usa correctamente términos científicos básicos	Utiliza el lenguaje científico pero comete algunos errores.	Utiliza el lenguaje científico pero comete bastantes errores	No emplea el lenguaje científico o lo hace de forma completamente errónea
Diferencia entre los conceptos de: alelo dominante, recesivo, homocigótico y heterocigótico	Diferencia correctamente los conceptos.	Diferencia los conceptos aunque comete algún error	Diferencia los conceptos pero tiene bastantes errores	No diferencia los conceptos
Explica los principios fundamentales de la Genética	Explica y comprende perfectamente los principios	Explica y comprende los principios pero comete errores	Explica pero no comprende los principios	No explica ni comprende los principios de la Genética Mendeliana

Mendeliana				
Resuelve problemas sencillos aplicando las leyes de Mendel	Resuelve perfectamente los problemas	Resuelve los problemas pero comete errores	Resuelve los problemas pero comete bastantes errores	No resuelve los problemas
Actividad 2: Descifrando el código genético				
Conoce la composición y función del ADN	Conoce la composición del ADN y entiende su función	Conoce la composición y función del ADN aunque comete algunos errores	Conoce la composición y función del ADN aunque comete bastantes errores	No conoce la composición y función del ADN
Determina la composición de los ácidos nucleicos	Identifica y enumera la composición de los ácidos nucleicos	Determina la composición pero comete algunos errores	Determina la composición pero comete bastantes errores	No conoce la composición de los ácidos nucleicos.
Comprende y explica el mecanismo de replicación del ADN	Explica y comprende correctamente como se replica el ADN y todos los procesos asociados	Explica de forma superficial aunque correcta el proceso de replicación	Explica la replicación pero comete errores	No explica ni comprende el proceso de replicación
Explica y comprende los procesos de transcripción y traducción	Comprende y explica correctamente los procesos de transcripción y replicación	Explica y comprende los procesos pero comete errores	Explica y comprende los procesos aunque comete bastantes errores	No explica ni comprende los procesos
Comprende y valora la importancia de las mutaciones	Entiende y valora la importancia de las mutaciones y sus	Entiende la importancia de las mutaciones	Comprende la importancia pero no tiene un sentido crítico frente a ellas	No valora la importancia ni tiene un sentido crítico ante sus consecuencias

	consecuencias			
Actividad 3: El lado oscuro de la ingeniería genética				
Usa correctamente el lenguaje científico relacionado con la genética	Utiliza de forma correcta y con fluidez el lenguaje científico necesario	Utiliza correctamente el lenguaje científico aunque comete algunos errores	Utiliza el lenguaje científico pero comete bastantes errores	No emplea el lenguaje científico o lo hace de forma completamente errónea.
Entiende adecuado al nivel las mutaciones y su uso para modificar organismos	Entiende correctamente el término de mutación y su implicación en la modificación genética	Entiende el término de mutación pero tiene dificultad en relacionarlo con la modificación genética	Entiende los términos y sus relaciones pero comete bastantes errores	No entiende las mutaciones ni su relación con los organismos modificados
Comprende el uso de las modificaciones genéticas en relación a la salud, medio ambiente...	Comprende correctamente su uso y además tiene un pensamiento crítico respecto a ellas	Comprende el uso de las modificaciones genéticas pero tiene algún error	Comprende su uso superficialmente y tiene bastante errores	No comprende el uso de las modificaciones genéticas
Analiza con pensamiento crítico las modificaciones genéticas en la sociedad	Tiene un pensamiento crítico sobre el uso de estas en la sociedad y sobre sus consecuencias	Habla acerca de las modificaciones genéticas y sus consecuencias pero no desde un pensamiento crítico personal	Se inicia en el análisis crítico de las modificaciones genéticas, pero lo hace de forma superficial	No tiene un juicio crítico sobre las modificaciones genéticas y sus consecuencias en la sociedad
Valora y argumenta la posibilidad de	Argumenta de forma correcta las	Argumenta y valora el uso de éstas en la	Valora su uso pero no es capaz de	No valora la aplicación de estas

aplicar mutaciones genéticas a los seres humanos	ventajas e inconvenientes del uso de estas modificaciones con un juicio crítico	sociedad, pero no con el suficiente sentido crítico, sino de una forma superficial	argumentar con sentido crítico	modificaciones en los seres humanos
---	---	--	--------------------------------	-------------------------------------

ANEXO VIII

Rúbrica para la evaluación de la actitud del alumno

Comportamiento y actitud del alumno durante las actividades	Muy bien 3	Bien 2	En proceso 1	No logrado 0
Contribución al grupo	Participación activa en todas las actividades. Aporta ideas, comentarios y soluciones constantemente	Tiene participación activa en casi todas las actividades. Proporciona ideas, soluciones y comentarios de forma precisa y minuciosa	Participa solo en algunas actividades, donde aporta algunas ideas o soluciones pero generalmente escasas	No participa de forma activa en el grupo aportando ideas, soluciones, etc.
Actitud personal	Muestra atención e interés en el aula continuamente. Cooperar de forma activa en las actividades con los compañeros. Respeta los turnos de palabra y muestra tolerancia frente a opiniones diferentes a la suya	Muestra interés frecuentemente y coopera y participa en las actividades de clase. Respeta a los compañeros pero en ocasiones no espera su turno de palabra	No muestra suficiente interés en el aula. Interviene pocas veces, no comparte conocimientos ni coopera con los compañeros. Generalmente no respeta los turnos de palabra	Muestra poco interés por la clase. No comparte ideas, comentarios, etc. No escucha a sus compañeros ni respeta el turno de palabra
Interés en el	No analiza el material	Toma en cuenta	Estudia y tiene	Estudia el material y

aula	suministrado por el profesor, no toma apuntes y se mantiene distraído continuamente	algunos de los materiales suministrados . Toma apuntes en determinadas ocasiones e intenta prestar atención	cuenta los materiales suministrados. Está atento en la mayoría de las clases	utiliza correctamente los materiales suministrados. Toma todos los apuntes y anotaciones necesarias y su actitud en el aula es excelente
------	---	---	--	--

ANEXO IX

Cuestionario para la evaluación de la motivación en los alumnos (Modificación de la subescala SEMAP-01)

Enfoque	Ítems	Escala de valoración						
		1	2	3	4	5	6	7
Motivación Profunda	Me satisface estudiar porque siempre descubro algo nuevo							
	Me gusta aprender cosas nuevas para profundizar después en ellas							
	Estudio a fondo los temas que me resultan más interesantes							
	Cuando estudio apporto mi punto de vista o conocimientos propios							
	Pienso que estudiar te ayuda a comprender mejor la vida y la sociedad							
	Prefiero estudiar los temas que me resultan más interesantes, aunque sean difíciles							
	Cuando profundizo en el estudio, luego sé que puedo aplicar en la práctica lo que voy aprendiendo							
Motivación de Rendimiento	Lo importante para mí es conseguir buenas notas en todas las materias							
	Pienso que es siempre importante obtener altas calificaciones							
	Me gusta competir para obtener las mejores calificaciones							
	Si puedo, intentaré sacar mejores notas que la mayoría de mis compañeros/as							
	Creo que soy un/a buen/a alumno/a							
	Creo que estudiar facilita un mejor trabajo en el futuro							
	Cuando salen las notas, acostumbro a compararlas con las de mis							

	compañeros/as o las de mis amigos/as						
	Tengo buenas cualidades para estudiar						
Motivación Superficial	Cuando hago exámenes pienso que me van a salir peor que a mis compañeros/as						
	A la hora de hacer los exámenes, tengo miedo de suspender						
	Es muy importante para mí que los profesores/as señalen exactamente que debemos estudiar						
	Me desanimo fácilmente cuando obtengo una baja calificación						
	Reconozco que estudio para aprobar						
	Me considero un alumno del montón						
	Lo que quiero es estudiar solamente lo que me van a preguntar en los exámenes						
	Me esfuerzo en el estudio porque mi familia me suele hacer regalos						
Motivación hacia la Biología y Geología	Generalmente me gustan las materias de ciencias						
	La materia de Biología y Geología me resulta más difícil que las demás						
	A pesar de ser una materia complicada, me gusta estudiarla porque es interesante						
	Es posible llevar a la práctica los contenidos teóricos						
	Puedo relacionar los contenidos aprendidos en el aula con mi vida diaria						